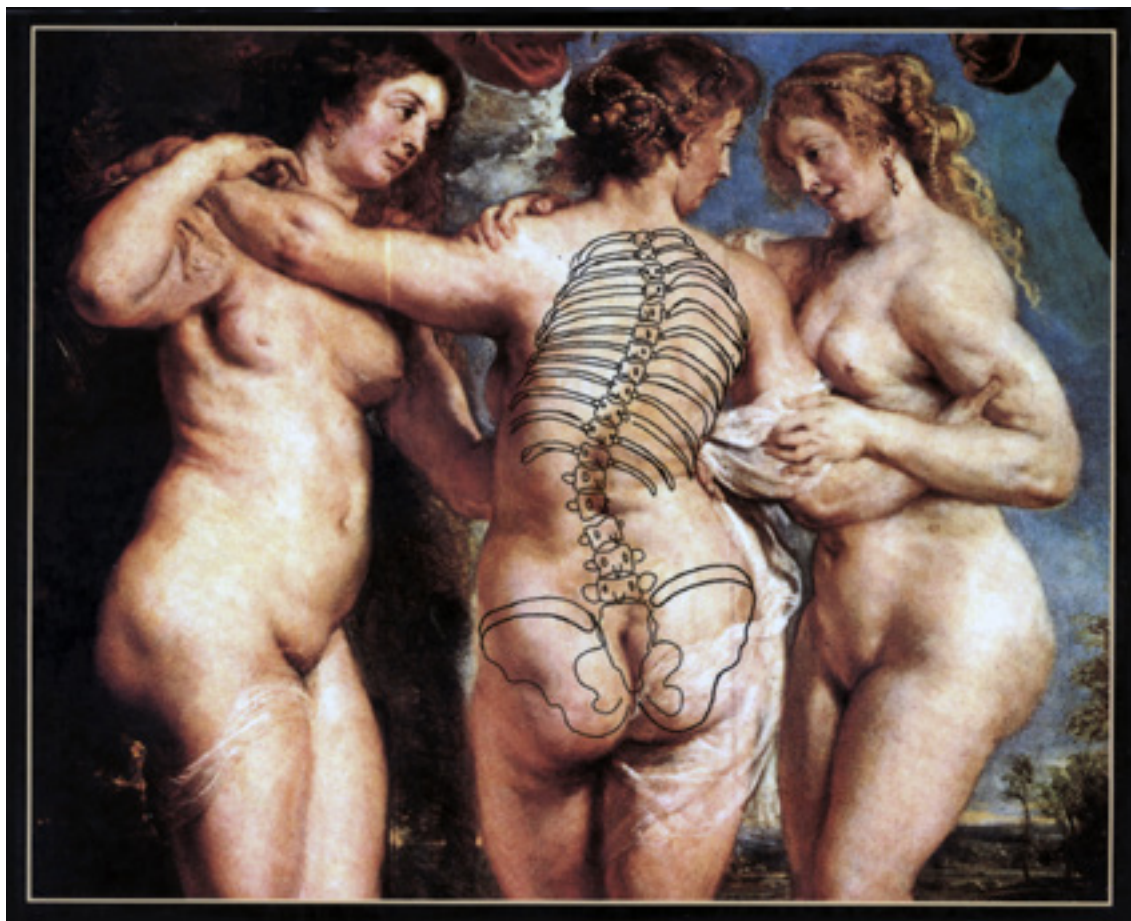


Trattamento non chirurgico delle deviazioni vertebrali

Scoliosi & altri Deviazioni **Metodo Lionese**



Tradotto da Silvia Vergari

Jean Claude de Mauroy, Fabio Gagliano



Prefazione alla seconda edizione

Non è una visione perfetta del trattamento conservativo non chirurgico della scoliosi consultare solo alcune pubblicazioni di ricerca con vari livelli di evidenza sulla fisioterapia e sui corsetti.

È vero che la giustificazione di questo trattamento è paradossale. Non ci sono mai stati così tanti fisioterapisti e ortoprotesisti al mondo che si occupano di questi trattamenti su richiesta dei pazienti. Ma, non c'è mai stata tanta confusione nell'interpretazione dei risultati di questi trattamenti e la proliferazione degli studi di controllo randomizzati sembra illusoria.

Non basta, quindi, continuare a pubblicare lavori di ricerca, è ora di sintetizzarli e di collegare le varie pubblicazioni alla ricerca del metodo più semplice possibile, per eseguire questi trattamenti conservativi.

Questo è l'obiettivo del Metodo lionese da quando Pravaz lo pubblicò per la prima volta 200 anni fa.

Molti colleghi si sono ispirati a questo metodo e noi ne siamo onorati. Lontani dall'idea di trasmettere il sapere imitando la pratica (il come), abbiamo sviluppato una certificazione online basata sui meccanismi del sapere, che consente a ogni terapeuta di costruire il proprio esercizio o corsetto.

Si spera che questa nuova edizione sia accolta con altrettanto favore di quella pubblicata nel 1996, e per chi volesse confrontarle si accorgerà facilmente di quanto questa sia diversa dalla prima.

La forma è stata mantenuta, sono stati aggiunti molti concetti innovativi e i progressi della tecnologia editoriale hanno permesso di fornire molte più illustrazioni a colori. Si tratta, infatti, di una nuova opera di riferimento destinata in primo luogo agli studenti per la certificazione, ma anche per tutti coloro che si specializzano nel trattamento della scoliosi.

Il Metodo lionese è vivo e vegeto, al passo con gli sviluppi della tecnologia e dell'ambiente medico, ma senza mai tradire i suoi illustri predecessori, da Pravaz a Stagnara e Mollon. Dopo 50 anni di pratica clinica della scoliosi, e dopo molte letture e riletture, c'è una continuità che è eguagliata solo dalla frequenza della scoliosi idiopatica, nonostante tutte le ricerche intraprese fino ad oggi.

TABLE OF CONTENTS

Prefazione alla seconda edizione.....	3
Omaggio dell'autore.....	9
Prefazione di Charles Picault.....	11
1. Dal passato al futuro.....	13
Storia.....	13
Futuro.....	21
2. Dalla definizione alla nosologia.....	23
Definizioni.....	23
Nosologia.....	32
3. Dall'anatomia alla biomeccanica.....	35
Basi anatomiche.....	35
Crescita della colonna vertebrale.....	35
Regolazione della crescita.....	36
Anatomopatologia.....	37
Base biomeccanica.....	43
4. Dall'equilibrio alla postura.....	55
Promemoria filogenetico.....	55
Definizioni.....	56
Promemoria fisiologico.....	56
Maturazione del sistema posturale nel corso della vita.....	59
Scoliosi e sistema posturale.....	60
Malposizione dentale e scoliosi.....	64
Scoliosi e musicisti.....	66
Scoliosi e disturbi visivi.....	66
5. Dalla sperimentazione alla storia naturale.....	67
Esperimento.....	67
Interventi su ossa, muscoli e legamenti.....	67
Esperimenti nel contesto della stimolazione elettrica funzionale.....	68
Esperimenti sul sistema nervoso.....	69
Sperimentazione di fattori metabolici e chimici.....	74
Riassunto clinico.....	74
Genesi e sviluppo della scoliosi.....	76
Presunti fattori evolutivi della scoliosi idiopatica.....	77
Il treviso.....	78
Storia naturale nei bambini.....	79
Storia naturale negli adulti.....	82
6. Dalla clinica alla valutazione.....	85
Valutazione semplificata: screening scolastico.....	85
Aspetti clinici dello screening.....	86
Check-up completo in medicina ortopedica.....	87

7. Dalla radiologia alla diagnostica per immagini.....	97
Esame radiologico standard.....	97
Altre viste radiografiche standard.....	99
Altri esami di imaging.....	100
8. Dall'eziologia all'idiopatica.....	105
Classificazione delle eziologie.....	105
Displasia genetica del tessuto connettivo.....	110
Toracotomia.....	111
Osteocondrodistrofie.....	112
Disturbi metabolici.....	112
Aberrazioni cromosomiche.....	112
Sindrome di down.....	112
Tumori spinali.....	114
L'esperimento di Lewis Sayre (1877).....	115
Patogenesi della scoliosi.....	115
Fattori eziologici della scoliosi idiopatica.....	116
9. Dall'atteggiamento alla strutturalità.....	119
Scoliosi paradossale.....	119
Atteggiamenti scoliotici.....	119
Cinesiterapia degli atteggiamenti scoliotici.....	122
Scoliosi strutturale idiopatica.....	123
Scoliosi lineare.....	124
Backschool per la scoliosi.....	125
10. Dalla scalabilità al caos.....	131
Prognosi.....	132
Vari fattori (positivi e negativi).....	134
11. Dalla ginnastica alla fisioterapia.....	137
Storia della fisioterapia.....	137
Basi fisiologiche.....	139
Base anatomica.....	139
Metodi specifici.....	140
Metodo Lionese.....	144
Obiettivi.....	144
Principio.....	144
Tecniche: massaggio.....	144
Stretching correttivo.....	145
Modellazione manuale.....	146
Ginnastica di mobilizzazione.....	146
Rafforzamento muscolare.....	147
Esercizi di respirazione.....	147
Esercizi asimmetrici.....	148
Fisioterapia posturale extrapiramidale.....	148
Consapevolezza Del Corpo.....	149
Consapevolezza dei difetti statici e dinamici.....	149
Imparare a correggere le disarmonie osservate e percepite.....	150

Esercizi di equilibrio.....	150
Le 24 ore del dorso.....	151
Fisioterapia libera per la scoliosi strutturale minore.....	153
12. Dal corsetto Stagnara all'ARTbrace.....	163
Terminologia specifica.....	163
Materiali.....	163
Principi biomeccanici.....	165
Ambiente umano funzionale.....	166
Produzione tecnica di un'ortesi.....	168
Trattamento ortopedico lionese della scoliosi.....	171
Complicazioni dei corsetti.....	174
Metodi di valutazione dei corsetti.....	176
Protocolli di indossamento dell'ortesi.....	177
Protocolli per la rimozione del corsetto.....	177
Prescrizione e gestione dei corsetti spinali.....	177
Risultati finali di una serie consecutiva di 111 AIS trattate con ARTbrace.....	178
Fisioterapia con corsetto (a tempo pieno).....	180
Fisioterapia part-time in corsetto.....	184
Fisioterapia dopo la rimozione del corsetto.....	187
I 10 comandamenti del trattamento ortopedico conservativo.....	190
Prognosi dell'efficacia e del successo del trattamento ortopedico.....	191
13. Dalla scoliosi infantile a quella adulta.....	193
Scoliosi nei neonati.....	193
Scoliosi infantile.....	195
Posizione di seduta dei bambini a scuola.....	201
Scoliosi negli adulti.....	205
Profili clinici.....	205
I pazienti adulti sono diversi.....	209
Fisioterapia libera della scoliosi per la scoliosi degli adulti.....	217
Esempio per la scoliosi ASA.....	219
Esempio per la scoliosi DDS.....	225
ARTbrace per la scoliosi dell'adulto.....	230
Il corsetto.....	231
Trattamento ortopedico non chirurgico di 62 deviazioni vertebrali in età adulta trattate con ARTbrace per adulti.....	234
14. Dall'anatomo-radiologia alla classificazione.....	241
Scoliosi a singola curvatura.....	241
Scoliosi a doppia curvatura.....	250
15. Dallo sport al lavoro.....	255
Promemoria fisiologici.....	255
Sport agonistico e scoliosi.....	257
Scoliosi e danza.....	259
Scoliosi e sport.....	260
Scoliosi e sport scolastico.....	261
Scoliosi dell'adulto e sport.....	261

Scoliosi e lavoro.....	264
Il futuro socio-professionale della scoliosi trattata ortopedicamente.....	265
16. Dal bipedalismo alla tensegrità.....	269
Bipedalismo.....	269
1. Approccio paleoantropologico.....	270
2. Approccio genetico.....	280
3. L'approccio ontogenetico.....	280
Tensegrità.....	282
Tensegrità: un principio universale.....	286
17. Dalla spondilolistesi alla cifosi: deviazioni sagittali.....	289
Spondilolistesi.....	289
Ipercifosi.....	302
Impatto psicologico della cifosi.....	302
Biomeccanica.....	304
Forme cliniche di cifosi.....	304
Cifosi idiopatica.....	306
Distrofia spinale di crescita o malattia di scheuermann.....	307
Cifosi toraco-lombare.....	307
Cifosi cervicale.....	308
Camptocormie.....	308
Imaging della cifosi.....	308
Fisioterapia.....	311
Back School.....	315
Esercizi tipici per ipercifosi dell'adulto.....	316
Ergonomia.....	320
Risultati, consenso e migliore evidenza.....	321
Consensus.....	324
18. Dalla scoliosi alla matematica.....	327
Geometria solida.....	327
I numeri dell'armonia.....	328
Caos in una dimensione frattale (non intera).....	337
Tensegrità.....	338
19. Dal metodo lionese ad altri.....	341
Cronologia dei metodi.....	341
Lione vs Schroth.....	342
20. Dai miti alle idee sbagliate.....	349
Separare i 21 miti dai fatti.....	349
21. Dai suggerimenti ai trucchi.....	357
I 21 concetti originali del Metodo lionese.....	357
Evoluzione degli obiettivi del Metodo lionese nel corso della vita.....	363
Metodo per bambini e adolescenti.....	365
Metodo per adulti.....	368
Segnali di pericolo per gli adulti.....	371
Conclusione Generale.....	374

A tutti gli appassionati di scoliosi e soprattutto a coloro che hanno voluto certificarsi, è dedicata questa sintesi di 50 anni di esperienza. Questo libro dovrebbe aggiungere una dimensione culturale al patrimonio di conoscenze scientifiche acquisite.

Jean Claude de Mauroy

Omaggio dell'autore

Naturalmente, quasi 75 anni dopo che Pierre STAGNARA ha perfezionato a Lione il trattamento ortopedico conservativo della scoliosi, era importante rividerlo e trasmettere l'esperienza pratica acquisita in mezzo secolo. Attualmente questo trattamento si sta dimostrando "efficace" a lungo termine e su larga scala in quasi tutti i casi di scoliosi idiopatica scoperti precocemente, consentendo di stabilizzare la scoliosi senza dover ricorrere alla chirurgia. L'attuazione di un tale trattamento richiede una perfetta collaborazione tra il medico, l'ortotesta e il fisioterapista. La relativa rarità della scoliosi (circa 1.400 scoliosi idiopatiche che richiedono un trattamento ortopedico in Francia ogni anno) giustifica questo libro, scritto da un'équipe di specialisti che lavora in Francia e in Italia.

Naturalmente, conosciamo sempre meglio le anomalie della colonna vertebrale scoliotica e siamo persino in grado di riprodurre la scoliosi modificando alcuni fattori. Sappiamo come analizzarla nello spazio, descriverla, caratterizzarla e tipizzarla. Le immagini fornite dai computer dei radiologi sono sempre più belle, precise e tridimensionali. I corsetti utilizzati dai chirurghi ortopedici sono sempre più leggeri, efficaci ed esteticamente gradevoli.

Nella letteratura medica, gli articoli combinano il termine scoliosi con molti altri termini medici. In realtà, non siamo ancora in grado di prevedere l'evoluzione di un bambino che ci consulta per una piccola deviazione. Siamo in grado di limitare i danni con trattamenti ortopedici e chirurgici solo quando la tragedia si è verificata. Le grandi operazioni di screening non hanno ridotto, però, il tasso di interventi chirurgici negli Stati nordamericani che le hanno effettuate. Il risultato è una crescente insoddisfazione e un senso di impasse. Conosciamo la maggior parte delle leggi fisiche che regolano la scoliosi. Siamo arrivati a un punto in cui, se continuiamo così, dovremo spendere enormi somme di denaro per ricerche di cui non possiamo prevedere i risultati.

E se ci sbagliassimo e accettassimo l'ovvio: è impossibile prevedere l'evoluzione della scoliosi ed è impossibile curare la scoliosi una volta che il processo evolutivo è iniziato.

Naturalmente l'evoluzione di alcune scoliosi è lineare, ma se l'evoluzione della scoliosi non lo fosse? In altre parole, cosa succederebbe se applicassimo la teoria del caos alla scoliosi?

Negli ultimi anni, molti scienziati hanno incontrato le stesse



Il dottor Jean Claude de Mauroy ha dedicato tutta la sua carriera medica allo sviluppo del Metodo Lionese creato 200 anni fa da Pravaz.

Questo libro è un'edizione revisionata, corretta e aggiornata del libro pubblicato nel 1996 con il titolo: „La scoliosi: Trattamento Ortopedico conservativo”.

difficoltà degli scoliologi. Secondo James Gleick, “comincia a emergere una rappresentazione teorica della transizione alla turbolenza, il cuore del caos è matematicamente accessibile. Il caos ora predice un futuro che nessuno può negare. Ma per accettare questo futuro, dobbiamo rinunciare all'essenziale del passato”. Nel 1986, nell'enorme Auditorium Masur del National Institute of Health, alla periferia di Washington, si tenne la prima grande conferenza sul caos in biologia e medicina. Dai movimenti irregolari degli occhi degli schizofrenici alla fibrillazione ventricolare, dai disallineamenti dell'orologio biologico all'intelligenza artificiale, la teoria del caos fornisce uno strumento per individuare nell'irregolarità l'elemento fondamentale della vita.

La verticalità dell'uomo ha spostato il centro di gravità più lontano dal suolo, come la torre rispetto al tradizionale edificio a un piano. La scoliosi è la conseguenza visibile di un terremoto che indebolisce la parte concava della parete posteriore del corpo vertebrale. Per quanto riguarda la scoliosi, è impossibile prevedere la probabilità e l'intensità di un terremoto, anche se si conoscono le aree a rischio e in particolare la crescita puberale.

Per i medici, le conseguenze sono ovvie:

- teniamo d'occhio questi bambini, che mostrano i primi segni di un terremoto, senza cercare di fare gli indovini;
- rinforziamo tutti gli elementi della costruzione con la fisioterapia non appena ci troviamo in una zona ad alto rischio;
- se l'estetica e il buon senso lo consentono, usiamo un corsetto fin dall'inizio;
- dopo il terremoto, se l'edificio non è completamente crollato, rinforziamolo subito con il corsetto, perché anche nella scoliosi si assiste a “scosse di assestamento” con crolli continui a livello vertebrale, ma anche a livello delle vertebre superiori e inferiori.

La scoliosi è una complessa frontiera sinuosa tra stabilità e instabilità in cui i modelli lineari non sono più validi. Il futuro può risiedere nella ricerca di un attrattore sconosciuto di dimensione frattale, ma il presente è rappresentato dai nostri bambini con scoliosi, quindi osserviamoli, monitoriamoli, proteggiamoli e smettiamo di chiederci inutilmente se la fisioterapia o il trattamento ortopedico modifichino il decorso naturale della scoliosi.

Lione, 18 agosto 1996 e 2024

Jean-Claude de MAUROY



Dedico questo libro a Pierre Stagnara,
L'ho sentito al mio fianco durante tutto il processo di scrittura.
Che possa trovare una via oltre la morte che ci separa,
l'espressione della mia lealtà amichevole.

Prefazione di Charles Picault

Esisteva un piano generale per il trattamento della scoliosi: il trattamento ortopedico era autorizzato solo per le curvature classificate come „progressive”, e questo carattere era concesso solo a quelle superiori a 20-25°. L'intervento chirurgico veniva preso in considerazione solo per quelle che superavano i 55-60°.

Le deviazioni sono state scoperte più tardi? Il potenziale evolutivo è stato aumentato dalla mancanza di vitamine, dalla mancanza di luce solare, dalla mancanza di sport? In ogni caso, l'evoluzione spontanea è stata registrata alla maniera degli entomologi.

La fisioterapia è stata creata e strutturata, gli insegnanti erano altamente competenti, le scuole stavano aprendo e c'erano diverse cappelle. Ci sono stati innumerevoli studi che hanno analizzato una moltitudine di criteri sorpresi durante l'aggravamento e hanno tentato invano di correlarli: angolo, rotazione, torsione, maturazione ossea, potenziale di crescita, ecc.

Dopo decenni di controversie, è evidente la stessa diffusa delusione.

Nessuno sa rispondere alla domanda: quali sono i criteri per l'evoluzione della scoliosi? O, per dirla all'opposto: quali sono i criteri per il successo del trattamento conservativo?

Jean Claude de Mauroy, con oltre vent'anni di esperienza, fece il punto della situazione e affermò che era inaccettabile aspettare troppo a lungo per fare qualcosa. Ma nel 1996 ha constatato, con una bibliografia esaustiva, che non c'era ancora un consenso. Di conseguenza, lo screening sistematico delle deviazioni vertebrali è stato abbandonato negli Stati Uniti, in Canada, in Giappone e in Francia.

Di fronte a questa incapacità di previsione, l'autore propone la nozione di caos, tratta dalla meteorologia; con numerosi ma sottili segnali d'allarme, è impossibile prevedere il momento in cui si innesca la deviazione; non possiamo più accettare di assistere passivamente al suo inevitabile peggioramento.

La fisioterapia è un metodo utilizzato da molto tempo. Anche in questo campo mancano le statistiche. La fisioterapia può essere utilizzata isolatamente, nell'ambito di un approccio altamente selettivo in cui la clinica deve svolgere il suo ruolo.

Può essere combinato con un ortesi, che dovrebbe essere utilizzata molto presto per garantire che sia efficace, non restrittiva e il meno costosa possibile.

“Kai ta scolia eis eroteian” e ciò che è contorto sarà raddrizzato, era il motto di Pierre Stagnara, a cui questo libro è giustamente dedicato.

Nel 1741, con il titolo “L'orthopédie ou l'art de prévenir et de corriger dans les enfants les difformités du corps”, Nicolas Andry regalò a tutte le società ortopediche del mondo il simbolo dell'albero del busto legato al suo palo.

Ci sono due possibili interpretazioni.

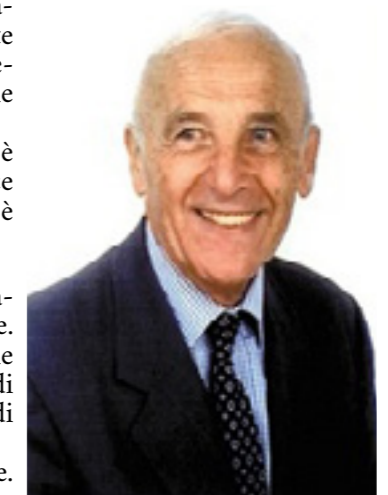
Si tratta di un'ammissione di fallimento: il trattamento è stato troppo tardivo e l'albero, già adulto, dovrà accettare la sua deformità o ottenere una correzione chirurgica, anatomica e/o psicologica.

È un segnale di speranza, perché questo albero, ancora giovane ma già deformato, vedrà evitato l'aggravamento, ma manterrà una curvatura residua.

Quest'ultima prospettiva potrebbe non essere soddisfacente nemmeno oggi.

Questo libro aiuterà tutti coloro che hanno a che fare con la scoliosi a decidere il proprio percorso di cura.

Charles PICAULT
1996



SITO DI CERTIFICAZIONE COL METODO LIONESE



SITO METODO LIONESE NORD ITALIA



Capitolo 1

1. DAL PASSATO AL FUTURO

”
Siamo nati l'uno per l'altro; dobbiamo evitare di avere qualcosa di sconvolgente, e quando si sarebbe soli al mondo, non sarebbe opportuno trascurare il proprio corpo fino al punto di lasciarlo deformare; sarebbe andare contro l'intenzione stessa del Creatore; è su questo principio che si fonda questa Ortopedia.”

Nicolas ANDRY, Paris 1741

Storia

La storia della scoliosi è un po' come la storia della medicina, a partire da Ippocrate (460-377 a.C.) che, 400 anni prima di Cristo, raccolse tutta la scienza medica delle scuole di Cos e Cnidos nel “Corpus Hippocraticum”. Tutte le deformità vertebrali sono raggruppate sotto il nome di Spina-lussata. L'associazione di una gibbosità spinale con la tubercolosi è ben descritta, ma la malattia di Pott non viene differenziata dalle semplici deviazioni come le conosciamo oggi.

L'EVOLUZIONE DELLE CONOSCENZE SULLA SCOLIOSI

Nei pressi di Heidelberg, in Germania, è stato portato alla luce uno scheletro risalente al periodo neolitico (5000 a.C.). A Sparta fu codificata la prima legge sulle deformazioni della

colonna vertebrale. Per quanto riguarda altre deformità, un neonato affetto da scoliosi congenita fu abbandonato sulle pendici del monte Taiget. A Roma, le leggi di Romolo erano quasi identiche: la decisione veniva presa da un consiglio di famiglia composto da uomini. Tuttavia, tra gli Egizi, gli Inca, i Greci e i Romani sono state ritrovate numerose statue di gobbi, a dimostrazione che le deformità acquisite erano ben integrate nella società.

Nella mitologia, il dio Priape, figlio di Dioniso e Venere, ha una gibbosità associata alla fertilità e alla virilità maschile. Il favolista greco Esopo (570 a.C.) lo raffigura su questa statua conservata al Museo Torlonia di Roma (Fig. 1.1).



Fig. 1.1 Esopo e le civiltà precolombiane

Si tratta di cifoscoliosi e non di lordoscoliosi come le vediamo oggi, a causa della rarità della poliomielite e della tubercolosi.

Claudio Galeno, 200 a.C., fu un anatomista che descrisse i muscoli della colonna vertebrale e conìò il termine scoliosi (dalla parola greca per tortuoso). Sostenne la ginnastica medica e l'idroterapia.

Soranus d'Ephèze distingueva il rachitismo dalla spinaluxata, ma la rarità di questa condizione nel bacino del Mediterraneo ha fatto sì che solo molto più tardi, in Inghilterra, si parlasse nuovamente di questa eziologia.

Nel Rinascimento, l'ortopedia aveva due capitoli principali: il piede torto e la curvaturatura della colonna vertebrale.

Nel 1575, Ambroise Paré raccomandava nel suo libro di 23ème sulle ortesi "il corsetto per raddrizzare un corpo tortuoso", un corsetto metallico derivato dalle armature dell'epoca, che è il primo corsetto conosciuto (Fig. 1.2).



Fig. 1.2 Il corsetto in ferro di Ambroise Paré

Egli classificò la scoliosi come un trauma spinale e ipotizzò una teoria legamentosa.

Nel XVII secolo, Francis Glisson di Cambridge, in Inghilterra, nel suo "Treatise on the Spine" menzionò l'origine rachitica e la "scoliosi rachitica" fu l'equivalente della nostra scoliosi idiopatica fino all'inizio del XX secolo.

La causa più comune sembra essere il rachitismo nei paesi del Nord Europa. Il termine inglese "ricket" deriva dal francese antico "riquet" che significa gobbo.

In termini di terapia, raccomandava la sospensione e lo stretching, introdotti in Francia con il nome di "escarpolette anglaise".

Jean Mery notò la concomitante rotazione della vertebra scoliotica.

Nel 1741, Nicolas Andry, nato a Lione, conìò il termine "ortopedia" nel suo trattato "L'orthopédie ou l'art de prévenir et de corriger les déformations du corps chez les enfants". È nel suo libro che troviamo il simbolo dell'ortopedia, l'"albero del busto" (Fig. 1.3).



Fig. 1.3 L'albero del torso di Nicolas Andry

Si concentra sulla cattiva postura e suggerisce regole di "igiene spinale".

Ci vorranno diversi anni prima che il termine "ortopedia" si affermi, poiché nel 1828 Jacques Mathieu Delpèch di Montpellier pubblicò un "trattato sull'ortomorfismo", senza aver mai sentito parlare del termine "ortopedia". In questo trattato, descrisse la deformazione cuneiforme dei corpi vertebrali, affermando la

natura strutturale della deformazione. Sviluppò una teoria muscolare che aveva perfettamente senso in un'epoca in cui la poliomielite era molto diffusa.

TRATTAMENTI ORTOPEDICI NON CHIRURGICI

Il primo tentativo descritto di raddrizzare una gibbosità risale al V secolo a.C. ed è noto come epigramma di Nearco. "Zocleo, volendo raddrizzare la gibbosità di Diodoro, pose in cima alla gibbosità 3 grandi pietre quadrate, che lo fecero morire, ma più dritto di una I".

Qualche anno dopo, Ippocrate utilizzò lo "scammon" o letto dotato di argani e carrucole che combinavano trazione e pressione sulla gibbosità (Fig. 1.4).

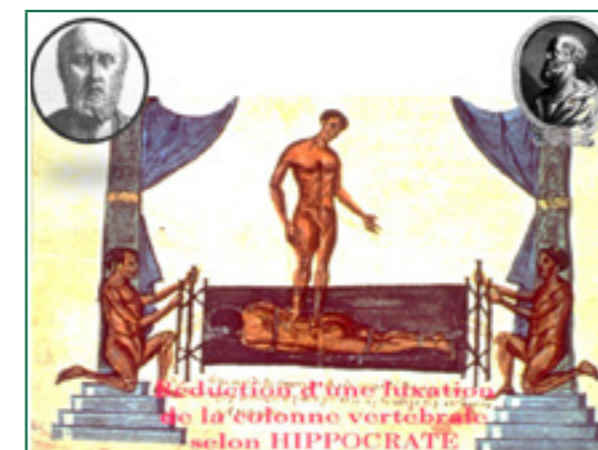


Fig. 1.4 "Scamone" di Ippocrate

Il trattamento ortopedico conservativo è progredito dal Rinascimento in poi:

- nel 1619 Acquapendente cercava un sistema di sostegno progressivo;
- il primo dispositivo di sospensione fu proposto da Francis Glisson nel 1677; Guillaume Levacher de la Feutrie, nel suo trattato sulla rachitica, e Johan Kohler descrissero dispositivi di estensione ilio-cervicale che sono gli antenati dell'ortesi di Milwaukee (Fig. 1.5).

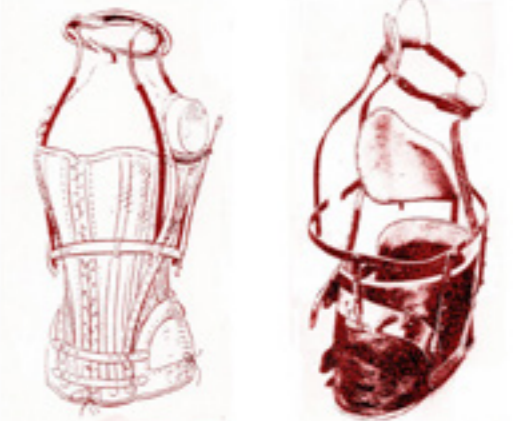


Fig. 1.5 Corsetto di Shanz e Milwaukee

Il contatto ascellare è stato proposto da Portal nel 1776.

Nel 1791, Jean André Venel di Ginevra propose di indossare il dispositivo giorno e notte. Questi corsetti furono poco modificati fino all'inizio del XX secolo, come si può vedere in questo corsetto realizzato da Shanz nel 1914 (Fig. 1.5).

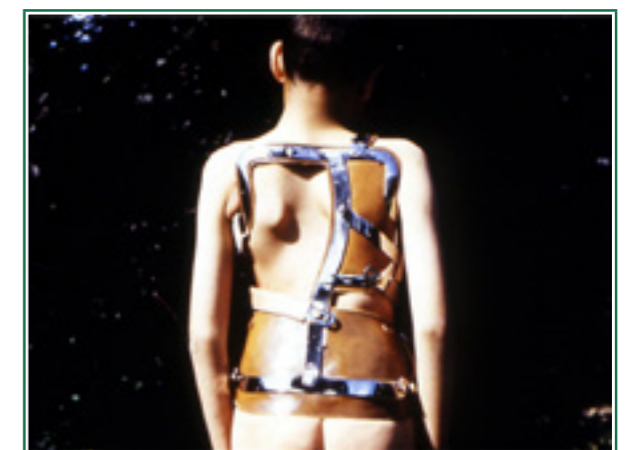


Fig. 1.6 Primo corsetto lionese di Stagnara

Gli ortisti hanno mirato a tre modalità d'azione:

1. Trazione sull'asse della colonna vertebrale mediante allungamento cefalico o sospensione cefalica, oppure mediante estensione tra un supporto pelvico e un controsostegno sub-ascellare. La trazione in asse è efficace nelle forme di scoliosi con un'ampia angolazione, ma è limitata nelle curve con un angolo ridotto.
2. L'inflessione laterale mediante una cinghia

o una piastra di supporto laterale agisce sulle vertebre attraverso le costole o i trasversi lombari. A ogni supporto, corrispondono due supporti opposti, talvolta difficili da ottenere a livello toracico alto. L'inflessione laterale è più efficace nelle curve con bassa angolazione.

3. La derotazione viene applicata vicino al corpo vertebrale e ha lo svantaggio di favorire una schiena incavata. Può essere ottenuta a livello lombare in posizione seduta mediante un supporto paravertebrale sulla convessità trasversale.

Queste tre modalità d'azione sono nate da una concezione empirica e meccanicistica del trattamento, tuttora in vigore.

STORIA DEL METODO LIONESE

Il Metodo lionese è il più antico in Europa. È stato codificato da Charles Gabriel Pravaz quasi 200 anni fa nel suo libro "Nouvelle méthode de traitement des déviations vertébrales". Charles Gabriel Pravaz, medico e ingegnere, non fu solo l'inventore della siringa, ma anche di numerosi dispositivi meccanici per la correzione delle deviazioni scoliotiche (Fig. 1.7).



Fig. 1.7 Pravaz e il suo Istituto a Lione

La caratteristica del Metodo lionese è la combinazione di dispositivi meccanici per la correzione della deviazione con la fisioterapia

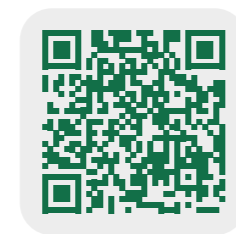
basata sulla stimolazione del sistema posturale extrapiramidale, seguendo gli esperimenti di Flourens sulla scoliosi creata dalla distruzione del labirinto vestibolare. Sviluppò sistemi di trazione vertebrale diurni e notturni per ottenere una deformazione plastica. Combinò attività sportive, in particolare il nuoto, con una fisioterapia specifica. Le posture correttive che Schroth avrebbe adottato in seguito, venivano eseguite su un tavolo inclinato che stimolava il sistema posturale extrapiramidale. Il calco in gesso utilizzato dall'inizio del XX secolo è rimasto il segno distintivo del Metodo lionese fino a quando è stato sostituito nel 2013 dall'ARTbrace, realizzato da un calco regionale nella posizione corretta e utilizzando poliammide ad alta resistenza.

RIDUZIONE IN GESSO

L'uso dell'immobilizzazione del tronco è probabilmente molto antico: Ippocrate immobilizzava con bende rivestite di cera o ipodermidi; utilizzava anche un sacco gonfiato per ridurre la gibbosità del vaso (Fajal, 1972).

La tecnologia della calce e del gesso calcinato è stata utilizzata dagli arabi. Athariscus, ad esempio, utilizzava una pasta di calce ottenuta dalla cottura di conchiglie. Nel 1798, alcuni ufficiali inglesi importarono in Europa la tecnica di formatura del gesso, utilizzata da Kupl e Kluge nel 1828 presso l'ospedale Charité di Berlino. Nel 1893 fu registrato un brevetto inglese per le strisce di gesso adesivo. Il primo corsetto in gesso fu realizzato da Sayre. Il letto di gesso è oggi utilizzato solo per alcune scoliosi infantili o neurologiche.

I calchi sono stati realizzati sia in sospensione da Sayre di New York nel 1877 (Fig. 1.8), sia in posizione supina da Bradford di Boston.



Gesso EDF sul letto di Cotrel

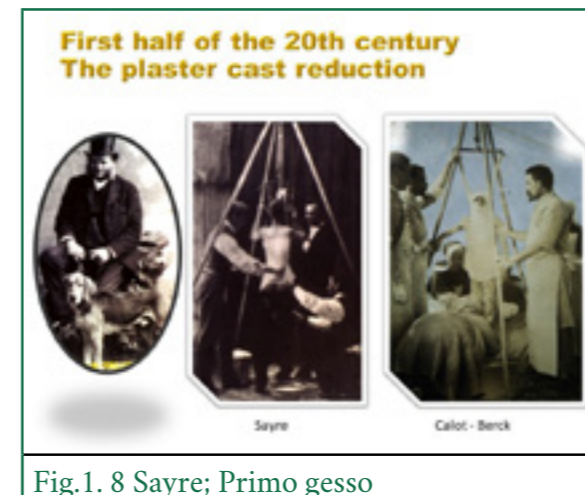


Fig. 1. 8 Sayre; Primo gesso

L'uso di un telaio metallico, con correzione mediante cinghie che formano un'amaca, è attribuito ad Abbott di Portland, che rimane il punto di riferimento per un'ortesi realizzata in un telaio.

Nel 1924, Galeazzi di Milano pose il paziente in posizione di procubito e orientò il bacino e le spalle in isolamento, eseguendo una meticolosa riduzione in gesso.

Nel 1954, Yves Cotrel di Berck codificò la produzione di un gesso che combina la posizione supina, la trazione longitudinale o l'allungamento e la flessione laterale, che rimane la base della correzione con gesso della scoliosi (Fig. 1.9).



Fig. 1.9 Gesso EDF sul letto di Cotrel

I BUSTI

Lo storico busto Stagnara di Lione permette

di mantenere la riduzione ottenuta con i gessi precedenti.

Molte varianti sono state descritte in Europa: - Il busto Berckois di Cotrel, che mira a liberare il torace anteriore aggiungendo dei tralicci laterali;

- il busto napoletano di Del Torto dove le valvole di sostegno erano montate su viti regolabili per cercare di ottenere un effetto di riduzione progressiva;

- il busto di Hannover con un pilastro posteriore pneumatico che assicurava un'estensione intermittente.

- Il busto corto di Allègre e Michel, creato nel 1971, è destinato al trattamento della scoliosi lombare.

- Il TLSO (Thoraco Lumbar Spinal Orthosis) è un busto monovalva realizzato su un modellamento che arriva fino al livello ascellare „Underarm Busto „

- Il busto di Boston del 1975 proposto da Hall è un modulo prefabbricato con l'aggiunta di un'imbottitura di schiuma all'interno del busto. Ha lo svantaggio di cifrare la regione lombare.

- Il busto Milwaukee è utilizzato dal 1950 senza gesso preliminare. Combina un'azione di allungamento e un'azione di inflessione grazie alle pe lotes poste a livello della gibbosità costale. Studi bio-meccanici dimostrano che queste sfere sono efficaci in posizione sdraiata e seduta.

- L'ARTbrace dal 2013 sostituisce il gesso. La correzione in quadro di Abbot è sostituita dal calco regionale in posizione corretta.

STORIA DELLA RADIOLOGIA 3D

La valutazione della forma esterna del torace è difficile nella pratica clinica, eppure questa forma esterna è direttamente correlata alla deformità vertebrale.

Un'alterazione del rapporto tra i diametri anteroposteriore e laterale del torace è caratteristica della scoliosi progressiva. L'analisi delle aree di gibbosità e di piattezza consente una

diagnosi precoce. Questa forma esterna del tronco è essenziale per il produttore di ortesi, che costruirà il suo dispositivo su un dato positivo.

Tutte le ricerche attuali sono orientate in questa direzione, utilizzando tecniche radiologiche tradizionali o, se possibile, nuove tecniche prive di radiazioni.

TECNICHE CHE UTILIZZANO I RAGGI X E IL COMPUTER

Queste tecniche consentono essenzialmente la ricostruzione tridimensionale dei corpi vertebrali nello spazio, ma la posizione esatta delle costole è difficile da localizzare sulla radiografia e non consente di determinare la forma del torace con sufficiente precisione.

De Smet descrive un metodo che prevede l'esecuzione di 3 radiografie, una convenzionale frontale e le altre due a 45° a destra e 45° a sinistra.

Il paziente rimane immobile, con la schiena appoggiata al tavolo radiografico verticale e i piedi appoggiati su punti segnati sul pavimento a una distanza fissa dal telaio. Le coordinate tridimensionali (X,Y,Z) del centro di ogni vertebra vengono calcolate a partire dal riferimento, che è il centro di L5. Il computer ricostruisce un'immagine tridimensionale della colonna vertebrale, compresa la "vista dall'alto", che è un'immagine della colonna vertebrale come la vedrebbe l'osservatore stando su una scala e guardando sopra la testa del paziente (Fig. 1.10).

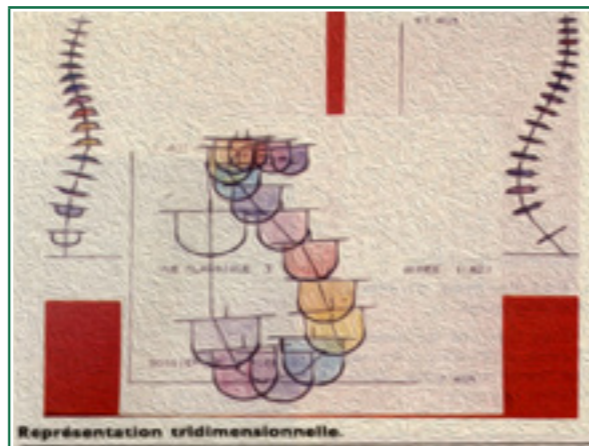


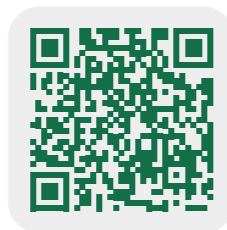
Fig. 1.10 Prima "vista dall'alto" di Graf

Questa vista dall'alto mostra gli squilibri della scoliosi nei bambini e soprattutto della dislocazione rotazionale negli adulti.

Howell descrive un metodo di ricostruzione tridimensionale al computer utilizzando le coordinate misurate su 2 viste tradizionali della colonna vertebrale, frontale e laterale.

LA RIVOLUZIONE EOS

Il dispositivo EOS® combina due importanti innovazioni: fornisce immagini 2D e 3D dell'intero scheletro in posizione eretta, riducendo drasticamente le dosi di radiazioni ricevute dal paziente. La dose di radiazioni necessaria per eseguire una radiografia della colonna vertebrale è notevolmente ridotta grazie alle "camere a filo", l'invenzione che è valsa a Charpak il premio Nobel. EOS è un sistema radiografico a scansione verticale con un fascio di raggi X molto sottile che scansiona il paziente dalla testa ai piedi in posizione funzionale, in piedi o seduto (Fig. 1.11).



Video of the EOS system



Fig. 1.11 Video of the EOS system

Grazie alla sua geometria, il sistema può acquisire simultaneamente due immagini radiografiche ortogonali, viso e profilo, senza ingrandimento.

Altre tecniche che utilizzano le informazioni della TC o della RMN consentono una precisa ricostruzione tridimensionale, che può essere utile per valutare alcuni casi difficili di malformazione congenita, in particolare la diastematomielia.

STORIA DELLA RAPPRESENTAZIONE 3D NON RADIOLOGICA

- SISTEMA GONIOMETRICO

In Canada è stato sviluppato il sistema Metrocom, che utilizza sensori goniometrici collegati a un computer. L'operatore posiziona il puntatore del dispositivo su precisi punti di riferimento del paziente in un ordine fornito dal programma del computer. Il puntatore registra le coordinate in X-Y-Z e il programma informatico ricostruisce la forma della colonna vertebrale nello spazio. I risultati sono soddisfacenti, ma i venti minuti necessari per la misurazione non consentono di utilizzarlo per uno screening di massa.

- TECNICHE CHE UTILIZZANO LA LUCE SCANNER OTTICO ISIS (INTEGRATED SHAPE IMAGING SYSTEM)

Un fascio di luce scansiona la schiena del soggetto da C7 all'osso sacro, le proiezioni sotto-

cutanee dei processi spinosi vengono marcate con un adesivo nero, se necessario, e una telecamera registra la riflessione del fascio di luce sulla superficie della schiena. I dati vengono elaborati da un computer. Questo esame può essere eseguito in piedi con le braccia sollevate o da seduti.

Esiste una buona correlazione tra l'angolo di Cobb e i dati ottenuti dallo scanner ottico. Questo metodo è innocuo ed evidenzia le asimmetrie frontali, ma non analizza realmente la periferia toracica e non è possibile eseguirlo con il tronco in flessione anteriore. L'analisi è valida per le piccole deformità, ma le ombre causate da una singola telecamera rendono la misurazione non interpretabile per le grandi scoliosi.

- METODO MOIRÉ

Il sistema Moiré deriva dalla fotografia stereometrica ed è stato sviluppato in Giappone e in Canada. Questo metodo fornisce linee di contorno che, se asimmetriche, indicano una scoliosi. Tuttavia, questa tecnica è considerata meno affidabile del test di flessione anteriore del tronco.

STORIA DELLO CALCO CAD/CAM

ANALISI DI TRIANGOLAZIONE DELLA LUCE STRUTTURATA

Fin dagli anni '80 abbiamo lavorato allo sviluppo di un metodo che consentisse effettivamente la ricostruzione tridimensionale della forma del torace. Abbiamo utilizzato successivamente un sistema composto da un raggio laser e da una videocamera fissata a una piattaforma mobile per mezzo di un motore passo-passo. Eravamo soddisfatti dell'accuratezza della misurazione, che era dell'ordine di due millimetri, ma il tempo necessario al braccio mobile che sosteneva il raggio laser e la telecamera per muoversi intorno al paziente era di 20 secondi, il che non permetteva al paziente di rimanere fermo (Fig. 1.12).

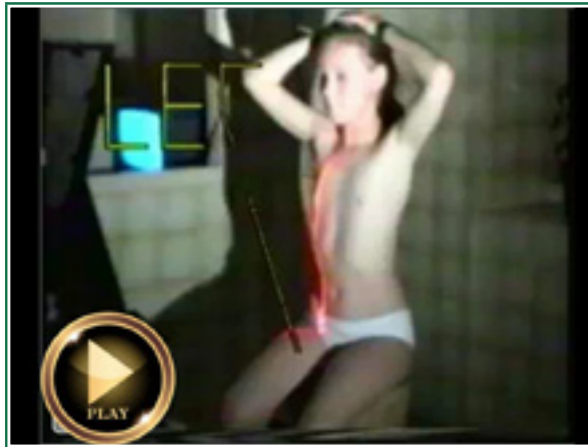


Fig. 1.12 1° Cad/Cam storico a Lione

Si è poi passati a un sistema di misurazione istantaneo che utilizza la tecnica di analisi della triangolazione per la luce strutturata. La luce strutturata viene proiettata da una lastra di vetro sotto forma di una rete di frange. I punti ottenuti vengono analizzati mediante triangolazione, cioè la nuvola di punti viene tagliata a fette. Le superfici ottenute vengono poi scomposte in una rete di triangoli per misurare la linea più breve che unisce due punti. Ciò consente una misurazione precisa dei contorni e un'analisi più rapida delle immagini ricevute.

Il sistema comprende 4 colonne disposte ai 4 angoli di un quadrato. Ogni colonna è dotata di due sistemi di proiezione delle frange e di una telecamera posta a metà strada tra i proiettori. I proiettori sono costituiti dalla lastra di vetro su cui sono stampate le frange, posta davanti a una sorgente di luce bianca. Durante l'acquisizione, l'immagine delle frange viene inviata in successione da ciascuna colonna sul corpo del paziente. In 1,6 secondi vengono acquisite otto immagini, consentendo al paziente di rimanere immobile per questo brevissimo tempo (Fig. 1.13).



1° Cad/Cam storico a Lione

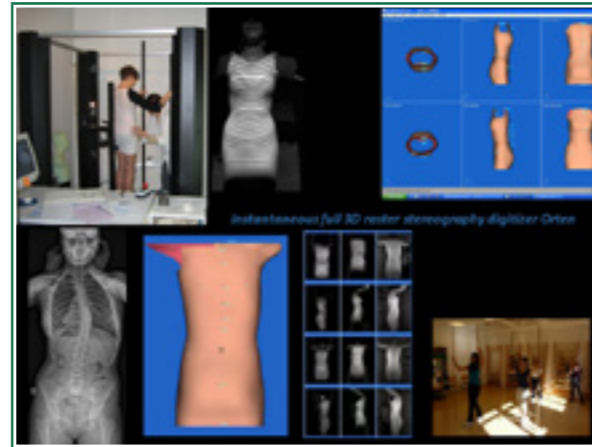


Fig. 1.13 Primo digitalizzatore Orten

Il soggetto è posizionato a un'altezza media tra i faretti superiori e inferiori. Le ombre, che sono notevolmente ridotte dagli otto punti di vista, possono essere ulteriormente ridotte indossando una camicia ottica.

Il computer elabora le deformazioni delle frange sul tronco e le 8 viste possono essere visualizzate sul computer.

Durante questa manipolazione, sulle foto del tronco appare una frangia più spessa e più luminosa delle altre. Questa frangia, nota come frangia "0", viene utilizzata per i calcoli e consente al computer di abbinare le 8 immagini.

Abbiamo testato l'accuratezza del sensore utilizzando oggetti standard, positivi in gesso e pazienti.

- La sfera standard ha una precisione di 0,82 mm sulla misura del raggio.

- La precisione del cilindro standard è dell'1,2%.

- Sul paziente, la precisione è del 5% sul volume totale.

Per questo tipo di precisione, è sufficiente prendere in considerazione una cinquantina di sezioni orizzontali ed è quindi possibile inserire 10 forme successive in un floppy disk convenzionale da 1,2 megabyte.

Il vantaggio principale di questa tecnica è che calcola automaticamente i parametri della forma esterna del tronco, fornendo al medico un elemento complementare alla radiografia. Nell'ambito del monitoraggio di un'ortesi del tronco, è possibile verificare la corretta posizione delle zone di supporto.

Grazie a una fresatrice a controllo digitale, questa forma esterna consente di produrre

direttamente il positivo senza passare per il processo di stampaggio tradizionale. Si tratta di un vero e proprio stampaggio elettronico.

Questa misura non sostituisce lo stampaggio tridimensionale tradizionale, ed è necessario aggiungere un programma informatico che effettui le trasformazioni necessarie per produrre l'ortesi, riproducendo il più fedelmente possibile le correzioni manuali apportate durante lo stampaggio tradizionale, creando così un vero e proprio complesso di progettazione e fabbricazione di corsetti assistita dal computer.

- Sensore di struttura Ipad e sistemi a 4 colonne

Il sensore di struttura combina la misurazione della profondità a infrarossi con la fotografia tradizionale. Il grande vantaggio dei sistemi a 4 colonne è la velocità di misurazione, anche in posizioni corrette estreme (Fig. 1.14).

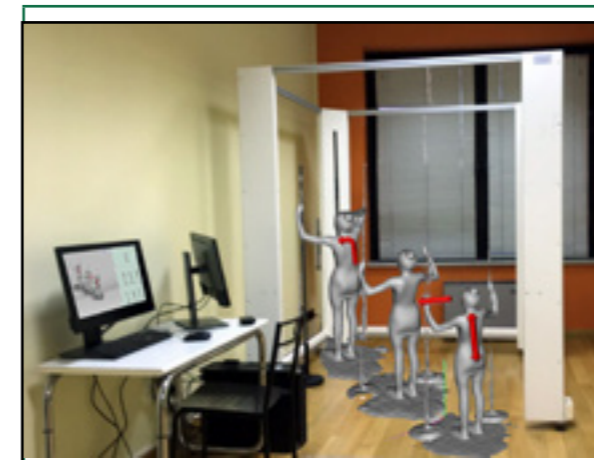
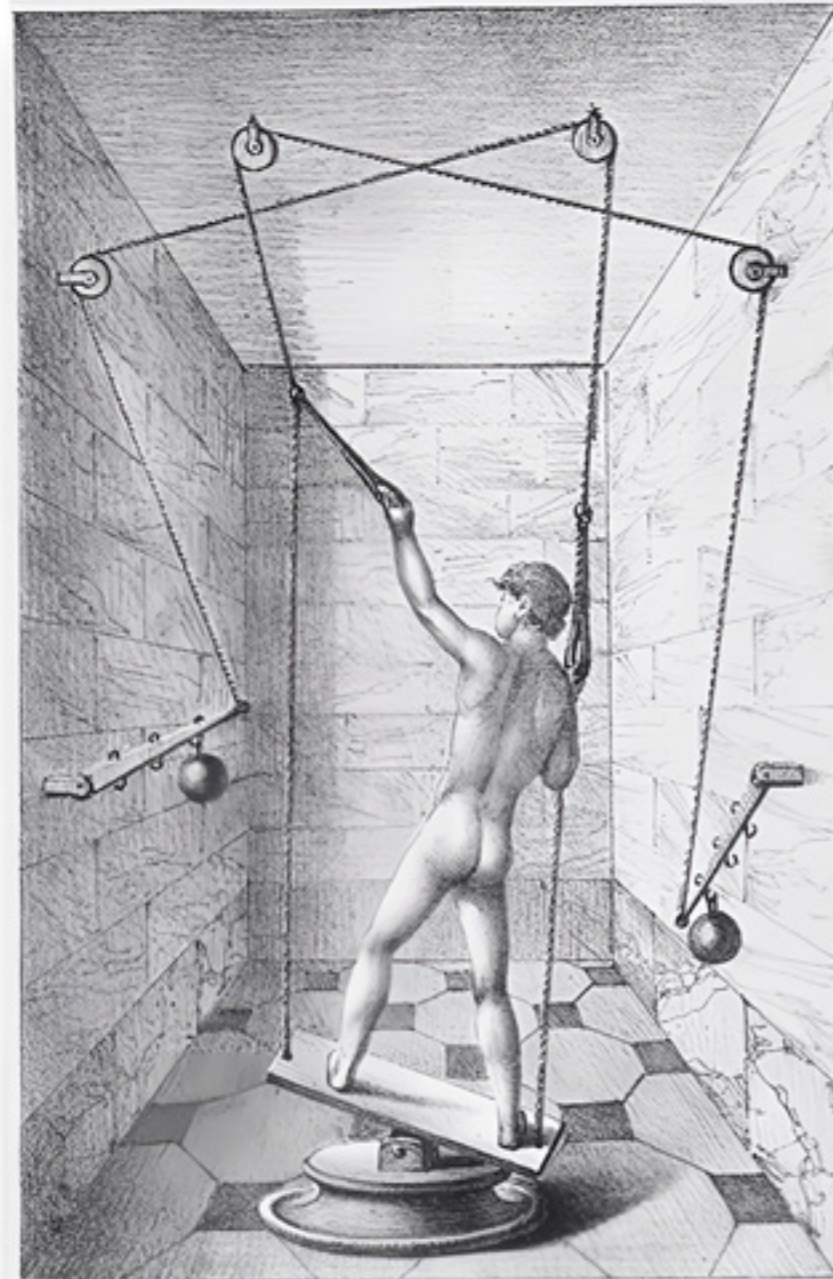


Fig. 1.14 Orten full body 360 (Piacenza)

Futuro

Nonostante i notevoli progressi compiuti negli ultimi anni, il problema dell'origine della scoliosi idiopatica non è stato completamente risolto. È ancora impossibile prevedere l'evoluzione di una scoliosi inferiore a 20°. I trattamenti ortopedici rimangono palliativi, arrivando persino a bloccare la colonna vertebrale muovendola. Tuttavia, la stimolazione fisioterapica del sistema posturale con il Metodo lionese rimane la migliore opzione al di sotto dei 20°. Per le forme più gravi, la proliferazione di metodi e approcci negli ultimi anni rende difficile la valutazione scientifica. Il Metodo lionese si differenzia per 21 concetti originali.

I progressi della tecnologia consentono oggi di evitare i calchi in gesso, con correzioni medie del 70% nei corsetti. Il primo ARTbrace prodotto con una stampante 3D nel 2022 in Indonesia è un segno dei progressi futuri.



J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry, 2007 Aug; 78(8): 852. PMID: 17635973
doi: 10.1136/jnnp.2007.118380

Marie Jean Pierre Flourens (1794–1867): an extraordinary scientist of his time

Fatos Belgin Yildirim and Levent Sarikcioglu



1824



Capitolo 2

2. DALLA DEFINIZIONE ALLA NOSOLOGIA

*A cosa serve conoscere la parola se si conosce la cosa? dice un oratore,
È utile per la conversazione. - rispose un altro,
Per noi, la cosa e la parola devono essere la stessa cosa.
conclude il Presidente.*

Definizioni

Allineamento frontale

Clinicamente e radiologicamente, la linea retta che unisce il processo spinoso di T1 al processo spinoso di S1 è verticale. Quando non lo è, si parla di "gite".

Angolo di Cobb

È formata dalle due linee rette corrispondenti della proiezione frontale su una radiografia frontale delle vertebre che delimitano una zona di curvatura scoliotica. Questa misura può essere utilizzata per le misurazioni sagittali.

Angolo di rotazione vertebrale (ATR)

Misura la variazione di orientamento di una vertebra sul piano assiale. La misurazione dell'angolo di torsione non ha lo scopo di misurare la torsione nella sua interezza (vedi torsione e rotazione).

Angolo di rotazione spinale

È l'angolo fornito dallo scoliometro applicato

alla schiena di un paziente piegato in avanti come per misurare la gibbosità. È la tecnica solitamente utilizzata nello screening sistematico della scoliosi.

Angolo ilio-lombare

È l'angolo formato dalla linea che unisce le due creste iliache e la linea formata dal piatto inferiore della vertebra limitante inferiore di una scoliosi lombare (Fig. 2.1).

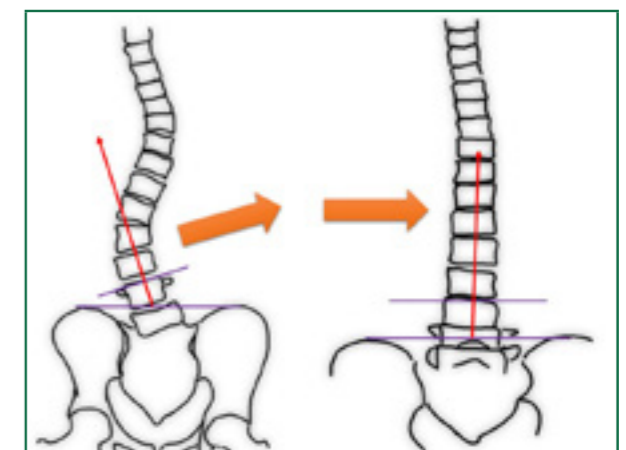


Fig. 2.1 Apertura dell'angolo iliolombare

Ciò corrisponde a un'inclinazione anteriore

del bacino. Su una radiografia di profilo, scattata nella posizione che abbiamo definito; le mani appoggiate in avanti su un supporto, il centro del nucleo del disco LS-S1 sporge normalmente di 2,5 cm dietro l'asse delle teste femorali. In caso di antiversione pelvica, il disco sporge sull'asse o anteriormente.

Apice di una curvatura o vertebra apicale

Questa è la vertebra più eccentrica con di solito la maggiore rotazione assiale assoluta.

A.S.A.G.I.L.

Anomalia strutturale asimmetrica della giunzione lombo-iliaca, descritta da d Peloux. Corrisponde a un'asimmetria nella lunghezza dei legamenti iliolumbari L4. (Fig. 2.2).

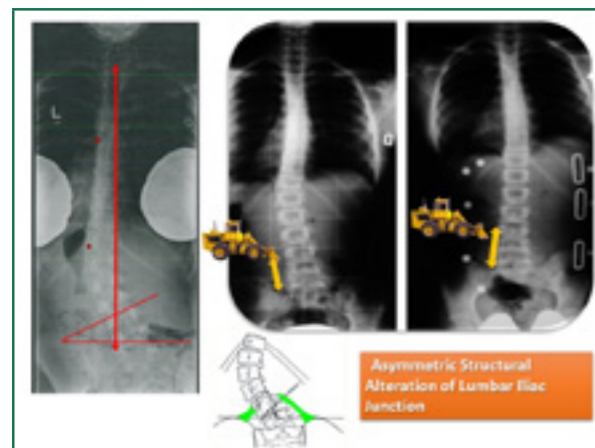


Fig. 2.2 Anomalia strutturale asimmetrica della giunzione lombo-iliaca

Asse occipitale

(Vedere il piombino anteriore)

È la linea retta che unisce la metà del plateau superiore di T1 e la metà del plateau superiore di S1; è generalmente verticale. Lo squilibrio può essere misurato (l'angolo formato da questa linea e la linea verticale parallela al bordo della radiografia).

Atteggiamento scoliotico

Si tratta della deviazione laterale completamente riducibile in posizione supina, clinicamente senza protrusione e radiologicamente

senza rotazione (Fig. 2.3).

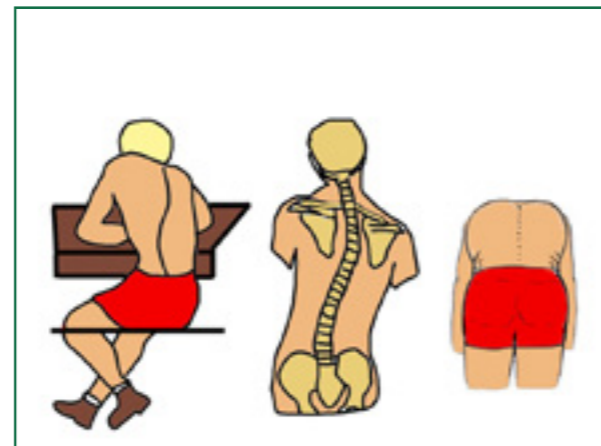


Fig. 2.3 Assenza di gibbosità nel test di Adams

Bacino incluso

Si tratta della strutturazione di un'area di curvatura scoliotica lombosacrale controlaterale sotto un'area di curvatura scoliotica lombare. Clinicamente, corrisponde a una rotazione dell'ala convessa verso la concavità (Fig 2.4)

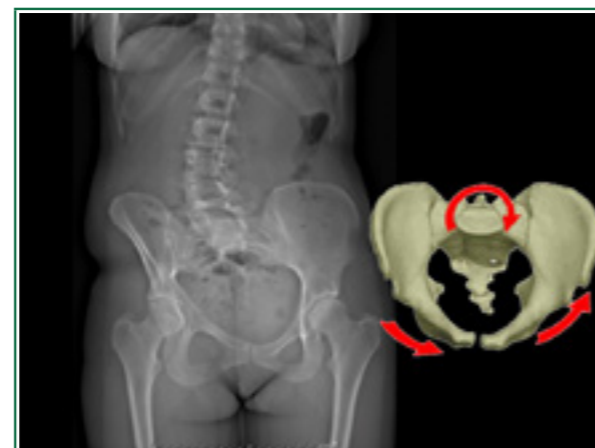


Fig. 2.4 Il bacino ruota verso il lato dell'ala iliaca più larga.

Base Sacrale

Si tratta dell'inclinazione del piatto sacrale rispetto all'orizzontale. È possibile misurare l'angolo formato dalla linea retta che si estende dal plateau sacrale e una linea orizzontale parallela al bordo della cassetta radiografica.

Bending(piegatura)

Si tratta di un movimento di inclinazione laterale di una o più vertebre, visto sul piano frontale.

Equilibrio frontale

(Vedi allineamento anteriore)

Centro di gravità

Si trova in posizione eretta di fronte a S2, incrociandosi in avanti a livello della vertebra cardine L3.

Cifosi

È una curvatura sagittale con concavità anteriore. L'apice è rappresentato dalla vertebra dove il valore assoluto della deviazione è minimo (Capitolo 17).

Cifo-scoliosi

Si tratta della combinazione di scoliosi e flessione sul piano sagittale. Può essere presente una cifosi giunzionale paradossale a livello della cerniera toracolombare, poiché i corpi vertebrali rimangono in estensione l'uno rispetto all'altro.

Controcurvatura

È la zona di curvatura controlaterale alla curvatura principale. Questa zona mantiene l'allineamento dell'asse occipitale.

Cuneiformizzazione vertebrale

È un angolo formato dai piatti vertebrali di una vertebra in proiezione frontale o sagittale, quando si verifica la scomparsa del parallelismo. Riflette il cedimento asimmetrico della parete posteriore, elemento fondamentale della scoliosi strutturale.

Curvatura di compensazione

Vedere controcurvatura.

Curvatura funzionale

Si tratta di una controcurvatura non strutturale senza rotazione.

Curvatura minore

Questa è la zona di curvatura strutturale meno importante della curvatura maggiore e sempre più riducibile (vedi scoliosi minore).

Curvatura primitiva

Questa è la prima delle curve che appare non appena è possibile l'identificazione.

Curvatura principale

Questa è l'area più importante della curvatura scoliotica strutturale.

Curvatura secondaria

È l'area di curvatura che appare su entrambi i lati della curvatura originale.

Curvatura strutturale

Si tratta di un'area di curvatura non completamente riducibile in decubito.

Declività (Pendenza)

È l'inclinazione di una vertebra verso la parte posteriore e verso il basso rispetto all'orizzontale e rispetto a una vertebra vista sul piano sagittale (in contrapposizione alla proclività).

Dislocazione

I punti omologhi di 2 vertebre sono disallineati di oltre 6 mm. Può trattarsi di una rotazione.

Dislocazione rotazionale

Si tratta dell'evoluzione estrema di un nodo di giunzione che determina uno spostamento dei piatti vertebrali dello spazio intervertebrale corrispondente e dà un'immagine di spostamento dei due corpi vertebrali che limitano questo spazio.

Dorso piatto

C'è una marcata riduzione della curvatura sagittale

Mezza curva

Si tratta di una controcurva in cui una delle

vertebre limitanti è orizzontale, mentre l'altra è condivisa con la zona di curvatura sovrastante o sottostante.

Età iniziale

- **Scoliosi infantile:** scoliosi che compare tra la nascita e l'età di tre anni. Questo termine esclude la scoliosi dovuta a malformazioni congenite.
- **Scoliosi giovanile:** scoliosi che compare tra i 4 anni e l'inizio della crescita puberale. Si distingue tra:
 - giovane 1: 4 - 7 anni,
 - giovane 2: 8 - 10 anni,
 - giovane 3: 11 anni - pubertà
- La **scoliosi adolescenziale** si manifesta durante la crescita puberale e prima della maturità ossea. Questi sono i tipi di scoliosi più comuni.
- **Scoliosi dell'adulto:** qualsiasi scoliosi che si verifica a in età adulta dopo la maturità ossea.
- **Scoliosi de novo:** scoliosi dell'adulto che compare in età adulta quando non c'era alcuna curvatura prima della pubertà.

Età ossea

In genere, si determina con una radiografia della mano e del polso sinistro, confrontata con gli standard dell'atlante di Greulich e Pyle. Nella scoliosi, si utilizzano anche i test di Risser e Sanders.

Frequenza statistica

È il tasso con cui si è verificato un evento. Per estensione, è la probabilità che un evento si verifichi, cioè il tasso di nuovi casi di scoliosi all'anno in una data popolazione (vedi incidenza e prevalenza).

Gibbosità

È la sporgenza delle costole sulla convessità di una curva vertebrale. Si evidenzia quando il tronco è piegato in avanti. È il riflesso clinico della rotazione intervertebrale. Spesso è presente una controflessione toracica laterale o anteriore in corrispondenza della concavità della curva (Fig. 2.5).

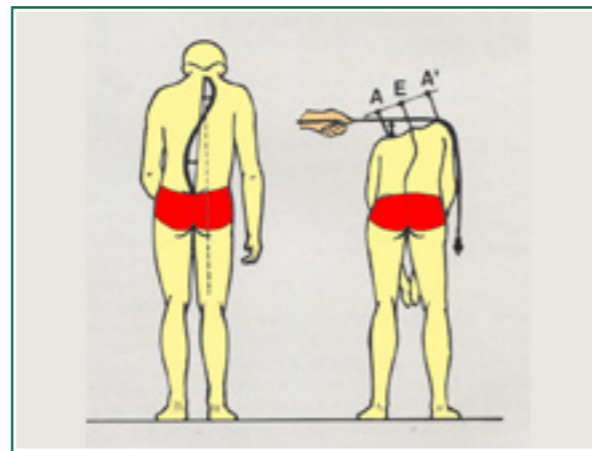


Fig. 2.5 Gibbosità

Gita sagittale

È l'angolo formato tra la linea verticale passante per il centro dell'asse bi-coxo-femorale e la linea che unisce questo punto al centro del corpo vertebrale di T9 (corrispondente al centro di massa del corpo sostenuto dalle teste femorali e determinato con il baricentrometro).

Incidenza pelvica (radiologica)

È l'angolo tra la perpendicolare al plateau sacrale al suo centro e la linea che unisce il centro del plateau sacrale al centro dell'asse bi-coxo-femorale. Corrisponde alla somma della pendenza sacrale e della versione pelvica.

L'incidenza gestisce l'entità della lordosi per ogni inclinazione pelvica in base al valore della pendenza sacrale (Fig. 2.6).

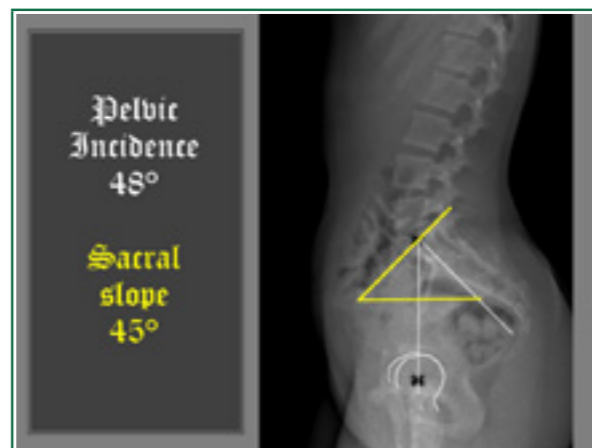


Fig. 2.6 Incidenza lombo-pelvica

Incidenza (Statistiche)

È la frequenza o la probabilità di occorrenza di un evento in una popolazione per unità di tempo, ad esempio per anno (vedi frequenza e prevalenza).

Inclinazione sagittale

Questo è l'angolo formato tra la linea verticale che passa per il centro dell'asse bi-coxo-femorale e la linea che unisce questo punto al centro del corpo vertebrale di T9 (corrispondente al centro di massa del corpo sostenuto dalle teste femorali e determinato con il baricentro).

Incuneamento vertebrale

È un angolo formato dai piatti vertebrali di una vertebra su una proiezione frontale o sagittale, quando c'è una scomparsa del parallelismo. Traduce il crollo asimmetrico della parete posteriore, elemento fondamentale della scoliosi strutturale.

Limiti di curvatura

Sono definiti dal piatto superiore della vertebra superiore e dal piatto inferiore della vertebra inferiore le cui proiezioni frontali sono più inclinate rispetto all'orizzontale. In questo modo si misura l'angolo di Cobb.

Lordosi

Si tratta di una curva sagittale con una concavità posteriore. Le vertebre in cui la freccia raggiunge il massimo rappresentano l'apice.

Lordo-scoliosi

Si tratta di una combinazione di scoliosi ed estensione sul piano sagittale. È il caso più frequente di scoliosi idiopatica del torace.

Macchie di caffè al latte

Si tratta di un'area pigmentata di colore marrone della pelle. Sono necessarie 7 macchie di caffè al latte per suggerire la neurofibromatosi di Recklinghausen.

Giunzione (zona)

Si tratta dell'area o dello spazio intervertebra-

le corrispondente al cambio di direzione della rotazione assiale assoluta.

Inizio obliquo

In posizione eretta, il piatto sacrale non è sempre orizzontale. Oltre all'ASAGIL, può esistere un'anomalia congenita del sacro che può essere visualizzata su una pellicola lombopelvica in lordosi corretta. Questa corrisponde all'angolo formato dalla linea bi-sacroiliaca antero-inferiore e da una linea parallela al piatto sacrale.

Piatto vertebrale

È il limite superiore del corpo vertebrale.

Prevalenza (statistica)

È il tasso di persone affette da scoliosi in una popolazione a una certa data. La prevalenza di scoliosi superiori a 10° è del 2%, per curvatures superiori a 20° è del 5 per mille, per curvatures superiori a 30° è del 2 per mille (vedi frequenza e incidenza).

Proclività

Si tratta dell'inclinazione in avanti e in basso rispetto all'orizzontale di una o più vertebre viste sul piano sagittale (al contrario della declività).

Pubertà

È il passaggio dall'infanzia all'adolescenza, con tutti i cambiamenti fisiologici e psicologici che si verificano in questo periodo. Nelle donne, la pubertà inizia con la prima ovulazione e la prima mestruazione. Secondo Dimeglio, esiste una fase puberale ascendente fino a Risser 0 e una fase puberale discendente fino a Risser 5 (vedi capitolo 6).

Retroversione pelvica

Ciò corrisponde a una verticalizzazione del bacino. Quando la sporgenza aumenta oltre i 2,5 cm, il bacino viene considerato retroverso (Fig 2.7)

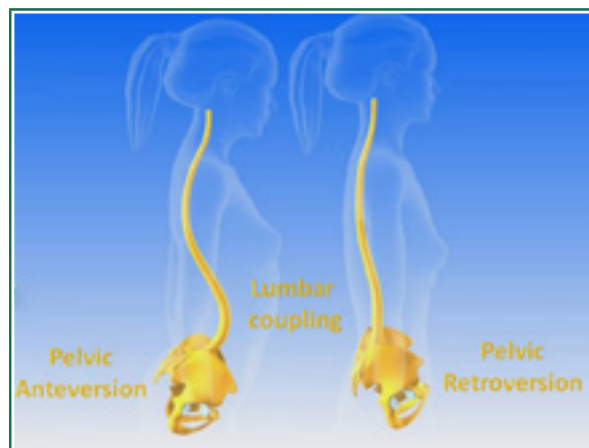


Fig. 2.7 Antero- e retroversione del bacino con accoppiamento lombare

Risser

(o segno di ossificazione della cresta iliaca) Si tratta di un test radiologico di maturità ossea relativo all'ossificazione della cresta iliaca su una radiografia frontale. Da Risser 1 a Risser 5, corrisponde alla fase puberale discendente (Fig 2.8)

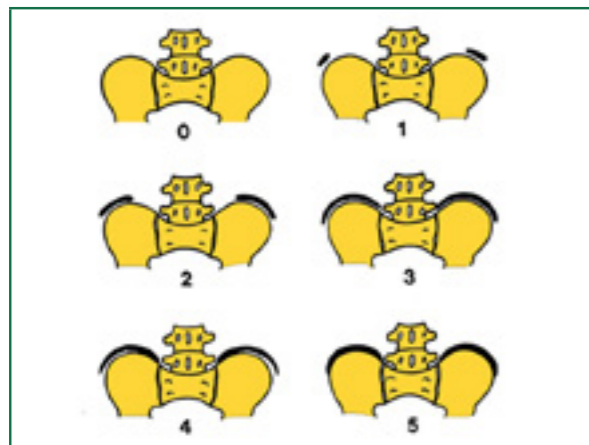


Fig. 2.8 Test di Risser

Rotazione

Si tratta di un movimento su un unico piano. Nella scoliosi toracica e toracolombare idiopatica si verifica una rotazione in corrispondenza della vertebra neutra. Perdriolle la chiama rotazione specifica. Metodo di Cobb: la vertebra viene divisa in sestanti. Per valutare la rotazione si utilizza la deviazione del processo spinoso. (Fig. 2.9)

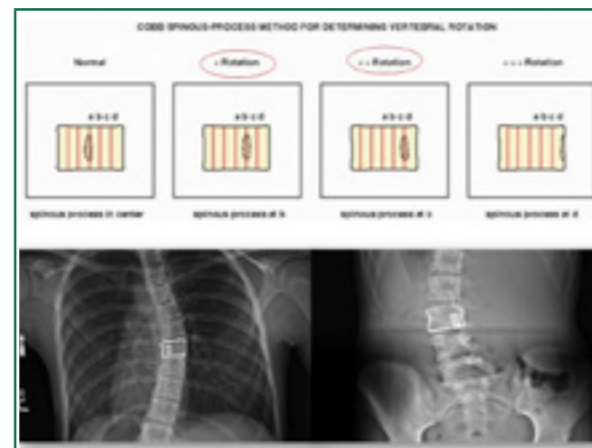


Fig. 2.9 Rotazione di Cobb (processo spinoso)

Sbalzo (sporgenza)

Si tratta della distanza sagittale (in millimetri) tra il centro dell'asse bi-coxo-femorale e la proiezione a questo livello del centro del disco L5-S1 al centro del plateau sacrale. La misurazione della sporgenza viene utilizzata per quantificare l'antiversione pelvica.

Scoliosi

È la deviazione permanente della colonna vertebrale risultante dal progressivo spostamento delle vertebre l'una rispetto all'altra nelle tre dimensioni dello spazio. Questo spostamento avviene lungo 3 assi di rotazione:

- inflessione laterale, corrispondente al movimento sul piano frontale;
- flessione ed estensione corrispondenti al movimento sul piano sagittale;
- rotazione, corrispondente al movimento della vertebra attorno all'asse perpendicolare al piano di biscazione di due piatti vertebrali.

La rotazione assiale assoluta viene misurata nel quadro di riferimento anatomico, il cui piano sagittale e mediale passa attraverso il centro del piatto sacrale.

La rotazione intervertebrale o relativa è l'espressione di una differenza di rotazione assiale assoluta tra due o più vertebre.

Scoliosi adolescenziale

Si nota durante la crescita puberale e prima della maturità ossea. Sono le scoliosi più frequenti.

Scoliosi cifosante

Si tratta di una scoliosi che peggiora in età adulta con la flessione sul piano sagittale.

Scoliosi con una curvatura principale

Queste scoliosi sono:

- curvatura cervicale: vertice da C1 a C6;
- curvatura cervico-toracica: parte superiore di C7 o T1, vertebra limitante da C1 a T1;
- curvatura toracica: vertice tra T2 e T11, vertebra al limite tra T1 e T12;
- curvatura toraco-lombare: vertice a T12 e L1, vertebre da T4 a L3;
- curvatura lombare: vertice tra L2 e L4, vertebra limitante tra T11 e L4;
- curvatura lombosacrale: vertice tra L4 e L5, vedi bacino obliquo.

Scoliosi con due curve principali

Queste scoliosi sono:

- toracico + lombare: generalmente toracico destro e lombare sinistro;
- doppio toracico: di solito toracico superiore sinistro e toracico inferiore destro;
- toracico+ toracolombare: di solito toracico superiore destro e toracolombare sinistro.

Scoliosi congenita

Si tratta di una scoliosi dovuta a un'anomalia dello sviluppo vertebrale durante la gravidanza. Questa anomalia è generalmente localizzata alla quarta settimana di vita embrionale (Fig. 2.10).

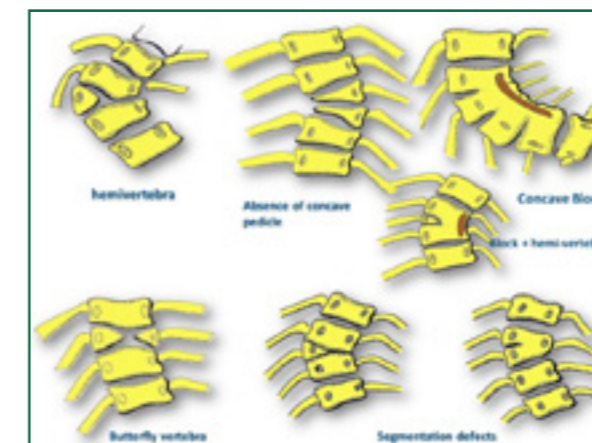


Fig. 2.10 Scoliosi congenite più frequenti

Scoliosi dell'adulto

Qualsiasi scoliosi che si verifica in età adulta dopo la maturità ossea.

Scoliosi de novo (DDS)

Si tratta di una scoliosi dell'adulto che è comparsa in età adulta quando non c'era alcuna curvatura prima della pubertà (Fig. 2.11)



Fig. 2.11 Progressione della scoliosi de novo in 4 anni

Scoliosi familiare

Si tratta di una scoliosi strutturale che si trasmette in famiglia. La frequenza di curvatura superiori a 30° è di circa 2/000 della popolazione, e del 2% quando uno dei parenti di primo grado è affetto da scoliosi.

Scoliosi giovanile

È una scoliosi la cui età di scoperta è tra i 4 anni e l'inizio della crescita puberale.

Noi distinguiamo:

- giovanile 1 tra i 4 e i 7 anni,
- la giovanile 2 tra gli 8 e i 10 anni,- il giovanile 3 tra gli 11 anni e la pubertà.

Scoliosi idiopatica

Si tratta di una scoliosi strutturale per la quale non è stata trovata un'eziologia. Tuttavia, è accettato che l'origine sia legata ai meccanismi di equilibrio della colonna vertebrale in posizione verticale. Burwell ha sviluppato il concetto di maturazione ritardata del sistema posturale (NOTOM).

Scoliosi infantile

Si tratta di una scoliosi la cui età di scoperta è tra la nascita e i tre anni di età, questo termine esclude le scoliosi dovute a malformazione congenita.

Scoliosi maggiore

Si tratta di una scoliosi in cui l'angolazione sul piano frontale supera i 100° (vedi curvatura maggiore).

Scoliosi minore

Si tratta di una scoliosi con un'angolazione inferiore a 20°.

Scoliosi miogena

Si tratta di una scoliosi strutturale legata a una malattia o a una malformazione della muscolatura.

Scoliosi neurogena

Si tratta di una scoliosi strutturale legata a una malattia o a un'anomalia del tessuto nervoso. Può essere:

- di origine centrale, come l'emiplegia infantile o la Paralisi cerebrale
- di origine periferica, neuropatia sensitivo-motoria (malattia di Charcot-Marie, malattia di Friedreich).

Scoliosi pitiatica

È la reazione di conversione di un'isteria inizialmente non strutturale con un grande raggio e uno squilibrio dell'asse occipitale.

Scoliosi spastica

Si tratta della reazione di conversione di un'isteria inizialmente non strutturale con un ampio raggio e uno squilibrio dell'asse occipitale.

Scoliosi toracogenica

Si tratta di una scoliosi strutturale legata a una malformazione della gabbia toracica o al risultato di una toracotomia.

Segmento torsionale

Si tratta di un segmento vertebrale delimitato da due vertebre neutre le cui vertebre pre-

sentano una rotazione assiale assoluta nella stessa direzione. La rotazione intervertebrale relativa avviene in una direzione da una vertebra neutra al vertice della vertebra e nella direzione opposta dal vertice della vertebra all'altra vertebra neutra.

Sensibilità statistica

È il rapporto tra il numero di pazienti con un segno e il numero totale di pazienti. È la frequenza del segno nella malattia (vedi specificità, valore predittivo).

Settore delle curve scoliotiche

È l'insieme delle vertebre piegate lateralmente a destra o a sinistra che compongono un segmento spinale compreso tra due vertebre limitanti.

Una zona strutturata di curvatura scoliotica non è spontaneamente riducibile.

Questa zona di curvatura è limitata dal piatto superiore della vertebra superiore e dal piatto inferiore della vertebra inferiore, la più inclinata rispetto all'orizzontale.

Specificità statistica

È il rapporto tra il numero di soggetti che non presentano il segno e sono esenti da malattia e il numero totale di soggetti esenti da malattia. La rarità del segno nei soggetti non malati (vedi sensibilità, valore predittivo).

Spessore della pelvi

Si tratta della distanza in millimetri tra il centro del plateau sacrale e il centro dell'asse bi-coxo-femorale.

Torsione

Si tratta di una torsione della colonna vertebrale che viene sottoposta a una coppia. La curvatura scoliotica che ne consegue non può essere su un unico piano. Le vertebre si muovono su un piano trasversale e l'orientamento di ciascuna vertebra cambia nei 3 piani: sagittale, frontale e assiale (vedi rotazione, angolo di torsione).

Valore predittivo statistico

- Valore predittivo negativo o rapporto tra il

numero di soggetti esenti dalla malattia e che non presentano il segno e il numero di soggetti che non presentano il segno. Si tratta di una stima della probabilità di non avere la malattia se non si presenta il segno.

- Valore predittivo positivo o rapporto tra il numero di pazienti che presentano il segno e il numero totale di soggetti che presentano il segno. Si tratta di una stima della probabilità di sviluppare la malattia se il segno è presente (vedi specificità, sensibilità).

Versione pelvica

È l'angolo tra la verticale e la linea che unisce il centro del plateau sacrale e il centro dell'asse bi-coxo-femorale.

Vertebra apicale

È la vertebra più eccentrica con la maggiore rotazione assiale assoluta.

Vertebre limite

Sono le vertebre superiori e inferiori di una curvatura, con le vertebre più inclinate verso la concavità di una curvatura.

Vertebra neutra

È la prima vertebra degli arti superiori e inferiori di una zona di curvatura scoliotica la cui rotazione assiale assoluta è neutra.

Versione pelvica

Questo è l'angolo tra la verticale e la linea che unisce il centro del plateau sacrale e il centro dell'asse bi-coxofemorale.

Vertebra terminale (di confine)

L'ultima vertebra di un processo di torsione prima della vertebra neutra (Fig. 2.12).

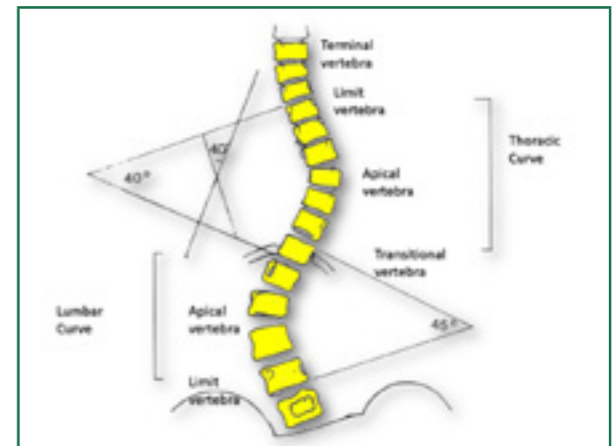


Fig. 2.12 Denominazione delle vertebre scoliotiche

Vertebra di transizione

È la vertebra cerniera di una scoliosi con due curvature principali; è la vertebra limite inferiore della curvatura superiore e la vertebra limite inferiore della curvatura inferiore.

Zona di curvatura della scoliosi

È l'insieme di vertebre curvate lateralmente a destra o a sinistra che costituiscono un segmento vertebrale racchiuso tra due vertebre limitanti.

Una zona strutturale di curvatura scoliotica non è riducibile.

Questa zona di curvatura è limitata dal piatto superiore della vertebra superiore e dal piatto inferiore della vertebra inferiore, che sono i più inclinati rispetto all'orizzontale.

Nosologia

La nosologia consente di stabilire una classificazione della scoliosi. La strategia terapeutica è direttamente legata a questa classificazione. Le classificazioni proposte (King, Lenke...) sono destinate alla chirurgia.

Dalla scoliosi caotica alla scoliosi lineare.

I fatti

Sotto i 25° durante la stagione di crescita:

- Solo il 10% dei casi di scoliosi supera questa soglia e richiede un corsetto.
- Ad oggi, non esiste un test prognostico validato per un determinato paziente.
- La validazione statistica dei trattamenti non ha dimostrato l'efficacia della fisioterapia in questa fase.
- La diagnosi precoce non influisce sulla frequenza degli interventi chirurgici per la scoliosi nel lungo periodo.
- Esiste una soglia biomeccanica intorno ai 25°.

Oltre i 25° durante il periodo di crescita, l'evoluzione lineare trans-puberale è stata ben descritta da Duval-Beaupère e il circolo vizioso legato alla deformità vertebrale da Ian Stokes. Il Metodo lionese distingue due tipi di scoliosi; Scoliosi caotica inferiore a 25° e scoliosi lineare superiore a 25°

Dal bacino incluso al bacino escluso

I fatti

Esistono due tipi di scoliosi lombosacrale.

- La scoliosi lombopelvica con inclusione del bacino integra il bacino nella curva lombare sollevando la cresta iliaca concava.

- Scoliosi lombopelvica con bacino escluso e leggermente sollevato a livello convesso con ASAGIL. Il bacino è un elemento fisso e stabile indipendente dalla scoliosi.

Il Metodo lionese distingue quindi due tipi di scoliosi lombopelvica:

Scoliosi con bacino incluso, che richiede l'apertura dell'angolo iliolombare e un plateau iliaco

marcatamente convesso.

Scoliosi con bacino escluso, che richiede una vera e propria detorsione geometrica e meccanica.

Dalla deformazione elastica alla deformazione plastica

Definizioni

La deformazione elastica è una deformazione reversibile che scompare quando le forze esterne cessano.

La deformazione viscoelastica è la deformazione reversibile che persiste dopo la cessazione delle forze esterne. I tessuti dinamici (muscoli, tendini, legamenti, fasce) hanno strutture viscoelastiche. I legamenti contengono più fibre elastiche dei tendini. I fasci sono altamente idratati e si ritraggono facilmente.

La deformazione plastica è una deformazione permanente e non reversibile o un cambiamento di forma di un corpo solido senza rottura, sotto l'azione di una forza sostenuta nel tempo.

Pratica del metodo lionese

Fin dall'inizio, il Metodo lionese ha combinato esercizi (deformazione elastica) con dispositivi per mantenere la deformazione nel tempo (deformazione plastica).

I fasci contengono numerosi recettori per il sistema posturale extrapiramidale, che vengono richiamati durante i massaggi e gli esercizi posturali e propriocettivi.

Gli esercizi del Metodo lionese sono adattati a questa triplice sinergia.

Dal piano sagittale all'equilibrio isostatico

I fatti

Il piano sagittale è il nostro piano funzionale. L'homo sapiens ha 3 curve nel piano sagittale che aumentano la forza dell'insieme.

Esiste un equilibrio isostatico sagittale che dipende da un fattore costituzionale, ovvero l'incidenza pelvica descritta da Duval Beaupère. Se si misura l'incidenza, il sagittalometro fornisce il valore della versione pelvica, della lor-

dosi e della cifosi toracica.

La misurazione della lordosi e della cifosi è un primo passo, che deve essere completato dal confronto con i valori teorici basati sull'incidenza del bacino.

Associata alla scoliosi, nella metà dei casi, gli adolescenti mostrano una diminuzione della curvatura sul piano sagittale e gli adulti una diminuzione della lordosi lombare con retroversione e un aumento della cifosi toracica.

Gestione del metodo lionese in caso di squilibrio isostatico

La prima fase della correzione fisioterapica consiste nel ristabilire l'equilibrio isostatico sagittale dal basso verso l'alto, a partire dalla versione pelvica.

L'ARTbrace integra questa correzione durante le 3 scansioni.

Dalla derotazione della convessità alla derotazione della concavità

I fatti

La derotazione attraverso la concavità è stata alla base della respirazione orientata di Schroth, ma è stata utilizzata anche all'origine del metodo lionese, il cui termine "pneumatico" è stato abbinato alla parola "ortopedico" nel nome dell'Istituto Pravaz.

Questo modellamento interno era molto utile in un'epoca in cui la poliomielite con danni diaframmatici era spesso causa di scoliosi.

L'uso della derotazione concava può integrare la derotazione meccanica complessiva.

Pratica del metodo lionese

Tutti gli esercizi proni vengono eseguiti con un cuscino condro-costale concavo.

L'ARTbrace è a contatto singolo sulla convessità in posizione eretta. La pressione sarà localizzata anteriormente nella concavità a livello condrocostale sotto il torace e con un'espansione concava posteriore che favorisce l'equilibrio isostatico nella cifosi. Questa deviazione attraverso la concavità si realizzerà essenzialmente in posizione seduta e sdraiata durante la notte.

Dalla geometria piana alla geometria solida

Definizioni

La **geometria piana** consiste nel tracciare figure su una superficie piana, come un foglio di carta o una radiografia. Le prime figure della geometria piana sono il punto, la retta, la curvatura e il cerchio.

Nella scoliosi, strumenti come il righello, la livella e il goniometro vengono utilizzati indipendentemente nei 3 piani dello spazio. Il piano frontale è quello più comunemente utilizzato.

L'angolo di Cobb, a tutt'oggi il "gold standard" della radiografia frontale, è in realtà solo l'immagine ombra della deformità scoliotica.

Le trasformazioni geometriche più comuni nel piano sono traslazioni, simmetrie centrali o assiali, rotazioni, ecc.

In **geometria spaziale**, un solido è generalmente definito come l'insieme dei punti situati all'interno di una parte chiusa dello spazio. Il solido ha uno spessore (un'altezza, una lunghezza e una profondità).

Poiché la scoliosi è una deformità tridimensionale di tipo elicoidale, circondata da un cerchio generatore orizzontale, è più interessante utilizzare dati di geometria solida, tanto più che gli scanner di oggi possono riprodurre volumi in pochi secondi. Questi volumi possono essere letti in 3D da Windows 10 (file .stl).

Evoluzione del vocabolario

Il vocabolario cambia con il concetto volumetrico.

Attualmente, la derotazione nel piano orizzontale è sostituita dalla detorsione.

L'auto-allungamento assiale diventa la detorsione geometrica.

Il concetto di detorsione meccanica è legato ai movimenti accoppiati della colonna vertebrale. La combinazione dell'equilibrio isostatico sagittale, della correzione frontale per flessione o spostamento e dell'avvicinamento dei corpi vertebrali all'asse vertebrale per "effetto tubo di maionese" genera automaticamente la detorsione meccanica.

Capitolo 3

3. DALL'ANATOMIA ALLA BIOMECCANICA

„Ci sembra probabile che un numero eccessivo di vertebre inclinate o un'inclinazione eccessiva possano essere sufficienti, anche a partire da una piccola scoliosi fisiologica, per lo sviluppo di una scoliosi progressiva grave”

Vercauteren

Basi anatomiche

La scoliosi è una curvatura tridimensionale che combina una curvatura laterale sul piano frontale con una rotazione vertebrale sul piano orizzontale e un cambiamento di curvatura sul piano sagittale. Verrà innanzitutto esaminata la crescita del corpo vertebrale, quindi verranno descritte le lesioni anatomopatologiche e i fattori meccanici coinvolti nell'inizio e nella progressione della deformità. I problemi di equilibrio frontale e di postura verranno affrontati nel Capitolo 4. Nel Capitolo 5 verranno discussi gli esperimenti relativi all'induzione della malattia scoliotica..

Crescita della colonna vertebrale

La colonna vertebrale si sviluppa secondo 2 programmi: un programma morfologico e un programma di crescita e adattamento osseo.

CONTESTO EMBRIOLOGICO

Il mesenchima pericordale si trasforma in

scheletro vertebrale attraverso i somiti.

Ci sono tanti somiti quante sono le vertebre. I somiti hanno un duplice destino;

- dai miotomi, formano la muscolatura paravertebrale;

- da sclerotomi, formano le vertebre.

Muscoli e ossa, così come gli organi escretori e sessuali, il sangue e i vasi sanguigni derivano tutti dal mesoderma.

L'endoderma forma il tratto digestivo, le ghiandole e i polmoni.

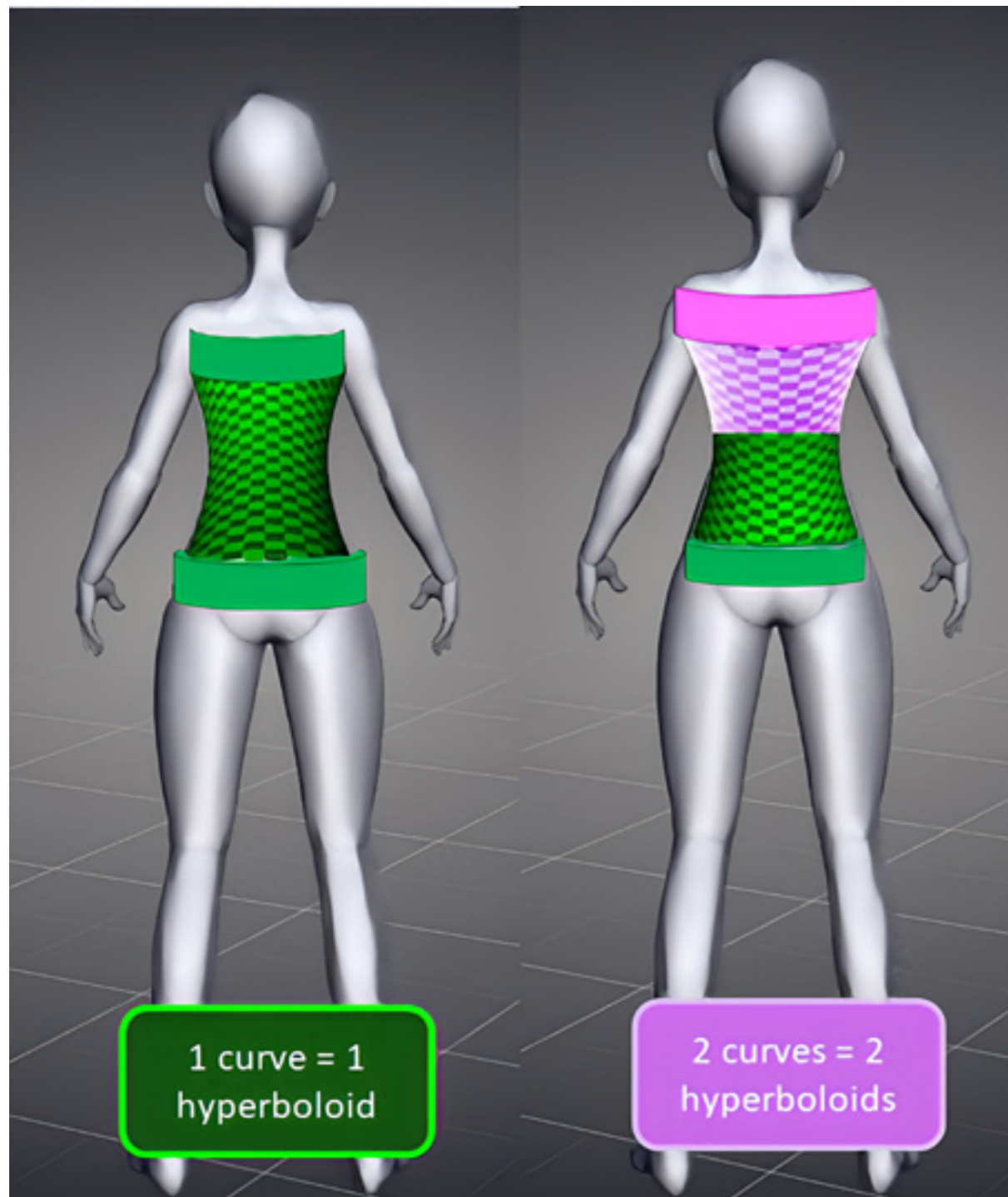
L'ectoderma forma l'epidermide, il sistema nervoso e gli organi sensoriali.

La segmentazione spinale preannuncia l'unità funzionale.

Sul piano sagittale, ogni vertebra è formata dall'unione della metà inferiore di uno sclerotomo e della metà superiore dello sclerotomo successivo. Nella parte anteriore si trova uno spazio che formerà il futuro disco intervertebrale. La corda è strangolata dalla proliferazione degli sclerotomi e rimane a livello del nucleo polposo.

LA CRESCITA DELLE VERTEBRE

I punti di ossificazione compaiono nella car-



tilagine preossea.

L'ossificazione del corpo vertebrale è indipendente da quella dell'arco posteriore.

Verso la fine del secondo mese, due punti di ossificazione compaiono nell'arco posteriore e si fondono sulla linea mediana, chiudendo l'arco neurale.

Il principale punto di ossificazione del corpo vertebrale compare al 3° mese.

Dalla nascita fino all'età di 6 anni, tra il corpo vertebrale e l'arco posteriore persistono due zone cartilaginee bipolari. Un'asimmetria tra queste due zone di crescita a destra e a sinistra può condizionare il collasso asimmetrico della parete posteriore che si osserva nella scoliosi progressiva (Fig. 3.1).

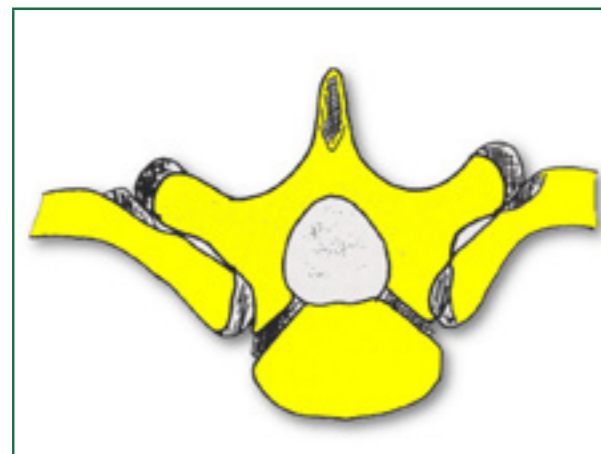


Fig. 3.1 Vertebra in crescita

Intorno ai 14 anni compaiono 5 punti di ossificazione secondaria:

- 3 nuclei epifisari in corrispondenza del processo spinoso e dei 2 processi trasversi;
- 2 listelli marginali anulari a livello dei 2 piatti vertebrali. Il legamento vertebrale comune anteriore vi inserisce parzialmente le sue fibre. Al termine della crescita, si fonde con il corpo vertebrale.

La crescita verticale del corpo vertebrale è di tipo encondrale, simile alla crescita in altezza delle ossa lunghe.

La superficie posteriore o parete posteriore del corpo vertebrale rimane fissa durante la crescita ed è la crescita dell'arco posteriore a determinare le dimensioni del canale spinale. È nella parete posteriore che si concentrano i centri istantanei di rotazione nella cinematica

e che si forma la caratteristica deformazione del corpo vertebrale scoliotico con parziale collasso asimmetrico della parete posteriore.

Regolazione della crescita

FATTORI GENERALI

- I fattori genetici e i disturbi della condrogenesi influenzano la crescita della colonna vertebrale, ma nella condrodiplosia si osserva più cifosi che scoliosi.

- Il fattore endocrino: ormoni tiroidei, ormoni della crescita, ormoni sessuali, ma la scoliosi si osserva raramente in queste patologie.

- Il fattore nutrizionale: il rachitismo agisce sullo strato vascolarizzato della cartilagine calcificata, la vitamina D sulla zona di ossificazione. Vedremo il probabile ruolo del rachitismo nella scoliosi infantile.

Il sesso ha una precisa influenza sul tasso di maturazione ossea.

FATTORI LOCALI

- I fattori intrinseci legati a ciascun osso sono la placca di crescita e il periostio.

- I fattori estrinseci sono fattori meccanici attraverso i muscoli secondo le leggi di Delpech e Wolf, che spiegheremo in seguito. Il danno muscolare influisce sulla crescita del corpo vertebrale.

CRESCITA VERTEBRALE E SCOLIOSI

È certo che la scoliosi idiopatica è legata al fenomeno dell'accrescimento vertebrale, anche se le dimensioni finali della scoliosi non differiscono dalle dimensioni medie di una popolazione non scoliotica. Diméglio ha definito chiaramente il decorso della crescita puberale, con una fase ascendente che va dall'età di 11 anni, corrispondente alla comparsa del sesamoide del pollice, all'età di 13 anni nelle ragazze, corrispondente alla fusione dei nuclei al gomito. Il Risser è sempre a 0. La fase discendente va dai 13 ai 15 anni, da Risser 1 a Risser 5.

Lo sviluppo dei diversi segmenti della vertebra dipende da punti di ossificazione distinti:

quelli della metà anteriore e quelli della metà posteriore, quelli della metà destra e quelli della metà sinistra.

L'asimmetria nella crescita vertebrale può portare a un circolo vizioso di peggioramento della scoliosi. Lo scopo principale del corsetto è quello di guidare la crescita del corpo vertebrale ed evitare che il circolo vizioso continui.

Anatomopatologia

Ippocrate e Paul d'Egine (650) hanno previsto la morfologia della scoliosi e Ambroise Paré (1550) l'ha descritta per la prima volta. Da allora, numerosi studi hanno chiarito le lesioni anatomopatologiche:

- prima del 1950: Wolff, Delpech, Sayre, Lovett, Putti, Abbott, Albee, Lance;

- dopo il 1950: Ponseti, Ferguson, Cobb, Moe, Metha, James, Riseborough, Perdriolle.

DEFORMITÀ SCOLIOTICA

La scoliosi si manifesta in tutti e tre i piani dello spazio.

Occorre distinguere tra due punti di riferimento: uno assoluto rispetto al bacino o alla linea di gravità, l'altro relativo, una vertebra rispetto all'altra. Il paradosso è che a livello di un segmento, una cifosi clinica assoluta può in realtà corrispondere a un'estensione relativa delle vertebre l'una rispetto all'altra, cioè a una lordosi relativa. Questo è il caso della cifosi rotatoria.

NEL PIANO FRONTALE

L'inflessione laterale è una curvatura laterale che causa l'allontanamento di un certo numero di vertebre dalla linea mediana. Clinicamente, si manifesta come un cambiamento nella linea dei processi spinosi. È caratterizzata da un apice, le cui vertebre sono le più lontane dall'asse mediano, e da vertebre borderline o neutre alle estremità della curvatura, dove le articolazioni intervertebrali tornano ad essere orizzontali.

L'estensione della curvatura isola le curvature totali o parziali. Il numero di curvature isola le curvature singole o doppie, nel qual caso si distingue tra curvature principali o compen-

satorie (Fig. 3.2).



Fig. 3.2 Progressione della scoliosi

La sede della deformità ci permette di descrivere diversi tipi di localizzazione. Tutti questi elementi ci permettono di classificare i diversi tipi di scoliosi, di misurare l'angolazione e la riducibilità spontanea delle curvature (sospensione, flessione). L'arco posteriore ruota verso la concavità, ma in misura minore perché è rallentato dalle masse articolari e dal sistema muscolo-ligamentario. Il risultato è una vera e propria distorsione tra il corpo vertebrale e l'arco posteriore. L'asse antero-posteriore della vertebra non passa più attraverso la metà del corpo vertebrale, la metà del canale spinale e il processo spinoso. Esiste un angolo tra l'asse del corpo vertebrale e l'asse dell'arco posteriore, che tende a chiudersi sul lato della concavità scoliotica durante l'evoluzione.

Sul piano orizzontale, la rotazione o torsione scoliotica riguarda la vertebra e l'intera curvatura; è verso la convessità della curvatura.

NEL PIANO ORIZZONTALE

La rotazione o torsione scoliotica riguarda la vertebra e l'intera curvatura; è verso la convessità della curvatura.

ROTAZIONE DELL'INTERA CURVATURA

Nello stesso momento in cui si stabilisce l'inclinazione laterale, la colonna vertebrale ruota attorno a un asse fittizio che si troverebbe dietro la parete posteriore del corpo vertebrale. Il corpo vertebrale ruota verso la convessità della curvatura; l'arco posteriore ruota verso

la concavità, ma in modo più moderato e in base alla diversa disposizione dei processi articolari nelle regioni toracica e lombare. Nella regione lombare, la rotazione è spesso molto significativa. La rotazione complessiva della curvatura determina gibbosità costali o lombari e, al massimo, sublussazioni vertebrali. Questa rotazione può spiegare il basso numero di complicazioni neurologiche della colonna vertebrale, poiché il midollo spinale è più vicino all'asse mediano.

ROTAZIONE VERTEBRALE

La vertebra scoliotica stessa subisce una rotazione tale che:

- il corpo vertebrale diventa convesso (Fig. 3.3);

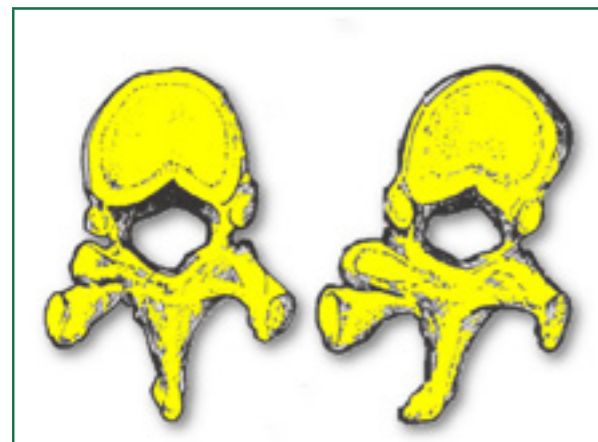


Fig. 3.3 Rotazione inversa del corpo vertebrale e dell'arco posteriore

- l'arco posteriore ruota verso la concavità, ma in misura minore. Il risultato è una vera e propria distorsione tra il corpo vertebrale e l'arco posteriore. L'asse anteroposteriore della vertebra non passa più attraverso la metà del corpo vertebrale, la metà del canale spinale e il processo spinoso. Esiste un angolo tra l'asse del corpo vertebrale e l'asse dell'arco posteriore, che tende a chiudersi sul lato della concavità scoliotica durante l'evoluzione.

NEL PIANO SAGITTALE

Di solito sono presenti lordosi toracica e cifosi lombare, ma ci sono due periodi distinti di sviluppo:

- all'inizio dell'evoluzione della curvatura laterale, si verifica talvolta un'esagerazione

delle curvature normali, in particolare della cifosi dorsale; più frequentemente, si verifica il contrario e si ha un dorso piatto dorsale che sarebbe un fattore prognostico negativo. Ombredanne ha dimostrato da tempo che l'inclinazione sagittale delle curvature laterali aggrava la rotazione. Questo fatto è stato dimostrato meccanicamente da Vercauteren. Nella pratica clinica, infatti, si osserva spesso un peggioramento delle curvature laterali quando si forma una cifosi o una lordosi.

- Quando la deformità scoliotica diventa maggiore, con una rotazione vertebrale superiore a 90 gradi, l'asse delle forze non passa più attraverso il corpo vertebrale ruotato sul lato convesso, ma attraverso le masse articolari concave che sono molto anteriori e vicine alla linea mediana; nulla, quindi trattiene la colonna vertebrale in avanti ed essa si piega gradualmente in cifosi. Questa è l'evoluzione finale della scoliosi grave o maggiore, il cui rischio è la trasformazione in cifosi di queste scoliosi, che può essere descritta come scoliosi cifrante. Questo collasso in cifosi peggiora notevolmente le deformità toraciche; la gibbosità è voluminosa, l'angolo ileo-costale sul lato concavo è completamente chiuso e le deformità costali sono massime. A livello toracico, le coste della concavità formano un vero e proprio cavalletto che rallenta in qualche misura lo sviluppo della cifosi; a livello lombare, non c'è nulla che impedisca il collasso e non appena la rotazione raggiunge i 90°, la cifosi iniziata peggiora. Anche in questi casi più gravi, si tratta di una pseudocifosi; le vertebre rimangono sempre in estensione l'una rispetto all'altra.

Nella scoliosi si parla di lordosi rotatoria, cioè tutte le vertebre sono in estensione l'una rispetto all'altra.

TORSIONE SCOLIOTICA

La deformità si trova in relazione all'asse verticale di gravità. Il segmento di torsione scoliotica sarà circondato da segmenti di contro-torsione per ripristinare l'equilibrio tridimensionale.

Su un piano orizzontale, la rotazione assiale assoluta è massima all'apice e minima nelle zone di giunzione dei segmenti. Tuttavia, è proprio nelle zone di giunzione che la diffe-

renza di rotazione relativa tra le vertebre è maggiore. La zona apicale è rigida, mentre la zona di giunzione è ipermobile e talvolta instabile.

Sul piano sagittale, le vertebre del segmento di torsione sono in estensione relativa l'una rispetto all'altra, cioè in lordosi.

Quando l'area di giunzione collega due segmenti scoliotici, è spesso in cifosi assoluta, come è logico che sia per una giunzione tra due lordosi.

DEFORMITÀ ANATOMICHE

LE VERTEBRE

1 Inizialmente, la vertebra è leggermente deformata, subisce una cuneiformazione e una rotazione del corpo vertebrale verso la convessità.

2. durante la strutturazione delle lesioni, una volta che la deformità ha raggiunto una certa durata e un certo grado, il corpo vertebrale diventa cuneiforme, soprattutto a spese del piano superiore, che tende a collassare verso il lato concavo e all'indietro; inoltre, subisce una rotazione verso la convessità della curvatura. Il cambiamento di morfologia dei corpi vertebrali porta a un cambiamento di orientamento delle vertebre adiacenti. Sul piano sagittale descrivono una lordosi, sul piano frontale sono inclinate (Fig. 3.4).

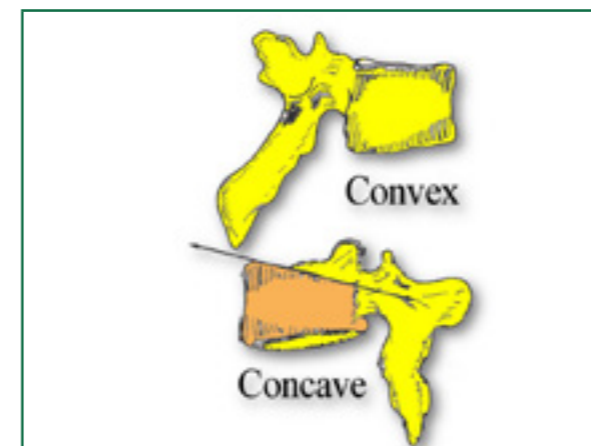


Fig. 3.4 Lordosi concava

Questa deformazione tridimensionale del corpo vertebrale dà luogo alla torsione. La colon-

na anteriore è chiaramente più alta di quella posteriore, quindi le vertebre del segmento di torsione sono in linea tra loro (Fig. 3.5).

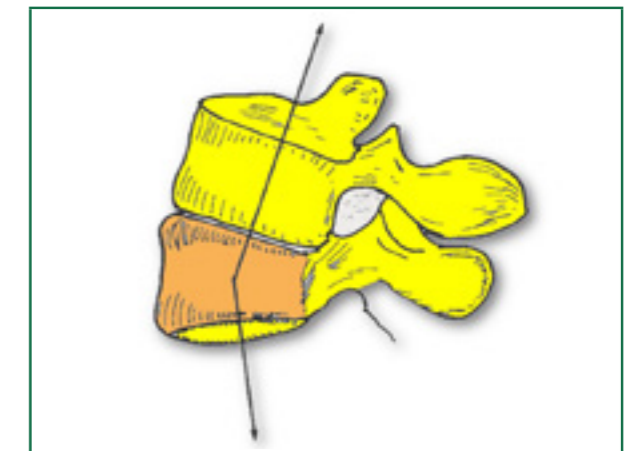


Fig. 3.5 Estensione concava

Siamo convinti che questa deformità sia la chiave dell'evoluzione della scoliosi e che l'obiettivo principale del trattamento ortopedico debba essere quello di proteggere questo corpo vertebrale deformato.

- L'arco posteriore è girato verso la concavità e ruotato sul suo asse anteroposteriore;
- il processo spinoso è orizzontale;
- il peduncolo concavo si allunga;
- la lama concava diventa più lunga e più forte;
- i processi articolari concavi si ispessiscono e si telescopizzano;
- i processi trasversali convessi sono vicini al processo spinoso.

3 Alla fine del processo evolutivo, quando l'inflessione laterale e la rotazione diventano importanti, le apofisi articolari sono completamente sinostosate, formando una colonna veramente rigida; gli spostamenti rotazionali dei corpi vertebrali sono tali da portare a vere e proprie sublussazioni vertebrali.

I DISCHI INTERVERBRALI

CAMBIAMENTI NEI BAMBINI

I dischi sono sottoposti a sollecitazioni torsionali e assumono una forma a cuneo. Si deteriorano in modo tale da spingere il nucleo polposo verso il lato convesso. Per Mac Ewen, essi costituiscono il primo elemento di irridu-

cibilità della deformità scoliotica, in particolare per la scoliosi infantile; ne sono prova le significative riduzioni ottenute dopo l'exeresi discale a stadi e la riduzione-fusione anteriore delle principali curvature toraco-lombari.

Le alterazioni anatomiche del disco intervertebrale scoliotico vanno di pari passo con i cambiamenti delle sue proprietà fisiche; la mancanza di elasticità del disco richiede un maggiore dispendio muscolare per ogni movimento.

LUSSAZIONI DEGENERATIVE NEGLI ADULTI

Alcune scoliosi compaiono "de novo" in età adulta. La malattia degenerativa del disco è ritenuta la causa principale, mentre l'osteoartrite inter-apofisaria posteriore asimmetrica può spiegare lo squilibrio frontale.

In età adulta, l'osteoartrite da irrigidimento si sviluppa progressivamente nelle articolazioni concave della colonna vertebrale. Nelle zone di giunzione, dove i dischi sono più inclinati rispetto all'orizzontale, si verifica una lussazione. Si distingue tra dislocazione aperta sul lato di scorrimento e dislocazione con pizzicamento sull'altro lato e dislocazione chiusa con pizzicamento sul lato di scorrimento. La dislocazione bassa precede la dislocazione alta. In genere, si tratta di una lussazione chiusa che si trova sotto la vertebra limitante (Fig. 3.6).



Fig. 3.6 Dislocazione rotatoria nell'adulto

La lussazione chiusa è una traslazione e un'inclinazione laterale, talvolta accompagnata da

una componente rotazionale. Il corpo vertebrale sovrastante ruota sul lato della traslazione. Le lussazioni sono in estensione sul piano sagittale. È presente un'erosione della massa articolare posteriore sul lato in cui la vertebra sovrastante scivola. Le articolazioni sono condensate. L'usura dell'articolazione convessa che consente la traslazione e l'inclinazione laterale può essere paragonata alla spondilolistesi laterale.

La lussazione aperta è la vera lussazione rotazionale. Il corpo vertebrale ruota sul lato della convessità, che è anche il lato della traslazione. Sul piano sagittale si verifica una flessione. L'artrosi è moderata. Non c'è erosione dello spazio articolare. Sul lato di scorrimento, l'articolazione inferiore si sposta all'indietro rispetto all'articolazione superiore; sul lato opposto, si sposta in avanti e trasla medialmente. Sono la conseguenza del cedimento delle strutture disco-legamentose. La flessione spesso associata ad essi favorisce la rotazione liberando le articolazioni.

Non c'è ernia discale a livello della dislocazione, a conferma della rarità clinica dell'ernia discale nella scoliosi. Tuttavia, possono essere presenti radicolopatia e un canale lombare stretto.

Le lussazioni sono favorite dall'angolazione, dall'età e quando la vertebra limitante inferiore è L4.

LA CAVITÀ TORACICA

La rotazione associata all'inflexione laterale porta progressivamente a deformazioni toraciche che possono essere considerevoli.

LE COSTE SONO TRASCINATE DAGLI SPOSTAMENTI VERTEBRALI

- Le coste convesse si allontanano l'una dall'altra e diventano verticali. Contribuiscono alla gibbosità chiudendo l'angolo posterolaterale, che viene spinto all'indietro dalla rotazione vertebrale. Gli archi anteriori si appiattiscono e le coste subiscono una torsione sull'asse che tende a dirigere i bordi inferiori verso l'esterno.

- Le coste concave subiscono una deformazione opposta: diventano orizzontali, telescopiche e talvolta si sovrappongono, creando un

vero e proprio ponte costale nella curvatura del seno. Sono dirette verso l'interno della cavità toracica. I loro archi anteriori sono angolati per compensare la fuga posteriore delle coste concave. Si tratta della controcurva toracica anteriore.

A livello della massima deformità apicale, la forma delle coste concave e convesse è quasi identica, quindi è più a livello delle articolazioni costo-trasversali che si verifica la deviazione.

LO STERNO

è solo leggermente deviata, ma a causa della deformazione costale si ha una sezione toracica asimmetrica che rende il torace obliquamente ovale tra la gibbosità costale dorsale sul lato convesso e la gibbosità costale ventrale sul lato concavo.

LA DEFORMAZIONE TORACICA OBBEDISCE ALLA LEGGE DELLA DEFORMAZIONE CILINDRICA.

Ciascuno dei due toraci avrà due zone di gibbosità e due zone di planarità. Poiché la zona centrale è la stessa, il torace convesso avrà un punto piatto virtuale e il torace concavo una sporgenza virtuale.

Le aree appiattite sono soggette a sollecitazioni elevate che, paradossalmente, aumentano con l'ispirazione.

Le zone gibbose sono zone di trazione il cui spostamento verso l'esterno è accentuato anche in fase di ispirazione.

Queste due tendenze dinamiche formano una coppia deformante (Fig. 3.7).

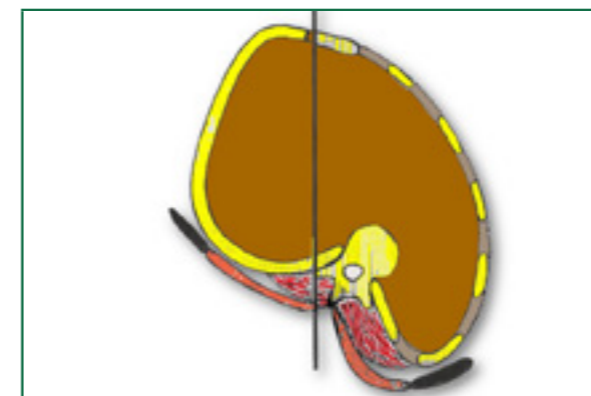


Fig. 3.7 Coppia di deformazione sul piano orizzontale

CRESCITA DEL TORACE

fa parte della crescita della colonna vertebrale e arriva per ultimo. È fondamentale in caso di trattamento ortopedico conservativo, perché è attraverso il torace che si modellano le gibbosità e si scarica il corpo vertebrale. Il volume del torace raddoppia tra i 10 anni e la fine della crescita. Alla fine della crescita staturale, rimane 1/3 dello sviluppo della gabbia toracica.

Si distingue tra il torace gotico, lungo e leggermente displasico con costole oblique, e il torace romanico, più tozzo con costole orizzontali e più adatto al trattamento ortopedico.

IL BACINO

In linea di principio, il bacino è solo leggermente deformato, tranne in alcune eziologie specifiche. Nei casi molto avanzati, il bacino è ruotato in direzione opposta alla rotazione toracica. Il bacino può essere considerato come una controcurva vertebrale aggiuntiva che, in alcune scoliosi, contribuisce a riequilibrare la colonna vertebrale.

Dal punto di vista biomeccanico, è costituito da due emi-pelvi e dal sacro, che agisce come una rotula. Il complesso lombopelvico-femorale deve essere considerato nel suo insieme. Se prendiamo l'esempio abituale della scoliosi lombare sinistra, si verifica generalmente una retrazione dei tessuti molli posteriori, che porta a un'estensione sul piano sagittale con iperpressione sulle articolazioni posteriori. Questa instabilità favorisce la rotazione vertebrale e l'inclinazione laterale.

La somma delle estensioni segmentali, a causa della rotazione che inducono, porta a una riduzione della lordosi e, in alcuni casi estremi, alla cifosi. La curvatura frontale patologica aumenta solo se la curvatura sagittale diminuisce.

Il sacro, convesso posteriormente, è una cifosi. In seguito alla retrazione muscolo-legamentosa posteriore, diventa orizzontale, dando l'impressione di una pseudolordosi. L5 si attacca al sacro e ruota verso destra.

L'emipelvi della concavità lombare destra si inverte, si gira verso l'esterno e si abbassa.

L'emipelvi della concavità lombare sinistra diventa si inclina in avanti, compie una rotazione interna e si solleva. Si tratta di una vera e propria torsione nei 3 piani dello spazio (Fig. 3.8).

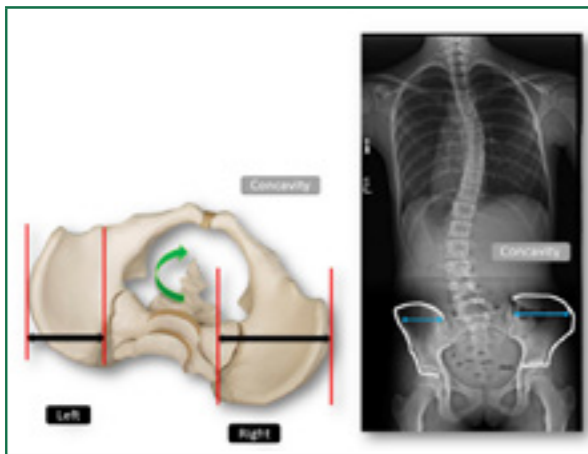


Fig. 3.8 Rotazione del bacino

L'acetabolo destro è rivolto verso l'alto e in avanti, il femore è in estensione, rotazione esterna e adduzione. Il femore sinistro è flesso, ruotato internamente e abdotto per coprire l'acetabolo).

Osserviamo quindi deformazioni inverse:

- bacino retroverso convesso e femore ruotato internamente;
- bacino concavo anteverso e femore in rotazione esterna.

I vincoli ortopedici sono quindi diversi, con priorità al riequilibrio dell'asse occipitale piuttosto che alla correzione della scoliosi.

Questi cambiamenti spiegano il frequente dolore al ginocchio nei bambini con scoliosi.

MUSCOLI E LEGAMENTI

I MUSCOLI

I muscoli convessi sono forti e funzionali; i muscoli concavi sono retratti e diventano sempre meno funzionali. Per le scoliosi moderate (da 30° a 50°), l'esame clinico mostra che i muscoli convessi sono molto più spesso rafforzati di quelli concavi in posizione eretta e seduta (Fig. 3.9).



Fig. 3.9 Asimmetria muscolare

Per la scoliosi causata da poliomielite o miopatia, il danno neurologico o muscolare è decisivo. È la causa della deformità, ma ha un suo potenziale di aggravamento.

Aspetto quantitativo

Studi elettromiografici di superficie hanno dimostrato l'esistenza di un'asimmetria significativa in circa il 25% dei casi, ma non sappiamo ancora se questa asimmetria sia una causa o una conseguenza della scoliosi. Non viene modificata dalle consuete terapie ortopediche. È possibile riequilibrare l'attività di questa muscolatura paravertebrale con una fisioterapia adeguata.

Prima della pubertà si osserva spesso una predominanza di muscoli concavi, come se la muscolatura paravertebrale potesse agire come la corda di un arco. Questa situazione potrebbe indicare una disfunzione nel sistema di coordinazione muscolo-vertebrale ed eventualmente nel sistema di equilibrio del soggetto.

Dopo la pubertà, nella maggior parte dei casi si verifica una predominanza dei muscoli convessi. Questo può essere una conseguenza della rotazione, con un maggiore utilizzo di questi muscoli, che agiscono come stalli, rallentando lo sviluppo della deformità.

Questa frenata è condizionata dall'entità dell'inflessione e della rotazione. Si ritiene che esista una soglia di 30° di inflessione e 20° di rotazione oltre la quale tutti i muscoli concavi e convessi tendono ad aggravare la deformità.

Aspetto qualitativo

I muscoli possono essere suddivisi in 3 gruppi funzionali:

- muscoli tonici;
- muscoli fasici;
- muscoli misti.

I muscoli tonici hanno una funzione di MANTENIMENTO e sono caratterizzati dalla predominanza di fibre muscolari di tipo I, rosse, lente, funzionanti nel metabolismo aerobico, con una frequenza media di 25 Hertz.

La muscolatura FASICA ha una funzione di MOVIMENTO ed è caratterizzata dalla predominanza di fibre muscolari di tipo IIb; bianche, veloci, funzionanti in un metabolismo anaerobico, con una frequenza media di 75 Hertz.

Esistono anche fibre aerobiche intermedie di tipo IIa, che forniscono contrazioni più lente ma sono più resistenti alla fatica.

La muscolatura tonica è meno affaticabile di quella fasica e reagisce alle scarse sollecitazioni ritraendosi.

La muscolatura fasica, più affaticabile, reagisce alle sollecitazioni scorrette indebolendosi. Nei muscoli paravertebrali vi è un'equa distribuzione di fibre I da un lato e Ia e Ib dall'altro; infatti, a livello toracico il 70% delle fibre è di tipo I e il 60% a livello lombare.

In direzione trasversale, la percentuale di fibre di tipo I varia:

- multifido; 55%,
- longissimus; 70%,
- iliocostalis; 55%.

In direzione anteroposteriore, ci sono più fibre I in profondità che in superficie.

Con l'età si verifica una perdita di massa muscolare: 10% a 50 anni, 50% a 80 anni, praticamente equivalente tra fibre di tipo I e di tipo II. Durante l'esercizio fisico, le fibre di tipo I vengono reclutate per prime, mentre l'esercizio ad alta intensità favorisce il reclutamento delle fibre di tipo II, che aumentano di dimensioni piuttosto che di numero.

L'immobilizzazione per 4 settimane comporta una perdita di forza del 40%, con atrofia delle fibre di tipo I.

Nelle scoliosi chirurgiche si osserva una leggera atrofia delle fibre di tipo II con una predominanza delle fibre di tipo I.

È ora possibile scomporre lo spettro di fre-

quenza dell'attività elettromiografica di superficie, evitando così la necessità di biopsie muscolari.

I LEGAMENTI

Il grande legamento vertebrale comune anteriore segue il movimento di rotazione del corpo vertebrale ed è un punto di riferimento chiaramente identificabile in chirurgia. I legamenti posteriori sono allungati sul lato convesso e retratti o addirittura ossificati alla fine della loro evoluzione sul lato concavo. Contribuiscono alla sinostosi concava della scoliosi maggiore.

LE VISCERE

I visceri toracici sono molto meno deviati rispetto alla colonna vertebrale; il mediastino rimane al suo posto, al massimo il cuore viene sollevato verso l'alto e a sinistra dall'ascensione delle cupole diaframmatiche.

Queste sono le lesioni anatomiche della deformità scoliotica. La meccanica spiega la loro costituzione?

Base biomeccanica

Il lavoro sulla meccanica della colonna vertebrale scoliotica cerca di risolvere due tipi di problemi:

- la formazione della scoliosi: quali forze producono la deviazione laterale e, soprattutto, la rotazione vertebrale che caratterizza la scoliosi strutturale e la differenza dall'atteggiamento scoliotico (inflessione laterale riducibile senza rotazione)?

- quello della progressione della scoliosi; con quale meccanismo la colonna vertebrale scoliotica può evolvere verso un peggioramento delle deformità?

GENERALE

MORFOSTATICO DEL TRONCO

In posizione eretta, possiamo distinguere apIn posizione eretta, possiamo distinguere approssimativamente un blocco toracico, un blocco pelvico e, tra questi due blocchi, una regione lombare mobile in lordosi. Alle due estremità di questa regione lombare mobile

si distinguono la cerniera toracolombare, la cui componente di scorrimento è posteriore, e la cerniera lombosacrale, la cui componente di scorrimento è anteriore. Il torace è leggermente cifotico e la base del sacro è inclinata in avanti.

MORFOTIPOLOGIA

Abbiamo determinato i parametri radiologici della colonna vertebrale sul piano sagittale per un campione di popolazione di età compresa tra 20 e 30 anni.

La radiografia del profilo viene eseguita in una posizione di riferimento, il più possibile simile a quella dell'esame clinico: arti inferiori in estensione, mani in avanti su un supporto, sguardo orizzontale.

Il disco L5-S1 sporge in media di 2,5 cm dietro l'asse delle teste femorali.

Il pendio sacrale è inclinato in media di 37° rispetto all'orizzontale.

L'apertura media del disco L5-S1 è di 14°.

La lordosi, più spesso L1-S1, è di 63°. La cifosi media T1-T12 è di 39°.

La deviazione standard delle medie è di circa 9°, quindi possiamo considerare che il 95% della popolazione ha una cifosi compresa tra 19° e 55° e il 99,7% della popolazione tra 10° e 64°. Le medie per cifosi e lordosi non hanno valore normativo, poiché le prestazioni dei soggetti più lontani dalle medie possono essere atletiche.

L'armonia complessiva è fondamentale, perché se dividiamo la lordosi per la cifosi troviamo il rapporto aureo: 1,618 (Fig. 3.10).

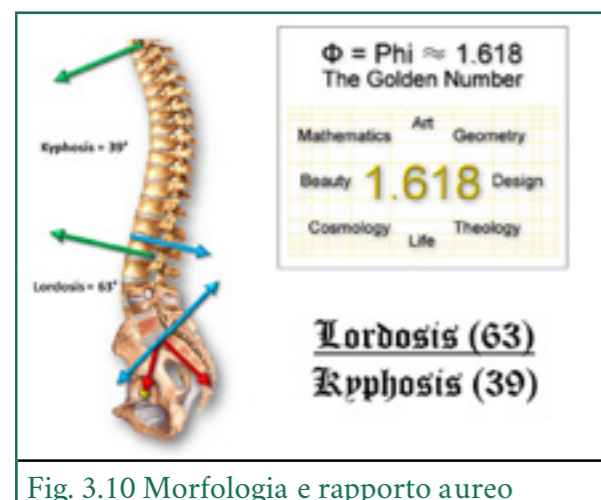


Fig. 3.10 Morfologia e rapporto aureo

Equilibrio frontale

Il bilanciamento è assiale, non di peso.

Alcune scoliosi sono francamente sbilanciate, ma anche nei casi in cui l'asse occipitale non è deviato, si tratta di uno pseudo-equilibrio che deve essere qualificato. Infatti, nel caso di una curva toracolombare destra, ad esempio, una parte maggiore del tronco si trova a destra dell'asse sagittale e, se si facesse una sezione del tronco da T1 alla piega glutea lungo questo asse, il peso della parte destra sarebbe maggiore di quello della parte sinistra.

In età adulta, la malattia del disco può sbilanciare significativamente l'asse occipitale.

MOBILITÀ

La colonna vertebrale è sia una struttura rigida (con un potente sistema legamentoso e un'ampia gamma di corsetti muscolari) sia una struttura mobile; la mobilità segmentaria di ogni parte vertebrale si somma alla mobilità complessiva. Gli assi dei principali movimenti sono definiti nei 3 piani dello spazio: sagittale, frontale e orizzontale.

CINEMATICA VERTEBRALE

Poiché il movimento è una caratteristica della colonna vertebrale vivente, Georges Pierre Gonon e Johannes Dimnet ed io abbiamo lavorato fin dal 1980 per applicare le leggi dell'analisi cinematica delle radiografie dinamiche a una colonna vertebrale scoliotica (2).

I primi studi sulla cinematica articolare risalgono a Fick che, nel 1904, introdusse la nozione di centro elementare di rotazione tra due posizioni successive di un movimento. Mentre in geometria si parla di traslazione, in cinematica piana si parla sempre di rotazione, essendo la traslazione solo un caso particolare in cui il centro di rotazione è all'infinito. I calcoli vengono fatti:

- da un lato, considerando il movimento di ogni vertebra lombare in relazione al sacro, che costituisce un quadro di riferimento fisso; questo è un movimento assoluto;

- in secondo luogo, considerando il movimento di ciascuna vertebra in relazione alla vertebra sottostante, che si presume sia ferma; questo è il movimento relativo.

Per misurare lo spostamento angolare classico si utilizzano calcoli geometrici.

I calcoli cinematici rappresentano i centri di rotazione istantanei e le loro traiettorie durante il movimento, in termini assoluti o relativi.

Questi dati possono essere utilizzati per caratterizzare il comportamento della colonna da:

- curvatura del tasso di attività cinematica,
- curvatura della varianza,
- la traiettoria dei centri di rotazione istantanei, con il loro cerchio di dispersione in termini assoluti e il loro cerchio di progressività in termini relativi.

1 In una colonna vertebrale normale, durante il movimento di inflessione laterale, la mobilità è massima a livello di L3-L4 e T11-T12, che sono spesso zone limite nella nostra scoliosi.

2 Il modo in cui viene eseguito il movimento influisce sulla posizione dei centri di rotazione istantanei assoluti (ICR). Quando il movimento viene eseguito con la contrattura dei muscoli lombari e addominali, i centri istantanei di rotazione si condensano in due bande strette ai lati dell'asse vertebrale mediale.

3 Durante il movimento di flessione-estensione, si può osservare quanto segue

- in massima flessione, una diffusione dei centri istantanei di rotazione nella parete posteriore dei corpi vertebrali lombari;
- in posizione intermedia, un raggruppamento dei centri istantanei di rotazione a livello della 5a vertebra lombare (Fig. 3.11);
- in bassa estensione, separazione dei centri istantanei di rotazione alle cerniere toracolombare e lombosacrali;
- In estensione elevata, alcuni dei centri istantanei di rotazione sono raggruppati in corrispondenza della cerniera lombosacrale, ma sono presenti distorsioni o, più precisamente, instabilità su un piano orizzontale a livello delle ultime vertebre toraciche, con centri istantanei di rotazione che si proiettano infinitamente in verticale (Fig. 3.11).

Nella scoliosi lombare idiopatica si verifica un raddoppio delle aree dei centri di rotazione istantanei assoluti. Un'area è proiettata sulla cerniera lombosacrale e corrisponde ai centri di rotazione delle vertebre lombari, mentre l'altra è proiettata su L2-L3 e corrisponde ai

centri di rotazione delle vertebre toraciche. Nel caso della scoliosi trattata chirurgicamente, tutte le sollecitazioni sono localizzate alla cerniera lombosacrale (Fig. 3.11).

D'altra parte, i centri istantanei di rotazione relativa delle ultime articolazioni lombari sono raggruppati nella zona del disco, come nei soggetti normali. Nelle scoliosi trattate chirurgicamente, i centri istantanei di rotazione relativa sono respinti all'infinito sull'orizzontale, il che corrisponde a sollecitazioni di compressione (Fig. 3.11).

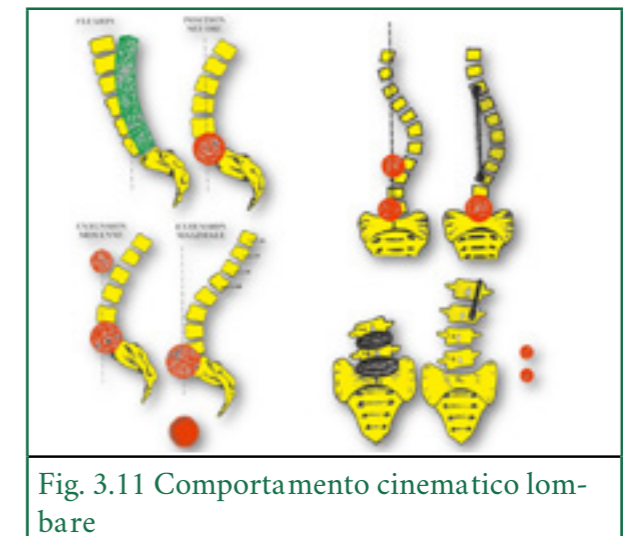


Fig. 3.11 Comportamento cinematico lombare

Il comportamento cinematico di una scoliosi differisce quindi dalla norma con un aumento delle sollecitazioni sulle vertebre adiacenti; tuttavia, è più soddisfacente per le scoliosi trattate ortopedicamente che per quelle trattate chirurgicamente.

Esistono anche movimenti di scivolamento dall'avanti all'indietro o trasversalmente da destra a sinistra o in rotazione, la cui esagerazione spiega la dislocazione di alcune scoliosi.

L'ampiezza dei movimenti non è la stessa in tutti i piani della colonna vertebrale. Mentre la regione cervicale è altamente mobile, i movimenti nella regione dorsale sono rallentati dalla gabbia toracica. I movimenti rotatori predominano nella colonna lombare.

L'orientamento delle articolazioni posteriori favorisce l'inclinazione e la rotazione laterale nella regione toracica e la flessione/estensione

nella regione lombare.

Alcuni movimenti ne sono il corollario, come la rotazione automatica durante l'inclinazione laterale. Questa rotazione è una delle componenti principali della scoliosi strutturale; può essere spiegata anche da ragioni anatomiche. Mentre l'arco posteriore è fortemente sostenuto da potenti muscoli e legamenti, i corpi vertebrali, soprattutto nella regione dorsale, sono quasi nudi dietro la pleura. Nella regione lombare sono coperti solo dallo psoas, le cui fibre longitudinali offrono poca resistenza al movimento. Lo psoas è un fattore importante nel determinare la rotazione vertebrale, in quanto guida le costole. Questo si può notare nelle scoliosi gravi, quando, durante la riduzione chirurgica, le coste vengono tagliate dalla concavità, si liberano all'indietro di diversi centimetri e la resistenza respiratoria si riduce.

Senza che sia possibile discernere quale sia la causa o la conseguenza, possiamo notare:

- compressione del disco, con spostamento della sostanza verso il lato più aperto della convessità;
- retrazione dei legamenti della concavità, che si spostano verso la corda dell'arco, aumentando lo squilibrio; per ovviare a ciò, i muscoli della convessità si rafforzano;
- la formazione di un circolo vizioso non appena la curvatura supera i 30°.

COSTITUZIONE DELLA SCOLIOSI

ROTAZIONE SCOLIOTICA: COS'È LA ROTAZIONE SCOLIOTICA?

Per alcuni, si tratta di un'esagerazione della normale rotazione che accompagna l'inflessione laterale, come dimostrato da Lovett nel 1905. Tuttavia, per la stragrande maggioranza degli autori, la torsione scoliotica è un movimento anomalo che si manifesta con deformazioni delle vertebre stesse (Deane e Duthie 1973). La TAC permette di misurare la torsione e di vedere che l'asse di torsione passa attraverso il processo spinoso. Inoltre, l'altezza dei corpi vertebrali è normale, ma l'altezza degli archi posteriori è notevolmente ridotta, indipendentemente dal grado di cifosi o lordosi. Deane e Duthie ritengono quindi che la sco-

liosi derivi da un'inibizione longitudinale della crescita delle strutture vertebrali posteriori con una normale crescita lineare anteriore.

IL METODO LIONESE E I MOVIMENTI DI COPPIA

Una vertebra ha 3 assi di mobilità e quindi 6 gradi di libertà. Due assi sono situati nel piano del piatto vertebrale (sagittale e trasversale). Il terzo asse è verticale, quello della colonna vertebrale in una posizione eretta arbitraria (Fig. 3.12).

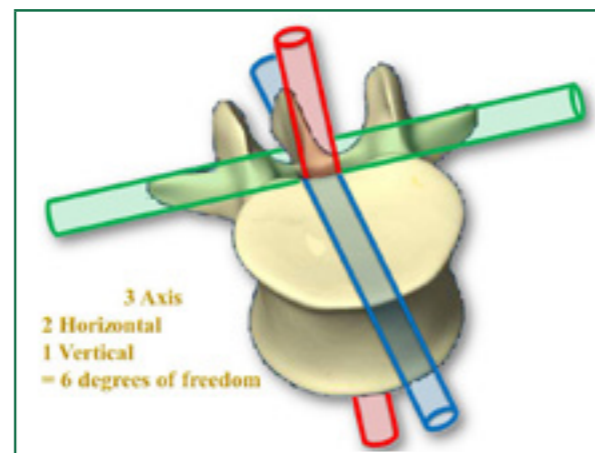


Fig. 3.12 I 3 assi di mobilità della vertebra

Questa posizione non corrisponde alla realtà funzionale, perché grazie alla Tensegrità la colonna vertebrale dell'homo sapiens è omnidirezionale. Tuttavia, il suo asse verticale in posizione eretta sarà utilizzato per definire la scoliosi. La torsione si ottiene con la rotazione lungo l'asse verticale.

In geometria solida, la rappresentazione matematica della scoliosi è di fatto un'elica cerchiata. Oltre alla rotazione lungo l'asse verticale, la vertebra apicale si allontana da questo asse su un piano orizzontale, per cui diciamo che la scoliosi è un'elica cerchiata con un cerchio generatore orizzontale (Fig. 3.13).



Fig. 3.13 Definizione matematica della scoliosi

Tuttavia, in assenza di scoliosi, la colonna vertebrale non è rettilinea; vi sono curvature nel piano sagittale della funzione con vertebre in diminuzione e in proclusione in posizione eretta. Queste curvature aumentano la resistenza della colonna vertebrale secondo la legge di Eulero (Fig. 3.14).

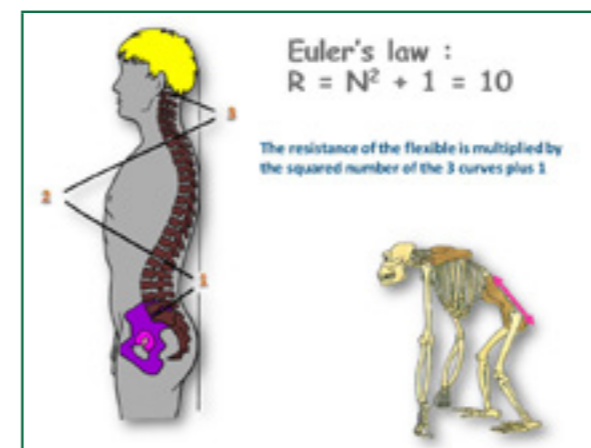


Fig. 3.14 Le 3 curve aumentano la resistenza nel piano funzionale sagittale

Questo movimento torsionale tende a ridurre le curvature iniziali sul piano sagittale. Queste curve devono quindi essere ripristinate durante la detorsione.

Inoltre, le curvature sul piano sagittale sono alla base dei movimenti accoppiati della colonna vertebrale. Un semplice modello biomeccanico permette di comprendere meglio questi movimenti accoppiati. In assenza di asimmetria di tensione sul piano frontale, i

movimenti di flesso-estensione sul piano sagittale non causano rotazioni. Tuttavia, in presenza di un'asimmetria di tensione sul piano frontale (peso o tensione a destra), lo stesso movimento di flesso-estensione provoca una rotazione verso destra quando la vertebra è in flessione e verso sinistra quando la vertebra è in estensione.

La declività e la proclività in posizione eretta non hanno alcun significato in un concetto di omnidirezionalità per tensegrità; ciò che conta è la deformazione fisiologica del corpo vertebrale sul piano sagittale. Le curvature sul piano sagittale provocano il massimo incuneamento dei corpi vertebrali all'apice della cifosi in flessione, con una riduzione dell'altezza della parete anteriore, e della lordosi in estensione, con una riduzione dell'altezza della parete posteriore. È questo allineamento fisiologico che spiega la scoliosi toracica destra e lombare sinistra, con una rotazione massima a livello della vertebra apicale più deformata (Fig. 3.15).



Fig. 3.15 Un semplice modello biomeccanico



In conclusione, per correggere la scoliosi è necessario:

1. Ruotare nella direzione opposta lungo l'asse verticale.

2. Ripristinare le curve nel piano sagittale in equilibrio isostatico.

3. Avvicinare i corpi vertebrali all'asse verticale. Il Metodo lionese effettua queste correzioni simultaneamente da:

1. Auto-allungamento assiale attivo lungo l'asse verticale: torsione geometrica.
2. Posizionare il paziente in equilibrio isostatico sul piano sagittale.
3. Correzione della curvatura sul piano frontale, che riallinea meccanicamente le vertebre sull'asse verticale, nota come torsione meccanica.

Questa correzione sarà diversa a livello toracico e lombare a causa del diverso orientamento delle articolazioni facciali posteriori.

Modellazione del tronco

La difficoltà della fisioterapia e dei corsetti consiste nel modificare i 3 piani della colonna vertebrale utilizzando la superficie esterna cilindrica del tronco. Questa superficie esterna può essere paragonata a uno o due iperboloidi (Fig. 3.16).

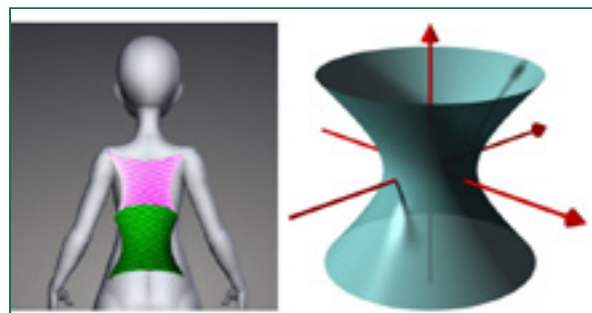


Fig 3.16 Modellazione dell'iperboloide

Esiste un asse Z verticale e due assi ortogonali sul piano orizzontale.

Due iperboloidi corrispondono a scoliosi a doppia curvatura.

Alle due estremità, il cingolo scapolare e il cingolo pelvico costituiscono le basi indeformabili dell'iperboloide. Anche la regione toracico-lombare, può essere considerata una base indeformabile all'intersezione delle varie catene muscolari anteriori e posteriori (Fig 3.17).

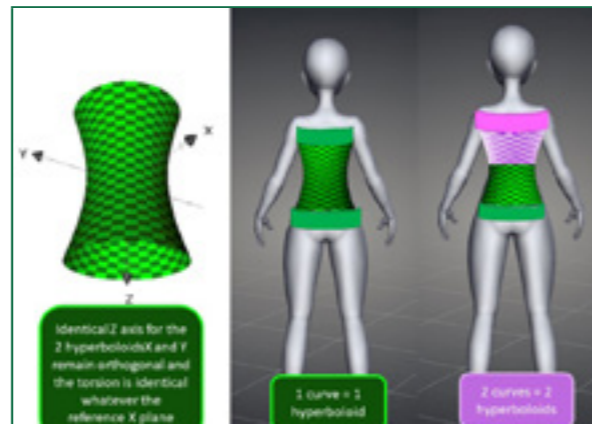


Fig 3.17 Basi non deformabili

La detorsione geometrica o allungamento assiale avviene lungo l'asse Z comune a entrambi gli iperboloidi (Fig. 3.18).

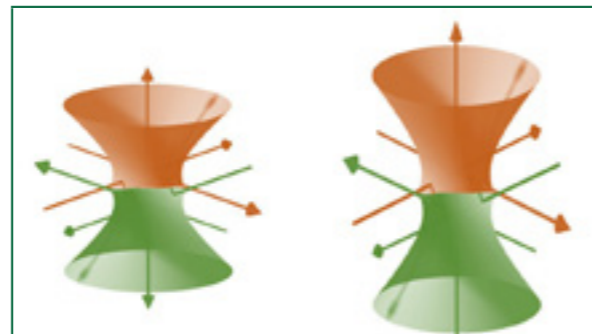


Fig 3.18 Detorsione geometrica

La detorsione meccanica viene eseguita su ciascun iperboloide lungo due assi ortogonali. Nel metodo lionese, uno degli assi corrisponde al piano frontale e l'altro al piano sagittale delle radiografie, il che semplifica la detorsione (Fig. 3.19).

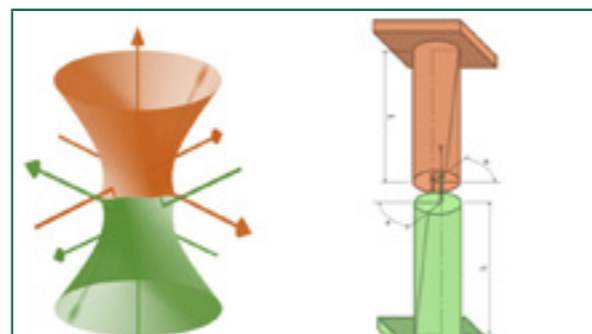


Fig 3.19 Detorsione meccanica

Grazie ai movimenti accoppiati, la torsione

meccanica trasforma la flessione correttiva in una torsione sul piano orizzontale (Fig. 3.20).

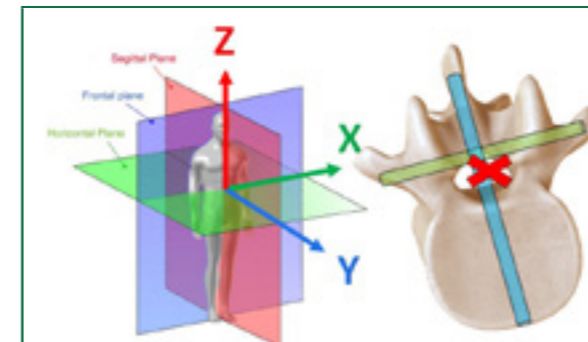


Fig 3.20 La correzione sul piano frontale è associata alla derotazione sul piano orizzontale.

Il ripristino dell'equilibrio isostatico sul piano sagittale favorisce la mobilità sul piano frontale. D'altra parte, la correzione sul piano frontale può essere effettuata sia mediante traslazione-spostamento sia mediante flessione-flessione. Lo spostamento viene eseguito a volume costante (Fig. 3.21).

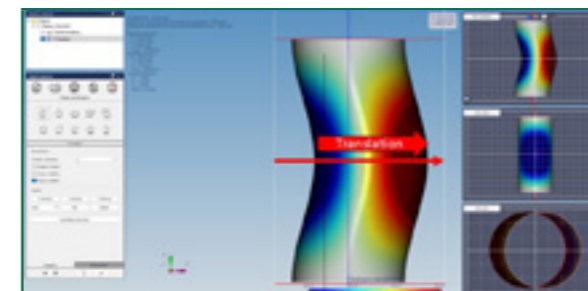


Fig 3.21 Traslazione a volume costante

Ciò non avviene con la flessione, che aumenta il volume nella concavità, il che è molto favorevole a livello toracico, ma le basi sono inclinate e richiedono due nuove flessioni alle estremità, il che è perfettamente adatto a contrastare le curvature. (Fig. 3.22).

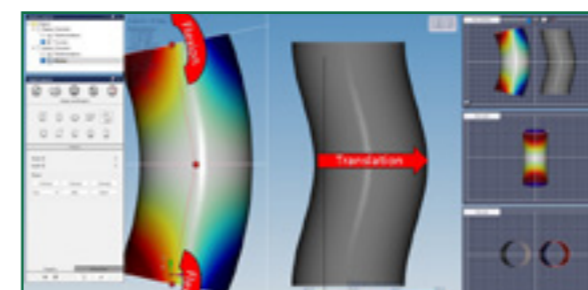


Fig 3.22 Bending a volume costante

Oltre all'orientamento delle articolazioni posteriori, che rende difficile la flessione nella regione lombare, la traslazione agisce principalmente ricentrandolo la regione apicale sulla linea mediana. È quindi il movimento di correzione preferito nella regione lombare.

Durante la flessione, le sollecitazioni maggiori si verificano alle estremità della curva. Il ricentramento della regione apicale si ottiene meglio quando la flessione è combinata con la detorsione geometrica.

Il Metodo lionese combina una detorsione geometrica e meccanica, di solito con una flessione toracica e uno spostamento lombare. Altri metodi si basano preferibilmente sullo spostamento, altri ancora sulla flessione.

EVOLUZIONE DELLA SCOLIOSI

Una volta instaurata, la deformità scoliotica è irreversibile e progredisce sotto l'azione di fattori meccanici deformanti e fattori aggravanti che superano le forze muscolari correttive.

LA MECCANICA DELLA COLONNA SCOLIOSI

Oltre una soglia clinicamente stimata intorno ai 30° di curvatura laterale, la deformità stessa contiene i fattori meccanici della sua progressione.

CONDIZIONI DI LAVORO

Se consideriamo solo l'azione della gravità sulla curvatura, il peggioramento si verifica in tutti i piani.

Nel piano sagittale mediale, le condizioni di equilibrio non sono più possibili. L'azione della gravità e dei muscoli posteriori aumenta la curvatura e spinge la colonna vertebrale verso la convessità.

Sul piano frontale, la gravità tende ad aumentare la curvatura. I dischi vengono compressi sul lato concavo e sottoposti a trazione sul lato convesso. Le vertebre, se in crescita, vengono frenate sul lato concavo e diventano cuneiformi. Le coste concave diventano più strette e orizzontali. Le costole convesse si allargano e diventano verticali. Il risultato è una riduzione della leva dei muscoli addominali, iliocostali e dorsali lunghi sul lato convesso, lascian-

do il vantaggio ai muscoli antagonisti sul lato concavo, la cui azione tende ad aumentare la curvatura (Fig. 3.23)

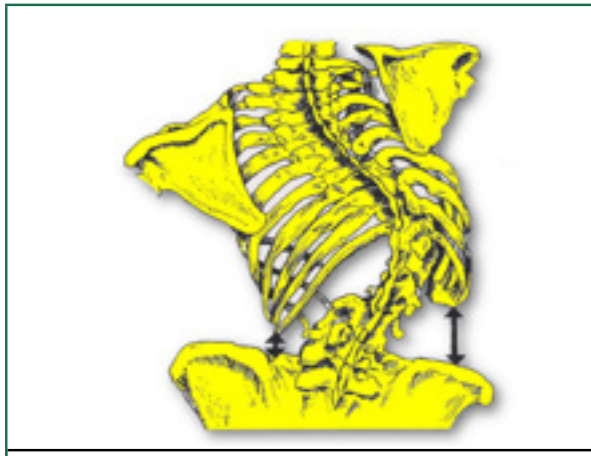


Fig 3.23 Meccanica della scoliosi

Nel piano orizzontale che passa per l'apice della curva, il corpo vertebrale è chiaramente dietro e fuori dalla linea di gravità. La forza tende a spingere l'apice della curva verso il centro del corpo vertebrale. Questa forza tende ad aggravare la rotazione e a spostare il corpo vertebrale verso la convessità. Questa azione è tanto più importante quanto più l'inflessione laterale è marcata e quindi quanto più il corpo vertebrale è lontano dall'asse sagittale mediano. Inoltre, questa azione è tanto più importante quanto più il centro di rotazione della vertebra è lontano dal corpo vertebrale. È il caso della regione lombare, dove il centro di rotazione si trova alla base del processo spinoso. Il braccio di leva C-T è maggiore e il momento di forza F sarà maggiore. Anche l'azione dei muscoli aggrava la rotazione. I muscoli larghi dell'addome sono sbilanciati dalla riduzione del braccio di leva B-C dovuta alla verticalizzazione delle coste convesse (Fig. 3.24).

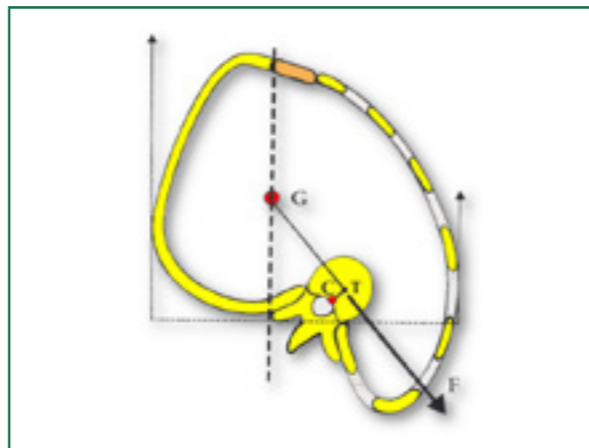


Fig 3.24 L'asimmetria costale favorisce la rotazione

Anche i muscoli spinosi trasversi sono sbilanciati a causa della deformazione dei processi trasversi e spinosi.

Per un'angolazione piccola, inferiore a 30°, se consideriamo il movimento abituale di flessione del tronco sul piano sagittale, i bracci di leva dei muscoli della concavità e della convessità si trovano ai lati del centro di rotazione del corpo vertebrale e permettono quindi la stabilità della colonna vertebrale. In questa fase, tutta l'attività muscolare è diretta alla correzione della scoliosi.

Per un'angolazione elevata, superiore a 30°, se consideriamo lo stesso movimento di flessione del tronco sul piano sagittale, l'elevata rotazione all'apice vertebrale modifica i bracci di leva dei muscoli che si trovano sullo stesso lato rispetto al centro di rotazione del corpo vertebrale e la contrazione tende ad aggravare la scoliosi. L'attività muscolare può quindi aggravare la scoliosi (Fig. 3.25).



Fig. 3.25 Nella flessione anteriore del tronco, una rotazione superiore a 25° accentua la deviazione.

In una colonna vertebrale scoliotica, quindi, ci sono forze di squilibrio in tutti i piani che sono aggravate dalla crescita, che normalmente continua sul lato convesso e viene rallentata sul lato concavo. Il risultato è una deformità vertebrale progressiva che non può essere evitata con forze correttive.

REAZIONI DELLA COLONNA VERTEBRALE SCOLIOTICA

Il fenomeno dell'apposizione/riassorbimento osseo combatte l'inflessione laterale ma non ha alcun effetto sulla rotazione.

Nel piano frontale, la piastra di crescita epifisaria sul lato concavo è interrotta; le colonne di cellule dentellate si trovano nel percorso delle linee di forza e la crescita è rallentata. Sul lato convesso, dove predominano le forze di trazione, la cartilagine è spessa e la crescita è normale. Allo stesso modo, poiché l'apposizione dell'osso avviene nelle aree di pressione, le cortecce vertebrali sono spesse sul lato concavo e sottili, con riassorbimento, sul lato convesso. Infine, il disco viene schiacciato sul lato concavo e il nucleo polposo viene spinto verso la convessità.

Nel piano sagittale, a livello del corpo vertebrale, l'apposizione ossea si trova sul bordo anterolaterale del lato concavo. A livello delle apofisi trasversali e dei peduncoli, l'apposizione ossea si trova nella concavità. Lo stesso vale per le masse articolari: quelle sul lato concavo sono spesse e dense, mentre quelle sul lato

convesso subiscono un riassorbimento osseo. La cartilagine tra il corpo vertebrale e il peduncolo rimane funzionale sul lato concavo, ma mostra una fusione precoce sul lato convesso, che aggrava la rotazione. Il processo spinoso è curvo verso la concavità con apposizione sul lato concavo e riassorbimento sul lato convesso. Il canale vertebrale subisce un riassorbimento sul lato concavo e un'apposizione sul lato convesso. Tende ad avvicinarsi progressivamente alla concavità. Il fenomeno dell'apposizione e del riassorbimento osseo è quindi massimo nel piano di curvatura determinato dalla linea verticale passante per il baricentro e il centro del corpo vertebrale.

Questo fatto è ben dimostrato dal lavoro di Langenskiold su sezioni istologiche vertebrali dopo l'etichettatura con tetraciclina in maiali resi scoliotici. Anche la crescita e il rimodellamento delle coste sono profondamente alterati (Snellman). Nel piano frontale, nella parte superiore della curvatura, il rimodellamento delle costole avviene cranialmente nella concavità e caudalmente nella convessità. Nella parte inferiore della curva si verifica l'opposto.

Sul piano orizzontale, la correzione delle gibbosità dorsali e ventrali è resa possibile anche dal fenomeno dell'apposizione/riassorbimento osseo. La colonna vertebrale scoliotica contiene quindi forze deformanti in tutti i piani che mantengono e aggravano la deformità. Le reazioni muscolari vengono rapidamente superate e le reazioni biologiche della dinamica ossea combattono successivamente la deformità, ma il freno che esse apportano all'evoluzione della scoliosi è chiaramente insufficiente.

FATTORI AGGRAVANTI

Portando con sé i fattori deformanti e le forze muscolari correttive, la curvatura scoliotica può rimanere stabile o evolvere. La perdita di equilibrio è spesso dovuta a fattori aggravanti.

CRESCITA

Non appena si forma la deviazione, le sollecitazioni meccaniche influenzano la crescita vertebrale rallentando la cartilagine epifisaria

ria concava e la cartilagine neurosomatrica convessa. La scoliosi è spesso più grave nelle ragazze perché crescono più velocemente dei ragazzi.

GRAVITÀ

Agisce in modo asimmetrico sulla colonna vertebrale scoliotica, accentuando la curvatura laterale e tendendo ad aggravare la rotazione del corpo vertebrale verso la convessità, tanto più che l'inflessione laterale è significativa e il centro di rotazione della vertebra è distante dal corpo vertebrale.

MUSCOLI

I loro bracci di leva diventano asimmetrici a causa delle nuove condizioni meccaniche imposte dalla colonna vertebrale scoliotica. I muscoli della concavità si rafforzano e tendono ad accentuare l'inflessione laterale.

PRESSIONI COSTALI

Roaf, riprendendo la teoria di Strohmer (1837), dimostra che la gabbia toracica è un fattore aggravante della scoliosi e un ostacolo alla correzione, creando una coppia che tende ad aumentare la rotazione.

RESPIRAZIONE

Nella normale meccanica toracica:

- Durante l'inspirazione, le costole vengono sollevate dall'azione dei muscoli scaleno e sternocleidomastoideo per la prima costola, e dei muscoli intercostali esterni per le altre costole dalle loro fibre oblique verso il basso e in avanti, creando una componente verticale di elevazione e una componente orizzontale di taglio diretta all'indietro. L'energia viene parzialmente assorbita dalle cartilagini costali, che agiscono come una barra di torsione.

- Durante l'espiazione, lo sterno e le costole inferiori vengono abbassate dai muscoli addominali; le costole superiori vengono abbassate dall'azione dei muscoli intercostali interni, la cui azione si scompone in una componente verticale verso il basso e in una componente orizzontale verso l'indietro, rafforzata dall'energia accumulata nelle cartilagini costali.

La meccanica del torace scoliotico

è molto diversa.

- Durante l'inspirazione, lo sterno viene sollevato dai muscoli accessori, il diametro sagittale del torace aumenta, ma il diametro trasversale rimane invariato. Il movimento costale non può avvenire normalmente né nella concavità, perché le coste sono troppo orizzontali, né nella convessità, perché le coste sono troppo verticali. Il movimento del torace non aumenta di molto il suo volume e questa mancanza di amplificazione toracica porta a una sindrome respiratoria restrittiva.

- I movimenti costali aggravano la rotazione; su un corpo vertebrale in rotazione, la pressione delle teste costali convesse diventa posteriore all'asse di rotazione; la pressione delle teste costali concave è anteriore all'asse di rotazione. Si crea così una coppia di forze che aggrava la rotazione vertebrale. La forza trasmessa dalla costa è tanto maggiore quanto più è orizzontale. Nella concavità, la pressione orizzontale è maggiore all'apice della curva. Le radiografie di scoliosi avanzate mostrano la sclerosi delle teste delle costole concave a causa dell'iperpressione. Al contrario, l'asportazione di diverse costole da un lato (toracoplastica) determina una deviazione laterale della colonna vertebrale dallo stesso lato. La pressione secondaria alla contrazione dei muscoli intercostali trasmessa nell'asse del collo su ciascun lato rappresenta una forza considerevole sul corpo vertebrale quando la costola è orizzontale. Essa aggrava la rotazione. Quando la costola è verticale, la componente sul corpo vertebrale è più debole. D'altra parte, se la costola è fortemente angolata posteriormente (gibbosità angolare), l'azione dei muscoli intercostali convessi aumenta ulteriormente la rotazione.

RETRAZIONI MUSCOLARI E LEGAMENTOSE

Fisseranno progressivamente la colonna vertebrale in una deformazione strutturale e irreversibile.

ROTAZIONE

I muscoli che guidano il corpo vertebrale possono essere visualizzati come un triciclo pesantemente caricato. Il carico passa attraverso

i corpi vertebrali, mentre lo sterzo è assicurato dai muscoli che agiscono sui trasversali, che formano il manubrio. Se la curva supera i 30°, lo scooter sbanda, con un'accentuazione della rotazione. Questo è l'effetto scooter (Fig. 3.26).

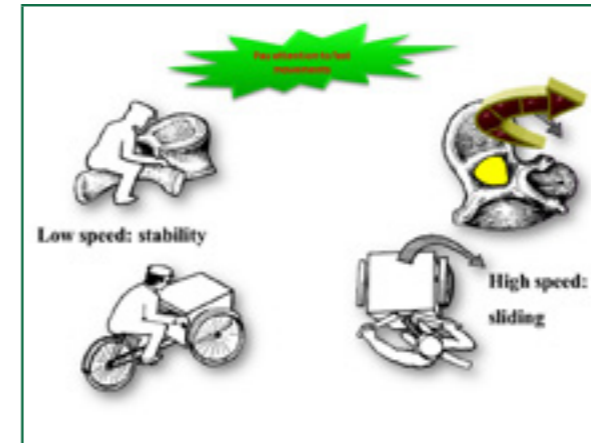


Fig 3.26 La flessione rapida accentua la rotazione

L'INCLINAZIONE DELLE VERTEBRE NEL PIANO SAGITTALE

Secondo Vercauteren, questo è un importante elemento prognostico: "... Ci sembra probabile che un numero eccessivo di vertebre inclinate o un'inclinazione troppo grande possano essere sufficienti, anche nel caso di una piccola scoliosi fisiologica, a causare lo sviluppo di una grave scoliosi progressiva".

CONCLUSIONE

Le varie teorie biomeccaniche spiegano bene la progressione della deformità scoliotica, nonché le ragioni e il significato delle lesioni vertebrali caratteristiche dell'anatomopatologia. Tuttavia, non spiegano l'inizio della deformità, una fase che coinvolge fattori difficili da quantificare, come l'asimmetria del corpo o la lateralizzazione cerebrale. D'altro canto, i fattori puramente meccanici possono essere equiparati e forniscono dati di base per modelli meccanici interessanti ma incompleti. Infine, la biomeccanica non spiega affatto le cause primarie della malattia e della fase di induzione della curvatura. Gli studi sperimentali hanno cercato di rispondere a questa domanda.

Capitolo 4

4. DALL'EQUILIBRIO ALLA POSTURA

„Solo le statue sono immobili. In piedi, a riposo, l'uomo non è mai immobile; oscilla permanentemente secondo ritmi particolari e complessi che rendono conto del funzionamento dei diversi circuiti senso-motori che collocano e mantengono il centro di gravità nel poligono di sostentamento”.

Jean Bernard BARON

Promemoria filogenetica

Il bipedismo è un fenomeno fondamentale nell'evoluzione filogenetica degli ominidi. È caratterizzato da una serie di modifiche strutturali volte a mantenere la linea di gravità all'interno del poligono di sostegno.

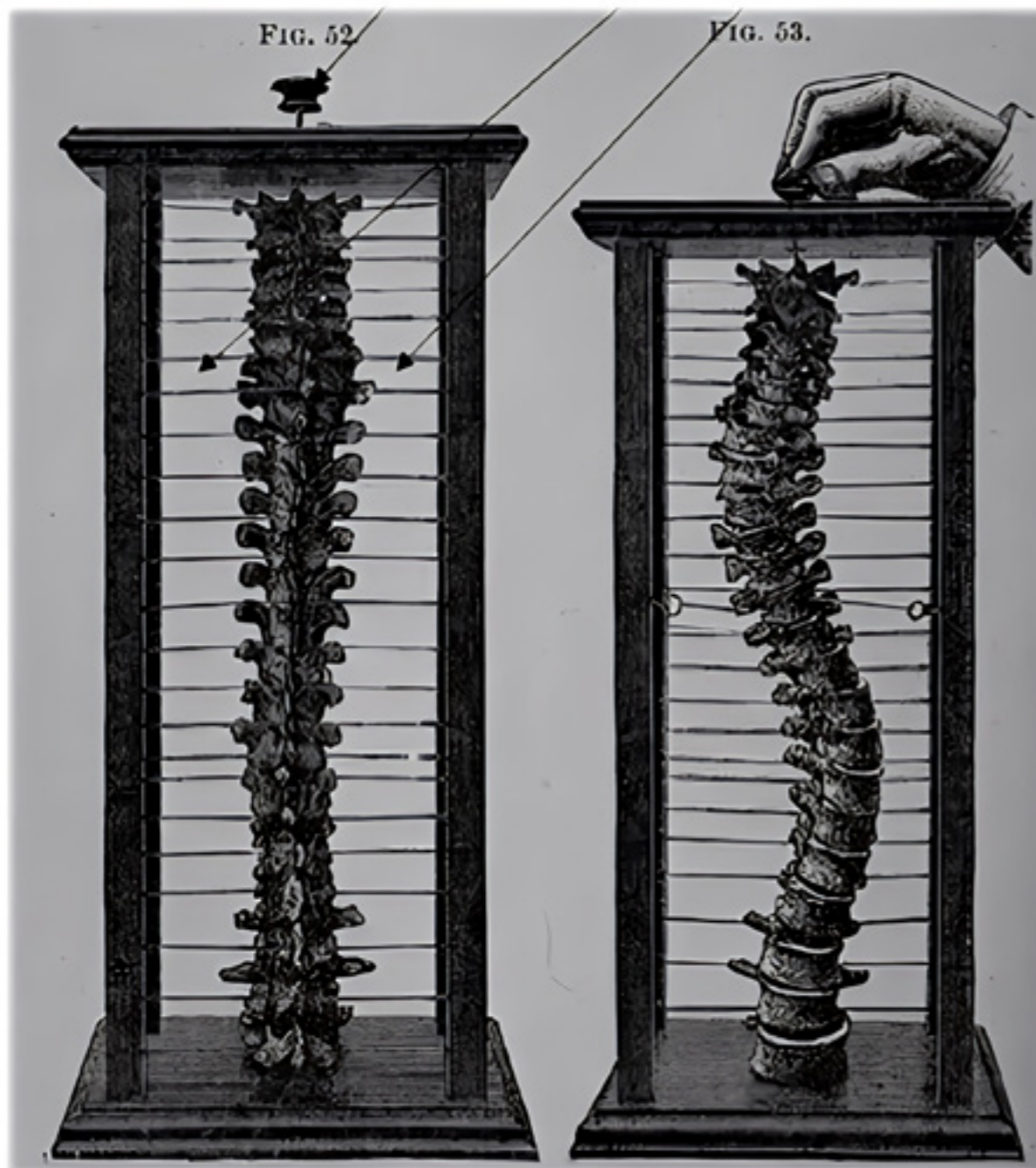
- Lo sviluppo della cavità cranica attraverso la riduzione delle strutture ossee e l'aumento dell'angolo foramina-facciale consente lo sviluppo di zone associative.
- La regressione della massa facciale consentirà di spostare il centro di gravità del cranio verso i condili. Questo cambiamento si traduce in una migliore distribuzione del momento delle forze che gestiscono la leva dell'equilibrio intersostegno che controlla la posizione della testa sul rachide cervicale.
- Modifica delle proporzioni corporee.
- Conservazione della struttura pentadattile della mano.
- Modifiche della curvatura della colonna vertebrale.
- L'elevazione del baricentro, che è proiettato in avanti rispetto a S2.

- Dimezzare la superficie del pavimento.
- Le modifiche alle ossa del bacino e degli arti sono gli sviluppi principali (Fig. 4.1).



Fig 4.1 Filogenesi dell'omo sapiens

L'attività tonica posturale è regolata da complessi meccanismi neuromuscolari che coinvolgono un'organizzazione gerarchica temporo-spaziale che si avvale di numerosi anelli sensoriali-motori. Contribuisce a posizionare il centro di gravità all'interno del poligono di sostegno con un minimo



di energia. È una costante fisiologica della specie umana, che ha un suo ritmo, proprio come i ritmi cardiaci e respiratori(1).

Definizioni

Endosensori: strutture che forniscono informazioni sulle posizioni relative dei segmenti del corpo.

Equilibrio: l'insieme dei meccanismi che contribuiscono a mantenere la postura nonostante le cause che tendono a disturbarla in posizione eretta; equilibrio statico e quando si cammina o ci si muove; equilibrio dinamico.

Esosensori: strutture che forniscono informazioni collegate al mondo esterno.

Postura: atteggiamento fondamentale di una specie, stazione eretta nell'uomo.

Tonus: contrazione muscolare permanente che fissa la posizione reciproca delle parti dello scheletro senza essere accompagnata da movimento.

Promemoria fisiologica

La posturologia è lo studio della regolazione fine della posizione verticale.

Per le deviazioni spinali, il principio fisiologico si basa sul passaggio da una correzione muscolare piramidale volontaria della deviazione a una correzione extrapiramidale involontaria facilitata dagli esercizi. La rappresentazione corticale piramidale è molto debole a livello del tronco e viene utilizzata principalmente per l'apprendimento delle posizioni correttive (Fig. 4.2).



Sistema posturale (Cetificazione N° 14)

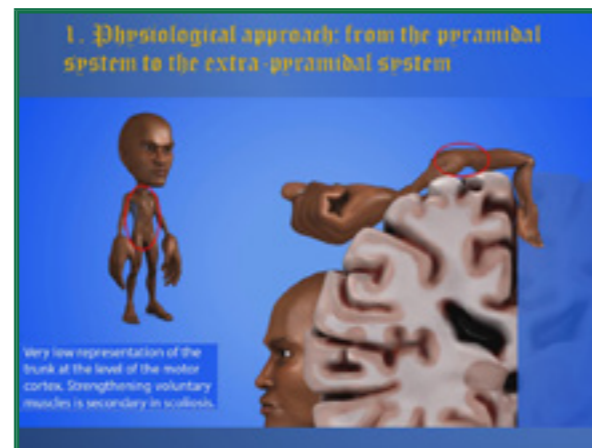


Fig. 4.2 Rappresentazione corticale volontaria debole della colonna vertebrale

Gli **esosensori** comprendono la pianta del piede, l'occhio e il vestibolo. Gli endosensori sono tutti i propriocettori dell'asse del corpo.

Il sistema posturale integra molteplici afferenze operando scelte o tattiche e sono possibili molteplici compensazioni. Non c'è scoliosi nei bambini con cecità congenita.

È la ripetizione dei gesti correttivi, coinvolgendo il maggior numero possibile di sensori, che consente di automatizzare l'allineamento correttivo e l'integrazione posturale (Fig. 4.3).

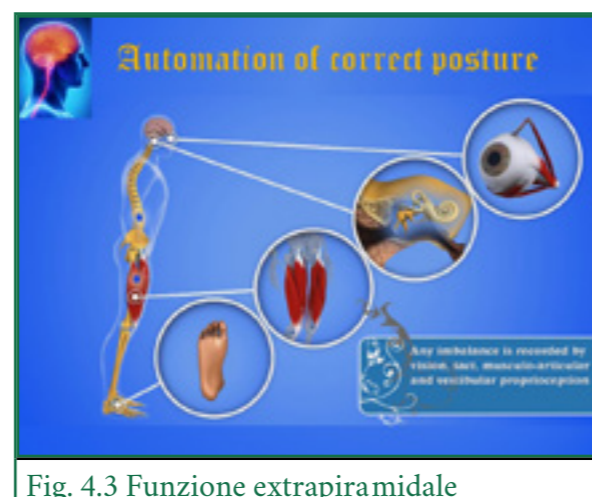


Fig. 4.3 Funzione extrapiramidale

Questa integrazione è sia statica che dinamica. L'allineamento è gestito da sensori statici nei muscoli, nelle fasce e nei tendini, nonché nelle articolazioni. La postura è gestita da sensori dinamici (Fig. 4.4).

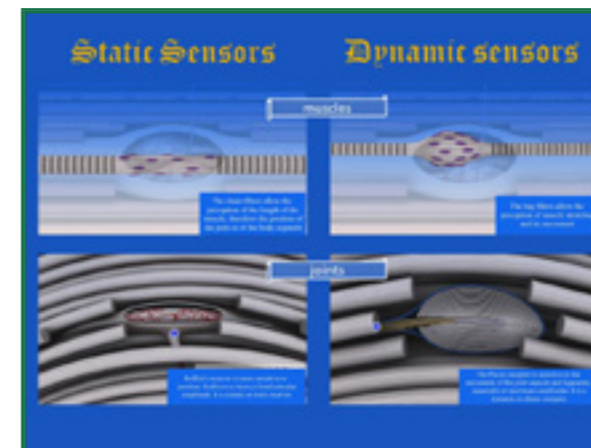


Fig. 4.4 Sensori statici e dinamici

Il sistema extrapiramidale comprende 4 vie specializzate. La prima è il tratto reticolospinale, specializzato nel tono muscolare contro la gravità. È la via per la postura eretta. L'accoppiamento sensore-motorio avviene nella formazione reticolare del tronco encefalico (Fig. 4.5).



Fig. 4.5 Tratto reticolo-spinale

Il secondo è il tratto vestibulospinale, che coinvolge il sistema vestibolare dell'equilibrio. Questo tratto controlla l'adattamento statico, ad esempio i piedi su una piattaforma inclinata. La conseguenza è che la testa cerca l'equilibrio nonostante la correzione posturale (Fig. 4.6).



Fig. 4.6 Tratto vestibolo-spinale

Il terzo è il tratto rubrospinale, che controlla la postura dinamica dopo un forte squilibrio per prevenire le cadute. Viene utilizzato durante gli esercizi con la palla svizzera. L'accoppiamento sensomotorio coinvolge anche il vestibolo e i nuclei rossi della formazione reticolare (Fig. 4.7).



Fig. 4.7 Tratto rubro-spinale

Il quarto tratto è il tratto tectospinale, specifico della colonna cervicale e degli occhi. L'input sensoriale avviene quasi esclusivamente attraverso i canali semicircolari. L'accoppiamento coinvolge i nuclei oculomotori, poiché i muscoli effettori sono situati negli occhi, nel rachide cervicale e negli arti superiori (Fig. 4.8).

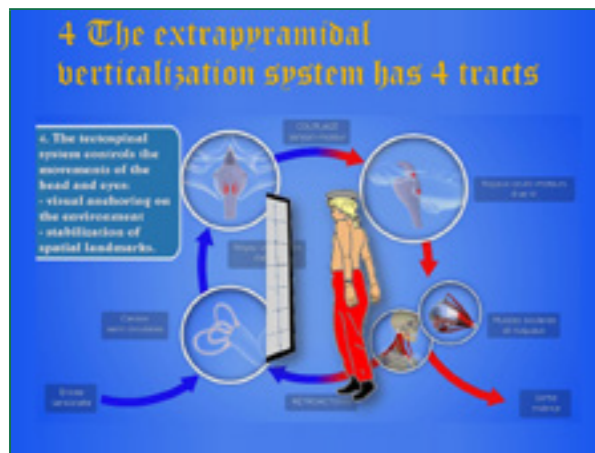


Fig. 4.8 Tratto tecto-spinale

La postura eretta spontanea non è né simmetrica né equilibrata sul piano frontale. La spalla destra è depressa e l'empelvi destro è leggermente sollevato (Kendall, 1988). I 4 tratti funzionano in modo identico. I sensori sono utilizzati principalmente nei piedi per il tratto reticolospinale, negli arti inferiori per il tratto vestibolospinale, nei vestiboli per il tratto rubrospinal e nei canali semicircolari e negli occhi per il tratto tectospinale. Nella scoliosi, la stimolazione manuale dei processi trasversi integra lo stretching assiale in posizione eretta (Fig. 4.9).

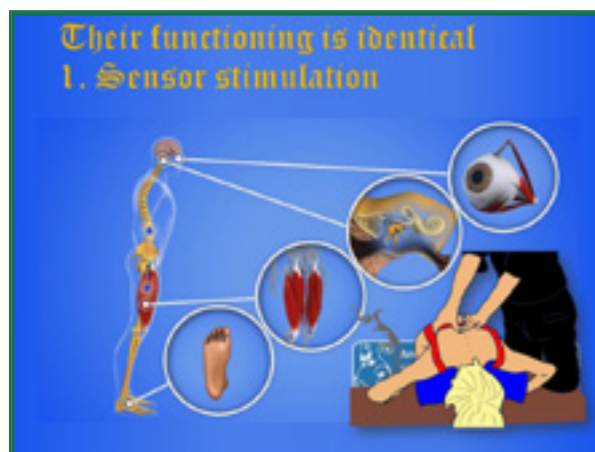


Fig. 4.9 Stimolazione del sensore

L'integrazione sensoriale avviene nelle corteccie parietali e occipitali. I dispositivi di feedback del tapis roulant possono favorire l'integrazione corticale (Fig. 4.10).



Fig. 4.10 Integrazione corticale sensoria

L'informazione viene trasmessa ai centri motori, che inviano un comando di contrazione muscolare per compensare lo squilibrio. Durante la corsa, l'accoppiamento con il sistema piramidale è ottimale (Fig. 4.11).

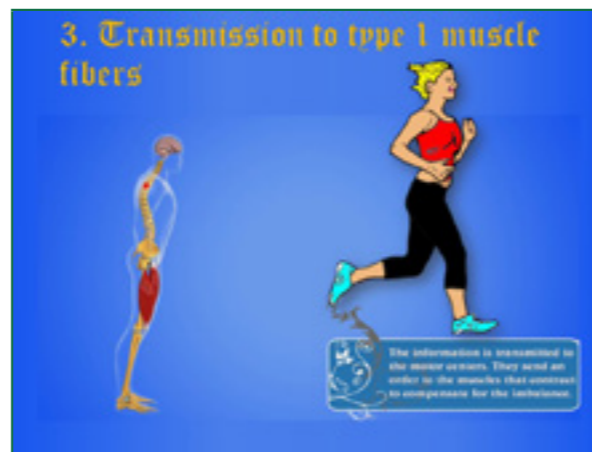


Fig. 4.11 Compensazione muscolare allo squilibrio

Esistono molteplici discontinuità nei componenti regolatori del sistema posturale fine. Ad esempio, il guadagno del fuso neuromuscolare è dieci volte maggiore per uno stiramento di 1/10 di mm rispetto a uno stiramento di 1 mm. L'informazione è quindi molto precisa per il sistema posturale fine.

Maturazione del sistema posturale nel corso della vita

Il controllo del sistema posturale si svilupperà con la progressiva maturazione fisiologica delle varie componenti del sistema posturale: visione, vestibolo, proprioccezione, ecc. Allo stesso tempo, le aree di integrazione sottocorticali sviluppano strategie in funzione dell'ambiente e dei compiti da svolgere (Fig. 4.12).

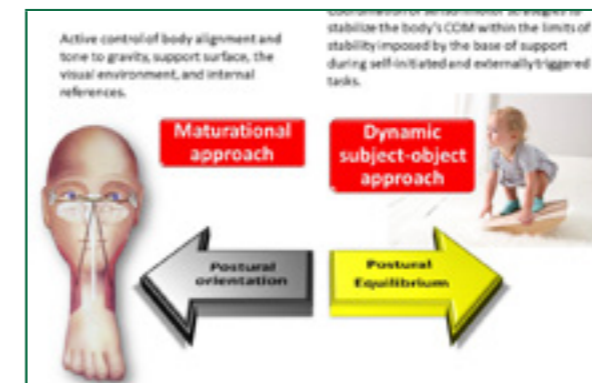


Fig 4.12 Controllo posturale

Nel 1994, Massion ha paragonato il controllo del sistema posturale a una somma di riflessi posturali. Le modulazioni sensomotorie o i riflessi dipendono dal contesto ambientale, con un'oscillazione permanente tra anticipazione o feedforward e feedback. Le reazioni posturali automatiche si basano sulla rappresentazione interna dello schema corporeo. Gli elementi dello schema corporeo esistono già nel midollo spinale e contribuiscono all'elaborazione dei dati sensoriali e alle risposte posturali. Il controllo posturale è il risultato di interazioni multiple che coinvolgono il sistema muscolo-scheletrico e quello nervoso, le richieste del compito e le variazioni dell'ambiente. Il risultato della molteplicità di queste interazioni è l'abilità motoria. L'obiettivo del Metodo lionese è migliorare queste abilità motorie agendo sul sistema nel suo complesso (Fig. 4.13).

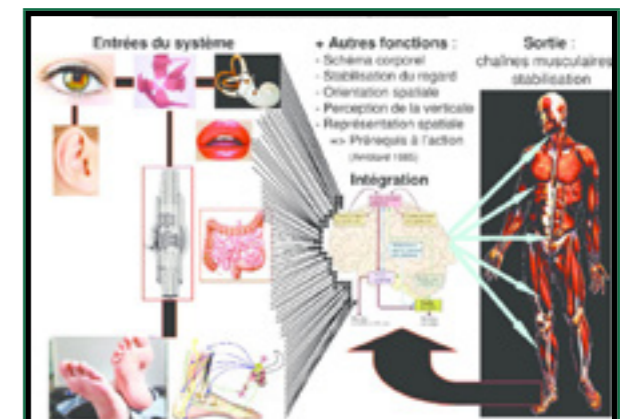


Fig 4.13 PControllo posturale

Oltre ad adattare il tono, il Metodo lionese agisce direttamente sulla maturazione del sistema posturale stimolandolo attraverso esercizi e controllando l'ambiente attraverso le "24 ore della schiena". Agisce indirettamente sull'approccio predittivo e anticipatorio combinando attività sportive adatte (Fig. 4.14).

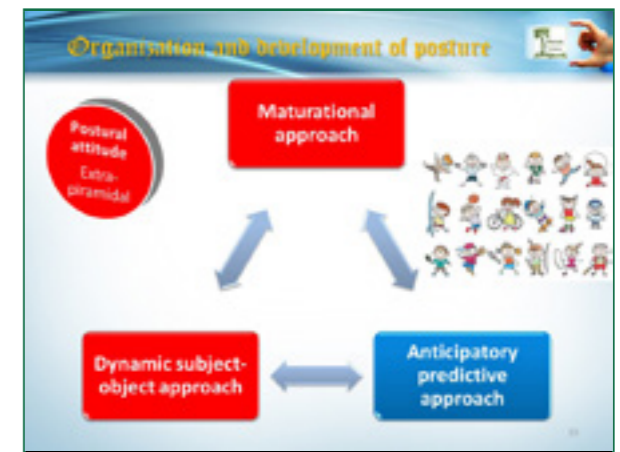


Fig 4.14 Organizzazione della postura

TL'approccio alla maturazione è stato sviluppato nel 1978 da Hillingworth. Si basa su 6 principi:

1. È un processo continuo, dalla concezione alla maturità,
2. le sequenze sono identiche per tutti i bambini,
3. è legato alla maturazione extrapiramidale,
4. permette di personalizzare le risposte,
5. progredisce secondo la legge cefalo-caudale,
6. i riflessi devono scomparire perché compaiano i movimenti volontari.

Esistono fasi principali della crescita.

Stabilizzazione del bacino, essenziale per la deambulazione.

Stabilizzazione della testa e lateralizzazione intorno ai 7 anni.

Intorno ai 12 anni, maturazione propriocettiva della colonna vertebrale.

Anche le vie del sistema extrapiramidale seguiranno uno sviluppo cronologico: reticolo, vestibolo, tecto e rubro-spinale. Gli esercizi saranno adattati per tenere conto di questa progressione cronologica durante la crescita (Fig. 4.15).



Fig 4.15 Le tappe della maturazione infantile

Til sistema si evolve anche in età adulta. Sotto i 40 anni, e nonostante le gravidanze, la situazione è più o meno stabile. Il sistema posturale gestisce al meglio l'ambiente familiare, professionale e sportivo. Dopo i 40 anni, l'invecchiamento delle strutture anatomiche, accentuato dalla scoliosi, richiede un adattamento del sistema posturale.

Le fasi principali sono :

1. la sarcopenia della scoliosi a partire dai 40 anni, con una riduzione delle fibre di tipo II.
2. Poi, fino all'età di 55 anni, l'interruzione dell'integrazione visiva e vestibolare.
3. Tra i 55 e i 75 anni, l'integrazione cognitiva è più lenta e verrà rieducata con esercizi di dual-task.
4. L'evoluzione finale è la degenerazione delle fibre di tipo I con sindrome di Pisa e campocormia (Fig. 4.16). Il Metodo lionese tiene conto di questa evoluzione introducendo progressivamente:

1. allenamento con i pesi contro resistenza,
2. la levetta di livello,
3. raddoppiare il compito contando all'indietro,
4. il corsetto ARTbrace per adulti per evitare il deambulatore.



Fig 4.16 Fasi del declino in età adulta

Scoliosi e sistema posturale

OSSERVAZIONE

I casi estremi ci aiutano a capire meglio cosa può accadere nella realtà quotidiana.

Laurence ha una scoliosi congenita con importanti malformazioni della parte superiore del torace che combinano difetti di formazione e di segmentazione, come vedremo nel Capitolo 8. Nella radiografia effettuata all'età di 6 mesi, si possono vedere epifisi fertili nelle aree malformate, il che ci permette di prevedere il decorso della scoliosi. L'insieme delle malformazioni crea una curva cervico-toracica sinistra irriducibile, che inclina la testa.

Il bambino può reagire in due modi: riequilibrando la colonna vertebrale e inclinando la testa, oppure inclinando la testa e creando una controcurva sotto la malformazione. In altre parole, priorità agli occhi e al labirinto o priorità alla colonna vertebrale.

Abbiamo visto Laurence all'età di 2 anni e 5 mesi per il trattamento chirurgico della sua scoliosi. La sua posizione abituale è quella di uno squilibrio spinale e di uno sguardo orizzontale. Quando abbiamo posizionato l'au-

reola cranica, abbiamo notato una riduzione della curvatura sottostante, quindi si trattava di una compensazione e non dell'evoluzione di una scoliosi strutturale sottostante (Fig. 4.17-18).

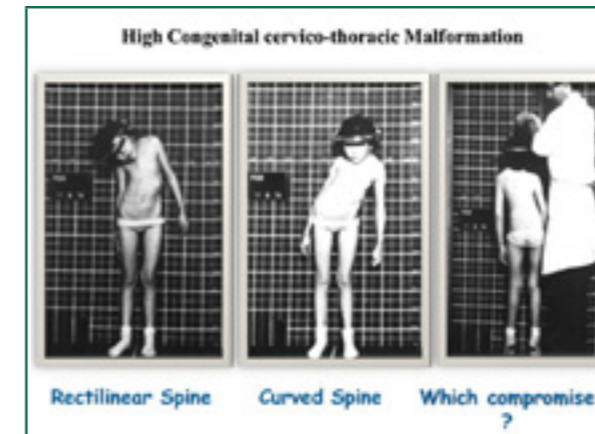


Fig. 4.17 Priorità di livellamento del chiusino



Fig 4.18 Malformazione congenita cervico-toracica

Possiamo quindi dire che la colonna vertebrale è in realtà una sorta di pendolo o pendolo rovesciato, il cui scopo sembra essere quello di orientare la testa secondo criteri posturali. Un altro modello è la degenerazione spino-cerebellare o malattia di Friedreich, con la quale la scoliosi è sistematicamente associata. Henrique Martins da Cunha collega la disfunzione del sistema posturale fine alla scoliosi e al dolore spinale.

Numerosi segni di disfunzione o di ritardo nella maturazione vestibolo-oculare sono sta-

ti riscontrati nel 79% dei 150 adolescenti con scoliosi, rispetto al 5% di quelli del gruppo di controllo (Yamada, 1969).

Le registrazioni delle oscillazioni stazionarie sono di maggiore ampiezza (Zetterberg, 1982). Il nistagmo è più frequente nei pazienti scoliotici (Yamamoto, 1982).

La propriocezione degli arti superiori è inferiore nei bambini con scoliosi (Cook, 1986).

In un campione di 10 scoliosi strutturali minori, abbiamo notato:

- statochinesimetrico: postura simile a quella del gruppo di controllo, con un leggero aumento della vigilanza;
- i movimenti laterali che corrispondono ai movimenti del sistema labirintico arcaico sono interrotti con uno spostamento verso sinistra;
- la stimolazione meccanica vibratoria a 100 Hz mostra un maggiore reclutamento dei muscoli flessori-estensori coinvolti nella proiezione in avanti del baricentro;

- a livello goniometrico: variazioni degli angoli articolari nelle diverse posizioni studiate: piano, palla e tennis (Favre, 1988).

Nei bambini con scoliosi si riscontra un disturbo dei riflessi vestibolo-oculomotori e vestibulo-spinali, ma i risultati variano a seconda che la scoliosi sia lombare o toracica (Sibilla, 1991).

A partire dal piccione scolioto di Flourens, il disturbo del sistema posturale extrapiramidale nella scoliosi, che è alla base del Metodo lionese, è stato confermato sperimentalmente fino ad oggi. È probabilmente un ritardo nella maturazione che spiega la differenza di frequenza tra ragazzi e ragazze.

APPROCCIO DIAGNOSTICO

La sindrome da alterazione posturale è caratterizzata da:

- disagio quando si sta in piedi o postura scorretta;
- l'esame clinico evidenzia un'asimmetria anomala del tono posturale;
- le oscillazioni posturali sono anomale sullo stabilometro;
- i segni o i sintomi regrediscono quando si manipola il sistema posturale.

DOMANDA

La goffaggine e l'instabilità del bambino si esprimono nella ginnastica e nei giochi scolastici. Il bambino ha difficoltà? Arriva ultimo nella ginnastica scolastica?

L'esistenza di vertigini nei parchi di divertimento è suggestiva.

Oltre a un evidente strabismo, il bambino può accusare un affaticamento visivo davanti alla televisione, con occhi rossi, o avere difficoltà a leggere. Può inclinarsi in modo anomalo sul foglio di lavoro. Dobbiamo prestare molta attenzione quando i genitori ci consultano per una cifosi o una scoliosi, ma l'esame clinico standard non rileva nulla.

Il bambino può lamentarsi dei suoi piedi. Anche in questo caso, l'esame podoscopico è normale, anche se a volte c'è una tendenza alle dita a martello quando si cammina, con allargamento del poligono d'appoggio e scarsa dissociazione delle guaine.

ESAME CLINICO POSTURALE

Il tono del bambino è normalmente asimmetrico? L'esame clinico di un bambino scolio-tico sarà illustrato in dettaglio nel Capitolo 6. Tuttavia, è possibile osservare che il bambino ha difficoltà a rimanere immobile nella posizione di riferimento verticale. Durante i movimenti dinamici, il bambino si sbilancia spontaneamente. Queste piccole anomalie, spesso attribuite all'emozione, sono suggestive di un'asimmetria tonica.

Le disarmonie degli arti inferiori sono frequenti e suggestive: valgismo del tallone, recurvatum unilaterale del ginocchio, rotazione del bacino e rotazione degli arti inferiori.

Il romberg posturale viene utilizzato per valutare il cambiamento delle tattiche posturali quando il bambino chiude gli occhi.

Il bambino viene esaminato in piedi, con i talloni a contatto, le braccia distese orizzontalmente davanti a lui, le mani unite ai bordi radiali. I due indici sono tenuti in fuori, le altre dita sono piegate. Vengono identificati i seguenti elementi:

- la posizione degli indici ponendo i propri indici di fronte a quelli del bambino;
- la posizione del collo e del tronco del bambi-

no rispetto a una griglia o a un'immagine sulla parete.

Il medico deve rimanere stabile e immobile durante l'esame. Si chiede quindi al bambino di chiudere gli occhi per 30 secondi per eliminare qualsiasi bagliore visivo.

Si notano lo spostamento laterale degli indici e lo spostamento del collo e del tronco (Fig. 4.19).



Fig. 4.14 Test di deviazione dell'indice

Nel 70% dei casi si osserva una leggera inclinazione dell'asse bipupillare verso destra, con il bambino che ruota gli altri indici verso destra e inclina il tronco verso sinistra.

Nel 30% dei casi, l'asse bipupillare è inclinato verso sinistra, il bambino gira gli indici verso sinistra e inclina il tronco verso destra.

Il test Unterberger-Fukuda richiede silenzio e un ambiente luminoso omogeneo.

Al paziente viene chiesto di camminare sul posto, con gli occhi chiusi e la testa in posizione neutra. Le cosce devono essere sollevate a 45° per ogni passo. Il passo deve essere moderato, circa 80 passi al minuto. I piedi sono nudi e il paziente stende le braccia davanti a sé, parallele tra loro.

Normalmente, in 50 passi, cioè 30 secondi, il paziente non si gira più di 30°. Questo test è molto sensibile (Fig. 4.20).



Fig. 4.15 Test di Unterberger Fukuda

Questo test può essere utilizzato anche per verificare il riflesso nucale. Quando la testa viene girata verso destra, il tono dei muscoli estensori dell'arto inferiore destro aumenta e viceversa per il lato sinistro. Se il test viene ripetuto con la testa girata verso destra, il paziente si gira verso sinistra e viceversa.

STABILOMETRIA E SCOLIOSI**TEST POSTURALE**

La stabilometria è lo studio strumentale della postura eretta. La stanza deve essere insonorizzata e le pareti devono essere prive di segni verticali. Il soggetto sta in piedi immobile sulla pedana, con i talloni distanti 4 cm e i piedi a un angolo di 30° l'uno dall'altro. Guarda un bersaglio che indica verticalità e orizzontalità. Il pavimento deve essere stabile e privo di vibrazioni.

Lo statocinesimetro è costituito da una piattaforma di forza collegata a un microcomputer. La piattaforma è dotata di 3 estensimetri triangolari che analizzano la risultante degli appoggi plantari, assimilati alla verticale del baricentro del paziente (Fig. 4.21).

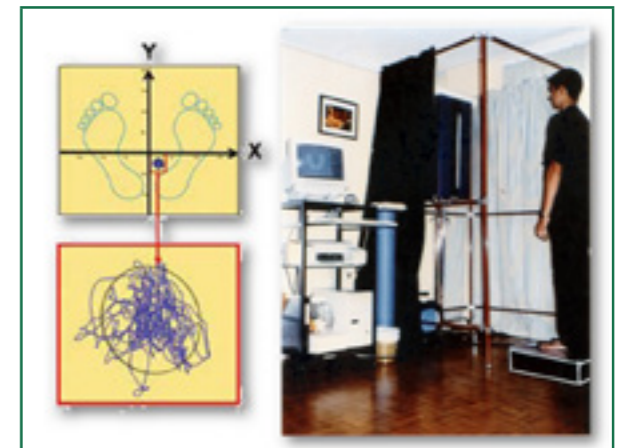


Fig. 4.16 Test posturale di stabilometria

Ai fini della fotografia, abbiamo spostato la colonna e aperto le tende della cabina di isolamento.

Per ogni valutazione, vengono eseguiti 3 test successivi con gli occhi aperti e chiusi.

I risultati sono divergenti:

- le oscillazioni possono essere maggiori, soprattutto quando gli occhi sono chiusi nei pazienti scolio-tici (Sahlstrand, 1978);
- nessuna differenza rispetto al gruppo di controllo (Gregoric, 1981 e Spaepen, 1979);
- migliorare la stabilità nei pazienti scolio-tici (Herman, 1985 e Adler, 1986).

STRUMENTO DI FISIOTERAPIA

Lo stabilometro può essere utilizzato come feedback visivo per la fisioterapia dei disturbi posturali. In modo divertente, il paziente imparerà prima a stabilizzare il proprio baricentro in modo statico, poi in modo dinamico quando trasferisce i carichi da un piede all'altro e quando cammina.

STABILIZZAZIONE

Il paziente in piedi sulla piattaforma vede lo schermo del monitor davanti a sé, sul quale sono visualizzati il poligono di sustentazione e la posizione del suo centro di pressione. Può spostare questo centro inclinandolo e il computer disegna un piccolo bruco corrispondente agli ultimi dieci punti della posizione. Al centro del poligono, una zona rossa forma un bersaglio e, se il bruco esce dalla zona rossa, viene emesso un segnale acustico sempre più forte.

Il fisioterapista deve controllare l'equilibrio del cingolo scapolare e del cingolo pelvico. Il diametro della zona rossa si riduce gradualmente.

È anche possibile sopprimere il bruco sullo schermo, che rimanda il paziente alle proprie sensazioni muscolari.

CARICAMENTO

La situazione è la stessa, ma la zona rossa si sposta al di fuori del poligono di supporto. Il paziente deve spostare il bruco sotto il bersaglio e mantenerlo lì. L'area esplorata si allarga gradualmente man mano che il paziente si allontana dal bersaglio. Se l'asse occipitale è sbilanciato verso destra, il bersaglio sarà diretto verso sinistra.

TRASFERIMENTO DEL SUPPORTO

I bersagli si muoveranno non appena il paziente avrà raggiunto il loro centro, in una sequenza spazio-temporale che crea un trasferimento dinamico e controllato del supporto, simile a quello di un passo.

CONTROLLO POSTURALE

Sullo schermo appariranno dei bersagli che dovrete distruggere in 5 secondi colpendoli con il bruco. Una successione logica di posizioni dei bersagli vi permetterà di anticipare e lavorare sulla frenata per fermarvi proprio al centro del bersaglio. Un'altra opzione permette di muoversi in modo casuale.

Il calcolo automatico delle prestazioni e del tempo di completamento consente di quantificare e stimolare il paziente.

ESEMPIO DI ESERCIZIO DI FISIOTERAPIA

La piattaforma Stabilometry non è essenziale per la fisioterapia quotidiana. La camminata su una trave è l'esercizio più comune. Si può anche utilizzare un cilindro di schiuma in posizione eretta o supina (Fig. 4.22).



Fig. 4.17 Esercizio con cilindro di schiuma

Malposizione dentale e scoliosi

Il collegamento tra la scoliosi e l'ortodonzia avveniva generalmente attraverso il corsetto di Milwaukee, il cui sostegno submentale causava le seguenti deformità caratteristiche:

- crescita verticale più lenta della parte inferiore,
- prognatismo sottomentoniero,
- vestiboloversione degli incisivi.

Successivamente, le mentoniere sono state sostituite da supporti ioidei e, soprattutto, sono stati sempre più utilizzati corsetti multiuso senza colletto. Ma la frequenza dei problemi ortodontici non sembra essere diminuita e siamo soggettivamente colpiti dal numero di bambini che portano l'apparecchio.

Per quanto riguarda la scoliosi infantile, descriveremo i problemi specifici nel capitolo 13.

Nel 1991 sono stati visitati 2.000 nuovi bambini per problemi ortopedici e abbiamo effettuato quasi 600 nuovi trattamenti ortopedici. Abbiamo intervistato i bambini visitati per un periodo di 6 mesi. Abbiamo creato 3 gruppi:

- gruppo 1: scoliosi superiore a 25° trattata ortopedicamente;
- gruppo 2: scoliosi inferiore a 25° trattata con fisioterapia;
- gruppo 3: gruppo di controllo senza scoliosi (solitamente cifosi).

In questo studio preliminare non abbiamo

fornito dettagli sui problemi ortodontici, ma abbiamo incluso tutti i trattamenti ortodontici in cui sono stati portati apparecchi per almeno 3 mesi.

- Nel gruppo 1: il 61% dei pazienti scoliotici ha subito o sta subendo un trattamento ortodontico;
- nel gruppo 2: il 60% dei pazienti con scoliosi ha subito o sta subendo un trattamento ortodontico;
- nel gruppo 3: il 55% dei bambini consulti non scoliotici dello stesso gruppo di età ha subito o sta subendo un trattamento ortodontico.

In conclusione, la frequenza del trattamento ortodontico è leggermente più alta che nel gruppo di controllo, ma non c'è certamente differenza in funzione della gravità della scoliosi (2).

È pretenzioso affermare che l'uomo utilizza le informazioni mandibolari per stare in piedi, e ancora di più che un disturbo crei una scoliosi. Tuttavia, una lesione della sfera mandibolare può modificare il normale gioco del tono posturale. Anatomicamente, l'articolazione temporo-mandibolare è sospesa e la posizione del condilo può variare tanto più facilmente quanto più il menisco la segue (Fig. 4.23).



Fig. 4.18 Esempio di asimmetria dentale

DOMANDA

- Il paziente digrigna i denti di giorno (bruxismo centrico) o di notte (bruxismo eccentrico)?
- Fa battere i denti quando la bocca è aperta?

- Il paziente è rimasto bloccato con la bocca aperta durante uno sbadiglio?
- Ha avuto dolori inspiegabili alle orecchie?
- Ha la bava alla bocca?
- Il vostro paziente si succhia sempre il pollice?

ESAME CLINICO

I denti del paziente vengono serrati più volte e si osserva se il contatto è diretto, cioè senza slittamenti dovuti al movimento della mandibola, e se in questa posizione il contatto rimane franco e bloccato. Non dovrebbe essere possibile più di un morso.

Quando i denti sono a contatto, il posizionamento mandibolare viene controllato a livello degli incisivi, i cui spazi devono essere in linea tra loro. In questa situazione, la sovrapposizione è di circa 1/3.

Il movimento mandibolare deve essere regolare, senza sbaionettare, i movimenti devono essere eseguiti senza fessure, l'apertura è di circa 5 cm.

I muscoli devono essere indolori alla palpazione.

Se l'interrogatorio e l'esame clinico evidenziano chiaramente disturbi dell'occlusione, questi possono generare un'interferenza tonica che in alcuni casi giustifica l'uso di un apparecchio, ma difficilmente si può andare oltre nel campo della genesi della scoliosi.

2. Una domanda spesso posta dai genitori riguarda il rapporto tra articolazione dentale e scoliosi. La nostra risposta abituale è che questa relazione esiste, come per tutti i fattori che influenzano la postura intorno ai 7 anni, ma che nella pubertà la scoliosi è entrata in un circolo vizioso di fragilità e deformazione ossea che rende illusorio l'uso di apparecchi ortodontici.

Scoliosi e musicisti

i bambini suonano spesso strumenti musicali e la posizione della colonna vertebrale viene monitorata con particolare attenzione dagli insegnanti.

Con Vincent Travers, nell'ambito dell'associazione Bioamadeus, eravamo particolarmente interessati a violinisti la cui posizione asimmetrica ci sembrava significativa.

Esaminando le cartelle cliniche, non abbiamo notato alcuna correlazione tra la scoliosi strutturale e il suonare il violino. D'altra parte, c'è una percentuale maggiore di atteggiamenti scoliotici e il fatto di suonare lo strumento è sempre sospettato dai genitori, che non mancano mai di informarci. La presenza di Bioamadeus nella clinica della schiena può spiegare questa frequenza situazionale.

Abbiamo effettuato registrazioni elettromiografiche su un centinaio di bambini e abbiamo fatto le seguenti osservazioni:

- ogni paziente adotta il proprio equilibrio nei 3 piani dello spazio, frontale, sagittale e di rotazione dei fianchi;
- l'utilizzo del piccolo cuscino sotto la spalla riduce l'attività elettromiografica del cingolo scapolare e migliora la stabilità della colonna vertebrale;
- l'equilibrio muscolare tra attività del deltoide e del sopraspinato, ad esempio, varia molto da un paziente all'altro ed è facilmente modificabile;
- Durante il vibrato, ci sono fasi di asincronia tra i flessori e gli estensori dell'avambraccio tra agonisti e antagonisti (Fig. 4.19).

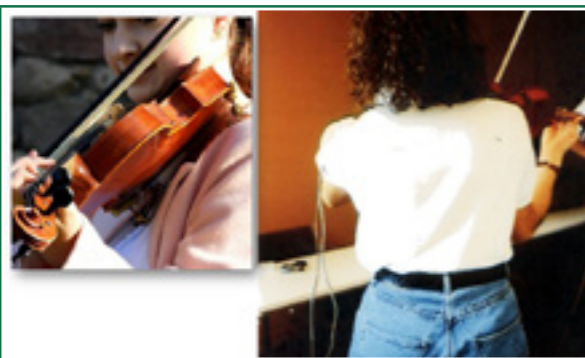


Fig 4.19 Migliore sinergia muscolare con il cuscino

Questi primisultati incoraggiano a esplorare in modo più approfondito l'attività muscolare di bambini e adulti in difficoltà, poiché l'analisi medica tradizionale è generalmente inadeguata, come nel caso della medicina sportiva.

Scoliosi e disturbi visivi

Da circa vent'anni, forniamo assistenza ortopedica a tutti i bambini che frequentano la scuola per ipovedenti lionese.

Abbiamo prestato particolare attenzione all'adattamento della postura della scuola, utilizzando banchi e cuscini triangolari per adattarsi alla morfologia dei bambini.

È innegabile che la presenza di un medico specializzato sensibilizzi gli insegnanti e i bambini che utilizzano il nome "Stand up straight".

Abbiamo osservato una o due gibbosità di 5-10 mm nel 60% dei bambini ciechi o ambliopi, compresi quelli ciechi per una patologia neurologica. Tuttavia, questa gibbosità rimane stabile e abbiamo solo tre bambini in corsetto su 500 bambini ipovedenti che frequentano la scuola.

Questi bambini dispongono quindi di meccanismi di compensazione per il loro deficit visivo, che consentono loro di bipedizzare in condizioni relativamente soddisfacenti per la colonna vertebrale.

CONCLUSIONE

I fenomeni posturali devono essere presi in considerazione nella valutazione della scoliosi, poiché svolgono innegabilmente un ruolo importante tra i 7 e gli 11 anni. Tuttavia, esistono compensazioni che fanno sì che i bambini ciechi sviluppino solo eccezionalmente una scoliosi strutturale. Gli studi sperimentali che ora prenderemo in considerazione e le particolari eziologie, come la malattia di Friedreich, che studieremo nel capitolo 8, ci ricordano che queste compensazioni rimangono limitate e che l'obiettivo della fisioterapia è quello di svilupparle.

Capitolo 5

5. DALLA SPERIMENTAZIONE ALLA STORIA NATURALE

„È angosciante pensare che una carenza così significativa possa comparire in un bambino altrimenti sano e che non ne conosciamo ancora la causa. Non possiamo dire, infatti, se la causa sia muscolare, ossea o biochimica”.

JIP James

Esperimento

Sono stati fatti molti lavori sull'inizio dei processi scoliotici, ma quasi tutti si concentrano sullo sviluppo e sull'anatomia normali. Diversi tipi di esperimenti riproducono la deformità scoliotica, ma nessuno di essi fornisce indicazioni sui cambiamenti primari che danno inizio alla malattia. Esistono tre tipi di esperimenti:

- il primo riguarda la crescita di ossa, muscoli e legamenti;
- il secondo riguarda i fattori metabolici e chimici;
- questi ultimi riguardano il sistema nervoso centrale, il vestibolo e l'equilibrio o i nervi periferici.

Interventi su ossa, muscoli e legamenti

SULL'OSSO IN CRESCITA

Molte ricerche sulla scoliosi sperimentale si concentrano sulle forze meccaniche che causano una crescita anomala della colonna ver-

tebrale attraverso l'interruzione unilaterale delle forze applicate o il rallentamento della crescita su un lato della vertebra.

PRESSIONE SULLE EPIFISI

Hueter esercita un carico unilaterale continuo sulle epifisi vertebrali. Questo riduce il potenziale di crescita del corpo vertebrale, che diventa trapezoidale. Il risultato è un'inflessione laterale concava sul lato compresso, ma senza rotazione.

PINZATURA SPINALE

Effetti simili sono stati ottenuti con la pinzatura di più corpi vertebrali (Haas) o con la distruzione chirurgica unilaterale delle epifisi. Haas e Bisgard producono scoliosi in un'ampia varietà di animali (conigli, cani, maiali), ma la deformità non è paragonabile a quella dell'uomo, poiché non si verificano rotazioni o peggioramenti progressivi.

LEGATURE COSTALI

Langeskiold e Michelsson (1965) producono una scoliosi di oltre 90° in animali in crescita mediante legatura unilaterale delle costole e dei processi trasversi. Una scoliosi grave (superiore a 125°) può essere ottenuta con la resezione della parte posteriore delle costole

e l'escissione di parte delle vertebre (lamina e peduncoli).

MODIFICHE IN DUE PIANI DELLO SPAZIO

Lawton e Dickson (1986), creato nei conigli dopo la laminectomia:

- o lordosi toracica pura;
- o un'inflessione scoliotica pura;
- o una lordosi e un'inflessione scoliotica.

Nei primi due casi non c'è scoliosi tridimensionale; essa compare solo nel terzo caso e, una volta rimossa la componente lordotica, la scoliosi migliora.

Per formare una scoliosi, sembra quindi necessario accumulare anomalie in due piani dello spazio per creare una deformità tridimensionale.

L'ARTICOLAZIONE COSTO-TRASVERSALE

Pal (1989) ha studiato il ruolo della trasmissione della forza al corpo vertebrale attraverso le coste, l'articolazione costo-trasversa e la lamina. Ha asportato il processo trasverso o l'articolazione facciale, o entrambi, in 20 conigli adulti. In questi ultimi casi, la scoliosi si è sviluppata più rapidamente. La convessità è sul lato operato e l'apice è al di sotto dell'area operata. L'autore conclude che l'asimmetria della trasmissione della forza con instabilità vertebrale è la causa della scoliosi.

SU MUSCOLI E LEGAMENTI

La rottura dei legamenti costovertebrali o dei muscoli intercostali interni ed esterni provoca nell'animale una scoliosi, la cui gravità dipende dall'entità dell'intervento. Non appena la deformità è presente, si possono osservare disturbi strutturali delle vertebre. L'asportazione unilaterale dei muscoli trapezio, latissimus dorsi, sacrospinato, iliopsoas, intercostale e addominale, invece, produce solo una lieve curvatura scoliotica. L'asportazione dei muscoli e dei legamenti della giunzione toraco-lombare provoca una cifosi, che si accompagna a un'inflessione laterale se vengono rimossi i legamenti interspinosi e gialli.

In occasione delle biopsie muscolari operative, Lokietek osserva che:

- Il fenomeno scoliotico non è dovuto a una carenza enzimatica o a un difetto intrinseco congenito dei muscoli. Risulta da una diversa prestazione muscolare sui lati convessi e concavi.

- L'ipotrofia muscolare è più pronunciata sul lato concavo e riflette la posizione accorciata del muscolo concavo.

- Il muscolo convesso ha un migliore apparato enzimatico, ma questo non ci permette di pregiudicare la sua capacità contrattile. L'aumento dell'attività ossidativa riflette migliori condizioni di maturazione.

- La riduzione delle fibre IIb sul lato convesso suggerisce un meccanismo di riorganizzazione del tessuto muscolare.

Questi dati riflettono principalmente le conseguenze dell'immobilizzazione e della deformazione.

Esperimenti nel contesto della stimolazione elettrica funzionale

Schultz dimostrò che dopo 5 settimane di immobilizzazione in flessione i ratti sviluppavano la scoliosi. Bobechko riprodusse l'esperimento stimolando i muscoli paravertebrali dei maiali con un pacemaker. Dopo 8 settimane di stimolazione, due terzi degli animali svilupparono una scoliosi strutturale, dimostrando che la scoliosi può essere indotta dalla stimolazione dei muscoli paravertebrali (Fig. 5.1).



Fig. 5.1 Scoliosi indotta dal posizionamento asimmetrico

Otto settimane dopo l'interruzione della stimolazione, le curve sono rimaste stabili. La stimolazione discontinua non ha causato alcuno squilibrio nella massa muscolare o cambiamenti istologici nelle fibre.

Monticelli (1975) ha stimolato conigli in 3 lotti per 45, 90 o 120 giorni. La curvatura spinale è comparsa dopo 18 giorni. Dopo 45 giorni si è ottenuta una curvatura media di 20°, che è regressita a 6° trenta giorni dopo la stimolazione. 90 o 120 giorni di stimolazione danno risultati comparabili, con una curvatura di 30° che persiste a 25° dopo 30 giorni di riposo. Si tratta di una vera e propria scoliosi strutturale con rotazione e lordosi.

Olsen (1977) ha stimolato i muscoli paravertebrali di 24 cani di età compresa tra 3 e 5 mesi. Il grado di curvatura aumentava con la tensione. Con i parametri appropriati, i cani non hanno avvertito alcun disagio. La stimolazione a destra ha provocato una curvatura a sinistra. Dopo 4 settimane di trattamento, la curvatura era strutturale e rimaneva stabile dopo l'interruzione della stimolazione, mentre prima delle 4 settimane si osservava una regressione. Una stimolazione prolungata oltre le 4 settimane non ha alterato la curvatura a causa della resistenza degli antagonisti. Uno dei cani è stato poi stimolato sul lato opposto e abbiamo osservato la regressione della scoliosi inizialmente indotta e la formazione di una curvatura opposta.

Ahran e Rigault (1981) hanno studiato i para-

metri della stimolazione elettrica in funzione della forza di contrazione e della stanchezza. La forza muscolare aumenta con l'intensità della stimolazione. Più lungo è il lavoro statico imposto al muscolo, più lungo è il tempo di recupero tra due stimolazioni.

Schultz (1981) ha studiato gli effetti della contrazione muscolare su un modello biomeccanico comprendente 68 muscoli e 13 configurazioni di scoliosi. La contrazione dei muscoli della convessità corregge la curvatura. Per ottenere la massima contrazione, è necessario scegliere muscoli con un'ampia sezione trasversale o posizionati lateralmente. La maggior parte dei muscoli è forte e una contrazione a bassa intensità influisce sulla curvatura. Le curvature lombari in posizione eretta non devono essere corrette mediante stimolazione a causa dei riflessi posturali del tronco. La correzione di una curvatura non è influenzata dall'esistenza di una controcurva, né inizialmente dall'entità dell'evoluzione. L'azione nei 3 piani dello spazio è indipendente. Per evitare lo sviluppo di controcurvature, è necessario stimolare solo i muscoli efficaci.

Esperimenti sul sistema nervoso

SISTEMA NERVOSO PERIFERICO

La sezione dei nervi motori ha gli stessi effetti dell'escissione muscolare. La sezione dei nervi sensoriali posteriori negli animali (Liska e Mac Ewen, 1973) causa scoliosi in misura significativa. La gravità della scoliosi dipende dal numero di nervi tagliati. Tuttavia, l'esperimento di Alexander non conferma questo fenomeno e, d'altra parte, la sezione dei nervi posteriori porta alla degenerazione dell'intero corno anteriore.

Per Lokietek, la riduzione delle afferenze unilaterali mediante rizotomia sensibile interrompe la maturazione muscolare in modo asimmetrico; effettuata in momenti diversi della crescita negli animali, porta a curve di evolvibilità il cui tasso è paragonabile a quello della scoliosi umana.

Suk (1989) ha eseguito rizotomie posteriori, anteriori e miste su 4 gruppi di conigli, con il quarto gruppo sottoposto solo a laminectomia come gruppo di controllo.

Non vi è stata alcuna differenza significativa nell'angolazione della scoliosi tra i tre gruppi di rizotomia. La progressione della scoliosi è stata più lunga nel gruppo con rizotomia posteriore. La denervazione muscolare era trascurabile in quest'ultimo gruppo, quindi la scoliosi si è evoluta da un meccanismo diverso dalla paralisi muscolare e siamo più vicini all'esperienza di Dubousset.

Agadir (1988), ha resecato unilateralmente i nervi intercostali dei conigli. Il risultato fu un'asimmetria nello sviluppo della gabbia toracica, con conseguente scoliosi. Questa esperienza spiega probabilmente la scoliosi toracica osservata nella pratica quotidiana.

RUOLO DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE

La scoliosi può essere correlata a lesioni delle vie afferenti alle aree dorsali del midollo allungato e del cervelletto. La scoliosi è comune (80-90% dei casi) nella malattia di Friedreich e nella siringomielia; è possibile (30-40% dei casi) nella paralisi cerebrale e nella poliomielite anteriore acuta. Martin ha eseguito la distruzione unilaterale del nucleo caudato nei cani e ha ottenuto una scoliosi concava sullo stesso lato. Clark e Hardy hanno osservato un peggioramento della deformità dopo un trauma cranico in venti bambini scoliotici. D'altra parte, il trauma cerebrale, anche in caso di emiplegia, non causa scoliosi. Wynne-Davis osserva che il ritardo mentale è spesso un fattore aggravante. Sembra quindi che la stabilità dello scheletro assiale possa essere influenzata da disturbi a diversi livelli del sistema nervoso centrale: corteccia cerebrale, strutture striate, nervi periferici.

RUOLO DEL VESTIBOLO E DEI MECCANISMI DI EQUILIBRIO E POSTURA

L'ESPERIMENTO DI YAMADA E YAMA-

MOTO (1974)

La produzione stereotassica di lesioni bulbari in giovani ratti bipedi con rachitismo ha provocato una marcata scoliosi in 8 dei 30 ratti con disturbi dell'equilibrio. Le lesioni confermate istologicamente erano sempre localizzate a livello del fascicolo longitudinale di Schutz nel mesencefalo e a livello del ponte con propagazione alla formazione reticolare bulbare.

NUMEROSI RISULTATI CLINICI

Yamada ha studiato le reazioni propriocettive del corpo e il sistema oculo-riflesso e ha trovato disfunzioni nel 5% dei bambini normali e nell'81% dei bambini con scoliosi idiopatica. Esiste una correlazione tra i disturbi dell'equilibrio e il grado di curvatura. Nachemson ha riscontrato il 65% di disfunzioni vestibolari nella scoliosi idiopatica, con un nistagmo spontaneo o posizionale in due all'elettroencefalogramma (che può mostrare anomalie) e alla statokinesimetria, che misura l'equilibrio posturale. Infine, Holt, notando la distribuzione geografica molto variabile della scoliosi idiopatica (0,5% negli Stati Uniti e 30% in Scozia), ritiene che l'origine sia da ricercare nelle diverse cure prestate ai bambini nei primi due anni di vita; i bambini inglesi sono costantemente in posizione supina, quelli americani generalmente in posizione prona e i bambini americani controllano prima il collo e la colonna vertebrale. La funzione vestibolare potrebbe quindi essere all'origine della scoliosi idiopatica perché regola l'equilibrio posturale con la propriocezione e la visione; perché la stimolazione delle aree vestibolari influenza il tono muscolare scheletrico attraverso le vie vestibolospinali, determinando un'inflexione laterale con rotazione del lato di stimolazione labirintica verso il lato di tono inferiore, per la durata della stimolazione. Un'asimmetria funzionale nel riflesso vestibolospinale potrebbe essere un possibile meccanismo per la scoliosi, sia nella sensibilità periferica (meccanismi di ricezione labirintica) sia nelle formazioni centrali (midollo o bulbo).

SAHLSTRAND NEL 1979

L'alterazione delle prestazioni posturali e locomotorie è stata descritta da Sahlstrand nel 1979. L'oscillazione posturale è stata quantifi-

cata mediante stabilometria durante la stimolazione calorica labirintica in posizione eretta in 49 pazienti, di età compresa tra 10 e 16 anni, con scoliosi idiopatica adolescenziale. Trentadue bambini sani della stessa età costituivano un gruppo di controllo. I pazienti affetti da scoliosi tendevano ad avere una maggiore oscillazione posturale durante la stimolazione labirintica sul lato convesso rispetto agli effetti sul lato concavo. Sono state osservate differenze significative quando i pazienti scoliotici destri e sinistri sono stati confrontati con i controlli. I risultati possono essere spiegati da una sensibilità asimmetrica del labirinto o da una disfunzione dei meccanismi di controllo posturale nel tronco encefalico.

DUBOUSSET E THILLARD NEL 1982

Essi rivisitano un vecchio studio sperimentale del 1959 sulle funzioni della ghiandola pineale. L'asportazione di questa ghiandola in pulcini di età compresa tra 1 e 5 giorni ha causato una scoliosi in 187 su 302 pulcini. La convessità della scoliosi è risultata essere sul lato opposto rispetto alle lesioni asimmetriche del pavimento del 3° ventricolo causate da questa lacerazione. Queste scoliosi sono molto più vicine alla scoliosi idiopatica di quelle causate dal latirismo, che considereremo ora (Fig. 5.2).



Fig. 5.2 Scoliosi dopo l'asportazione della ghiandola pineale

MAZDA 1998

Un test recentemente sviluppato per la valutazione della funzione vestibolare otolitica (rotazione verticale fuori asse, OVAR - una

misura dello squilibrio del sistema otolitico) è stato applicato a 30 bambini con scoliosi idiopatica, 12 soggetti di controllo e 3 bambini con scoliosi congenita derivante da deformazioni spinali. Tra i pazienti con scoliosi idiopatica, il 67% presentava valori di preponderanza direzionale significativamente più elevati nel test OVAR rispetto ai soggetti di controllo. I pazienti con scoliosi congenita avevano risposte OVAR normali. Questi risultati supportano l'ipotesi che i disturbi del sistema vestibolare otolitico centrale portino a uno squilibrio del sistema vestibolospinale e possano essere un fattore di causa della scoliosi (Fig. 5.3).

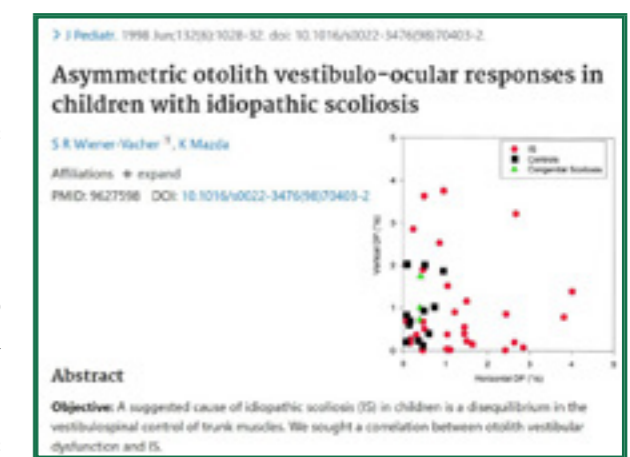


Fig. 5.3 Interruzione degli otoliti vestibolari

La presenza di deficit legati al sistema vestibolare in questi pazienti è ben nota, ma non è chiaro se la patologia vestibolare sia la causa comune della sindrome scoliotica e dei deficit dello sguardo e della postura, o se questi ultimi deficit comportamentali siano una conseguenza delle deformità scoliotiche.

LAMBERT 2000

Una possibile origine vestibolare è stata verificata nella rana *Xenopus laevis* mediante l'ablazione unilaterale delle endorfine labirintiche di sinistra allo stadio larvale (Fig. 5.4),



Fig. 5.4 Rimozione del labirinto sinistro

Dopo la metamorfosi in rane giovani e adulte, le immagini radiografiche e le microtomografie tridimensionali ricostruite dello scheletro hanno mostrato deformazioni simili a quelle dei pazienti scoliotici (Fig. 5.5).

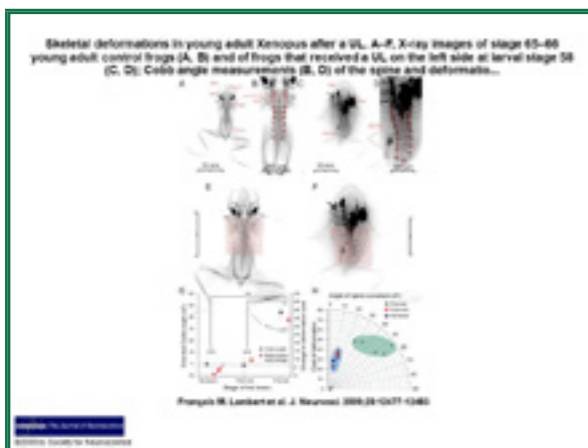


Fig. 5.5 Scoliosi 3D dopo la metamorfosi

Le scansioni micro-CT ricostruite in 3D della colonna vertebrale di una rana giovane adulta di controllo (A) e di una rana con distruzione labirintica unilaterale allo stadio pre-metamorfico mostrano una scoliosi 3D (Fig. 5.6).

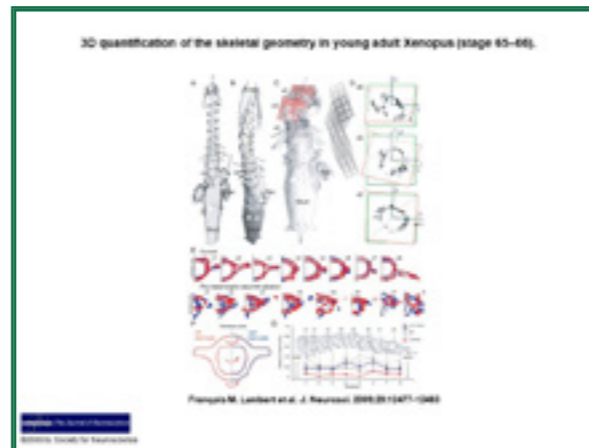


Fig. 5.6 Scoliosi matura

In questo esperimento possiamo quindi affermare che la lesione vestibolare è effettivamente la causa della scoliosi.

PIALASSE 2015

Questo studio analizza se il controllo vestibolo-motorio o i meccanismi di riponderazione sensoriale siano compromessi nei pazienti adolescenti con scoliosi. Le risposte posturali evocate dal sistema vestibolare sono state ottenute utilizzando la stimolazione vestibolare galvanica mentre i partecipanti stavano in piedi con gli occhi chiusi e la testa rivolta in avanti. Le forze laterali sotto ciascun piede e lo spostamento laterale della parte superiore del corpo di adolescenti con deformità spinale lieve (n = 20) o grave (n = 16) sono stati confrontati con quelli di adolescenti sani di controllo blu (n = 16). Gli adolescenti con scoliosi idiopatica hanno dimostrato un maggiore spostamento laterale e forze laterali nette rispetto ai controlli durante e immediatamente dopo la stimolazione vestibolare. Un'alterata riponderazione sensoriale delle informazioni vestibolari e propriocettive ha alterato il controllo dell'equilibrio nei pazienti con AIS durante e dopo la stimolazione vestibolare. Pertanto, lo sviluppo della scoliosi potrebbe essere correlato a un'anomala riponderazione sensoriale, con conseguente alterazione dei processi sensoriomotori (Fig. 5.7).

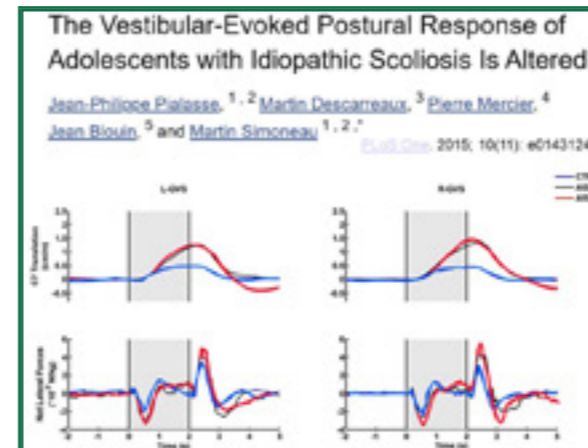


Fig. 5.7 Variazioni dei potenziali evocati vestibolari nella scoliosi

Tutte queste esperienze confermano l'origine extrapiramidale della scoliosi evidenziata da Flourens e applicata in fisioterapia da Pravaz.

IL RUOLO DEI PROPRIOCETTORI

Nella scoliosi sono stati implicati difetti nel sistema dei fusi muscolari e nel tono dei muscoli spinali.

BLECHER 2017

Due tipi di topi geneticamente modificati mostrano alterazioni dei sensori propriocettivi muscolari e tendinei. I topi knock-out privi di uno dei due tipi di propriocettori mostrano lo stesso fenotipo, ma in modo meno grave. Questi risultati indicano un ruolo centrale della propriocezione nel mantenimento dell'allineamento spinale (Fig. 5.8).



Fig. 5.8 Scoliosi in topi privi di sensori muscolari paravertebrali

La tensione concava e convessa dei fusi neuromuscolari avrà un ruolo fondamentale, qualitativo e quantitativo, nell'allineamento vertebrale. Una lesione maggiore comporta una scoliosi maggiore (Fig. 5.9).

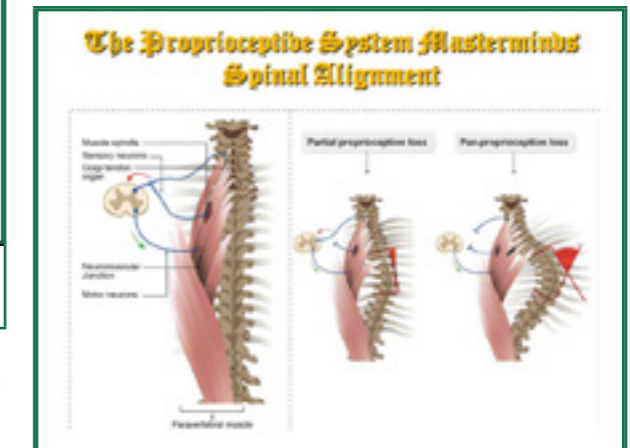


Fig. 5.9 Fenotipo legato all'importanza dell'alterazione genetica

I lavori di ricerca più recenti confermano il ruolo primordiale del sistema extrapiramidale nella genesi della scoliosi e confermano l'interesse del metodo lionese basato sulla stimolazione del sistema extrapiramidale nella posizione corretta (Fig. 5.10).

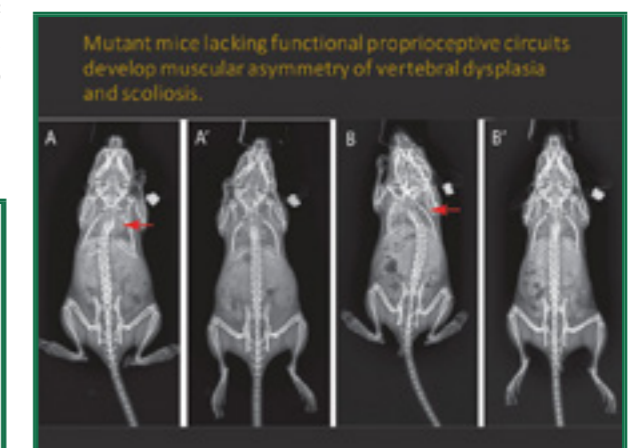


Fig. 5.10 Scoliosi nei topi Konckout

Topi knockout privi di recettori propriocettivi sviluppano scoliosi peripuberale.

I topi privi di uno dei due tipi di recettori hanno sviluppato un fenotipo spinale meno grave, La deformità spinale non era preceduta da displasia vertebrale o asimmetria muscolare, Il sistema propriocettivo svolge un ruolo fon-

damentale nel mantenimento dell'allineamento spinale (Fig. 5.11).

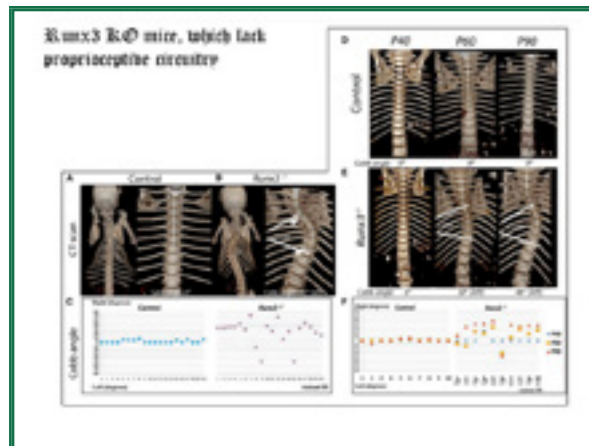


Fig. 5.11 Ruolo fondamentale della propriocezione

Sperimentazione di fattori metabolici e chimici

ANOMALIE BIOCHIMICHE

Ponseti (1954) è riuscito a creare una scoliosi sperimentale negli animali utilizzando il lathyrus odoratus (arninonitrato), che interrompe la funzione del condroitin solfato, interferendo con la produzione di collagene e causando demineralizzazione ossea, slittamento epifisario, lassità legamentosa, aneurisma aortico e scoliosi simile alla sindrome di Marfan. Ponseti ritiene che la scoliosi sia dovuta all'iperattività degli enzimi depolimerizzanti del glucosaminoglicano, che sono più deboli del 25% nel nucleo polposo dei dischi apicali. L'annulus fibrosus è a sua volta colpito nelle forme gravi. La perdita di glucosaminoglicani porta a un'alterazione del rapporto glucosaminoglicani/collagene, che riduce le proprietà viscoelastiche del disco. La pressione intradiscale del secondo disco lombare è stata misurata in tre pazienti con scoliosi idiopatica ed è risultata identica a quella dei soggetti normali, mentre nell'ipotesi precedente avrebbe dovuto essere più bassa.

ANOMALIE DEI TESSUTI LEGANTI

Nordwall e Walldenstrom (1976) hanno di-

mostrato, su 25 biopsie cutanee di pazienti affetti da scoliosi, che i fibroblasti presentano una metacromasia anomala come nella mucopolisaccaridosi. Il numero di cellule metacromatiche è stimato al 70% nella scoliosi idiopatica, rispetto al 30% nei soggetti normali. Ciò riflette un disturbo del metabolismo del glucosaminoglicano. Nordwall, invece, non ha riscontrato alcuna differenza di resistenza tra legamenti e tendini di soggetti normali e soggetti con scoliosi idiopatica. Nella scoliosi idiopatica non si riscontra nemmeno una riduzione del legame delle molecole di collagene, come invece avviene nelle malattie del collagene. I vari fattori utilizzati come induttori della scoliosi nei vari esperimenti possono in realtà essere anche conseguenze della malattia, ed è molto difficile dire se siano realmente coinvolti nei primi cambiamenti fondamentali di questa misteriosa malattia.

Riggins (1977) ha notato una maggiore solubilità del collagene estratto da una linea di polli scoliotici.

Riassunto clinico

A prima vista, sembra difficile sintetizzare tutti questi dati per spiegare la scoliosi idiopatica. Si tratta probabilmente di una malattia multifattoriale, che pone il problema della sua induzione, del suo inizio e della sua evoluzione. In linea di massima, si possono distinguere quattro fasi.

1. INDUZIONE

Non esiste un'unica causa primaria della malattia. Sono coinvolti fattori genetici, fattori di crescita, fattori chimici e fattori neuromuscolari. Si ritiene che la scoliosi idiopatica sia ereditaria, ma la modalità di trasmissione è incerta; potrebbe trattarsi di un gene dominante non legato al sesso con penetranza incompleta ed espressività variabile. Si pensa che induca un'anomalia o un difetto di maturazione nel sistema nervoso centrale, interrompendo l'integrazione delle informazioni afferenti necessarie per l'equilibrio. Una discreta differenza unilaterale nelle funzioni vestibolari o propriocettive, sia periferiche che centrali, sarà

più difficile da bilanciare in queste condizioni. Questo fatto sembra essere il *primum movens* della malattia, ma altri fattori inducenti possono giocare un ruolo; l'alterata viscoelasticità del disco, se la riduzione dei livelli di glucosaminoglicani è una causa primaria, rende la colonna vertebrale meno stabile meccanicamente, il che richiederebbe un controllo neuromuscolare maggiore del normale. Al contrario, quest'ultimo è carente; sono quindi presenti gli elementi che portano ai primi gradi della scoliosi.

2. INIZIAZIONE

Gli elementi che inducono lo squilibrio vertebrale agiscono essenzialmente sulle strutture posterolaterali (Kay); si verifica l'insorgere della deformità. Il lato dell'inclinazione laterale e la direzione della torsione scoliotica dipendono dall'asimmetria del corpo dovuta alla diversa distribuzione del peso dei visceri destri e sinistri, nonché dalla lateralizzazione cerebrale. Lo squilibrio che si viene a creare è destinato a peggiorare progressivamente; la maggiore velocità di crescita puberale nelle ragazze è un fattore prognostico sfavorevole; bisogna tenere conto dell'azione della gravità e della localizzazione della deformità; più la deformità è localizzata in una zona di lordosi, più è probabile che peggiori, soprattutto in rotazione. La caratteristica deformità che coinvolge l'inflessione laterale e la rotazione raggiunge quindi i 20-30 gradi. Fino a questa soglia, le forze correttive competono con le forze deformanti; la curvatura si struttura, ma rimane flessibile e riducibile. La fisioterapia e il trattamento ortopedico sono efficaci. In questa fase, la deformità rimane stabile o continua a progredire, a seconda dell'età e della terapia.³

3. IL PROGRESSO

Oltre la soglia dei 30 gradi di inclinazione laterale, le forze deformanti e i fattori aggravanti superano notevolmente le forze correttive. Le lesioni diventano irreversibili e la meccanica della colonna vertebrale scoliotica mostra che essa contiene i fattori di progressione sia dell'inflessione laterale sia della rotazione. Le reazioni della colonna vertebrale scoliotica rimangono deboli nel limitare la

curvatura; l'interazione tra apposizione/riassorbimento osseo e apposizione di nuovo osso nella concavità rallenta lo sviluppo dell'inflessione, ma non ha alcun effetto sulla rotazione. Gradualmente, le vertebre acquisiscono la loro caratteristica deformità: corpo vertebrale ruotato in senso convesso, arco posteriore verso la concavità, apposizione di osso sulla massa articolare concava e sul bordo concavo dei corpi vertebrali. Le retrazioni muscolari e legamentose sono fattori irriducibili. L'equilibrio della colonna vertebrale diventa difficile e tende a essere assiale piuttosto che portante; le controcurve cercano di mantenere la testa centrata sul bacino. In questa fase, la strutturazione della deformità è già molto avanzata, la riducibilità diminuisce e i mezzi ortopedici diventano meno efficaci e non riescono comunque a stabilizzare le lesioni. A volte è necessario un intervento di allungamento posteriore con artrodesi.

4. CROLLO PRECEDENTE

In assenza di un trattamento efficace, la deformità continua a evolvere e, oltre la soglia dei 90° di rotazione, può subire un peggioramento in cifosi; si tratta di una scoliosi cifotica in cui nulla trattiene la colonna vertebrale in avanti. Nella prima fase, la scoliosi diventa maggiore, superando i 100° di inflessione laterale. La pressione nella concavità, le retrazioni e l'apposizione ossea portano alla sinostosi delle masse articolari concave, che impedisce la riducibilità. In questa fase, le deformità toraciche sono importanti. La mobilità delle coste è profondamente alterata, con conseguente insufficienza respiratoria dovuta a una sindrome restrittiva. Inoltre, la pressione sulle teste delle costole aggrava la rotazione. Il circolo vizioso della deformità scoliotica continua. Oltre la soglia dei 90° di rotazione vertebrale nella zona in cui la torsione è massima, cioè all'apice della curvatura, nulla trattiene più la colonna vertebrale in avanti; è quindi possibile il collasso in cifosi; si verifica un'angolazione con seno posteriore intorno all'asse delle pressioni costituite dalle masse articolari concave e dai bordi concavi dei corpi vertebrali quasi anteriori. Ne consegue una cifoscoliosi che può raggiungere 150-200° di inflessione late-

rale, 90° di rotazione e quasi 100° di cifosi. Il rischio di insufficienza respiratoria è molto elevato. La scoliosi idiopatica sembra quindi essere una malattia multifattoriale, basata su un'anomala maturazione del sistema nervoso centrale, geneticamente determinata, associata a uno squilibrio dello scheletro assiale dovuto a differenze nella crescita dei vari elementi vertebrali, e influenzata da altri fattori come quelli chimici e neuromuscolari, di cui è difficile dire se siano la causa o la conseguenza. Le lesioni discali aggravano l'instabilità e richiedono un maggiore controllo neuromuscolare, che non sarebbe in grado di ripristinare l'equilibrio. I fattori meccanici spiegano l'autoaggravamento di queste deformità vertebrali.

In conclusione,

Tutti questi dati anatomici, meccanici, sperimentali e clinici contribuiscono a far luce sulla patogenesi della scoliosi idiopatica, ma attualmente tutte le informazioni sono tutt'altro che note. Tuttavia, gli studi esistenti ci permettono di spiegare:

1. L'orientamento della ricerca sulla meccanica della colonna vertebrale scoliotica, tenendo conto dei punti che sembrano essere cruciali.

La colonna vertebrale scoliotica obbedisce a un equilibrio assiale e non a un equilibrio di peso; una scoliosi toracolombare con due terzi del peso del tronco sul lato convesso si equilibrerà in modo da allineare l'asse occipitale con il solco gluteo. Questo fenomeno esiste anche nelle persone cieche. Predominanza dei muscoli della convessità, che ruotano l'arco posteriore e il corpo vertebrale. Quest'ultimo, molto più libero da inserzioni muscolari, si muove e si deforma maggiormente.

Esistono soglie cliniche e meccaniche:

- fino a 30°, l'evoluzione della scoliosi è casuale;
- tra 30 e 50°, il trattamento ortopedico rimane efficace;

- Oltre i 50°, l'intervento chirurgico è necessario perché la scoliosi ha raggiunto uno stadio meccanico tale da innescare un circolo vizioso a causa dello squilibrio permanente tra forze deformanti e correttive:

1 Se la rotazione raggiunge i 90°, il circolo vizioso si manifesta anche sul piano sagittale e la scoliosi si trasforma gradualmente in cifosi. I modelli meccanici che spiegano l'induzione e l'inizio del-

la curvatura scoliotica devono quindi comprendere almeno una pila di cilindri su cui possono agire le leve mediali e laterali posteriori, forze che agiscono su queste leve in senso orizzontale e longitudinale e infine un servomeccanismo di equilibrio assiale.

2 Le diverse forme di scoliosi: la scoliosi idiopatica (circa il 2 per mille), in cui predominano fattori genetici e metabolici, mentre la crescita agisce come agente aggravante dello squilibrio iniziale; la scoliosi menopausale (circa il 6% secondo Wynne-Davies), in cui l'usura e l'osteoartrite modificano la distribuzione delle sollecitazioni vertebrali e creano una curvatura laterale.

3. l'azione di vari metodi terapeutici, tra cui fisioterapia, trattamento ortopedico e chirurgia. La diagnosi e il trattamento precoci dovrebbero ridurre notevolmente, o addirittura prevenire, lo sviluppo di deformità vertebrali importanti, che comprometterebbero la vita dei pazienti.

Genesi e sviluppo della scoliosi

La scoliosi idiopatica è di gran lunga la più comune e il suo nome indica che non esiste una causa chiara, ma questo non deve impedirci di cercare di capire come una colonna vertebrale geneticamente programmata per essere dritta sul piano frontale inizi a deviare e a deformarsi.

LA COMPLESSITÀ DELLA FUNZIONE

Una prima riflessione ci porta a chiederci come questa pila di vertebre possa generalmente rimanere allineata. Ogni vertebra è un po' come un monopattino: il carico viene portato in avanti sul corpo vertebrale e le forze di mantenimento, che potremmo chiamare forze motrici, agiscono sull'arco posteriore, le cui trasversali potrebbero ben rappresentare le maniglie di un manubrio. Perché ciò avvenga, è necessario che in ogni momento vengano inviate informazioni da tutti i sistemi propriocettivi, esteroceettivi e interocettivi, integrati e coordinati in centri nervosi più o meno complessi e che, da questi stessi centri, partano

impulsi a tutti i fasci muscolari, vicini o lontani, che possono contribuire alla statica o alla dinamica della colonna vertebrale. Occorre quindi un sistema prodigioso per permetterci di usare la colonna vertebrale come se fosse semplice. È comprensibile che un lieve difetto in questa struttura complessa dia inizio a deviazioni e che, quando si verificano determinate condizioni, queste curvature evolvano in deformazioni strutturali permanenti e gravi.

Presunti fattori evolutivi della scoliosi idiopatica

Molte ricerche sulla scoliosi ci danno un'idea dei fattori che vi contribuiscono:

IL FATTORE EREDITARIO

Sembra assodata l'esistenza di uno o più fattori ereditari: a seconda di alcuni lignaggi, la probabilità di scoliosi sale dal 2 per mille (probabilità per una popolazione di controllo di oltre 20°) al 2%. Nella metà dei pazienti si riscontra una storia familiare. La scoliosi colpisce entrambi i gemelli nella metà dei casi. È possibile che siano coinvolti geneticamente diversi fattori, alcuni dei quali ritardano la maturazione del sistema dell'equilibrio, mentre altri sono dovuti a disturbi metabolici del tessuto connettivo. Questi fattori si trasmettono in diversi modi: modalità dominante legata al sesso, modalità recessiva, ecc. I sintomi rilevati quando si esamina la scoliosi ne sono la testimonianza.

RITARDO NELLA MATURAZIONE DEL SISTEMA DELL'EQUILIBRIO

Per analogia, la degenerazione spinocerebellare di Friedreich è spesso accompagnata da scoliosi. Queste scoliosi non sono troppo gravi perché la degenerazione si verifica abbastanza tardi nella crescita. Clinicamente, un disturbo può essere valutato con l'elettro-nistagmografia e la statochinesimetria. Inoltre, gli esperimenti hanno dimostrato che le lesioni causate

dalla microcoagulazione del tronco cerebrale nei ratti resi bipedi dall'amputazione degli arti anteriori, o i disturbi asimmetrici del mesencefalo causati dall'estirpazione dell'epifisi nei pulcini, portano a curvature scoliotiche strutturali che peggiorano durante la crescita.

Infine, vale la pena di notare che la scoliosi nei bambini, un tempo molto temuta, oggi si risolve nella maggior parte dei casi perché i bambini stanno a pancia in giù. Sembra che questa posizione consenta loro di superare il ritardo nella maturazione del sistema di equilibrio, mentre in posizione sdraiata o seduta la colonna vertebrale è sottoposta a uno sforzo infinitamente maggiore per mantenere la sua rettilineità.

La fisioterapia deve tenere conto di questa componente ogni volta che si presenta.

DIFETTI NEL METABOLISMO DEL TESSUTO CONNETTIVO

Sono note molte forme di alterazioni genetiche, alcune delle quali non sono molto comuni e altre sono eccezionali. Nei vari tipi di malattia di Ehlers-Danlos è il tessuto elastico a essere colpito, mentre nelle sindromi di Marfan è il tessuto fibroso.

Molte di queste forme sono accompagnate da scoliosi e cifoscoliosi, ma il confine non è così netto come si potrebbe immaginare con la comune scoliosi idiopatica. Esistono forme incomplete della malattia di Marfan. Abbiamo descritto la scoliosi paradisplastica, che si presenta con sintomi associati non presenti nella scoliosi abituale (capitolo 13).

Min Mehta ha dimostrato chiaramente che esistono tutti gli stati intermedi di gravità tra la vera scoliosi displasica e questi.

Merita di essere citato anche lo studio di Munzinger e Scheier. Hanno sottoposto i pazienti scoliotici a test di lassità articolare e hanno identificato due gruppi: una metà iperlax e una metà normolax. L'iperlassità potrebbe essere la forma minore di un difetto del tessuto connettivo?

Altri fattori sono indubbiamente in gioco, e i due che abbiamo descritto sono tutt'altro che evidenti in tutti i casi di scoliosi, ma con questi handicap più o meno marcati il soggetto do-

vrà affrontare la prova della crescita.

FATTORE DI CRESCITA

È importante capire che la scoliosi è una malattia che si sviluppa principalmente durante la crescita. In età adulta, altri meccanismi contribuiscono al suo peggioramento. I famosi grafici evolutivi di Duval Beaupère evidenziano i periodi di maggiore progressione corrispondenti ai periodi di rapida crescita. Se la cosiddetta scoliosi infantile è comparsa nella prima infanzia, conosciamo l'evoluzione particolarmente severa; quando le curvature sono iniziate più tardi, è l'inizio della pubertà a scatenare i disastri, almeno quando la curvatura ha già superato una certa soglia. È già stato notato che le ragazze hanno una crescita puberale più rapida, spesso superiore a 10 cm in un anno. Questo è probabilmente uno dei motivi della maggiore frequenza della scoliosi nelle ragazze. Esse hanno un periodo di aggravamento e malleabilità più marcato rispetto ai ragazzi. Gli studi hanno dimostrato che le ragazze più alte hanno statisticamente più scoliosi delle ragazze di altezza media; ci sono state persino ragazze con scoliosi superiore al tasso di crescita medio che sono state sottoposte a trattamenti ormonali per limitare il potenziale di progressione da parte di équipe negli Stati Uniti e in Austria, ma questi trattamenti sono stati abbandonati perché comportavano rischi di sterilità.

Tuttavia, il peggioramento della scoliosi non è legato solo alla crescita. Duval Beaupère ha dimostrato che questa spinta evolutiva continua dopo la maturità ossea; 17 anni di età ossea per le ragazze, 19 anni per i ragazzi. Sappiamo che sono possibili differenze da 1 a 3 anni tra l'età ossea e l'età dello stato civile senza alcun significato patologico automatico.

FATTORE BIOMECCANICO

Dopo il grande scatto di crescita, un determinismo biomeccanico associato fa sì che, superata una certa soglia, l'aggravamento si autoestenda. In particolare, va ricordato che la rotazione vertebrale è scarsamente controllata dalle strutture anatomiche.

Si dà il caso che l'apice della curvatura tenda a irrigidirsi abbastanza rapidamente, come per

difendersi dalla deformazione, in modo che la maggior parte della rotazione e della controrotazione avvenga a livello delle vertebre intermedie. In definitiva, questo segmento rigido ruota un po' come il manico di un albero a gomito intorno all'asse vertebrale, e il mandrino è la testa dell'albero a gomito che viene mantenuta rigida. È quindi tra il manico e le estremità dell'albero a gomito che si verifica la rotazione maggiore.

Abbiamo già notato che le vertebre impilate hanno archi posteriori coperti da masse muscolari che le tengono insieme con forza. Sostenuta dalle articolazioni, la muscolatura mantiene questa coesione. Sono i corpi vertebrali che rischiano di scivolare; sono tenuti insieme solo dai dischi, che svolgono una notevole funzione di ammortizzatori, mentre le rotazioni intercorporee hanno pochi dispositivi anatomici per controllarle. Esiste una sorta di predisposizione all'instabilità rotazionale, simile a quella della tavola emisferica nell'arsenale della fisioterapia.

Anche in questo caso, si sottolinea la soglia di rotazione, che tende a peggiorare da sola. L'utilizzo di uno scooter ci permette di sperimentare questo fenomeno in prima persona. Il tronco pesantemente caricato è facilmente controllabile in piccole curve, ma se la curva si chiude, il tronco anteriore aumenta bruscamente la sua rotazione. Oltre a questo fenomeno passivo, ne esiste anche uno attivo; studiando con Dimnet le azioni dei muscoli delle grondaie per controllare la rotazione, ci rendiamo conto che oltre una certa soglia di 25° di rotazione, le contrazioni di tutti i muscoli spinali hanno una componente di aggravamento della rotazione perché la risultante dei muscoli della concavità così come quella della convessità passano sullo stesso lato del centro di rotazione della vertebra, accentuando la rotazione sul lato opposto (Capitolo 3).

I treviso

Qui abbiamo diversi punti di vista per comprendere meglio il problema della scoliosi idiopatica in particolare. Dobbiamo ora evidenziare la nozione di soglie. Ognuno di questi fattori può essere benigno finché non su-

pera una certa soglia, ma se più fattori sono associati, la soglia di aggravamento si abbassa per ogni fattore.

SOGLIA BIOMECCANICA

La soglia più semplice da comprendere è quella biomeccanica citata in precedenza. Così, al di sotto di un certo grado di curvatura di 30°, che può corrispondere a un certo grado di rotazione di 25°, l'evoluzione della scoliosi è casuale, anche durante il periodo puberale, con un'evoluzione in un caso su due; invece, quando la soglia viene superata, questa evoluzione è praticamente costante, e questo aggravamento può anche continuare lentamente nell'età adulta.

SOGLIA DI CRESCITA

Oltre la soglia dei 30° di curvatura e dei 25° di rotazione, tutto diventa dannoso, in primis la crescita, ma forse anche l'esercizio muscolare indiscriminato, sia simmetrico che asimmetrico. Qualsiasi fisioterapia isolata che lavori su una curvatura superiore a 30° è quantomeno discutibile. È necessario utilizzare mezzi posturali o ortopedici per ottenere una riduzione preliminare al di sotto di questa soglia, per poter affermare di non essere dannosi. D'altra parte, se la crescita è cessata, i fattori biomeccanici non hanno più le stesse conseguenze e il problema è quello del monitoraggio a lungo termine di tutte le deformità osteoarticolari, con il caso particolare della colonna vertebrale; distensione dei legamenti, evoluzione verso osteofiti da trazione o da pressione, discopatie che esagerano i disturbi, lussazioni e sinostosi. Clinicamente, la progressione è verso la cifosi lombare o toracolombare. È importante comprendere il paradosso, poiché il segmento scoliotico di per sé è lordotico, ma quando l'apice della curvatura è stato ruotato di 90°, ad esempio, l'inclinazione laterale in avanti di questo segmento produce una cifosi clinica. Occorre quindi distinguere tra l'aspetto clinico del soggetto, che è sempre prevalente, e l'interpretazione radiologica che può essere fatta notando che la curvatura dei corpi vertebrali è molto maggiore della curvatura degli archi posteriori, che sono tenuti in posizione da muscoli e legamenti, con conseguente lor-

dosi segmentale.

È quindi necessario adattare la fisioterapia del paziente. I problemi dopo la maturità ossea sono completamente diversi; in un caso su due si tratta di dolore alla colonna vertebrale, che deve essere trattato come tale, mentre fino alla maturità ossea, anche nel mezzo di un periodo di aggravamento, il dolore alla colonna vertebrale è raramente presente.

FISIOTERAPIA E SOGLIE

Infine, i concetti fisioterapici espressi in questo libro devono essere affrontati con lucidità, tenendo conto di queste soglie. Si può pensare che quando i disturbi dell'equilibrio superano una certa soglia, come si vede nella degenerazione spino-cerebellare, una fisioterapia intensa possa esagerare i disturbi perché i neuroni rimasti non sono più in grado di rispondere alla richiesta. La fisioterapia in un paziente iperlasso è a dir poco irragionevole. In alcuni casi di scoliosi causati dalla poliomielite, sappiamo che l'intenso allenamento muscolare a cui sono talvolta sottoposti può diventare un fattore di aggravamento. Allo stesso modo, nelle scoliosi causate da miopatie, i muscoli rimanenti sono danneggiati dall'uso eccessivo. Alla fine, queste riflessioni ci costringono a capire che ogni scoliosi ha i suoi fattori, la sua storia. Innanzitutto, la scoliosi di un bambino può evolvere. È importante stimolare il più possibile tutte le strutture protettive della colonna vertebrale per rafforzarla e sviluppare meccanismi di compensazione. Il nostro compito è quello di influenzare la storia naturale della scoliosi attraverso la fisioterapia e, se necessario, un trattamento ortopedico precoce.

Storia naturale nei bambini

Alla prima visita, un paziente può portare numerose radiografie che mostrano l'evoluzione della sua scoliosi. A condizione che i trattamenti seguiti siano stati palesemente illusori, è possibile valutare questa evoluzione.

FATTORI DI SVILUPPO

Ponseti e Cotrel hanno sottolineato l'importanza dell'età in cui viene scoperta la scoliosi. Infatti, quanto più precocemente viene scoperta la scoliosi, tanto più è probabile che si verifichi un'angolazione significativa.

James (1954) ha suddiviso 214 scoliosi spontanee in base all'angolazione e alla forma anatomico-radiologica. La scoliosi toracica è la più progressiva, quella lombare la meno progressiva. Va notato che questa statistica sarebbe impossibile da ripetere oggi, perché i medici sono consapevoli del problema della scoliosi e nessuno lascia che la scoliosi si sviluppi in queste angolazioni maggiori. Oggi è ancora più preziosa.

La signora Duval-Beaupère ha descritto il decorso lineare della scoliosi poliomiolitica. Descrive 2 capitoli:

- l'evoluzione è lineare in 3 segmenti rettilinei P1, P2 e P3 con un raddrizzamento brutale all'inizio della crescita puberale P e un'inflessione R alla fine della crescita puberale;

- le pendenze di ciascun segmento sono proporzionali; più P1 è ripido, più P2 sarà ripido; più P è anticipato, più P-R è lungo, cioè più la scoliosi sarà grave.

Questo sviluppo è valido sulle radiografie in posizione supina.

Purtroppo, queste leggi non si applicano facilmente alla scoliosi idiopatica, soprattutto nei bambini, che non hanno un picco puberale. L'evoluzione è tutt'altro che lineare in quasi la metà dei casi, almeno nelle radiografie effettuate in posizione eretta, come di solito avviene per le scoliosi non paralitiche.

L'evoluzione sembra essere diversa per le ragazze e i ragazzi a seconda dell'angolazione. Per le curvature lievi, la distribuzione è identica tra ragazzi e ragazze. Tra i 20° e i 30°, il tasso per le ragazze è superiore all'80%.

Bunnel (1983) ha selezionato 123 pazienti con curvature inferiori a 50° con un follow-up minimo di un anno prima della maturità ossea. Come Lonstein, ha riscontrato che le curvature toraciche peggioravano maggiormente (77%) e quelle lombari meno (33%). Si trattava di casi di scoliosi che arrivavano all'ambulatorio del chirurgo, quindi è stata fatta una sele-

zione speciale.

Il 52% delle curvature da 20 a 30° peggiora di oltre 5°.

Lonstein (1984) ha pubblicato uno studio retrospettivo su 727 pazienti la cui curvatura iniziale era inferiore a 29°. Le curvature inferiori a 19° che progredivano di 10° e le curvature superiori a 19° che progredivano di 5° erano considerate aggravate.

Il 23,2% dei pazienti di questa serie era aggravato, ma il 64% dei pazienti aveva curvature inferiori a 20° e il 50% dei bambini aveva un Risser superiore a 2 alla prima visita. Tuttavia, si tratta di una consultazione e questi risultati sono in linea con le nostre statistiche.

Nel 1980, Thierry Fustier e io abbiamo ripreso il lavoro di Clarisse su 100 evoluzioni spontanee di scoliosi idiopatiche inferiori a 45°.

Abbiamo riscontrato 70 scoliosi inferiori a 30° al primo esame, dopo averle suddivise in 2 gruppi in base all'angolazione definitiva a maturità ossea inferiore o superiore a 30°, cioè inferiore o superiore alla soglia angolare a rischio;

1. per età di scoperta:

Non c'è stata differenza nell'età di scoperta nel periodo giovanile; lo stesso tasso di circa il 62% per i giovani 1, 2 e 3. Al contrario, solo il 33,3% dei casi negli adolescenti è progredito ulteriormente (Fig. 5.12).

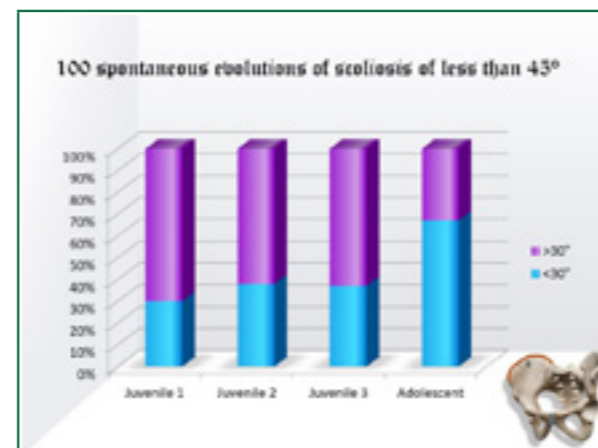


Fig. 5.12 <math><30^\circ></math> 30° a Risser 5 / età della scoperta

2. secondo la forma anatomico-radiologica:

La distribuzione è totalmente diversa da quel-

la di James, poiché si tratta di scoliosi inferiori a 30° all'età della scoperta e relativamente non progressive, in quanto sarebbero state trattate e quindi non incluse nelle statistiche (Fig 5.13).

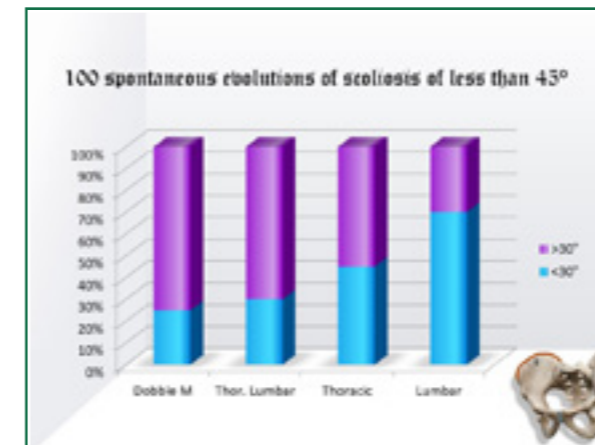


Fig. 5.13 <math><30^\circ></math> 30° a Risser 5 / forma anatomico-radiologica

Per quanto riguarda James, le forme lombari sono le meno progressive, mentre le forme doppio-maggiore e toraco-lombari sono le più progressive.

3. in base all'angolazione iniziale:

Abbiamo formato due gruppi, quelli la cui angolazione iniziale era inferiore a 20° e quelli la cui angolazione iniziale era compresa tra 20° e 29°. Per il gruppo tra i 20° e i 29°, l'evoluzione è stata del 75%, ma la maggior parte erano scoliosi Risser 0 (Fig. 5.14).

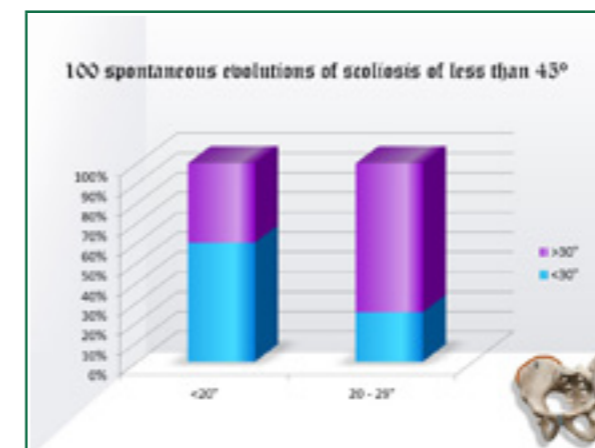


Fig. 5.14 <math><30^\circ></math> 30° a Risser 5 / Cobb iniziale

Inoltre, abbiamo studiato in dettaglio il periodo transpuberale, notando che 26 delle 60

curvature corrispondenti a questo periodo mostravano una remissione radiologica nelle viste in piedi. Insieme a Stagnara, abbiamo chiamato questo periodo "età felice" (Fig. 5.15).

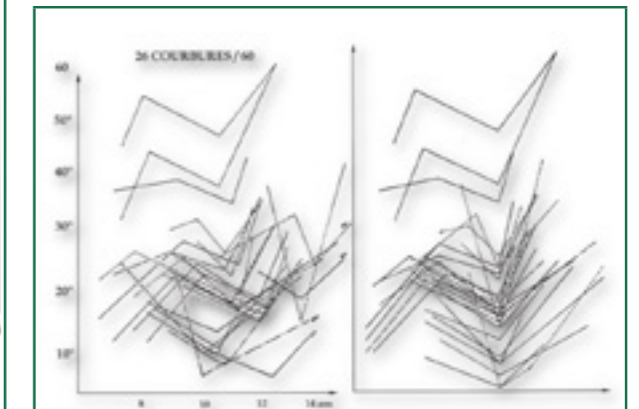


Fig. 5.15 Età felice prima del punto P

Nel 1983, con Jean Pierre Molly, ci siamo interessati al problema specifico della scoliosi lombare, che in tutte le statistiche è la meno progressiva. Per queste curvature vengono proposti numerosi trattamenti, soprattutto ortopedici precoci, ed è opportuno evitare trattamenti inutili. Inoltre, queste scoliosi pongono numerosi problemi in età adulta a causa del rischio di dislocazione rotazionale. Riteniamo che l'angolo iliolombare, l'angolazione di Cobb e la rotazione debbano essere correlati su una radiografia frontale. Quando c'è una proporzione tra queste misure, la scoliosi rimane stabile. Quando l'angolo iliolombare è discordante, la scoliosi progredisce. Infatti, il test prognostico che studieremo nel Capitolo 10 è un test di equilibrio della curvatura lombare.

Nel 1989, la signora Duval-Beaupère ha condotto uno studio retrospettivo analizzando molteplici parametri su 298 pazienti. Questo studio ha confermato l'influenza dell'età della scoperta, della pubertà, dell'entità dell'angolazione e della forma anatomico-radiologica. Ha riscontrato i parametri di rotazione e angolo iliolombare che avevamo riportato per le curvature lombari. Tuttavia, non esiste un parametro per distinguere i due gruppi progressivo e non evolutivo. Se manipoliamo le

barre di progressione, troviamo una certezza di progressione del 95% per una scoliosi con un'angolazione superiore a 35° e un angolo ileo-lombare superiore a 10°. In realtà, nessuno dei parametri è significativo da solo, il che conferma la nostra ipotesi di teoria del caos.

In sintesi, siamo fiduciosi che:

1. la progressione (numero di gradi di peggioramento all'anno) varia da -10 a +20°.
2. La progressione è generalmente maggiore durante il periodo di crescita puberale (legge di Duval-Beaupère).
3. In un terzo dei casi, dai 9 agli 11 anni prima della crescita puberale, si verifica un periodo di stabilità o di età felice.
4. Alcune scoliosi infantili trattate prima dei 5 anni possono essere regressive (Capitolo 13).
5. La progressione è legata all'angolazione, con una soglia di instabilità che comporta un inevitabile peggioramento angolare oltre i 30° nel periodo puberale.
6. La progressione dipende dalla forma anatomico-radiologica della scoliosi. In generale, le curvature toraciche corte con un numero ridotto di vertebre sono più progressive. La progressione delle forme doppiamente maggiori, toraciche, toraco-lombari e lombari diminuisce nei bambini.
7. Uno squilibrio dell'asse occipitale è un fattore negativo.
8. La progressione è la stessa per ragazze e ragazzi, ma continua fino a Risser 5 rispetto a Risser 4 per le ragazze (Su, 1988).
- 9) Per le curvature lombari, è necessario valutare l'armonia tra angolazione, rotazione e angolo iliolombare.

Storia naturale negli adulti

Occorre distinguere tra lo sviluppo osseo della scoliosi in età adulta e la scoliosi lombare degenerativa di origine discale.

REVISIONE DELLA LETTERATURA

Nilsonne e Lundren (1968) hanno studiato 113 scoliosi non trattate tra il 1913 e il 1918

con un follow-up di 50 anni. Le curvature erano importanti, in relazione all'impatto della malattia.

- L'età media di morte era di 47 anni, 3 volte superiore a quella della Svezia nello stesso periodo;
- Gli incidenti cardiaci e polmonari sono responsabili del decesso nel 60% dei casi;
- Il 76% delle donne è single;
- Il 90% dei pazienti ha un dolore significativo alla schiena;
- Il 17% è disabile e non lavora.

Nachemson (1968) ha presentato una serie di 130 scoliosi maggiori che erano progredite senza trattamento tra il 1927 e il 1936. I risultati erano identici a quelli di una scoliosi divenuta invalidante all'età di 36 anni e che impediva la pratica di lavori pesanti.

Collis e Ponseti (1969) hanno seguito 215 pazienti con scoliosi idiopatica per una media di 24 anni:

- Il 66% dei pazienti con una curvatura superiore a 60° presentava una riduzione significativa della capacità vitale;
- Quasi il 10% dei pazienti con scoliosi muore;
- Il 78% soffriva di mal di schiena, il 15% dei quali era invalidante.

Weinstein (1981) ha proseguito questo studio quantificando l'evoluzione della scoliosi toracica superiore a 50° a un tasso di 1° all'anno. Le curvature lombari superiori a 30° progrediscono più di quelle toraciche. L'artrodesi delle doppie curvature maggiori pone grossi problemi a livello lombare sotto artrodesi e raccomanda cautela chirurgica.

IMPATTO SOCIALE

Occorre distinguere tra scoliosi maggiori, le cui ripercussioni socio-professionali sono state ben descritte da Nachemson:

- All'età di 50 anni, la mortalità è 3 volte superiore alla norma;
- è 20 volte più probabile che venga ostacolata nel suo lavoro;
- è 4 volte meno probabile che si sposi;
- la riduzione della capacità vitale è del 50%;
- i problemi psicologici sono inevitabili;
- ma non più dolore del normale.

L'impatto è minore per le scoliosi inferiori a

100°:

- L'inabilità al lavoro varia dal 2 al 10%;
- Collis e Ponseti hanno riscontrato che il tasso di matrimonio era del 90%, mentre un altro autore ha notato una relazione tra angolazione e matrimonio; la media delle persone sposate era di 41°, mentre quella delle persone single era di 61°.

CURVE NEL PIANO FRONTALE

Le curve toraciche tra 50° e 75° cambiano di almeno 1° all'anno. Le curve toraciche sinistre sono meno progressive di quelle destre.

Le curvature lombari sono le più progressive; quasi 2° all'anno.

In un campione di 110 scoliosi idiopatiche, Biot mostra un cambiamento importante nelle curvature toraco-lombari, che è in linea con il nostro pessimismo ortopedico sui risultati a lungo termine di questo tipo di curvatura:

- toracico: 0,77°,
- lombare: 1,3°,
- doppia laurea: 2,2°,
- toracolombare: 2,4°.

Questa evoluzione è lineare e giustifica un controllo rigoroso ogni 5 anni in età adulta per calcolare la pendenza evolutiva della scoliosi.

Esiste la possibilità di un decorso discontinuo all'età di 50 anni, simile a quello della scoliosi lombare degenerativa.

CURVE NEL PIANO SAGITTALE

Nella sezione anatomopatologica, abbiamo discusso lo sviluppo della cifosi a livello della cerniera toraco-lombare, alla giunzione delle due curve.

L'esistenza di lussazioni favorisce gli squilibri anteriori.

Gli studi baricentrici delle scoliosi lombari e toracolombari mostrano una perdita della lordosi lombare compensata dalla retroversione del bacino alla ricerca di un equilibrio sagittale economico.

GRAVIDANZA E MENOPAUSA

La scoliosi toracica non ha alcuna influenza sulla gravidanza. Durante la menopausa, la progressione aumenta di 1,2°-1,7° all'anno.

DOLORE ALLA SCHIENA

Il tasso di lombalgia è di circa l'80%. Le curve toraciche sono meno dolorose di quelle lombari e toracolombari. La frequenza e l'intensità del dolore sono correlate all'età e al grado di angolazione. I diversi tipi di dolore saranno studiati in particolare con la scoliosi dolorosa negli adulti.

DISTURBI PSICOLOGICI

Sono presenti in almeno il 25% delle scoliosi lombari e aumentano la percezione del dolore.

DISTURBI NEUROLOGICI

Le mielopatie sono eccezionali, contrariamente alla credenza popolare che immagina gli anziani scoliosi su una sedia a rotelle. A causa della rotazione vertebrale, il midollo spinale è molto più vicino alla linea mediana rispetto al corpo vertebrale.

Le complicazioni radicolari, come la sindrome della cauda equina, sono più comuni nelle scoliosi degenerative. Vengono studiate mediante elettromiografia, risonanza magnetica nucleare e mieloscanner. Richiedono un trattamento chirurgico con ricalibratura del canale e osteosintesi posteriore.

INSUFFICIENZA CARDIO-RESPIRATORIA

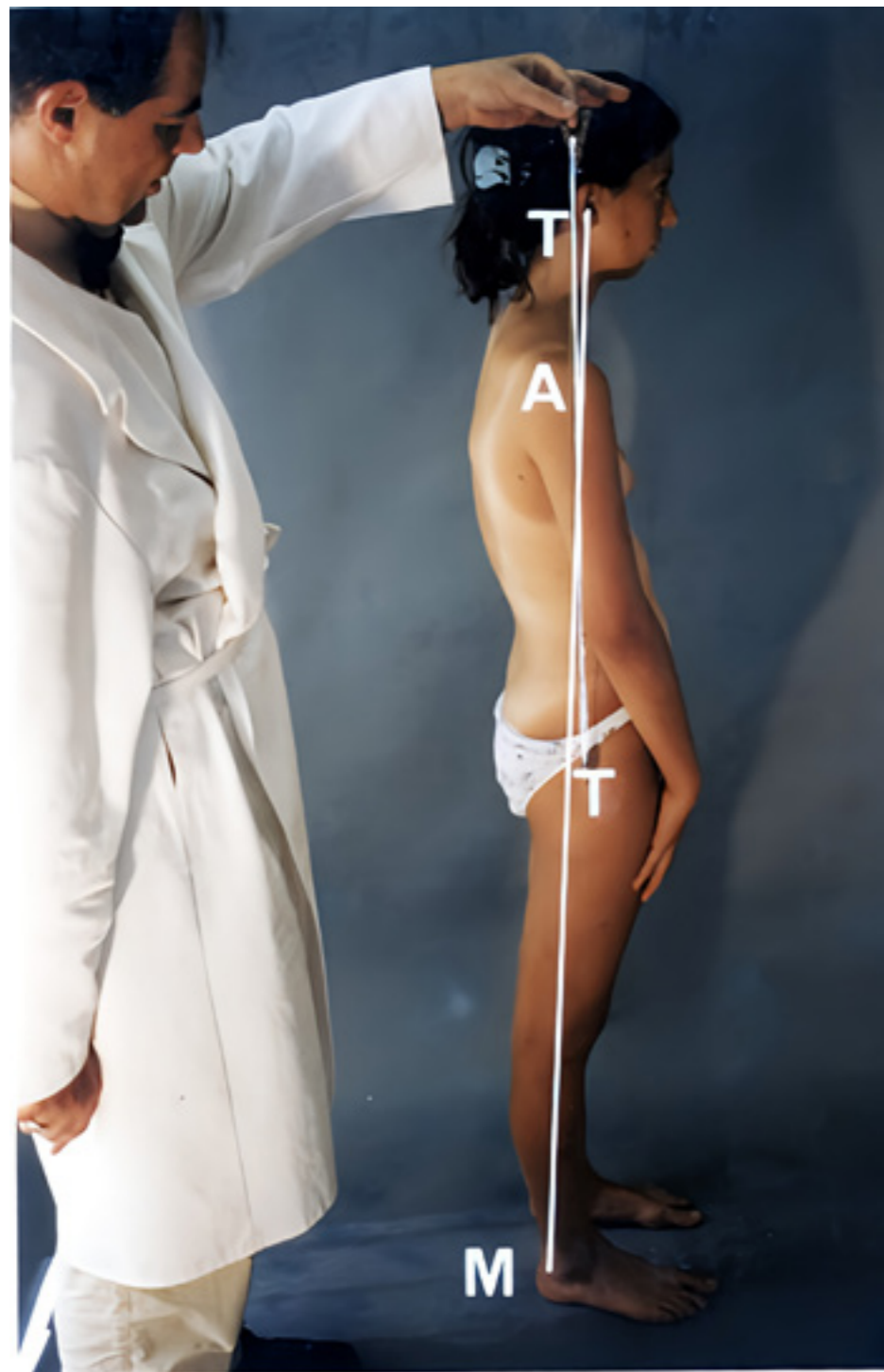
Riguarda soprattutto le scoliosi toraciche superiori a 60°, è proporzionale all'angolazione della scoliosi ed è favorita da un dorso piatto. La sindrome scoliotica restrittiva è classica, ma è presente anche uno squilibrio ventilazione-perfusione e una limitazione della diffusione.

SCOLIOSI LOMBARE CON PROGRESSIONE VERSO LA CIFOSI

È di origine degenerativa del disco. La malattia asimmetrica del disco ha una curvatura convessa. L'articolazione artritica concava all'apice della curvatura funge da perno e la vertebra ruotata collassa in avanti, attratta dallo psoas.

In conclusione

Esistono molti tipi di scoliosi nell'adulto e la fragilità ossea, i dischi, l'artrosi delle articolazioni e le strutture muscolo-ligamentarie possono causare l'evoluzione della scoliosi e persino la sua degenerazione. Come nei bambini, riteniamo che questa evoluzione obbedisca alla teoria del caos e rimanga imprevedibile. È quindi importante monitorare da vicino questi pazienti e consigliamo un controllo ogni cinque anni da parte di uno specialista, che è l'unico in grado di individuare i piccoli difetti che preannunciano il cataclisma.



Capitolo 6

6. DALLA CLINICA ALLA VALUTAZIONE

„È infatti lo sguardo del bambino con una deviazione vertebrale che il fisioterapista deve affrontare, anche se è la schiena del bambino a porre il problema. Questo sguardo esprime tutti gli stati d'animo: ansia, paura, dolore, gioia, indifferenza, opposizione, aggressività, delusione, rabbia, fiducia, complicità. L'obiettivo di queste lunghe sedute, che preludono al trattamento di qualsiasi patologia della colonna vertebrale, è quello di restituire allo sguardo calma e fiducia.”

Yves JARROUSSE

**Valutazione semplificata:
screening scolastico****DEFINIZIONI**

SCREENING: Presunzione di una malattia sconosciuta mediante test rapidi o visite di controllo. Lo screening non è una diagnosi, ma un rinvio a un medico specialista. Quando un bambino viene selezionato, lo screening si dice positivo; quando un bambino viene eliminato, lo screening si dice negativo. Il valore dello screening dipende dal rapporto tra la selezione e la patologia.

POSITIVO VERO: screening di un bambino con scoliosi vera.

FALSO POSITIVO: screening di un bambino che non ha la scoliosi.

VERO NEGATIVO: eliminare un bambino che non ha la scoliosi.

FALSO NEGATIVO: eliminazione di un bambino con una vera scoliosi.

SENSIBILITÀ: la sensibilità è definita dal tas-

so di veri positivi (veri positivi + falsi negativi). Un test è considerato altamente sensibile quando tutte le scoliosi vengono identificate e non ci sono falsi negativi, cioè quando vengono individuate le scoliosi vere e tutte le scoliosi vengono individuate senza sfuggire alla rete.

SPECIFICITÀ: è definita dal tasso di veri negativi (veri negativi + falsi positivi). L'alta specificità di un test è definita come l'eliminazione di tutti i bambini senza scoliosi e l'assenza di falsi positivi.

OBIETTIVI

Lo screening consente un trattamento ortopedico precoce e quindi evita l'intervento chirurgico. Nella scoliosi non si può tornare indietro ed è meglio stabilizzarsi a 25° che a 40°. Grazie ai dati epidemiologici raccolti, è possibile comprendere meglio la storia naturale della malattia.

LE CONDIZIONI PER LO SCREENING

Il test deve essere semplice per l'esaminatore, efficace per il medico e poco costoso per la società. Deve essere applicato al momento giusto, cioè durante il periodo della pubertà, ovvero 11-13 anni per le ragazze e 13-15 anni per i ragazzi. La struttura sanitaria locale deve consentire un trattamento precoce.

TECNICHE DI SCREENING

TEST DI FLESSIONE ANTERIORE DEL TRONCO (ADAMS)

Questo test mostra una gibbosità o inflessione del tronco, generalmente con un ampio raggio. Clinicamente, si esegue con i piedi uniti e gli alluci vicini, senza rotazione. Le mani sono chiuse e proiettate tra le ginocchia per evitare la rotazione del cingolo scapolare. È necessaria una flessione del tronco di circa 60° per la curvatura toracica e di 90° per quella lombare (Fig. 6.1).



Fig. 6.1 Test di Adams: misurazione della gibbosità

È possibile utilizzare uno "scoliometro" per calcolare l'asimmetria dell'angolo di rotazione toracica rispetto all'orizzontale.

Questo test è discutibile per le piccole angolazioni perché:

- uno squilibrio del bacino provoca una protrusione lombare, anche in assenza di scoliosi. In questo caso, la disuguaglianza deve essere valutata clinicamente, ad esempio a livello delle creste iliache, e la protrusione deve essere controllata per verificarne la scomparsa utilizzando una talloniera di compensazione;
- la tensione asimmetrica dei legamenti para-

vertebrali può causare una protrusione, anche se non vi è alcuna deviazione in una radiografia in piedi;

- non c'è correlazione tra angolazione radiologica e gibbosità (UPADHYAY, 1988).

La zona di screening è compresa tra 5 e 10 mm per la gibbosità e tra 3 e 7° per l'angolo di rotazione toracica.

ANALIZZATORI OTTICI

I due sistemi più conosciuti sono il "Moiré" e l'"ISIS". Hanno il vantaggio di rivelare l'asimmetria in posizione eretta e quindi di evitare l'effetto della tensione legamentosa asimmetrica di cui sopra.

CONVALIDA DEL TEST

Sceglieremo il test classico per misurare la gibbosità.

- Per un osservatore identico che esegue il test più volte, la deviazione standard è di 3 mm.

- Tra diversi osservatori che esaminano lo stesso paziente, la deviazione standard è di 3,7 mm.

Aspetti clinici dello screening

1. Squilibrio della spalla
2. Sporgenza della scapola
3. Curvatura spinale visibile
4. Squilibrio della cresta iliaca
5. Asimmetria della piega della vita o del segno dell'abbaino (Fig. 6.2).

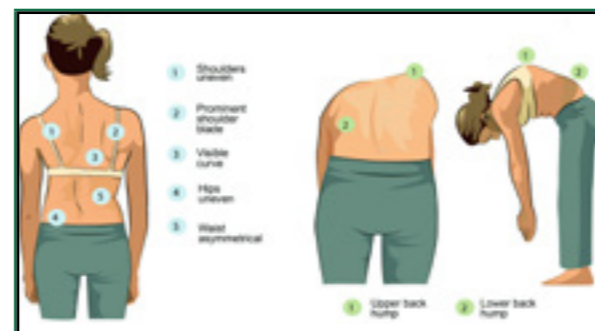


Fig. 6.2 Clinical elements of screening

RISULTATI DI GRANDI INDAGINI ANGLOSASSONI

- Il personale addetto allo screening deve essere

addestrato, ma non c'è una differenza significativa tra medici e non medici (Ashworth, 1988).

- Lo screening sistematico non altera significativamente l'angolazione media della scoperta della scoliosi.

- Lo screening sistematico non altera in modo significativo il numero di bambini operati tra regioni di screening e non e all'interno della stessa regione negli ultimi 30 anni. (Goldberg, 1995).

- Questo tasso è dello 0,045%, cioè circa 300 casi all'anno in Francia.

- I risultati economici sono negativi con un numero considerevole di falsi positivi, cioè il rilevamento di piccole deviazioni che non evolveranno. Questi casi richiedono test aggiuntivi costosi. Il trattamento ortopedico precoce è costoso e richiede la partecipazione attiva della famiglia e del bambino. Il costo dello screening per selezionare il 2/1000 della popolazione scolastica è quindi troppo elevato.

L'ESPERIENZA FRANCESE

Alla luce del fallimento dello screening descritto sopra, abbiamo rivolto la nostra attenzione a un approccio più completo alla colonna vertebrale e l'Ecole du Dos lionese, in collaborazione con l'Association pour le Développement et l'Education à la Santé de l'Isère, ha istituito dei "corsi di schiena" volti a sensibilizzare bambini e insegnanti sui problemi della schiena. Come si porta lo zaino? L'economia della colonna vertebrale, la posizione seduta e i movimenti ginnici specifici vengono discussi in piccoli gruppi (Fig. 6.3).



Fig. 6.3 Back school per la scoliosi

Check-up completo in medicina ortopedica

GLI OBIETTIVI

Quattro obiettivi sono essenziali:

- valutazione ortopedica della deformità;
- determinare lo stadio di crescita del bambino per stabilire il rischio di progressione;
- esplorazione del contesto eziologico: la scoliosi è un sintomo prima che una malattia;
- valutazione psico-familiare.

DATI FAMILIARI

La data di nascita della madre può avere un impatto sulla frequenza della scoliosi, i genitori divorziati possono rendere più difficile il trattamento e anche i fratelli dovrebbero essere esaminati.

STORIA

La prima cosa da fare quando un paziente con scoliosi si presenta per un controllo o quando gli viene prescritta la fisioterapia è conoscerlo, fare un'anamnesi non solo della sua scoliosi, ma anche di tutto ciò che di importante è accaduto fino a quel momento nel campo della salute. La lettura della cartella clinica del paziente è essenziale.

STORIA FAMILIARE DI SCOLIOSI

Nel 25% dei casi si riscontra una storia familiare di scoliosi. Al paziente vengono chieste informazioni su eventuali trattamenti, sui loro risultati, sullo stato attuale e sul grado di soddisfazione.

STORIA MEDICA

Per trovare un'eziologia, si chiede al paziente di specificare almeno l'età della deambulazione, eventualmente l'età della muta nei ragazzi e della prima mestruazione nelle ragazze, l'esistenza di una crescita rapida in atto, il numero di scarpe, lo sport praticato, specificando il numero di ore settimanali, il piazzamento nelle classi di ginnastica, l'esistenza di respiro corto...

LE CIRCOSTANZE DELLA SCOPERTA DELLA SCOLIOSI

Potrebbe essere la scuola, il medico di famiglia, una visita sportiva o i genitori...

L'esistenza di un possibile trattamento deve essere specificata, così come le difficoltà incontrate e i risultati.

DOLORE

È eccezionale nei bambini ed è necessaria una ricerca più precisa di un'etiologia specifica.

Spesso sarà necessario insistere, perché i bambini vivono nel presente e, a differenza degli adulti, non ricordano.

Nei bambini ci sono 6 fasi:

Stadio 0: nessun dolore alla percussione dei muscoli spinali.

Stadio 1: dolore solo alla percussione dei processi spinosi, generalmente a livello della cerniera toracolombare, suggestivo di una distrofia di crescita vertebrale associata a scoliosi. Il dolore alla cerniera lombosacrale dovrebbe suggerire una spondilolisi, che può anche essere associata alla scoliosi.

Stadio 2: dolore riferito dal paziente solo durante l'esercizio fisico.

Stadio 3: dolore a riposo in determinati momenti.

Stadio 4: dolore permanente.

Stadio 5: dolore che richiede l'uso di analgesici.

ESAME CLINICO DI BASE

L'altezza viene sempre misurata prima in posizione eretta e, se necessario, in posizione seduta, e il paziente viene pesato.

Per la scoliosi, il logaritmo della perdita di altezza del tronco "y" è pari a 0,011 volte l'angolazione radiologica della curvatura "x" meno 0,117; $\log y = 0,011 x - 0,117$.

La magrezza anormale e i segni di displasia facciale indicano una scoliosi infantile o un'etiologia displasica.

La posizione di riferimento è fondamentale. Gli arti inferiori sono in posizione di attenzione. I piedi sono uniti, in rotazione 0, cioè le linee malleolo-alluce sono parallele. Gli arti superiori e le spalle sono rilassati. I palmi delle mani sono all'altezza dell'esterno delle cosce. L'atteggiamento stenico o astenico del bambi-

no è immediatamente percepibile.

Il triangolo della vita è asimmetrico e le spalle sono sbilanciate.

L'esistenza di macchie di caffelatte, nevi pigmentati o ematomi indica un'etiologia specifica.

Un controllo con un podoscopio rivelerà un piede piatto o cavo, soprattutto perché nella maggior parte dei casi i genitori hanno notato un'asimmetria associata degli arti inferiori.

È possibile valutare lo sviluppo puberale secondo Tanner.

Il bacino è bilanciato a livello delle creste iliache posteriormente e delle spine iliache anteriori superiori anteriormente. Il bacino si comporta spesso come una controcurva con abbassamento, retroversione e rotazione esterna sul lato destro ed elevazione, antiverisione e rotazione interna sul lato sinistro. In questo caso, la cresta iliaca sinistra è più alta posteriormente sul lato della convessità lombare, mentre anteriormente la spina iliaca anteriore superiore sinistra può essere più bassa di quella destra.

Du Peloux ha posto particolare enfasi sulla diagnosi precoce dell'anomalia strutturale asimmetrica dell'angolo iliolombare (ASA-GIL). Le caratteristiche cliniche sono le seguenti:

- l'arto inferiore sinistro appare più corto a causa dell'ipoestensibilità o di possibili retrazioni dei muscoli del cinto pelvico; bicipiti femorali, piramidali o lombopelvici; psoas, quadratus lumborum;

- la piega interglutea corrisponde alla posizione del sacro ed è più spesso inclinata verso la concavità lombare destra; le ali iliache si adattano alla posizione del sacro, come già detto;

- lo sbilanciamento laterale dell'asse occipitale sul lato della convessità lombare indica l'esistenza e l'entità dell'ASAGIL e delle retrazioni muscolari;

- riduzione della piega della vita sul lato sinistro convesso.

Quando la cresta iliaca e la spina iliaca anteriore superiore sono più alte, ad esempio a sinistra, è più probabile che si tratti di un caso di lunghezza disuguale degli arti inferiori. Si

effettua quindi una seconda misurazione con un tallone sul lato destro. Se la curva lombare sinistra scompare, si tratta di un atteggiamento scoliotico e la disuguaglianza viene compensata indossando una talloniera per i 2/3 della disuguaglianza.

Quando il lato più lungo è a destra, il riequilibrio del bacino con una coppa del tallone sul lato sinistro generalmente aumenta la gibbosità lombare sinistra, e in questo caso la disuguaglianza non viene compensata durante il periodo di instabilità scoliotica puberale. Al termine della maturità ossea, saranno l'entità della disuguaglianza (più di 2 cm) e la piattezza occipitale a determinare l'indicazione alla compensazione.

L'equilibrio della spalla viene valutato prendendo in considerazione la spalla più alta, ad esempio la spalla destra (Fig. 6.4).



Fig. 6.4 Equilibrio tra bacino e spalle

I segni della pelle possono essere evidenziati con una matita dermografica:

- T1 si trova di fronte alla spina dorsale più prominente di C7 o vertebra prominente alla base del collo;

- La T7 si trova di fronte alla punta delle scapole;

- L3 si trova di fronte alla linea della cresta iliaca;

- S2 si trova nella parte superiore della piega glutea.

Di profilo, si apprezza l'armonia della postura in piedi in relazione all'allineamento:

- Trago,

- Acromion,
- Trocantere,
- Malleolo esterno (Fig. 6.5).

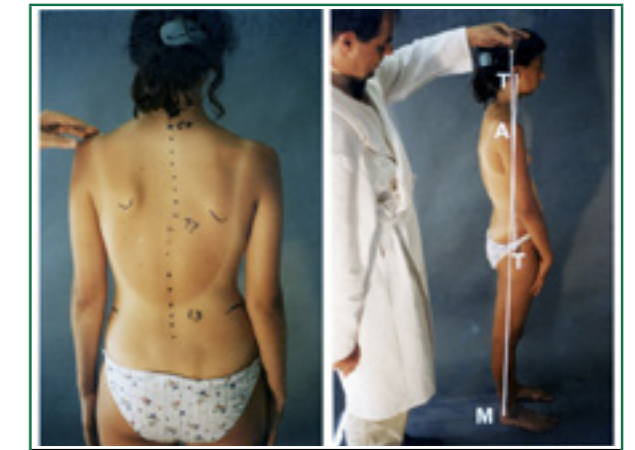


Fig. 6.5 Punti di riferimento e allineamento sagittale

Si utilizza un filo a piombo, con il punto in S2, e il filo a piombo frontale viene misurato a T1, la distanza tra il processo spinoso e il filo a piombo.

Si notano le frecce sagittali:

- freccia di lordosi cervicale a T1;

- In generale, il filo a piombo è tangente a T7. Nella scoliosi, l'esistenza di una schiena piatta viene valutata a questo livello;

- freccia di lordosi lombare in L2 (Fig. 6.6);



Fig. 6.6 Frecce cervicali e lombari

- squilibrio sagittale, quando il filo a piombo è lontano da S2.

Il paziente verrà inclinato leggermente in avanti per valutare le frecce laterali annotan-

do la distanza della proiezione del processo spinoso da una linea mediana segnata dal filo a piombo teso da T1 a S2. Una traslazione significativa della vertebra apicale è un fattore negativo.

Durante questa inclinazione in avanti del tronco, si valuta il modo in cui la colonna vertebrale si srotola, poiché il tronco deve rimanere sul piano sagittale. Un'eventuale inclinazione laterale indica una rigidità localizzata, insolita nella scoliosi idiopatica.

La gibbosità viene esaminata con il paziente piegato in avanti. Questa flessione è regolabile per massimizzare la differenza di livello tra la concavità e la convessità, quindi si eseguono 2 flessioni, una per la gibbosità toracica, l'altra per la gibbosità lombare. Questa gibbosità è caratteristica della scoliosi strutturale. Le mani e le dita sono tenute piatte e sporgono tra i due arti inferiori. Si possono prendere due misure:

1) Misurazione millimetrica con filo a piombo. Il filo a piombo si trova sul lato convesso e viene teso orizzontalmente dall'esaminatore verso la concavità. L'orizzontalità è facile da valutare a occhio. La differenza di altezza tra la concavità e la convessità si misura in punti simmetrici rispetto alla linea dei processi spinosi; a livello toracico, $1 \text{ mm} = 1^\circ$ di angolazione radiologica; a livello lombare, $2 \text{ mm} = 1^\circ$ di angolazione radiologica (Fig. 6.7).



Fig 6.7 Misura della gibbosità (mm)

2 Misurazione dell'angolo con lo scoliometro. Lo scoliometro è dotato di una livella a

mercurio per misurare l'angolo di inclinazione. Come in precedenza, si cerca l'apice della scoliosi corrispondente alla massima inclinazione dello scoliometro rispetto all'orizzontale e si legge l'angolazione davanti alla sfera di mercurio. Questa è la tecnica utilizzata negli screening scolastici, in quanto più riproducibile da diversi esaminatori.

Si nota la posizione apicale di questa gibbosità, il suo lato e se è regolare o angolare. Come negli adulti, si utilizza il test di Schober per quantificare la rigidità lombare. Queste misure vengono registrate su un diagramma tampone.

Con lo smartphone verrà scattata una foto della schiena, ed eventualmente del profilo e della protuberanza. Il bambino non ha mai visto la propria schiena e la visione della foto oggettiverà le preoccupazioni dei genitori e incoraggerà il bambino a sottoporsi a un trattamento ortopedico.

Per lo stesso esaminatore, questi dati dell'esame clinico sono notevolmente affidabili da un esame all'altro, perché il bambino tende a posizionarsi sempre nello stesso modo di fronte al medico.

L'ESAME DINAMICO

viene eseguito in parte in posizione eretta. È codificato secondo Russe e Gerhard.

In primo luogo, viene testata la flessibilità sul piano sagittale. Questa misurazione comprende la colonna vertebrale toracica, la colonna lombare e il complesso lombopelvico-femorale. L'asse di movimento è una linea retta che passa attraverso le due teste femorali. Le misure sono prese da una linea retta virtuale tra C7 e S2, corrispondente all'asse vertebrale del tronco. Al paziente viene chiesto di eseguire un movimento volontario di estensione assistito dall'esaminatore, che viene valutato dall'angolo di questa retta virtuale rispetto alla verticale della posizione di riferimento, seguito da un movimento di flessione che generalmente raggiunge i 90° , la distanza tra le dita e il suolo, anch'essa misurata in O. In caso di iperlassità, le mani vengono notate piatte a terra. Questa flessibilità complessiva sarà confrontata con la rigidità subpelvica durante l'esame in posizione supina, che può evitare l'uso del rachimetro (Fig. 6.8).

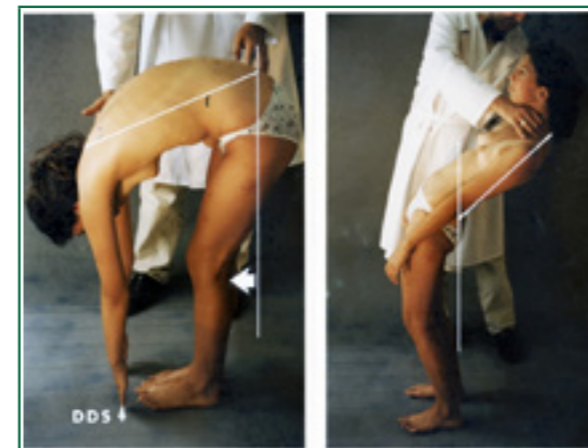


Fig. 6.8 Movimenti sul piano sagittale

La valutazione sul piano frontale si effettua allo stesso modo, chiedendo un'inclinazione laterale del tronco, l'asse è anteroposteriore, si misura l'inclinazione della nostra linea virtuale a sinistra e poi a destra rispetto alla verticale (Fig. 6.9).



Fig. 6.9 Movimenti sul piano frontale

Sul piano orizzontale, con il bacino stabilizzato, chiediamo al cingolo scapolare di ruotare verso sinistra e poi verso destra. Si noti la rotazione del cingolo scapolare rispetto al cingolo pelvico (Fig. 6.10).



Fig. 6.10 Movimento sul piano orizzontale

La posizione di riferimento non è sempre 0 e viene semplicemente annotata, ad esempio: "S 30-0-90 DDS 0, F 40-0-40, R 50-10D-50", se il paziente presenta spontaneamente una rotazione di 10° a destra del cingolo scapolare rispetto al cingolo pelvico.

La distribuzione della popolazione scoliotica in base alla flessibilità non segue le leggi statistiche di una curvatura gaussiana, ma si identificano due picchi corrispondenti a scoliosi flessibili e rigide. La strategia terapeutica varia a seconda di questi due casi.

POSIZIONE SDRAIATA

La rigidità posteriore subpelvica viene valutata posizionando una coscia a 90° rispetto al piano del tavolo. Si cerca quindi di estendere la gamba sulla coscia; se non è possibile l'estensione completa, si ritraggono i tendini del ginocchio e si misura l'angolo fatto dalla gamba rispetto alla verticale della coscia, annotando, ad esempio, -20° se la gamba è a 20° dalla verticale (Fig. 6.11).

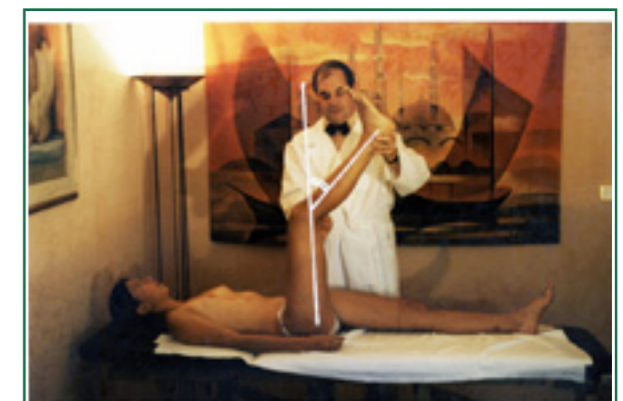


Fig. 6.11 Retrazione ischio-cruale

La misurazione della rigidità subpelvica anteriore richiede la correzione completa della lordosi, che si ottiene flettendo la coscia e la gamba controlaterale, stabilizzata dalle due mani del paziente sul ginocchio controlaterale. L'arto inferiore da testare viene quindi posto in posizione verticale e il ritorno alla posizione orizzontale viene guidato, con l'arto inferiore teso, chiedendo al paziente di rilassarsi. In caso di retrazione del piano anteriore, il ritorno completo alla posizione orizzontale è impossibile senza inclinare il bacino. Si esamina quindi attentamente il bacino e si prende nota della distanza tallone-tavoletta alla quale il bacino inizia a inclinarsi. La stessa misurazione viene effettuata per il lato opposto. Talvolta sono presenti asimmetrie nella rotazione dell'anca. La misurazione viene effettuata con la coscia flessa a circa 70° e la gamba flessa sulla coscia a 90°. L'angolo di riferimento è la linea verticale segnata dalla coscia (Fig. 6.12).



Fig. 6.12 Asimmetria di rotazione dell'anca

La retrazione dei muscoli pettorali viene misurata allungando le braccia all'indietro; la distanza tra il gomito e il tavolo viene quindi utilizzata come riferimento (Fig. 6.13).



Fig. 6.13 Retrazione pettorale

La qualità dei muscoli addominali si valuta eseguendo un sit-up con le braccia incrociate. Osservare sempre se le ginocchia si piegano alla fine del movimento. I riflessi cutanei addominali devono essere sempre ricercati, poiché possono essere aboliti nei casi di siringomielia in cui la scoliosi può essere l'unico sintomo per alcuni anni (Fig. 6.14).

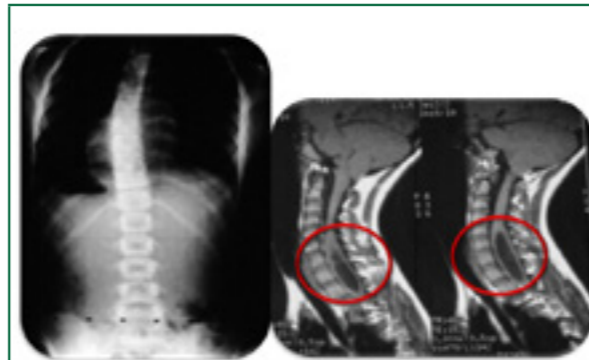


Fig. 6.14 Siringomielia

IN PROCUBITO

Si chiede al soggetto di appoggiare le braccia al corpo e di sollevare attivamente la testa e le spalle. Si osserva la distanza manubrio-tavola, corrispondente alla flessibilità in iperestensione. Durante questo movimento si può talvolta osservare un'asimmetria di estensione e una zona di rigidità vertebrale. È in questa posizione e durante questo movimento che si può eseguire l'elettromiografia paravertebrale di superficie della scoliosi.

ALLA FINE DELLA TABELLA

Questa posizione era molto utilizzata ai tempi della poliomielite. Elimina qualsiasi squilibrio del bacino e rilassa la colonna vertebrale. Il soggetto viene posizionato all'estremità del tavolo da visita a pancia in giù, con le ginocchia piegate e i piedi sul pavimento. Questa posizione di scarico viene utilizzata per valutare le deformità permanenti. È particolarmente utile nello studio dei bacini obliqui e nella ricerca di eventuali livelli dolorosi (Fig. 6.15).



Fig. 6.15 Alla fine del tavolo; esame spinale programmato

Viene quindi eseguito un vero e proprio esame spinale programmato.

ISPEZIONE: si nota una pigmentazione dei processi spinosi, corrispondente a un'area di cifosi in posizione seduta.

PALPAZIONE: piano per piano, si cerca la cellulalgia palpando e rotolando, e il dolore muovendo i processi spinosi lateralmente tra il pollice e l'indice. Il trasversale viene mobilizzato premendo lateralmente sull'articolazione interapofisaria posteriore con entrambi i pollici sovrapposti. I legamenti interspinosi sono mobilizzati trasversalmente, in particolare a livello della cerniera lombosacrale, il che potrebbe far pensare a una spondilolisi associata a scoliosi.

PERCUSSIONE dei processi spinosi con il martello riflesso alla ricerca del dolore, che può indicare una distrofia spinale di crescita o una scoliosi sintomatica.

MOBILITAZIONE: stabilizzando il bacino, eseguiamo un movimento di inflessione laterale e notiamo un'asimmetria.

VALUTAZIONE RESPIRATORIA

Solo le scoliosi maggiori comportano una sindrome ventilatoria restrittiva, la cui gravità può giustificare l'indicazione all'intervento chirurgico. Tuttavia, è consigliabile misurare la capacità vitale con uno spirometro, per

monitorare i progressi dell'ortesi ed eventualmente insistere sulla fisioterapia respiratoria (Fig. 6.16).



Fig. 6.16 Spirometria

Nel caso di un corsetto, può verificarsi una restrizione della capacità vitale. Se supera un terzo, il corsetto deve essere modificato. Siamo riusciti a calcolare il consumo massimo di ossigeno nei bambini sottoposti a trattamento ortopedico utilizzando un dispositivo telemetrico. Questa misurazione rimane invariata o addirittura migliora con la fisioterapia e l'attività fisica raccomandate durante il trattamento. Vorremmo sottolineare il rischio di torace tubolare che abbiamo riscontrato con l'uso di corsetti in plexidur polivalente prima della pubertà. Attualmente stiamo osservando tali toraci in pazienti trattati troppo giovani con corsetti monococco.

È importante valutare la deformità toracica misurando i diametri anteroposteriore e trasversale con un compasso.

Il coefficiente toracico normale, che è il rapporto tra il diametro antero-posteriore diviso per il diametro trasversale e moltiplicato per 100, è di 67.

$\text{Coefficiente toracico} = \frac{\text{diametro antero-posteriore} \times 100}{\text{diametro trasversale}} = 67$

Un coefficiente inferiore a 65 indica una curvatura instabile che non risponde bene al trattamento ortopedico.

La posizione della colonna vertebrale sul piano sagittale rispetto a un piano trasversale

passante per l'apice della gibbosità indica una schiena piatta. Una colonna vertebrale posizionata anteriormente ha una prognosi sfavorevole.

Una protrusione toracica anterolaterale sul lato della linea ascellare concava è un segno prognostico negativo.

VALUTAZIONE POSTUROGRAFICA

Questo aspetto è descritto in dettaglio nel Capitolo 4. I 3 test essenziali sono:

1. Convergenza oculare. Utilizzando la punta di una matita, si chiede al paziente di fissare la punta, che viene gradualmente avvicinata agli occhi. Molto spesso si riscontra un'asimmetria della convergenza oculare. Questo test non è molto specifico ed è preferibile ai 2 test seguenti.

2. Deviazione del dito indice. Al paziente viene chiesto di estendere entrambi gli arti superiori, con le dita della mano ripiegate all'indietro ad eccezione dell'indice. L'operatore stabilizza i propri indici di fronte a quelli del paziente. Al paziente viene chiesto di chiudere gli occhi per 30 secondi per eliminare il bagliore visivo. Si osserva una deviazione degli indici in direzione opposta all'occhio con il difetto di convergenza.

3. Il calpestamento è stato descritto da Unterberger e Fukuda. Il soggetto calpesta il posto, sollevando sufficientemente le ginocchia per 30 secondi, con gli occhi chiusi. Il test è positivo se si verifica una deviazione progressiva unilaterale.

Questi problemi posturali associati alla scoliosi giustificano una fisioterapia specifica con allenamento dell'equilibrio.

ESAME CLINICO SPECIFICO

IN CASO DI GRANDI DIMENSIONI

Cerchiamo la displasia marfanoide:

- occhiali di grandi dimensioni che suggeriscono una dislocazione delle lenti;
- Segno del pollice e del polso che indicano aracnodattilia e dolicoostenomelia
- un soffio al cuore ;
- deformità toracica a imbuto.

PER LE MACCHIE DI "CAFÉ AU LAIT"

La neurofibromatosi di Recklinghausen deve essere indagata. Sei macchie color caffelatte di 15 mm di diametro sono caratteristiche della malattia (Capitolo 8, vedere pagina 121).

IN CASO DI EMATOMI

La malattia di Ehlers Danlos di tipo VI deve essere indagata per l'iperlassità che comporta l'iperestensione del polso e lo stiramento anormale della pelle del gomito (cutis laxa).

PER I PIEDI INFOSSATI

La malattia di Friedreich con areflessia, atassia cerebellare e neuropatia deve essere ricercata con l'elettromiografia.

NEI CASI DI CURVATURA "NEUROLOGICA" E DI TRASLAZIONE LATERALE DEL TRONCO QUANDO IL TRONCO È PIEGATO IN AVANTI

La siringomielia va ricercata con l'abolizione dei riflessi cutanei addominali e, soprattutto, con la risonanza magnetica nucleare.

IN CASO DI DOLORE E RIGIDITÀ SU UNA CURVA CORTA

La scoliosi sintomatica deve essere presa in considerazione. L'osteoma osteoide, il più comune, è caratterizzato da dolore ricorrente di notte, alleviato dall'aspirina.

ELETTROMIOGRAFIA

Si possono utilizzare elettrodi intramuscolari convenzionali o elettrodi di superficie, come abbiamo fatto sperimentalmente nel contesto della stimolazione funzionale (Fig. 6.17).

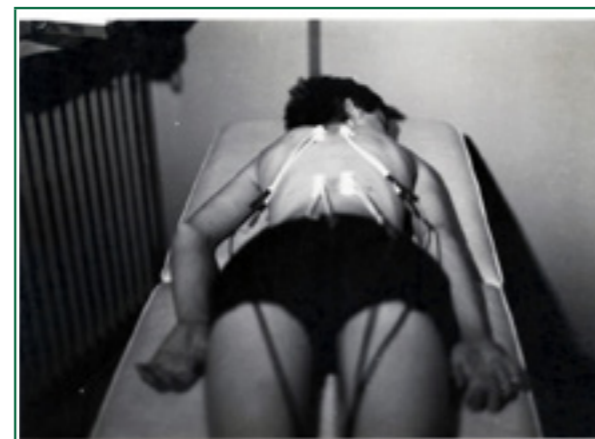


Fig. 6.17 Elettromiografia di superficie

È possibile confrontare l'attività di concavità-convessità per un esercizio di estensione simmetrica della colonna vertebrale dalla posizione di procubito utilizzando un integratore di attività elettrica a due o quattro canali (Fig. 6.18).

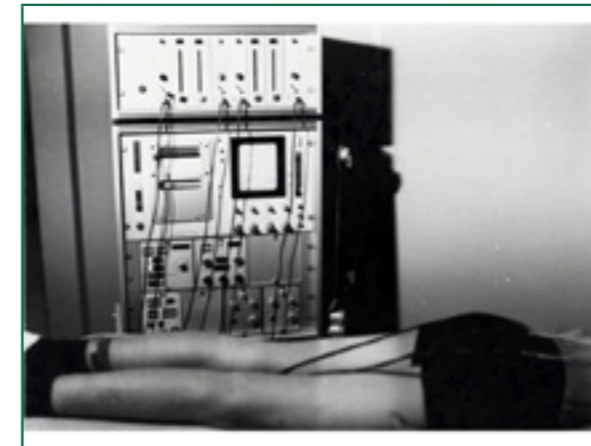


Fig. 6.19 Elettromiografia multicanale

Dopo la pubertà, come la maggior parte degli autori, abbiamo notato una predominanza dei muscoli della convessità per uno sforzo moderato, che riflette un'attivazione asimmetrica. Tuttavia, sembra che il comportamento dei muscoli superficiali e profondi sia opposto. Alcuni autori ritengono che tutte le scoliosi siano neurologiche e che l'elettromiografia debba essere eseguita non appena si sospetta un'origine neuromuscolare. In realtà, Duval-Beaupère ha dimostrato nel 1967 che non esiste una correlazione tra il grado di paralisi unilaterale e l'angolo da un lato, e l'evoluzione della scoliosi dall'altro.

Güth e Abbink (1980) dimostrano che non esiste una differenza elettromiografica significativa tra scoliosi idiopatica e congenita, il che tenderebbe a dimostrare che le anomalie muscolari sono la conseguenza della scoliosi. È anche possibile che la differenza significativa di volume muscolare all'ecotomografia sia legata all'atrofia da non uso della concavità. Allo stesso modo, i piccoli segni miogeni e la vivacità dei riflessi possono essere interpretati come una conseguenza della scoliosi.

Una chiara anomalia nei tracciati può quindi indicare un'eziologia neurologica, come un tumore del midollo spinale. Si dice anche che

Güth abbia notato una predominanza concava per la scoliosi cistica.

L'elettromiografia non può mai essere un criterio di monitoraggio del trattamento e, laddove esisteva un'asimmetria, abbiamo riscontrato che persisteva dopo la rimozione del gesso correttivo e durante la fase di trattamento. Tuttavia, è migliorata dalla stimolazione elettrica funzionale.

L'uso più interessante è il biofeedback acustico elettromiografico per migliorare la specificità degli esercizi di ginnastica correttiva.

ELETTRONEUROGRAFIA

La determinazione delle velocità di conduzione dei nervi motori e sensoriali è utilizzata per individuare le neuropatie sensitivo-motorie e dovrebbe essere eseguita sistematicamente quando si riscontra un piede cavo all'esame clinico o un'alterazione molto significativa dei test posturali descritti nel Capitolo 4.

ORGANIZZAZIONE MEDICA

Esaminiamo i problemi specifici associati a un consulto sulla scoliosi.

LUOGO DI PRATICA

È essenziale disporre di un'unica area di studio nella clinica, poiché il medico spesso esegue procedure tecniche come la modellazione di un corsetto o la realizzazione di un calco in gesso tra due consultazioni. Altrimenti, sarebbe costretto a delegare queste procedure. Anche la vicinanza di uno studio di radiologia è essenziale, data la specificità delle immagini richieste e la clientela, almeno regionale. La clinica avrà un servizio di emergenza 24 ore su 24 a causa del rischio di dilatazione gastrica sotto gesso. Con ARTbrace, questo rischio non esiste più.

Descriviamo la struttura ideale per eseguire trattamenti ortopedici conservativi ambulatoriali.

LE STRUTTURE

Saranno dotati di aria condizionata, almeno in città, e saranno raggruppati:

- Un ampio studio medico con almeno 3 posti a sedere, dove i genitori possono essere presenti durante le consultazioni, e un tavolo da

visita elettrico.

- Una sala visite tradizionale.
- Una segreteria informatizzata, possibilmente con un sistema video interno.
- Un'ampia sala d'attesa, perché tutta la famiglia accompagna il bambino.
- Una sala CAD/CAM sufficientemente grande per produrre scansioni della forma esterna del tronco, se possibile con un sistema istantaneo a 4 colonne.
- Un locale tecnico per piccole modifiche al corsetto.
- Una sala per la fisioterapia, che consente al fisioterapista di essere libero per una prima seduta o per controllare gli esercizi.

LA SQUADRA

L'esame clinico ortopedico richiede la trascrizione di un gran numero di cifre. Ciò significa che due segretarie devono lavorare contemporaneamente: una si occupa del consueto lavoro di accoglienza, della gestione degli appuntamenti e della fatturazione, mentre l'altra trascrive in tempo reale i dati dell'esame clinico del paziente sul computer. L'esperienza dimostra che le due segretarie sono molto occupate e che il consulto medico si svolge in un'atmosfera tranquilla ed efficiente, senza perdite di tempo.

Per il paziente, la consultazione si prolunga spesso con la segretaria che spiega nuovamente i protocolli e fornisce tutti i dettagli pratici, che nessun foglio può sostituire.

Gli ortopedici devono avere una formazione specifica sulla colonna vertebrale.

Il fisioterapista si concentra sulla colonna vertebrale.

DISPOSITIVI SPECIFICI

Nella sala di consultazione:

- Il misuratore di altezza e il sedile per misurare l'altezza del bagagliaio in posizione seduta;
- tavolo elettrico per facilitare l'esame, in particolare alla fine del tavolo;
- Filo a piombo di 80 cm con segno di centimetro all'estremità;
- spirometro con punte sterilizzabili;
- viewbox a doppio campo per la visualizzazione simultanea del viso e del profilo o dell'evoluzione della scoliosi su 2 immagini successive. Il viewbox sarà posizionato dietro la scrivania del medico di fronte ai genitori;

- matite grasse (minimo 3B) per la misurazione dei raggi X;
- squadra, goniometro, torsionometro trasparente per misure radiologiche.

Nella sala CAD/CAM:

- Sistema di visualizzazione della posizione frontale e laterale del paziente.
- Staffa di sospensione con mentoniera cervicale.
- Barre verticali stabili per la prima scansione il "gesso digitale" ha permesso di eliminare tutte le apparecchiature di essiccazione.

ATTREZZATURE INFORMATICHE

Include:

- un elaboratore di testi con griglie di valutazione;
- un foglio di calcolo per le statistiche,
- un database per la gestione dei nuovi inviti.

La postazione di lavoro della segreteria e quella dello studio medico possono essere collegate in rete. Per lo studio medico, si consiglia l'uso di un computer portatile.

CONCLUSIONE

I programmi di screening sistematici su larga scala non si sono dimostrati efficaci nel campo della salute pubblica. Nella pratica quotidiana, lo screening scolastico rappresenta circa il 20% delle nostre consultazioni. Il monitoraggio mirato delle ragazze durante la pubertà è l'unico modo per individuare la scoliosi che sta per svilupparsi e per trattarla precocemente. Questo vero e proprio screening è compito di tutti, medici scolastici, medici di base, allenatori sportivi e genitori. La valutazione radiologica che stiamo per prendere in considerazione completerà i dati clinici.

Capitolo 7

7. DALLA RADIOLOGIA ALLA DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

„Le radiografie sono documenti fondamentali per individuare le deformità della colonna vertebrale. I rischi sono due: troppo o troppo poco”.

P. STAGNARA

Esame radiologico standard

La stragrande maggioranza delle scoliosi, in particolare quelle idiopatiche, viene studiata semplicemente effettuando una vista frontale e laterale completa (dal cingolo scapolare alle teste dei femori) in posizione eretta durante la valutazione iniziale, seguita da ripetute viste frontali per monitorare il trattamento e i progressi.

L'obiettivo della diagnostica per immagini è:

- per confermare la scoliosi;
- per cercare di collegare questa scoliosi a un'eziologia precisa;
- fornire elementi per la discussione terapeutica a seconda dell'eziologia e del decorso della malattia;
- di partecipare alla sorveglianza.

L'alto livello di radiazioni prodotto da tutte queste immagini significa che le loro indicazioni devono essere ridotte al minimo. Tuttavia, il sistema EOS riduce i livelli di radiazione e dovrebbe gradualmente diventare la norma. La diagnostica per immagini moderna (scanner, RM) è indicata solo in casi molto specifici (scoliosi sintomatica, segni neurologici, valutazione preoperatoria, ecc.)

La schiena del paziente viene posta a contatto con la lastra radiografica. A differenza delle radiografie del torace, per sovrapporre più fa-

cilmente esami clinici e radiologici, è vantaggioso esaminare le pellicole "da dietro", con il lato destro della pellicola alla destra dell'osservatore.

ESAME RADIOGRAFICO INIZIALE

Durante la valutazione iniziale, vengono effettuate due radiografie dell'intera colonna vertebrale: una frontale e una laterale, in piedi. La radiografia frontale in posizione supina era utilizzata soprattutto all'epoca della poliomielite.

Configurazione a raggi X

Tutte queste pellicole riprendono l'intera colonna vertebrale, con una sovrapposizione superiore/inferiore se necessario, a seconda delle dimensioni del bambino. La pellicola finale viene generalmente ridotta al 50%, il che facilita alcuni calcoli numerici.

La digitalizzazione consentirà di ridurre le differenze di contrasto tra i vari segmenti toracici e lombari.

RADIOGRAFIA FRONTALE IN PIEDI

Il soggetto è posto in posizione rigorosamente frontale, in piedi, a piedi nudi, con la schiena contro la lastra, con uno schermo di piombo che protegge le gonadi. Nelle ragazze, l'immagine può essere scattata con lo stomaco a contatto con la lastra, il che ha l'effetto di ridurre l'irradiazione dei seni e delle gonadi, la cui protezione da parte di uno scudo di piombo

è molto più incerta che nei ragazzi. L'area visualizzata deve coprire il corpo dalla mascella inferiore alla regione subtrocantica (Fig. 7.1).

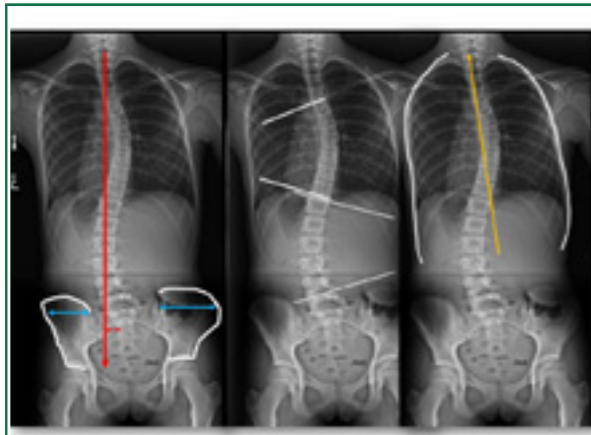


Fig. 7.1 Radiografie frontale

RADIOGRAFIA LATERALE IN PIEDI

Il soggetto è posizionato rigorosamente di profilo, in piedi a piedi nudi. I seni e le gonadi non possono essere protetti. Tiene le mani in avanti, appoggiate su un supporto, con i gomiti leggermente piegati, in modo da liberare la colonna vertebrale senza modificare le curvature sagittali. L'immagine deve mostrare la base del cranio a livello delle teste femorali.

INTERPRETAZIONE

Il primo passo è la ricerca di anomalie morfologiche, in particolare di malformazioni vertebrali, che possono portare a un'ulteriore diagnostica per immagini incentrata sulle lesioni. Il secondo passo consiste nel valutare le curvature vertebrali.

VISTA FRONTALE IN PIEDI

Viene utilizzato per valutare le curvature sul piano frontale. Una curva è definita dal suo lato e dalla sua ampiezza. Il lato della curva è il lato della convessità. L'ampiezza della curva viene valutata con il metodo di Cobb. A tal fine, è necessario determinare:

- le vertebre apicali all'apice, cioè la vertebra al centro della curva con la minima inclinazione rispetto all'orizzontale e la massima rotazione, se presente;
- le vertebre del limite superiore e inferiore,

che sono le vertebre situate alle due estremità della curva che presentano la massima inclinazione rispetto all'orizzontale. L'ampiezza della curva è definita dal valore in gradi dell'angolo formato, nella concavità della curva, tra il piano superiore della vertebra del limite superiore e il piano inferiore della vertebra del limite inferiore.

A scopo di controllo, tutte le misurazioni successive devono essere effettuate dalle stesse vertebre di confine per essere realmente comparabili.

La curva può essere toracica, toraco-lombare o lombare.

A seconda della localizzazione della curva, si distinguono quattro tipi di scoliosi (secondo Ponseti).

TIPO 1: SCOLIOSI TORACICA (25%)

- limite superiore delle vertebre; T4, T5 o T6 ;
- vertebre del bordo inferiore; T11 o T12 ;
- vertebra apicale; tra T9 e T11.

TIPO 2: SCOLIOSI TORACOLOMBARE (19%)

- limite superiore delle vertebre; T4, T5 o T6 ;
- limite inferiore delle vertebre; L1, L2 o L3 ;
- vertebra apicale; T12 o L1.

TIPO 3: SCOLIOSI LOMBARE (25%)

- limite superiore delle vertebre; T11 o T12 ;
- vertebra limitante inferiore; L3 o L4 ;
- vertebra apicale tra L1 e L4.

TIPO 4: SCOLIOSI CON DUE CURVATURE PRINCIPALI (30%).

- Le due curve sono generalmente dorsale e lombare, o doppia toracica o toracica e toracolombare.

La scoliosi cervico-toracica è molto rara (1%). Si definisce curva maggiore o principale quella con la maggiore ampiezza, le maggiori rotazioni e la maggiore gibbosità, e dove sono localizzati i disturbi trofici vertebrali. Può essere presente un'unica curva maggiore o due curve maggiori (scoliosi doppia maggiore) di uguale ampiezza. Una curva minore o secondaria è una curva adiacente alla curva maggiore, non riducibile, di minore ampiezza, rotazione e gibbosità. Una curva maggiore è spesso accompagnata

da due curvature superiori e inferiori. L'ampiezza della curva maggiore è generalmente vicina alla somma dell'ampiezza delle due curvature secondarie.

- La rotazione dei corpi vertebrali viene valutata anche dalla vista frontale. La rotazione viene misurata sulle vertebre al vertice, dove è massima. Il corpo vertebrale ruota verso la convessità e l'arco posteriore verso la concavità della curva. Il grado di rotazione può essere valutato con due metodi semiquantitativi:

* Il metodo Cobb valuta lo spostamento della proiezione del processo spinoso verso la concavità, che va da 0 a 4+ ;

* Il metodo di Nash e Moe misura la distanza del peduncolo sul lato convesso dal bordo laterale della vertebra. La misura viene annotata in tassi.

Utilizziamo anche il metodo di Perdriolle e Vidal su 1/1 senza riduzione. Hanno sviluppato un torsionometro che ci permette di ottenere un valore diretto in gradi di rotazione vertebrale sulla vista frontale.

Il torsionometro viene sovrapposto al corpo vertebrale della vertebra (generalmente la vertebra orizzontale all'apice della curva). La linea verticale del torsionometro, tangente al bordo vertebrale della convessità, viene spostata verso l'alto e verso il basso in modo che anche la linea obliqua del torsionometro sia tangente al bordo concavo del corpo vertebrale. Per una vertebra toracica, il punto di tangenza concavo si trova tra i due piatti vertebrali. Per una vertebra lombare, il punto di tangenza concavo si trova a livello del piatto superiore. La figura di torsione è data dalla linea obliqua che passa per l'asse lungo del peduncolo della convessità.

La vista frontale dovrebbe anche consentire di valutare la statica del bacino e l'equilibrio complessivo della colonna vertebrale.

Normalmente, la linea tangente che passa per la parte inferiore delle articolazioni sacroiliache è orizzontale. Se questa linea è obliqua, si dice che il bacino è obliquo a destra o a sinistra. La disuguaglianza nella lunghezza degli arti inferiori si misura in centimetri misurando la differenza di altezza alla sommità delle teste dei femori.

La linea verticale che passa per l'odontoide

dovrebbe normalmente passare per il centro del sacro. In caso contrario, si dice che la curva è sbilanciata verso destra o verso sinistra.

VISTA LATERALE IN PIEDI

Viene utilizzato per valutare le curvature sagittali. La cifosi toracica è misurata dall'angolo formato tra il piatto inferiore della vertebra di transizione più inclinata alla cerniera toraco-lombare e il piatto superiore della prima vertebra toracica più inclinata visibile tra T1 e T4.

La lordosi lombare è misurata dall'angolo formato tra il piatto superiore della prima vertebra sacrale e il piatto superiore della vertebra toracolombare di transizione (compreso il disco intervertebrale L5-S1).

L'equilibrio vertebrale è valutato dall'abbassamento della verticale dei canali uditivi esterni, che normalmente dovrebbero passare attraverso il centro delle teste femorali (Fig. 7.2).

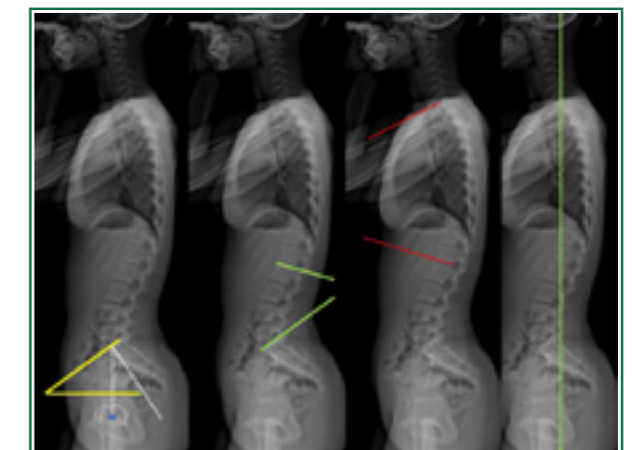


Fig. 7.2 Radiografia sagittale

Altre viste radiografiche standard

Si tratta di viste nel piano di elezione e di viste di riducibilità. A volte sono necessarie prima dell'intervento, ma non sono sistematiche.

RADIOGRAFIA NEL PIANO DI ANGOLAZIONE MASSIMA DELLA CURVATURA

È interessante nelle grandi deformità che combinano scoliosi e cifosi, poiché la semplice vista frontale sottovaluta l'entità della curvatura. Una vista obliqua permette di "distribuire" meglio la deformità e le sue componenti. Il paziente deve essere generalmente posizionato in modo che il lato mediale della gibbosità sia parallelo alla cassetta.

RADIOGRAFIE DI RIDUCIBILITÀ

Queste pellicole sono di grande importanza per l'indicazione e la scelta del trattamento, in particolare a scopo preoperatorio. Valutano la riducibilità della curvatura principale e delle curvature di compensazione. Le radiografie in "flessione" vengono effettuate in posizione supina, con la massima inclinazione laterale a destra e a sinistra, per valutare la flessibilità della colonna vertebrale e la possibilità di riduzione.

Una seconda procedura viene utilizzata per valutare la riducibilità spontanea complessiva della scoliosi. Con il paziente sospeso con un collare di Sayre, è possibile ottenere una sospensione totale con i piedi sollevati da terra, ma questa posizione è poco tollerata e può portare a un atteggiamento analgesico. Abbiamo quindi studiato una sospensione quantificata con i piedi su una scala. Abbiamo scelto una trazione pari a 2/3 del peso corporeo, che si avvicina alla sospensione totale entro il 10%, ma è più affidabile perché il paziente soffre meno e ha meno probabilità di adottare un atteggiamento analgesico che distorce la riducibilità.

Per la cifosi, si esegue una ripresa di profilo in posizione supina con un cuscino sotto l'apice della cifosi, chiedendo al paziente di estendere gli arti superiori all'indietro.

Altri esami di imaging

Si tratta di TAC o risonanza magnetica. Questi esami sono indicati per alcune scoliosi secondarie o sintomatiche.

ESAME TC

Le scansioni TAC, con le loro sezioni trasversali, forniscono un'analisi molto accurata della morfologia del corpo vertebrale. Le ricostruzioni 2D e 3D sono di grande aiuto nei casi di curvatura significativa. Le attuali apparecchiature con acquisizione a spirale possono produrre un gran numero di sezioni sottili sovrapposte in pochi secondi. È quindi possibile ottenere un'esplorazione veramente "volumetrica" di un segmento spinale, da cui è possibile ricostruire immagini secondarie bidimensionali in qualsiasi piano dello spazio, con una qualità d'immagine vicina a quella delle sezioni native. È inoltre possibile produrre ricostruzioni tridimensionali che possono essere visualizzate a più incidenze (Fig. 7.3).

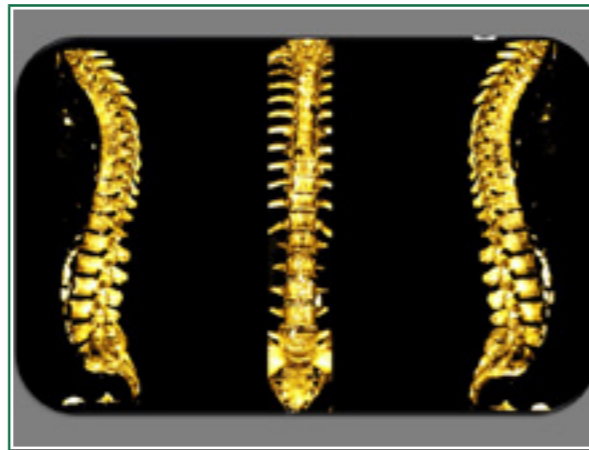


Fig. 7.3 Ricostruzione 3D tramite scanner

La TAC viene utilizzata principalmente per studiare la struttura ossea vertebrale, il midollo spinale e il canale spinale, che vengono poi analizzati dalla RM. È indicata per identificare una lesione spinale focale. Può trattarsi di una lesione tumorale come un osteoblastoma o un osteoma osteoide. In questi casi, la scansione deve essere guidata da anomalie radiografiche o da fissazioni scintigrafiche anomale per focalizzare le sezioni sottili sul livello vertebrale corretto.

Le deformità vertebrali sono generalmente rilevate da radiografie standard, ma le scansioni consentono un'analisi più accurata, in particolare con l'ausilio di ricostruzioni 2D e 3D. Possono riguardare :

- difetti di chiusura (spina bifida anteriore completa o incompleta che produce l'aspetto di una vertebra "a farfalla", spina bifida posteriore che va dalla semplice deiscenza dell'arco posteriore alla spina bifida con meningocele) (Fig 7.4);



Fig. 7.4 Vertebra a farfalla congenita

- difetti di sviluppo (emivertebra aggiuntiva o sostituzione di una vertebra normale) (Fig. 7.5);

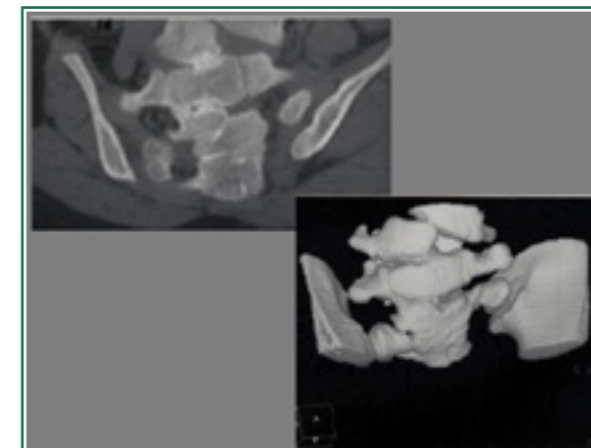


Fig. 7.5 Emi-vertebre

- difetti di segmentazione (blocchi vertebrali). Per misurare con maggiore precisione la rotazione vertebrale si utilizzano anche le scansioni TC. Sono stati descritti diversi metodi di misurazione, ma non sono utili nella pratica quotidiana e vengono utilizzati principalmente negli studi clinici.

In caso di lussazione rotatoria negli adulti, la TAC consente di visualizzare il danno degenerativo alle articolazioni posteriori e di valuta-

re l'entità della sublussazione (Fig. 7.6).



Fig. 7.6 Lussazione rotazionale dell'adulto

RISONANZA MAGNETICA

Grazie alla visualizzazione spontanea del midollo spinale e degli spazi subaracnoidei, la RM è attualmente l'esame migliore per lo studio del canale spinale.

L'esame RM della colonna vertebrale scoliotica è particolarmente difficile e deve comprendere sezioni sagittali pesate in T1 e T2 lungo i vari contorni.

Le sezioni frontali sono spesso utili nei casi di curvatura significativa. Le sezioni trasversali sono utili per chiarire le lesioni, in particolare nella siringomielia (Fig. 7.7).

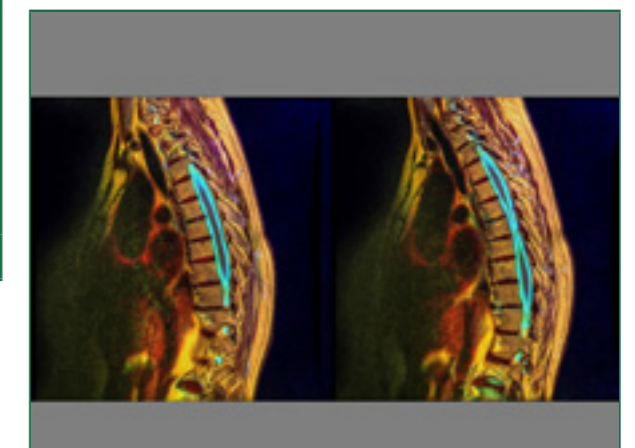


Fig. 7.7 Siringomielia

o soprattutto la diastematomielia, dove consentono una buona analisi dello sperone osseo e delle due corde midollari.

La risonanza magnetica è indicata ogni volta che si sospetta un danno all'asse neurale, in presenza di una presentazione clinica o radiologica atipica (segni neurologici, dolore, rapido peggioramento, ecc.).

Viene utilizzato per ricercare malformazioni o lesioni tumorali. Le malformazioni più frequentemente osservate sono le anomalie di Arnold Chiari I o II (Fig. 7.8),

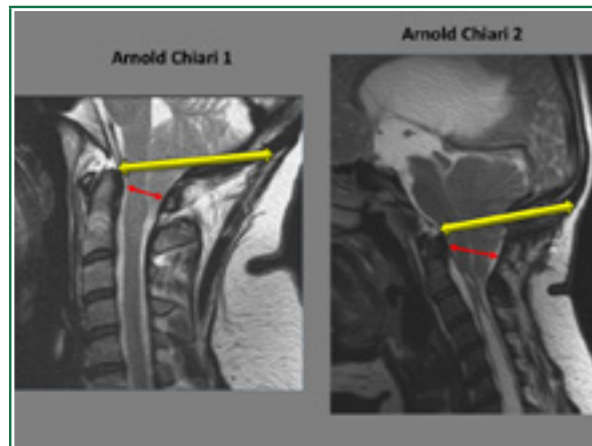


Fig 7.8 Arnold Chari I & II

Un midollo scarsamente attaccato o un grande filum terminale con o senza lipoma intracaneale (Fig. 7.9),

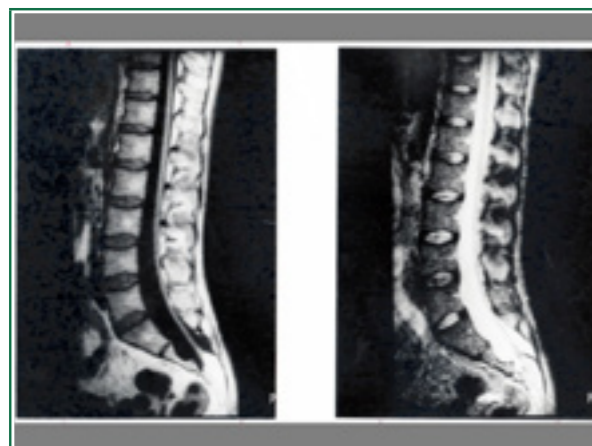


Fig. 7.9 Midollo attaccato e lipoma sacrale

diastematomyelia con uno sperone osseo più o meno grande che separa i due midolli spinali, mielomeningocele o siringomielia (Fig. 7.10).

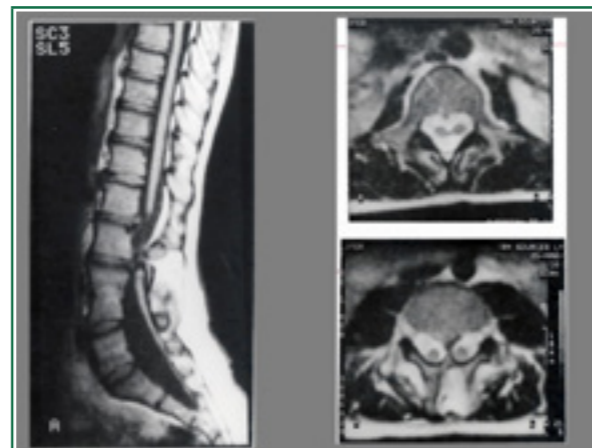


Fig. 7.10 Diastematomyelia

Alcune scoliosi possono essere indicative di un tumore intramidollare, più comunemente un astrocitoma.

Nel caso particolare della neurofibromatosi, la RM può essere utilizzata per identificare eventuali ectasie durali e lesioni tumorali associate (neurofibromi, neurinomi, tumori del midollo spinale) (Fig. 7.11).



Fig. 7.11 Recklinghusen (canale largo)

La risonanza magnetica è indicata anche in fase preoperatoria per ricercare la possibile causa della scoliosi, per individuare anomalie che devono essere trattate prima della scoliosi (malformazione di Chiari, meningocele, diastematomyelia, cordone ombelicale basso) e anomalie che possono favorire complicazioni dopo il trattamento chirurgico della scoliosi (rischio di ematomyelia in caso di siringomielia).

Infine, alcuni team hanno dimostrato che la

risonanza magnetica eseguita sistematicamente nella cosiddetta scoliosi "idiopatica" può rivelare una serie di anomalie subcliniche del midollo spinale, tra cui malformazioni e talvolta persino tumori.

MILOGRAFIA

Questo esame, abbinato a una TC (mieloscanner), è stato ora vantaggiosamente sostituito dalla RM. Tuttavia, può essere eseguita nei casi in cui la RM è controindicata (pacemaker, clip ferromagnetiche vascolari intracraniche, corpo estraneo metallico intraoculare).

Il mieloscopio fornisce una buona analisi del canale spinale. Può mostrare una diastematomyelia con uno sperone osseo e una malformazione ossea vertebrale che sono visualizzati molto chiaramente sulle sezioni trasversali della TC (Fig. 7.12).

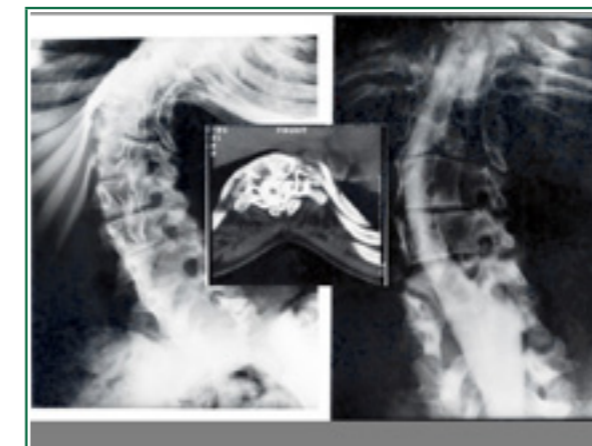


Fig. 7.12 Diastematomyelia

Anche la compressione o lo stiramento del midollo spinale saranno chiaramente visibili. È molto più difficile individuare una cavità siringomielia rispetto alla RM e richiede sezioni TC tardive per cercare l'opacizzazione della cavità centromediale (Fig. 7.13).



Fig. 7.13 Mielopatia neurologica

CONCLUSIONE

Nella stragrande maggioranza dei casi, la diagnostica per immagini convenzionale, che comprende immagini dell'intera colonna vertebrale, è sufficiente per diagnosticare e monitorare la scoliosi idiopatica. Il radiologo deve assicurarsi che le immagini siano acquisite con una tecnica perfetta e riproducibile per limitare le radiazioni e ottenere misurazioni affidabili. La TC, la RM ed eventualmente la mielografia sono riservate alle forme complicate o, in alcuni casi, alla valutazione preoperatoria.

Riferimento principale

Scoliosis. 2014 Apr 25;9:4. doi: 10.1186/1748-7161-9-4. eCollection 2014.

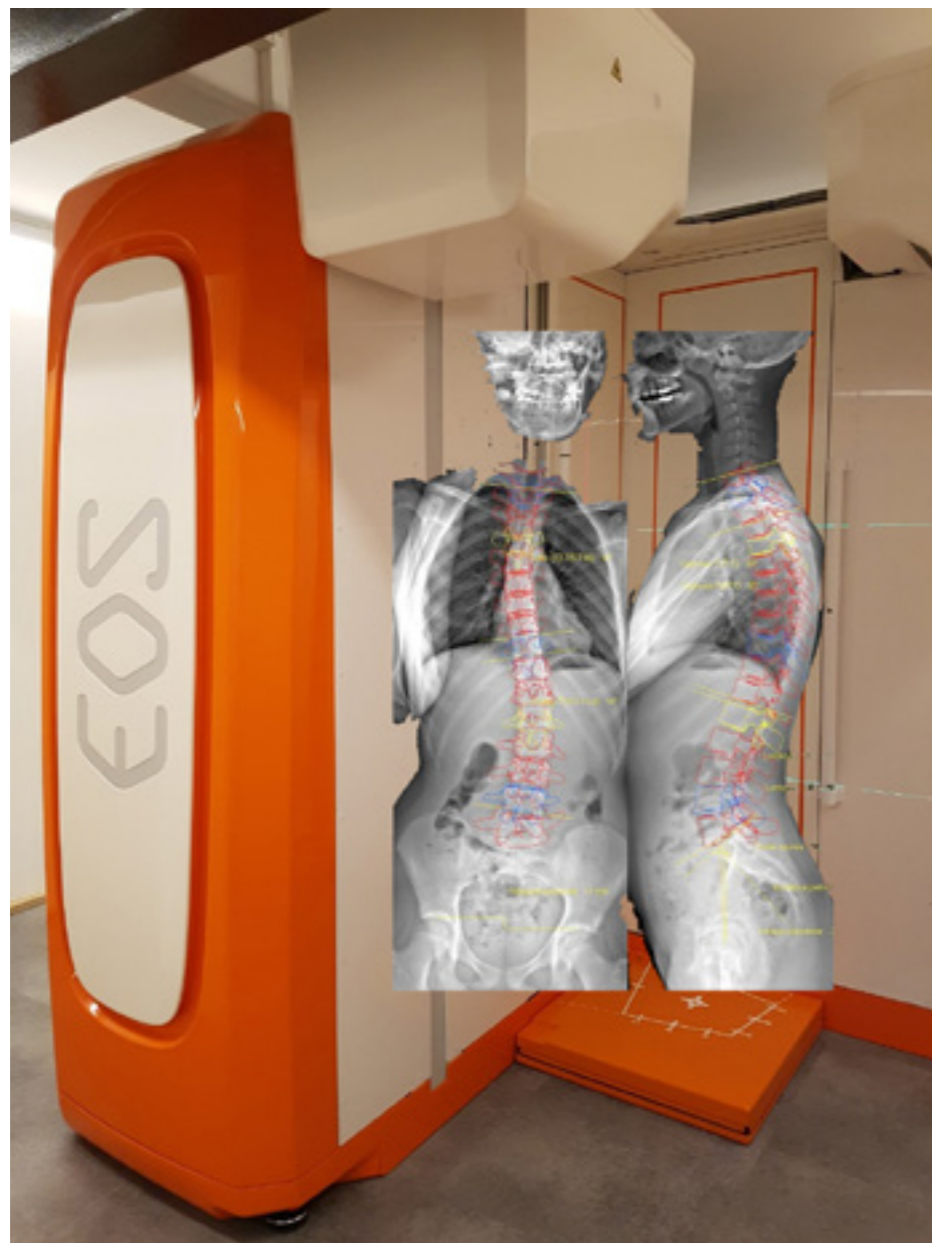
SOSORT 2012 consensus paper: reducing x-ray exposure in pediatric patients with scoliosis.

Knott P, Pappo E, Cameron M, De Mauroy J, Rivard C, Kotwicki T, Zaina F, Wynne J, Stikeleather L, Bettany-Saltikov J, Grivas TB, Durmala J, Maruyama T, Negrini S, O'Brien JP, Rigo M.

Supplemento: Tecnologia EOS



Fig. 7.14 Tecnologia EOS



Capitolo 8

8. DALL'EZIOLOGIA ALL'IDIOPATICA

„Non esiste una sola scoliosi, ma un numero infinito di scoliosi. Tuttavia, è possibile stabilire ampie categorie di deviazioni vertebrali.

L. OMBREDANNE

Classificazione delle eziologie

SCOLIOSI NEUROGENA

DANNO AL MOTONEURONE CENTRALE PALSIA CEREBRALE

Il danno al motoneurone centrale di solito si verifica molto presto e la spasticità, l'atetosi o la rigidità disturbano le carenze nel controllo volontario. La scoliosi si manifesta durante la crescita nel 20% dei bambini, soprattutto tetraplegici o paraplegici spastici, e spesso assume la forma di un'ampia curva a "C" cifo-scoliotica. Paradossalmente, l'emiplegia infantile porta a una scoliosi molto meno progressiva. Il meccanismo è quindi legato più a disturbi del tono che a debolezza muscolare, e la spasticità crea contratture e retrazioni asimmetriche.

La rotazione è proporzionale all'inflessione laterale, ma sul piano sagittale si tratta di una cifo-scoliosi. La metà dei pazienti mantiene una lordosi lombare, anche da seduti. La maggior parte dei pazienti scoliotici presenta una spasticità asimmetrica con bacino obliquo e dislocazione dell'anca (Fig. 8.1).



Fig. 8.1 Paralisi cerebrale

Fisioterapia

Le indicazioni per la fisioterapia della scoliosi nei pazienti con paralisi cerebrale sono molto simili a quelle della scoliosi paralitica. Tuttavia, le indicazioni non saranno mai discusse separatamente dal solo problema vertebrale, ma faranno parte di un programma generale di riparazione e riabilitazione.

La fisioterapia per la scoliosi associata si basa sui principi guida della moderna terapia per questo tipo di patologia (metodi di facilitazione neuromuscolare). L'entità delle retrazioni e degli atteggiamenti viziosi, le aree di spasticità e il coefficiente intellettivo sono tutti fattori che determinano le indicazioni e il trattamento. Il trattamento ortopedico o chirurgico

della deviazione vertebrale spesso consente al paziente di salire uno o due gradini, nei limiti delle sue capacità funzionali (è possibile solo sdraiarsi, sedersi, stare in piedi, camminare).

La progressione verso l'età adulta dipenderà dall'angolazione al momento della maturità ossea:

- inferiore a 50°, variazione di 0,8° all'anno,
- oltre i 50°, con un aumento di 1,4° all'anno.

I pazienti tetraplegici e spastici con curvatura toraco-lombare o lombare presentano le curvature più progressive.

DEGENERAZIONE SPINO-CEREBELLARE

Malattia di Friedreich

Piedi infossati bilaterali, abolizione dei riflessi osteotendinei e segni cerebellari con problemi di equilibrio e coordinazione dovrebbero suggerire la malattia di Friedreich.

Tutti i pazienti avevano una scoliosi superiore a 10° e il 66% presentava ipercifosi. Entrambi i sessi erano ugualmente colpiti. La distribuzione delle curvature mostra una scarsa scoliosi toracica:

- doppia laurea 60%,
- toraco-lombare 20%,
- lombare 20%.

L'esordio precoce della malattia determina la gravità della scoliosi, ma non esiste una correlazione significativa con la debolezza muscolare e la capacità di camminare. L'atassia cerebellare gioca il ruolo maggiore nell'insorgenza della deviazione vertebrale.

La scoliosi è più simile alla scoliosi idiopatica che alla scoliosi neuromuscolare. Il trattamento ortopedico abituale è il Metodo lionese con ARTbrace regolabile, come per la scoliosi idiopatica.

Malattia di Charcot-Marie-Tooth

Un piede cavo bilaterale e l'atrofia dell'eminenza thenar dovrebbero suggerire la malattia di Charcot-Marie-Tooth. La scoliosi è presente nel 90% dei casi, con una componente cifotica. Il trattamento ortopedico conservativo è possibile in quasi la metà dei casi. Occorre prestare attenzione ai casi di insorgenza precoce e di doppia curvatura nei ragazzi.

SIRINGOMIELIA

Il 4% dei casi di scoliosi idiopatica superiore a 20° è affetto da siringomielia. La scoliosi è l'unico sintomo in 3/4 dei casi.

Durante l'esame clinico, abbiamo insistito sulla ricerca di una cutanea addominale non appena si notava una curvatura leggermente insolita con un grande raggio, a volte nel torace sinistro, o in un ragazzo, con un grande squilibrio durante la flessione anteriore del tronco. L'associazione della scoliosi non è sistematica e la diversione del liquido cerebrospinale può curare la scoliosi in un bambino di 5 anni. Per la diagnosi, si utilizza la risonanza magnetica nucleare.

Altri segni clinici includono nuchalgia e dissociazione termo-algesica.

DANNO AL MOTONEURONE INFERIORE

POLIOMIELITE

La causa più comune di scoliosi paralitica è la poliomielite. Quanto più precocemente sono stati colpiti i muscoli del tronco, tanto più grave è la scoliosi.

Ci sono due fattori chiave nello sviluppo della scoliosi:

- crescita; infatti, non c'è scoliosi quando la paralisi si verifica in età adulta;

- Danno muscolare, che combina la debolezza muscolare con una vera e propria compressione vertebrale;

- squilibrio muscolare dovuto al danno asimmetrico e alle retrazioni muscolari che si verificano nei muscoli paralizzati, ma che talvolta possono opporsi al collasso posturale.

Il danno respiratorio può portare a un'ipotrofia generale.

Abbiamo visto i fattori fisiopatologici coinvolti nella genesi delle deviazioni, che senza dubbio spiegano il polimorfismo clinico complicato da deviazioni pelviche e grave coinvolgimento toracico. Il decorso di queste scoliosi è simile a quello della scoliosi essenziale.

Tuttavia, alcune caratteristiche le distinguono dalla scoliosi idiopatica:

- una data di insorgenza precoce, in media entro 2 anni dall'inizio della malattia;
- i ragazzi e le ragazze sono equamente divisi;
- le curve sono spesso di ampio raggio, caratteristiche della scoliosi neurologica;

- lo squilibrio laterale è significativo a causa della debolezza dei muscoli nelle curve di compensazione;

- Le localizzazioni cervico-toraciche estreme e pelviche oblique sono molto più frequenti che nella scoliosi idiopatica.

Le indicazioni terapeutiche tengono conto di queste particolarità.

Nei giovani, il peggioramento di queste curvature può rendere impossibile la seduta e rendere necessario un trattamento per evitare di lasciare a letto pazienti che erano riusciti a recuperare un certo grado di indipendenza.

RIDUZIONE

La scoliosi paralitica, in particolare quella poliomiolitica, ha tratto beneficio dal trattamento in posizione supina nella fase iniziale. Vengono praticati movimenti precisi in atteggiamento corretto, facendo sempre attenzione a non aggravare gli squilibri funzionali. Nella fase delle sequele definitive, soprattutto nei bambini e negli adolescenti, è essenziale un monitoraggio rigoroso e regolare dello stato della colonna vertebrale. Non appena la colonna vertebrale peggiora, sono necessarie ortesi (corsetti di Milwaukee o lionese) o interventi chirurgici, a seconda dell'entità della curvatura e dell'età del paziente.

Quando l'angolazione è superiore a 50°, l'indicazione abituale è il raddrizzamento e l'artrodesi. Se i muscoli toracici e addominali sono significativamente interessati, l'intervento richiede spesso un'assistenza respiratoria.

In presenza di un bacino obliquo, la trazione femorale unilaterale, talvolta combinata con la sezione dei muscoli inseriti sulla cresta iliaca dal lato della retrazione, facilita la riduzione preoperatoria. Il mantenimento chirurgico della riduzione è molto più difficile.

L'osteosintesi viene eseguita con la fissazione alla cresta iliaca o all'alettone mediante una placca o una graffa. L'osteosintesi con fissazione segmentale di solito trasforma il decorso post-operatorio a causa dell'assenza di supporto, che è molto mal tollerato in questi bambini.

ATROFIA MUSCOLARE SPINALE INFANTILE

Si distingue tra la forma precoce, nota come

malattia di WERNIG-HOFFMANN, e la forma tardiva, nota come KUGELBERG-WELANDER, che viene scoperta durante la tarda infanzia o l'adolescenza.

Il danno alla parte anteriore del midollo spinale provoca una paralisi motoria pura e diffusa, senza disturbi sensoriali, che predomina nel tronco, nei muscoli respiratori e nelle radici degli arti. Il quadro clinico è simile a quello della tetraplegia poliomiolitica.

Quasi tutti i pazienti sviluppano una scoliosi. La scoliosi viene individuata intorno ai 4 anni. Occorre distinguere tra la scoliosi dei bambini che camminano, che può essere trattata ortopedicamente, e la scoliosi dei bambini in sedia a rotelle, che richiede un intervento chirurgico. In tutti i casi, la costante compromissione respiratoria domina il quadro.

MIELOMENINGOCELE (spina bifida)

Il 70% dei casi di mielomeningocele presenta una scoliosi. La curvatura supera i 30° nel 40% dei casi, con una variazione media di 5° all'anno. La deviazione si manifesta generalmente all'età di 6 anni e continua a svilupparsi fino all'età di 15 anni. La frequenza aumenta con il grado di danno neurologico e l'esistenza di una lussazione dell'anca, ma non c'è correlazione tra il lato della scoliosi e quello della lussazione (Fig. 8.2).



Fig. 8.2 Spina bifida

SCOLIOSI MUSCOLARE

ARTROGRIPOSI

Combina rigidità e deformità articolari. (Fig. 8.3).



Fig. 8.3 Artrogriposi

MIOPATIE

Il 60% dei pazienti affetti da distrofia muscolare di Duchenne svilupperà una scoliosi, che sarà sempre progressiva, con importanti ripercussioni sulla postura seduta e sulla funzione polmonare.

La fisioterapia per la scoliosi si basa su posture molto progressive, su movimenti leggeri senza resistenza nella direzione della correzione e sull'idroterapia, in sedute brevi, che bandiscono ogni possibilità di affaticamento per il soggetto. Se è indicato un apparecchio, questo è leggero e poco restrittivo, sotto forma di sedile sagomato correttivo, generalmente con stabilizzazione della testa. La correzione chirurgica delle curvature vertebrali può essere effettuata come misura preventiva o curativa. L'intervento non deve aggravare la malattia, il che ne limita le indicazioni. Dopo l'artrodesi della colonna vertebrale, il sollevamento precoce è essenziale. Data la progressione della malattia, la tendenza attuale è quella di effettuare l'artrodesi precocemente per queste scoliosi, in modo che possano beneficiare di una colonna vertebrale stabile più a lungo, facilitando la posizione eretta.

ALTRO

Si ritiene che la sindrome di Willi-Prader sia legata a una disfunzione ipotalamica. Può essere classificata come una scoliosi muscolare, poiché è senza dubbio l'ipotonia muscolare la causa di una scoliosi superiore a 10° nel 70% dei casi, che richiede un trattamento ortopedico nel 20% dei casi. Altri segni clinici sono l'obesità, la bassa statura, il criptorchidismo e il

ritardo intellettuale. I corsetti sono difficili da applicare a causa dell'obesità, che rende incerta anche la diagnosi precoce se non viene considerata sistematicamente durante il periodo puberale. Generalmente utilizziamo corsetti Milwaukee notturni o corsetti monoscocca quando è indispensabile l'uso diurno.

SCOLIOSI CONGENITA

Nella maggior parte dei casi si tratta di una malformazione vertebrale di varia complessità che interessa una o più vertebre. I difetti di formazione si verificano durante il secondo mese di vita embrionale, quelli di segmentazione un po' più tardi.

Quanto più precocemente viene scoperta la malformazione, tanto maggiori sono le lesioni. La ricostruzione tridimensionale mediante tomografia assiale ha sostituito la tomografia convenzionale. In alcuni casi, la risonanza magnetica nucleare può rivelare la diastematomelia.

Si distingue tra:

- Le malformazioni essenzialmente laterali possono essere complete nel caso degli emivertebrati. Si tratta della malformazione più frequente, nel 65% dei casi. Possono essere parziali nel caso di una o più vertebre cuneiformi.
- Le faglie a segmentazione prevalentemente laterale hanno una barra laterale.
- I difetti di fusione vertebrale corrispondono al corpo vertebrale binucleare o vertebra a farfalla (Fig 8.4)

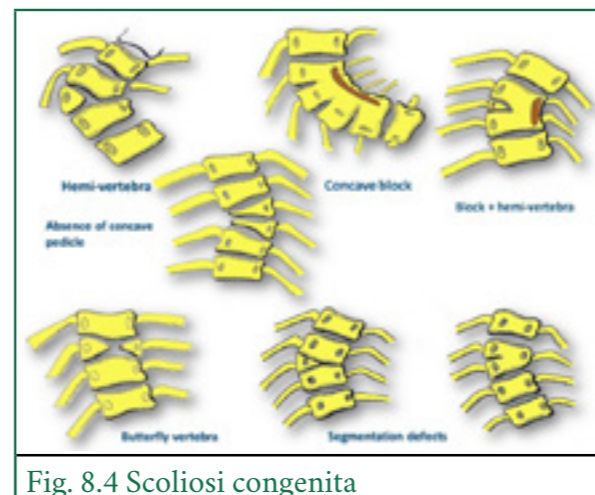


Fig. 8.4 Scoliosi congenita

Le curvature toraciche elevate sono spesso di origine congenita.

La prognosi di queste anomalie dipende dalla persistenza della placca di crescita nell'area malformata. Un'emi-vertebra fusa che forma un blocco sarà meno progressiva di un'emi-vertebra libera (Fig. 8.5).

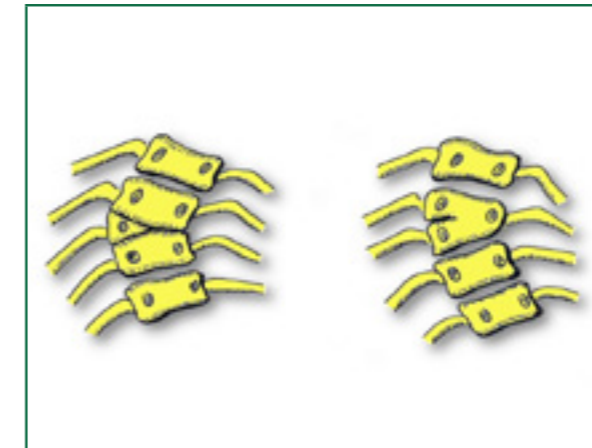


Fig. 8.5 Peduncolo concavo attivo

Al contrario, la prognosi per questa malformazione, che combina una barra unilaterale con un'emi-vertebra libera controlaterale, è molto scarsa (Fig. 8.6).

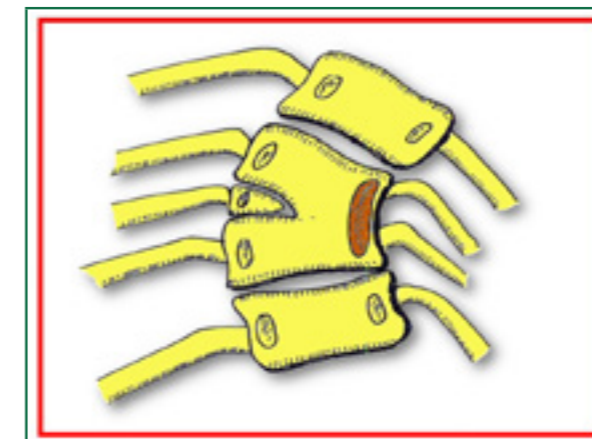


Fig. 8.6 Blocco concavo: prognosi sfavorevole

In un terzo dei casi possono essere associate altre malformazioni scheletriche, spinali o urinarie, che richiedono un esame completo. La prognosi di queste malformazioni dipende dalle forme anatomiche, che sono numerose; la metà di esse può essere stabilizzata in età precoce, mentre altre peggiorano durante la crescita. Nella maggior parte dei casi si tratta di cifoscoliosi, per le quali il trattamento chirurgico deve essere eseguito con cautela, a causa del rischio

per il midollo spinale.

In tutti i casi, le curvature compensatorie possono svilupparsi come la scoliosi idiopatica, soprattutto al momento della crescita puberale. Lo sviluppo dell'area malformata e delle curvature compensatorie deve quindi essere monitorato attentamente.

Trattiamo abitualmente le malformazioni con una placca di crescita attiva nell'area malformata con un busto notturno di Milwaukee.

FISIOTERAPIA

La curvatura breve e spesso irriducibile non è influenzata dalla fisioterapia. L'accento è posto sulla fisioterapia respiratoria, data la frequenza delle deformità costali associate. In alcuni casi, l'esistenza di una controcurva che può evolvere in scoliosi idiopatica giustifica il trattamento ortopedico. L'ortesi di Milwaukee consente di distribuire nel modo più uniforme possibile la pressione sulle placche di accrescimento, soprattutto perché queste deformità vengono spesso compensate e impediscono il peggioramento di una controcurva. Il piano sagittale deve essere monitorato a causa della frequenza di cambiamenti cifotici dovuti all'asimmetria anteroposteriore della crescita del corpo vertebrale.

Quando la malformazione è maggiore nel neonato, si può prevedere un blocco parziale della crescita nelle zone fertili (epifisiodesi della convessità). Il bambino viene quindi dotato di un corsetto di tipo Milwaukee. La fisioterapia viene utilizzata per correggere le controcurve e per la fisioterapia specifica già prevista con il trattamento chirurgico o ortopedico, a seconda del dispositivo utilizzato.

NEUROFIBROMATOSI

La neurofibromatosi di Von Recklinghausen colpisce circa lo 0,5 per mille della popolazione, ha un alto tasso di mutazioni, è autosomica dominante con alta penetranza ed espressività variabile. Deriva da disturbi della differenziazione e della migrazione delle cellule della cresta neurale, noti come neurocristopatie.

Il gene è stato appena scoperto sul braccio lungo del cromosoma 17 per la forma I e sul braccio lungo del cromosoma 22 per la forma II, corrispondente ai neuromi acustici.

Quando si esamina la scoliosi, spesso si no-

tano piccole macchie color caffelatte che, se sono più di sei e hanno un diametro superiore a 15 mm, devono far sospettare una neurofibromatosi. La regione ascellare e inguinale deve essere palpata per individuare eventuali neuromi. Le macchie sono spesso presenti alla nascita, ma cambiano con la crescita del bambino.

La neurofibromatosi di Recklinghausen causa scoliosi solo nel 10% dei casi (tipo 1). Esiste una divisione uniforme tra scoliosi idiopatica e scoliosi realmente displasica. Nelle forme iniziali, il paziente dovrebbe essere avvisato da una curva toracica corta e alta. Nelle forme gravi, la colonna vertebrale è veramente displasica. Le vertebre colpite si atrofizzano progressivamente a partire dalla parete posteriore del corpo vertebrale, assumendo l'aspetto di un capstan o di un diavolo di profilo. I fori di coniugazione diventano immensi. Oltre un certo grado di assottigliamento, si verifica una perdita delle strutture stabilizzanti; la colonna vertebrale si disloca in cifoscoliosi con rotazione, torsione e telescopio. Si osserva anche un caratteristico assottigliamento dei colli costali (Figura 8.7).



Fig. 8.7 Recklinghausen

Il trattamento della scoliosi con neurofibromatosi è identico a quello della scoliosi idiopatica. Nella scoliosi con neurofibromatosi, il trattamento ortopedico è solo un gioco di attesa; il trattamento chirurgico è la regola. L'estremo assottigliamento dei corpi vertebrali dovuto alla displasia richiede talvolta un innesto anteriore per rinforzare la colonna

vertebrale dove è quasi inesistente, nelle forme più gravi.

Displasia genetica del tessuto connettivo

MALATTIA DI MARFAN

Molte malattie genetiche causano scoliosi e la scoliosi displasica dovuta alla sindrome di Marfan è più comune di quanto si pensasse. In oltre il 50% dei casi, la malattia di Marfan porta a una scoliosi importante, di solito doppia. La combinazione di alta statura, eccessiva apertura alare o dolicoftenomelia con aracnodattilia, miopia progressiva con ectopia del cristallino, iperlassità articolare e scoliosi deve mettere in allarme (Fig. 8.8).

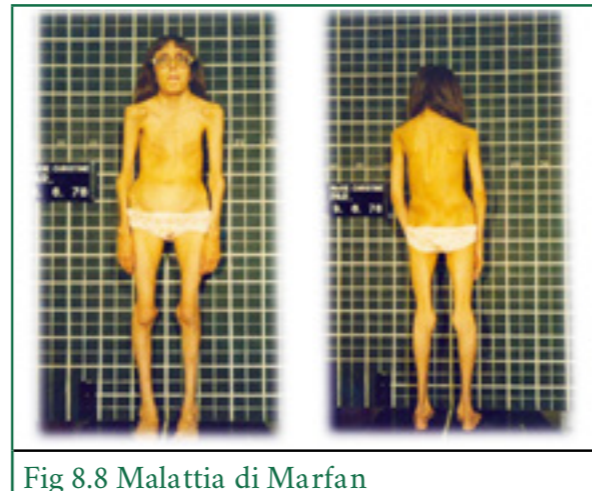


Fig. 8.8 Malattia di Marfan

L'iperlassità articolare si manifesta con il segno del pollice: quando il pollice è flesso con il palmo esteso, il cuscinetto del pollice non si estende oltre il bordo ulnare della mano. Nella malattia di Marfan, il pollice supera di gran lunga questo limite (Fig. 8.9).



Fig. 8.9 Segno del pollice

Anche il segno del polso è caratteristico: quando si cerca di avvolgere il pollice e il mignolo della mano destra intorno al polso sinistro, è impossibile far toccare le polpe. Nella malattia di Marfan, le due polpe si sovrappongono (Fig. 8.10).



Fig. 8.10 Segno del polso

I corpi vertebrali sono spesso allungati e sottili, più alti che larghi. La displasia del tessuto connettivo colpisce anche l'aorta, con una predisposizione all'aneurisma e alla dissezione aortica, rendendo talvolta pericoloso l'intervento chirurgico.

Nella malattia di Marfan, la tendenza all'inversione vertebrale deve essere tenuta in considerazione nella progettazione di dispositivi ortopedici. Non appena le deformità sono significative, sono indicati il raddrizzamento e l'innesto, nonostante il rischio di rottura dell'aorta, favorito da un eccessivo raddrizza-

mento vertebrale.

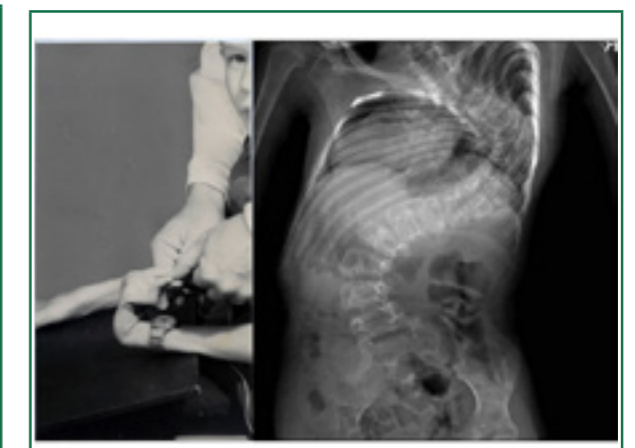
Il gene della malattia di Marfan è stato isolato nel 1991; è portato sul cromosoma 15 e presenta un difetto nell'incorporazione della fibrillina nella matrice pericellulare.

L'omocistinuria è simile alla malattia di Marfan.

MALATTIA DI EHLERS-DANLOS

Sono gli "uomini di gomma del circo" di un tempo, con iperlassità delle articolazioni e dell'elasticità cutanea caratterizzata da una distensione esagerata della pelle, ad esempio all'olecrano del gomito, nota come cutis laxa. La guarigione della pelle è anomala, con un aspetto simile alla pergamena.

Il segno clinico è il test di iperestensione del polso; l'iperlassità viene rilevata quando l'angolazione supera i 90°. Passivamente, la distanza tra il dito indice e il radio può essere misurata in centimetri (Fig. 8.11).



8.11 Ehlers-Danlos

Circa un quarto dei pazienti svilupperà una scoliosi, principalmente una cifoscoliosi toracolumbare con dislocazione rotatoria. Esiste un deficit propriocettivo legato all'iperelasticità del tessuto connettivo. La malattia è dovuta a un'anomalia biochimica della molecola di collagene.

Toracotomia

Le toracotomie asimmetriche per atresia esofagea o problemi cardiopolmonari nella prima infanzia causano una scoliosi superiore a 10° in 1/3 dei casi. Le curvature rimangono

generalmente inferiori a 30° e raramente giustificano un trattamento ortopedico.

Osteocondrodistrofie

Il nanismo a tronco corto può essere accompagnato da scoliosi. Tra questi, la malattia di Morquio, che spesso comporta una cifosi toracolombare e un canale lombare stretto; la displasia spondiloepifisaria, la malattia delle epifisi punteggiate, chiaramente visibile radiologicamente prima dei 2 anni; la displasia metatropica, la displasia cleroidea e l'osteogenesi imperfetta.

La scoliosi può essere malformativa del corpo vertebrale, come nella sindrome oculo-auricolo-vertebrale, o idiopatica, come nella disostosi cranio-facciale o mandibolo-facciale, nella sindrome di Rubinstein-Taybi e nella craniostenosi. Si è tentato di suggerire che i disturbi maggiori dell'articolazione dentale siano la causa della scoliosi. Il trattamento ortopedico deve essere più rigoroso rispetto alla scoliosi idiopatica e prolungato, a volte fino all'età di 20 anni.

Disturbi metabolici

RACHITIMISMO

All'inizio del secolo, la scoliosi idiopatica veniva confusa con la scoliosi rachitica, ma in realtà si tratta di forme più infantili.

OSTEOGENESI IMPERFETTA

La forma minore della malattia di Lobstein è caratterizzata da bassa statura, sclere blu e problemi dentali.

La scoliosi è direttamente collegata a difetti di crescita del corpo vertebrale.

SPONDILOLISTESI

Molti casi di spondilolistesi vengono scoperti da una piccola sporgenza lombare notata dal medico. Si tratta di scoliosi lombari che tendono a essere dolorose nei bambini che praticano sport intensi, in particolare la ginnastica.

La storia naturale della spondilolistesi, con rottura unilaterale di un istmo, compensazione dello squilibrio con l'atteggiamento scoliotico, quindi rottura dell'altro istmo prima che L5 scivoli sul plateau sacrale, spiega lo sviluppo della scoliosi.

Come per la scoliosi idiopatica, è prevalentemente femminile. Sono presenti alterazioni displasiche dell'arco posteriore e verticalizzazione del sacro. La combinazione di spondilolistesi e scoliosi aumenta il dolore lombare.

Aberrazioni cromosomiche

Sindrome di down

La trisomia 21 o mongolismo è il primo esempio conosciuto di malattia da aberrazione cromosomica costituzionale, scoperta nel 1959 da Lejeune, Gauthier e Turpin. Si manifesta con un tasso dell'1,5 per mille nei bambini, che è leggermente inferiore al tasso di scoliosi strutturale idiopatica di oltre 25° che richiede un trattamento ortopedico.

L'esistenza di una scoliosi in questi bambini è prevedibile, data l'ipotonia e l'iperlassità dei legamenti che causano la dislocazione atlanto-assiale. Tuttavia, in letteratura ci sono pochi riferimenti a questo argomento.

Su 3.000 casi di scoliosi strutturale idiopatica presso il centro des Massues, abbiamo notato 10 casi di scoliosi in bambini mongoli, una frequenza molto più alta rispetto alla scoliosi idiopatica nella popolazione generale. Abbiamo pensato che sarebbe stato interessante studiare questi casi.

L'ETÀ DELLA SCOPERTA

L'età media era di 8 anni e 5 mesi. Ci sono 3 scoliosi infantili e 7 scoliosi giovanili. La scoperta è quindi più precoce rispetto alla scoliosi idiopatica.

FORMA ANATOMO-RADIOLOGICA

Doppio maggiore 4 casi, toraco-lombare 3 casi, lombare 2 casi, toracico 1 caso.

La scoliosi toracica è quindi minore rispetto alla distribuzione abituale.

L'aspetto della curvatura è simile a quello della scoliosi idiopatica e molto diverso da quello

della scoliosi neurologica, con un'unica curvatura a grande raggio.

SESSO

Il rapporto tra i sessi di 2 maschi e 8 femmine è simile a quello della scoliosi idiopatica.

ANGOLAZIONE INIZIALE

L'angolazione media all'inizio del trattamento è di 44°, il più delle volte superiore alle possibilità del trattamento ortopedico convenzionale. È quindi importante insistere sullo screening, poiché le asimmetrie della cintura sono spesso attribuite all'ipotonia.

RIDUCIBILITÀ

Disponiamo di radiografie in posizione eretta e supina, poiché è molto difficile ottenere la sospensione in questi bambini. Per le curvature inferiori a 50°, il differenziale è di 16° in media da 36° a 10°, cioè quasi 1/3 di riducibilità, una proporzione pari a quella della scoliosi idiopatica.

PIANO SAGITTALE

Alla prima visita, a un'età media di 12 anni, la statica sul piano sagittale è diversa da quella della scoliosi idiopatica. Le curve sagittali erano accentuate, con il collo proiettato in avanti. Le frecce medie sono :

- T1; 50 mm,
- T6; 3 mm,
- L2; 43 mm,
- S2; 6 mm.

La semisomma delle frecce della cifosi è quindi di 45 mm.

Al termine del trattamento, all'età di 18 anni, le curve erano ancora accentuate e la proiezione complessiva in avanti del tronco era accentuata, come è tipico nei bambini con sindrome di Down. La media delle frecce è:

- T1; 78 mm,
- T6; 32 mm,
- L2; 31 mm,
- S2; 13 mm.

La semisomma delle frecce della cifosi è di 32 mm.

TRATTAMENTO DEL CORSETTO DI MILWAUKEE

4 bambini sono stati trattati con un corsetto

di Milwaukee. Il busto è stato ben tollerato dal bambino, anche se l'adattamento ha richiesto più tempo.

In un caso, il busto è stato utilizzato da solo dall'età di 12 a 18 anni a causa di una controindicazione alla chirurgia cardiaca. L'angolazione iniziale molto significativa di 74°/63° all'età di 12 anni si è evoluta sotto il corsetto e all'età di 18 anni, quando il busto è stato rimosso, l'angolo era di 88°/85°.

Negli altri 3 casi, il corsetto è stato utilizzato durante il periodo di crescita prepuberale prima di passare al corsetto polivalente Plexidur. Per un'angolazione media iniziale di 35°, l'angolazione media a 18 mesi di distanza era di 43°. L'efficacia è quindi molto inferiore rispetto alla scoliosi idiopatica, probabilmente a causa dell'ipotonia del bambino, che rende il busto meno attivo. Per questo motivo, nonostante le limitazioni respiratorie, eseguiamo i trattamenti ortopedici classici a Lione.

TRATTAMENTO ORTOPEDICO A LIONE

La riduzione con un'ortesi in gesso è durata in media 4 mesi, prima dell'adattamento dell'ortesi polivalve Plexidur.

Questo trattamento è stato effettuato in 6 casi. Per un'angolazione media iniziale di 51°, l'angolazione media 18 mesi dopo l'inizio del trattamento era stabile a 51°. Questa stabilità si è mantenuta anche dopo la rimozione del busto. Il trattamento ortopedico lionese sembra quindi essere più efficace dell'ortesi di Milwaukee.

FISIOTERAPIA

Il protocollo deve essere adattato a ciascun bambino e noi ci limitiamo a illustrarlo.

Gli obiettivi sono tre: fisioterapia, educazione e prevenzione.

In linea di principio, si tratta di una fisioterapia globale volta a correggere lo schema di rotazione interna. Il ritmo musicale, il lavoro respiratorio e l'equilibrio sono preferiti al rilassamento e alla ricerca di disarmonie posturali. Si tratta, inoltre, di un lavoro di squadra che coinvolge il terapista psicomotorio, l'educatore e la famiglia.

I mezzi sono convenzionali. Il monitoraggio dell'apparato ortopedico deve essere meticoloso, con particolare attenzione all'igiene del-

la pelle e degli alimenti. Il rafforzamento muscolare deve essere effettuato sia in posizione quadrupede, per far lavorare i muscoli estensori cervicali, sia in posizione eretta come il "grand porter". Lo sviluppo toracico sarà favorito da esercizi al limite della respirazione in un corsetto che sostiene i muscoli addominali e favorisce il modellamento delle costole. La prevenzione delle deformità ortopediche degli arti inferiori, come il piede piatto e il genu valgum, giustifica il lavoro a piedi nudi in una catena cinetica chiusa e corretta. L'arredamento dovrebbe essere adattato: una tavola sotto il materasso del letto, sedersi a gambe incrociate per favorire la rotazione esterna, un televisore in posizione elevata per favorire l'estensione del collo. I giochi con la palla sono preferibili al nuoto.

Tutte queste risorse saranno integrate e utilizzate nell'educazione psicomotoria dei bambini.

In conclusione, la scoliosi trisomica è simile alla scoliosi strutturale idiopatica. I metodi di trattamento utilizzati sono identici a quelli della scoliosi idiopatica, con il corsetto di Milwaukee forse meno efficace. La scoliosi deve essere trattata il più precocemente possibile. La fisioterapia specifica è parte integrante della gestione complessiva della malattia.

Tumori spinali

Un esempio comune è l'emangioma vertebrale, che crea un aspetto a pettine dell'osso (Fig. 8.12).



Fig. 8.12 Emangioma

SCOLIOSI SINTOMATICA

La scoliosi sintomatica deve essere sospettata in caso di rigidità dolorosa con grave limitazione della flessione anteriore del tronco e grave gibbosità al test di Adams (Fig. 8.13).



Fig. 8.13 Scoliosi sintomatica

Abbiamo già accennato alla siringomielia, il cui primo sintomo può essere la scoliosi.

Il dolore lombosacrale in un bambino che pratica sport e che presenta un'iperlordosi dovrebbe far sorgere il sospetto di una spondilolistesi, che è spesso associata alla scoliosi. In effetti, la storia naturale della spondilolistesi è caratteristica, con la rottura unilaterale di un istmo, la creazione di una scoliosi lombare, seguita dalla rottura dell'istmo controlaterale e dall'insorgenza dello scivolamento. La scoliosi lombare porta spesso alla scoperta della spondilolistesi.

La cisti ossea aneurismatica è una lesione ossea benigna, litica, più comunemente osservata nei bambini (Fig. 8.14).



Fig. 8.14 Cisti ossea aneurismatica

Il tumore osseo benigno più comune nei bambini è l'osteoma osteoide, con dolore notturno

alleviato dall'aspirina. La scoliosi sintomatica è frequente quando il nidus è localizzato sull'arco posteriore.

La diagnosi non è evidente a una radiografia semplice, e per identificare l'iperfissazione saranno necessarie TC e RM. La scintigrafia non viene più eseguita come procedura di prima linea a causa dell'esposizione alle radiazioni (Fig. 8.15 Osteoma osteoide).



Fig. 8.15 Osteoma osteoide

I bambini possono subire ernie discali. Un chirurgo è stato addirittura in grado di trovare una placca di accrescimento vertebrale nel canale spinale in un bambino che faceva windsurf in condizioni di forte vento. A differenza degli adulti, il dolore è minimo, ma data la flessibilità del bambino, l'atteggiamento antidolorifico è importante, soprattutto durante la flessione anteriore del tronco (Fig. 8.16).

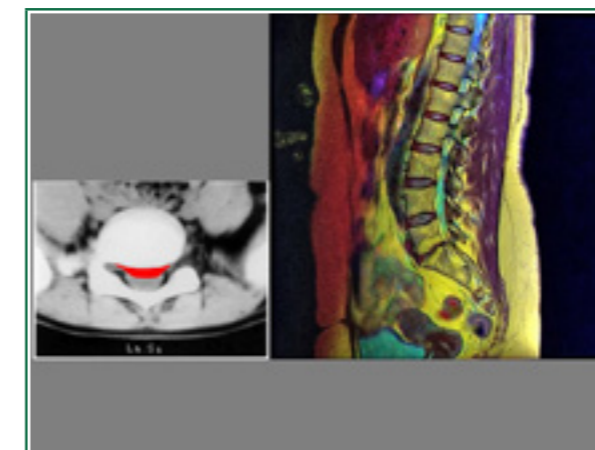


Fig. 8.16 Ernia del disco L6-S1

CONCLUSIONE

La ricerca di un'eziologia deve essere una preoccupazione costante per il medico e non si deve esitare a mettere in discussione l'etichetta idiopatica della scoliosi, perché con la crescita del bambino possono comparire alcuni segni. Alcune eziologie come la trisomia non cambiano le indicazioni, altre come la scoliosi neurologica richiedono precauzioni speciali e adattamenti individualizzati. Tutte queste eziologie ci permettono di capire meglio la scoliosi idiopatica, ma possiamo ancora parlare di scoliosi idiopatica?

L'esperimento di Lewis Sayre (1877)

Un'asta di rame flessibile inserita nel canale spinale mantiene le vertebre in posizione. I processi spinosi sono collegati alle aste verticali da un elastico sul piano orizzontale.

Premendo il pulsante si crea una scoliosi strutturale, mentre tirandolo si ripristina una colonna vertebrale dritta (Fig. 8.17).

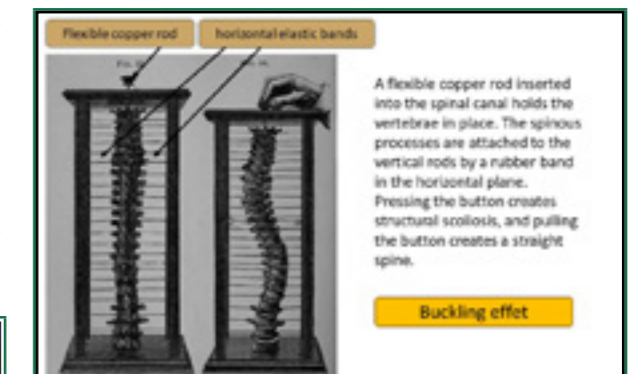


Fig. 8.17 Esperimento di Lewis Sayre

Questo esperimento fondamentale dimostra l'importanza della compressione assiale o della torsione geometrica nella formazione della scoliosi. La scoliosi così creata combina flessione e rotazione attraverso movimenti accoppiati.

Patogenesi della scoliosi

La scoliosi idiopatica è una malattia multifattoriale che combina fattori anatomici intrinseci con fattori genetici ed epigenetici estrin-

seci.

Gli ultimi lavori sperimentali fanno luce sulla formazione della scoliosi.

Nell'omo sapiens è presente una rotazione vertebrale toracica prevalentemente destra anche in assenza di scoliosi (Fig. 8.18).

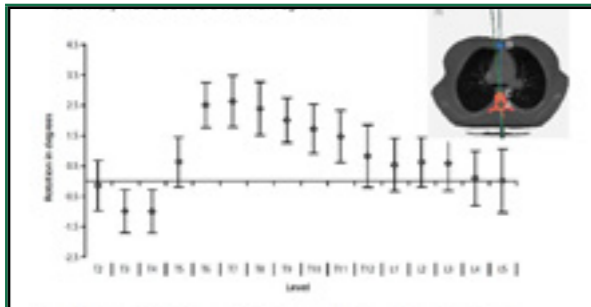


Fig 8.18 Rotazione preesistente in un soggetto non scoliotico

Adams attribuì questa asimmetria a fattori anatomici come l'aorta. Questo spiega senza dubbio la predominanza della scoliosi toracica destra nelle scoliosi neurologiche. Questa rotazione esiste anche nei vertebrati quadrupedi come il cane.

Nel caso del situs inversus, questa rotazione è invertita, confermando il ruolo degli elementi anatomici. I pazienti mancini non mostrano un'inversione così evidente.

Fattori eziologici della scoliosi idiopatica

IDIOPATICA significa che l'origine esatta della scoliosi è sconosciuta.

Tuttavia, un gran numero di evidenze sperimentali suggerisce un'origine multifattoriale. Esistono indubbiamente forme intermedie tra i tipi principali appena citati e la cosiddetta scoliosi idiopatica.

SCOLIOSI NEUROLOGICA?

- Una scoliosi toracica sinistra in una persona destrimane può essere un segnale di allarme;
- l'abolizione dei riflessi cutanei addominali fa pensare alla siringomielia;

- una curva C insolitamente grande assomiglia a una curva patologica;

- i piedi cavi e l'atrofia delle eminenze thenar dovrebbero indurci a cercare la malattia di Charcot Marie;

- disturbi cerebellari, piedi infossati, areflessia devono essere indagati per la malattia di Friedreich.

SCOLIOSI POSTURALE?

- Intorno ai 7 anni, i problemi posturali sono probabilmente il fattore determinante. È intorno a questa età che il bambino diventa lateralizzato.

- Un'abituale cattiva postura da seduti, ma soprattutto la goffaggine quando si fa sport, possono indirizzarci nella giusta direzione e spingerci a richiedere esami specifici.

- Il sistema posturale matura definitivamente intorno ai 13 anni in entrambi i sessi, il che spiega la maggiore frequenza di scoliosi nelle ragazze (NOTOM).

SCOLIOSI MUSCOLARE?

Trent'anni fa, alcuni autori ritenevano che la maggior parte delle scoliosi fosse dovuta a una forma minore di poliomielite. La poliomielite era spesso accompagnata da scoliosi. Tuttavia, questa malattia combina paralisi e retrazioni muscolari. Il lato della scoliosi non corrisponde a quello della paralisi, quindi sono le retrazioni a determinare la scoliosi. Va ricordato che fu sulla base della scoliosi poliomielitica che Duval-Beaupère definì le sue leggi sull'evoluzione della scoliosi durante il periodo di crescita, che in seguito si dimostrarono parzialmente applicabili alla scoliosi idiopatica.

Le insolite retrazioni degli arti nelle ragazze e una curva toracica alta e corta possono indicare una neuropatia virale.

SCOLIOSI OSSEA?

Il collasso della parete vertebrale posteriore è caratteristico della scoliosi dovuta alla neurofibromatosi di Recklinghausen, che riproduce tutte le forme gravi di scoliosi idiopatica fino alla dislocazione rotatoria. Alcuni autori hanno notato osteoporosi associata alla scoliosi idiopatica. Una piccola sclera bluastra e pro-

blemi dentali dovrebbero far pensare a una forma minore di malattia di Lobstein.

il bambino e la sua famiglia hanno già difficoltà ad accettare. Dobbiamo essere vigili, ma diffidare delle etichette.

SCOLIOSI IPERLASSA?

L'eccessiva flessibilità può far pensare a una sindrome benigna di ipermobilità articolare, che nel 20% dei casi è accompagnata da scoliosi. Sono stati descritti cinque segni clinici:

- iperestensione passiva del dito indice oltre i 100°;
 - contatto tra pollice e raggio durante la flessione forzata del polso;
 - iperestensione del gomito superiore a 10°;
 - recurvatum del ginocchio superiore a 10°;
 - mani piatte sul pavimento, ginocchia rigide.
- Ogni arto viene valutato con un punteggio di 10. L'iperlassità è percepibile al di sopra di 5. In questa sindrome, la fisioterapia eviterà lo stretching e cercherà di rafforzare la muscolatura, il vero legamento attivo dell'articolazione.

SCOLIOSI PARADISPLASTICA?

Si tratta di bambini con arti lunghi e ipotrofici, spesso con un aspetto da dolicoostenomelia, ma senza grande statura o anomalie oculari. Spesso è presente una riduzione del diametro anteroposteriore del torace. La gibbosità è angolare e più grande di quanto l'angolazione suggerirebbe. La scoliosi in questo contesto è spesso temibile, poiché il corsetto è scarsamente sostenuto dalla gabbia toracica.

CONCLUSIONE

La sintomatologia della scoliosi associata ad altre malattie ci permette di comprendere meglio la patogenesi della cosiddetta scoliosi idiopatica. Queste malattie colpiscono le vertebre nella scoliosi congenita e nella spina bifida, i muscoli nella poliomielite, la miopatia, il sistema dell'equilibrio nella malattia di Friedreich, il tessuto connettivo nella malattia di Marfan e nella sindrome di Ehlers-Danlos, il tessuto nervoso ectodermico e l'osso nella malattia di Recklinghausen. Abbiamo visto che esistono molte forme intermedie tra queste patologie e la scoliosi idiopatica. Sebbene alcuni colleghi ritengano che non esista una scoliosi idiopatica, vorremmo richiamare l'attenzione sul rischio di aggiungere inutilmente una diagnosi a quella di scoliosi, che



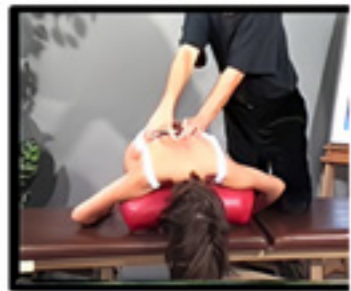
1. Awareness of postural defects



2. Kyphotization of the thoracic region



3. Passive Mobilization



4. Mobilization of the rib-vertebral joints



5. Opening Ilio-lumbar angle



6. Active Mobilization



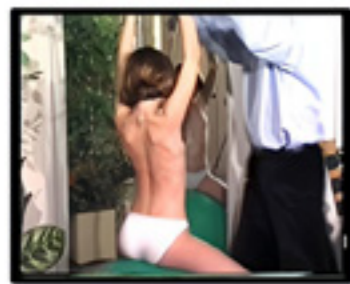
7. Lumbar Sagittal & Frontal Correction



8. Thoracic Sagittal & Frontal correction



9. Grand Porter



10. Proprioceptive exercises



11. Balance exercises



12. Core stabilization

Capitolo 9

9. DALL'ATTEGGIAMENTO ALLA STRUTTURALITÀ

„La bellezza è generata da transizioni minime per mezzo di molti numeri.”

Il canone di Policleto

Policleto, scultore greco, cercò di rappresentare nelle sue statue la bellezza dell'uomo riconosciuto e venerato sugli stadi. Il Doryphorus, scrupolosamente misurato, servì da riferimento agli studiosi del Rinascimento per stabilire il canone ideale. Presenta un tipico atteggiamento scoliotico, come i diagrammi anatomici di Vesalio. La vita è movimento e la colonna vertebrale oscilla costantemente da un atteggiamento scoliotico all'altro. A volte questo meccanismo armonioso viene interrotto, e questo si chiama atteggiamento scoliotico.



Fig. 9.1 Scoliosi paradossale

Scoliosi paradossale

L'arco posteriore di una scoliosi strutturale generalmente ruota verso la concavità, nella direzione del circolo vizioso di Ian Stokes. In alcuni casi, la rotazione è in direzione opposta, verso la convessità, come se la rotazione stesse compensando l'inflessione laterale. Questo è uno dei rari casi in cui la prognosi è favorevole (Fig. 9.1).

Atteggiamenti scoliotici

La scoliosi strutturale irriducibile viene solitamente contrapposta agli atteggiamenti scoliotici che sono clinicamente e radiologicamente riducibili. L'esame clinico deve essere eseguito con lo stesso rigore della scoliosi strutturale. La posizione "a fine tavolo" descritta in precedenza può essere utilizzata per escludere una discrepanza nella lunghezza degli arti inferiori.

Esistono 3 categorie di atteggiamenti scoliotici:

1. conseguenza di una patologia nota,
2. conseguenza di un difetto posturale,
3. conseguenza di un disturbo psichiatrico.

ATTEGGIAMENTI SCOLIOTICI

COME CONSEGUENZA DI UNA PATOLOGIA NOTA O DI UNA SCOLIOSI COMPENSATORIA

PATOLOGIA DI ORIGINE INFERIORE

La causa più comune è la disuguaglianza nella lunghezza degli arti inferiori. Una disuguaglianza di 5-10 mm è molto comune, poiché l'arto inferiore cresce a volte a destra e a volte a sinistra.

Dal punto di vista clinico, l'esame viene eseguito prima senza compensazione. Si prende nota del lato più corto e la misurazione deve essere coerente sia posteriormente a livello delle creste iliache che anteriormente a livello delle spine iliache antero-superiori. Quando si verifica una discrepanza con una cresta iliaca destra più alta e una spina iliaca antero-superiore destra più bassa, si parla di rotazione pelvica.

La posizione della curva lombare si nota quando il bambino si piega in avanti.

La falsa gibbosità si trova sul lato opposto a quello più corto. Quando si esegue il secondo esame dopo aver compensato lo squilibrio, la deformità scompare (Fig. 9.2-3).

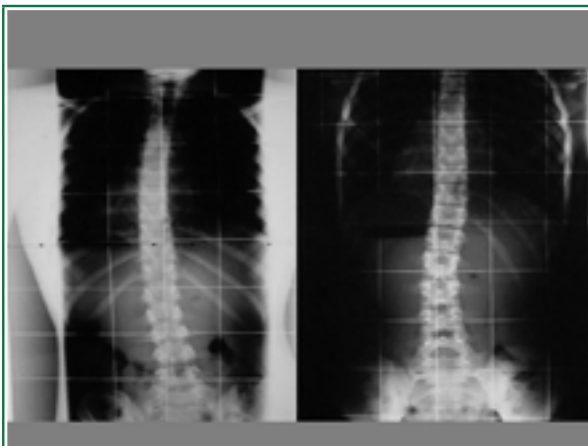


Fig. 9.2 Scoliosi dovuta alla lunghezza disuguale degli arti inferiori

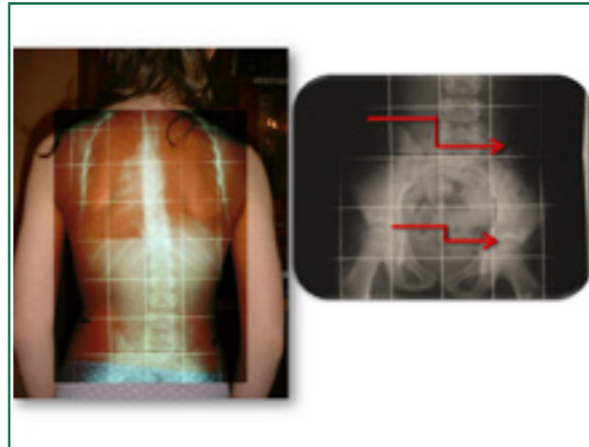


Fig. 9.3 Miglioramento della gibbosità mediante compensazione

In questo caso, lo squilibrio deve essere compensato collocando una tavola di spessore adeguato sotto l'arto inferiore più corto. In genere si sceglie una compensazione di 2/3 per non inibire la correzione spontanea durante la crescita. In alcuni casi, il paziente mantiene un atteggiamento scoliotico non corretto, che verrà corretto con la fisioterapia.

Al termine della crescita, è importante compensare questa disuguaglianza, poiché le statistiche assicurative americane mostrano che oltre i 2 cm di disuguaglianza nella lunghezza degli arti inferiori, il rischio di lombalgia è doppio in età adulta.

La rigidità dell'anca e l'anchilosi in un atteggiamento vizioso causano anche uno sbilanciamento del bacino.

È importante differenziare questo atteggiamento scoliotico di origine inferiore dalla scoliosi strutturale con disuguaglianza di lunghezza degli arti inferiori. In questo caso, la gibbosità si trova sul lato più corto. Quando si esegue il secondo esame dopo la compensazione con una tavola sotto l'arto inferiore più corto, si osserva generalmente un peggioramento della gibbosità. Si tratta di una compensazione della scoliosi degli arti inferiori e, quando questa disuguaglianza è piccola, non dovrebbe essere compensata da una talloniera. In questa situazione si osserva spesso una gonalgia, che può riflettere una controrotazione globale dell'intero arto inferiore, conseguenza della scoliosi.

PATOLOGIA DI CAUSA MODERATA

Tutti i disturbi vertebrali precoci possono causare contratture, spesso asimmetriche. Questo dovrebbe essere sempre considerato in presenza di una curvatura a raggio ampio, di una scoliosi dolorosa o di una curvatura rigida. Questo è l'atteggiamento abituale nell'emiplegia infantile.

Le retrazioni o le contratture paravertebrali asimmetriche possono causare scoliosi, ad esempio nei postumi della poliomielite. Nei bambini, questo atteggiamento diventa quasi sempre strutturale negli anni successivi alla lesione midollare.

La scoliosi sintomatica è comune. Anche in questo caso si verifica spesso una strutturazione della curvatura.

PATOLOGIA DI ORIGINE SUPERIORE

Il meccanismo è identico agli atteggiamenti di causa moderata. Le retrazioni del torcicollo interessano lo sternocleidomastoideo. La paralisi interessa il cingolo scapolare.

Tutte le condizioni dolorose del collo, del cingolo scapolare e degli arti superiori possono portare ad atteggiamenti antalgici con curvatura scoliotica.

ATTEGGIAMENTO SCOLIOTICO DOVUTO A DIFETTO POSTURALE O SCOLIOSI POSTURALE

Si tratta di una mancanza di consapevolezza della posizione simmetrica in piedi o seduta. Una postura abitualmente scorretta ha probabilmente dato al bambino una consapevolezza errata dell'equilibrio della sua colonna vertebrale. Clinicamente, la curvatura è di ampio raggio con una differenza nel livello delle spalle. La posizione eretta può far scomparire la curvatura.

La regolazione tonica è coinvolta in questo equilibrio e i genitori parlano spesso di atteggiamento ipototonico. A differenza dello sviluppo progressivo della forza muscolare, il tono muscolare varia. L'ipotonia è fisiologica fino all'età di due anni e si riscontra nel periodo prepuberale.

Si distingue tra forme instabili, con correzione

totale in presenza di un medico, e forme permanenti. In seguito, il paziente può non accorgersi più di tenersi in modo scomodo; a questo punto sarà necessaria una fisioterapia, a volte piuttosto lunga.

Questo atteggiamento è molto comune negli sport asimmetrici come la scherma, come vedremo nel capitolo 15.

Lo osserviamo anche nei bambini ipovedenti e in quelli che suonano il violino.

Radiologicamente, si può notare una rotazione inversa dell'inflessione, come se la rotazione compensasse l'inflessione laterale, con il processo spinoso che ruota sul lato convesso.

ATTEGGIAMENTI SCOLIOTICI E PITTORESCHI

Si tratta di una scoliosi vistosa che scompare durante il sonno naturale o anestetico. Un'adeguata psicoterapia può far scomparire questo sintomo senza la comparsa di altri disturbi di localizzazione. Attenzione a non confondere la scoliosi sintomatica, il tumore midollare e la scoliosi litica. Si possono commettere errori in entrambe le direzioni, con pazienti che vengono inseriti inutilmente in lista per la neurochirurgia e pazienti che possono sviluppare un tumore sotto l'etichetta di scoliosi (Fig. 9.4).



Fig. 9.4 Scoliosi distonica

Cinesiterapia degli atteggiamenti scoliotici

GENERALE

È necessario distinguere tra il paramorfismo o il semplice atteggiamento scorretto di un bambino normale e l'atteggiamento scoliotico di un bambino con i postumi di una lesione ostetrica del plesso brachiale. È chiaro che la fisioterapia è più appropriata per questi ultimi bambini, mentre per i primi sono generalmente sufficienti sport adattati e una buona postazione di lavoro.

Il bambino può presentare diversi tipi di schemi all'esame

- un atteggiamento astenico passivo con un rilassamento più o meno significativo sotto l'effetto della gravità "è sospeso sui suoi legamenti e storto";
- un aspetto di instabilità, di irrequietezza, di incapacità di stare fermi anche per poco tempo;
- con una disabilità psicomotoria aggiuntiva: dislessia, disgrafia, difficoltà di lateralizzazione;
- comportamenti più o meno complessi e insoddisfacenti. Il bambino si sente male con se stesso;
- una grave disabilità motoria o sensoriale; cecità, emiplegia neonatale, amputazione congenita di un arto superiore, ecc.

Il bambino entra in contatto con se stesso, con il fisioterapista e con la ginnastica correttiva per collocarsi nella sua unità corpo-mente. Dal dialogo che si instaura in seguito all'esame del corpo e alla pratica di semplici movimenti si può imparare molto. Per esempio, ci si può chiedere;

- stare fermi su entrambi i piedi; ;
- disegnare immagini sul pavimento mentre si cammina;
- passare agevolmente una palla da una mano all'altra;
- una camminata unipodale, un esercizio di equilibrio...

In questo modo, il fisioterapista ottiene una visione globale del bambino: l'aspetto neurologico, la posizione del corpo negli atteggiamenti,

il comportamento durante i movimenti e gli spostamenti e l'impatto di questi diversi elementi, separati o articolati, sulla colonna vertebrale.

TRATTAMENTO

A livello generale, è importante calmare e stabilizzare il bambino se è agitato, liberarlo se appare timido o consapevole di sé e stimolarlo se è amorfo o demotivato.

A tal fine, i fisioterapisti attingono spesso a discipline parallele come la fisioterapia psicomotoria, l'espressione corporea, il rilassamento e l'eutonia.

Se esiste un elemento sintomatico dell'atteggiamento scoliotico, dobbiamo cercare di eliminarlo con un intervento specifico;

- compensare la lunghezza disuguale degli arti inferiori;
- massaggio, fisioterapia e fisioterapia antalgica in caso di dolore;
- Allungare e ammorbidire tutti i tessuti trattati come muscoli, legamenti, fasce, pelle, ecc. che sono responsabili in tutto o in parte della cattiva postura; ciò può essere dovuto a una limitata gamma di movimenti dell'anca o all'adesione di cicatrici sul torace... ;
- attuare una fisioterapia compensativa, in particolare posturale, in caso di disabilità o di un ostacolo definitivo, come una paralisi confermata o un'anchilosi fissa.

In tutti i casi, la fisioterapia è globale, cerca di sviluppare tutte le qualità neuromuscolari carenti e, aiutando il paziente a conoscere meglio il proprio corpo, gli permette di collocarlo meglio nello spazio e nel tempo.

Dato l'obiettivo principale, si mira in particolare a riequilibrare i sudari paravertebrali allungandoli, a mantenere le posture vertebrali in contrazione isometrica eccentrica, a rafforzare i fissatori scapolari con un buon posizionamento della spalla e a rafforzare intensamente i muscoli addominali in posizione corta. Anche lo stile di vita deve essere preso in considerazione e i nostri consigli riguardano l'igiene alimentare, il sonno e lo sviluppo psico-affettivo.

Scoliosi strutturale idiopatica

La scoliosi strutturale è caratterizzata da una curvatura superiore a 10° con rotazione dell'arco posteriore verso la convessità (Fig. 9.5).

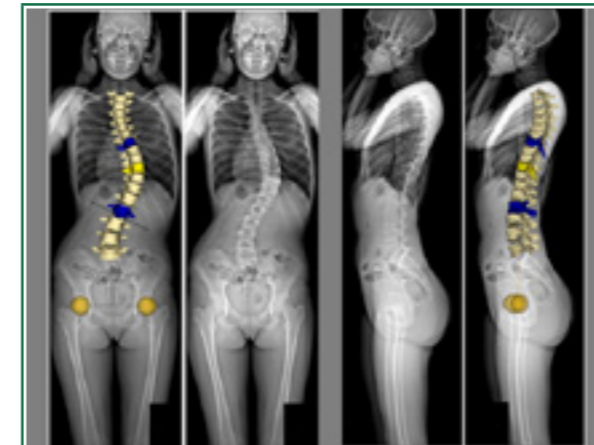


Fig. 9.5 Scoliosi strutturale EOS

Durante il periodo di crescita, il Metodo lionese distingue tra scoliosi caotica inferiore a 20° e scoliosi lineare superiore a 25°.

Scoliosi caotica

Che cos'è esattamente il caos? Il nome "teoria del caos" deriva dal fatto che i sistemi che descrive sono apparentemente disordinati, ma in realtà la teoria del caos si occupa di trovare l'ordine sottostante nei dati apparentemente casuali.

Perché scoliosi e caos? La scoliosi è la manifestazione concreta della teoria del caos applicata alla colonna vertebrale.

Il sistema è:

- **aperta** (la verticalità permette gli scambi con il mondo esterno), cioè il passaggio da una catena cinetica chiusa a una catena cinetica aperta. La testa è in equilibrio sulla colonna vertebrale, che è più vicina alla linea di gravità. Il sistema dinamico è diventato aperto ed equilibrato.

- La **sensibilità alle condizioni iniziali** indica che un piccolo evento può causare cambiamenti su larga scala. La mela cade secondo la legge di gravitazione di Newton e possiamo prevedere dove cadrà. La foglia dell'albero cade secondo le stesse leggi, ma non possiamo prevedere dove cadrà esattamente, perché è più sensibile al vento.

- **L'imprevedibilità** di questi fenomeni porta a un alto grado di sensibilità alle condizioni iniziali: il caos deterministico. Oggi non siamo in grado di prevedere l'evoluzione di una scoliosi di ampiezza inferiore a 25° Cobb (Fig. 9.6).

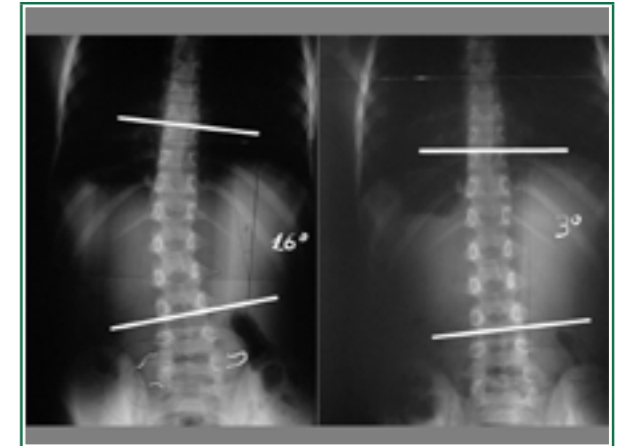


Fig. 9.6 Scoliosi caotica inferiore a 20°

- Complesso (multifattoriale)

Gli studi sperimentali sulla scoliosi e la ricerca eziologica sulla scoliosi dimostrano che molti fattori possono causare la scoliosi: fattori ossei, muscolari, legamentosi, neurologici, metabolici, chimici e posturali...

Accettiamo che la scoliosi sia una malattia multifattoriale, ma non abbiamo mai dimostrato che l'accumulo di molti di questi fattori possa portare alla scoliosi. La trasposizione lineare è fuorviante. La trasposizione caotica è logica.

- Discontinuo (soglie)

La soglia più semplice da comprendere è la biomeccanica;

Immaginiamo un movimento di flessione anteriore del tronco e osserviamo cosa succede alla vertebra apicale della scoliosi. Per una rotazione inferiore a 25°, i bracci di leva dei muscoli concavi e convessi si trovano intorno al centro di rotazione del corpo vertebrale e forniscono stabilità alla colonna vertebrale. In questa fase, tutta l'attività muscolare porta alla correzione della scoliosi.

- Modellabile (4a dimensione frattale)

Con lo sviluppo del 3D, sono stati descritti numerosi modelli basati su elementi ossei, poi muscolari e legamentosi. Numerose classificazioni, come quelle di Stagnara, SRS, King e Lenke, permettono di raggruppare le diverse

scoliosi secondo criteri diversi.

- Deterministico

La scoliosi non è una lotteria. Può infatti essere considerata deterministica in ciò che sembra casuale. Anche se nessuna delle caratteristiche della scoliosi idiopatica progressiva può essere utilizzata per prevedere l'evoluzione, alcuni disturbi caratteristici possono essere riscontrati a posteriori:

- ritardo nella maturazione del sistema posturale,
- segni di displasia di lassità tissutale anomala...

Attrattore strano

Il moto caotico dà origine ai cosiddetti attrattori strani, che possono essere molto dettagliati e complessi. Gli attrattori strani si verificano in entrambi i sistemi dinamici continui. L'attrattore strano può assumere un numero infinito di forme diverse. Tutte sono frattali e dimostrano un'autosimilarità infinita. La colonna vertebrale oscilla costantemente tra il cingolo pelvico e quello scapolare. La scoliosi è la rappresentazione grafica dell'attrattore strano che modifica la risultante di tutti i movimenti della colonna vertebrale durante il giorno.

Perché la teoria del caos è utile ai clinici?

Quando la madre ci mostra la figlia di 11 anni con una scoliosi di 15°;

- possiamo erroneamente rassicurare la madre e riesaminare il bambino un anno dopo con una scoliosi di 30°. La madre ci rimprovererà sempre di non averla trattata a 15° e la nostra ignoranza è evidente.

- possiamo preoccupare la madre progettando un corsetto e riesaminare il bambino un anno dopo con l'identica angolazione della scoliosi che non varierà, la nostra ignoranza sarà altrettanto evidente.

- possiamo spiegare alla madre che l'evoluzione della scoliosi al di sotto dei 25° è caotica, come un terremoto, e che è necessario monitorare questa scoliosi a intervalli precisi.

Possiamo anche dire che la fisioterapia non può prevenire un terremoto, ma è una costruzione antisismica che limiterà i danni (Fig. 9.7).



Fig. 9.7 Terremoto caotico

In generale, i genitori conoscono la teoria del caos molto più dei medici. La nostra ignoranza è un po' meno evidente.

Scoliosi lineare

Classicamente, esisteva un confine tra l'atteggiamento scoliotico e la scoliosi strutturale. In vari esperimenti sugli animali, abbiamo visto che una posizione asimmetrica permanente, come il gesso curvo nei conigli, causa la scoliosi strutturale. La scoliosi lineare si evolve secondo le leggi di Duval-Beaupère durante il periodo di crescita puberale. Questa evoluzione corrisponde al circolo vizioso indotto dalla deformazione ossea del corpo vertebrale (Fig. 9.8).

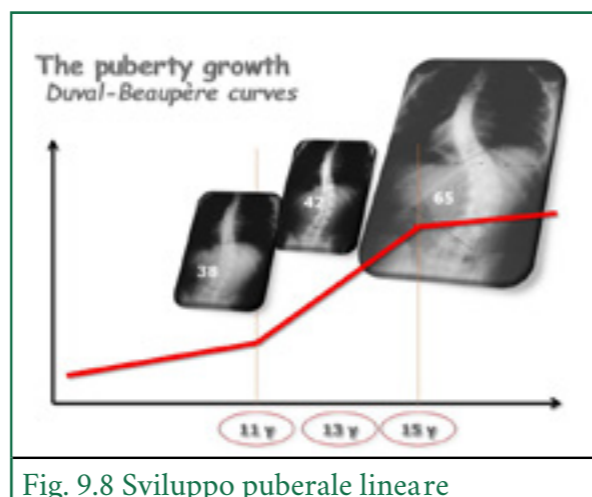
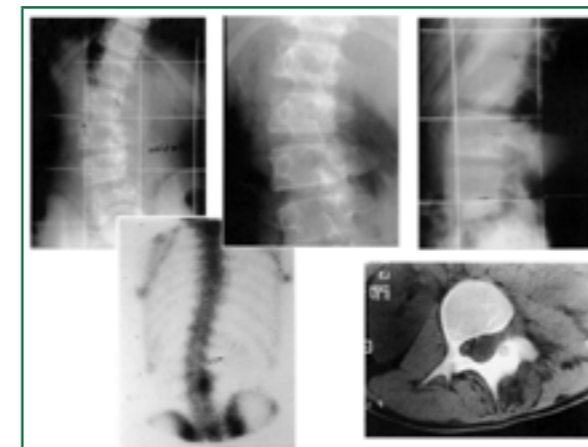


Fig. 9.8 Sviluppo puberale lineare

Osserviamo regolarmente, soprattutto per gli atteggiamenti scoliotici sintomatici iniziali durante la crescita puberale, una strutturazio-

ne dell'atteggiamento iniziale.

Stéphane, 14 anni, ha una scoliosi lombare sinistra con gibbosità, che trattiamo con un'ortesi a 3 valvole. Eravamo un po' perplessi per il fatto che avesse dolore sotto il corsetto, ma la famiglia si è trasferita e lo abbiamo indirizzato a un collega più vicino. La sintomatologia del dolore è diventata più chiara ed è stata ordinata una TAC. La TAC ha evidenziato un'iperfissazione e la TAC ha mostrato un'osteoma osteoide sull'arco posteriore di L3. Avreste notato una trasversa destra di L3 leggermente più grande dal davanti e una condensazione del peduncolo di profilo (Fig. 9.9).



9.9 Strutturazione di un atteggiamento antalgico

Al di là del problema diagnostico, bisogna ammettere che l'atteggiamento scoliotico antalgico iniziale si è trasformato in una scoliosi strutturale sintomatica con inflessione e rotazione, ma probabilmente senza collasso della parete posteriore.

CONCLUSIONE

Tutti questi elementi ci inducono a ritenere che non esista un vero e proprio confine tra atteggiamento scoliotico e scoliosi strutturale. Abbiamo visto inflessioni pure, rotazioni con gibbosità ma senza inflessione radiologica, inflessioni con rotazione inversa sul lato convesso e potremmo moltiplicare i casi se parlassimo del piano sagittale. Tutte queste anomalie riflettono la diversità delle reazioni della colonna vertebrale a una situazione di instabilità.

Backschool per la scoliosi

L'esistenza della scoliosi, e ancor più la presenza di un corsetto, cambierà la vita quotidiana e influenzerà la futura vita familiare e professionale. Oltre al trattamento, gli assistenti, e in particolare il medico ortopedico, devono rispondere alle numerose domande poste dal giovane paziente e dalla sua famiglia. La classica scuola della schiena per il dolore lombare può essere adattata alla scoliosi.

Inizialmente, la scoliosi non è una malattia, ma un disturbo.

Un disturbo è un'alterazione della struttura e del regolare funzionamento dell'organismo. Gli elementi che guideranno la back school sono ;

- Ritardo nella maturazione del sistema posturale extrapiramidale.
- Le caratteristiche delle fibre muscolari di tipo I (aerobiche, lente, metabolismo dei trigliceridi).
- Fragilità ossea con carico eccessivo nella parte superiore della curva.
- Anomalie funzionali sul piano sagittale, spesso con schiena piatta.

In Francia, l'educazione terapeutica dei pazienti affetti da scoliosi fa parte del loro trattamento. Il problema è che in alcuni centri è stata isolata e delegata, ad esempio, a un ergonomista. Questa delega può essere discutibile, in quanto dovrebbe essere di competenza di chi si prende cura del paziente. L'obiettivo di questo capitolo è quello di mettere a disposizione tutta la nostra esperienza.

L'educazione terapeutica è la base su cui si fonda la fisioterapia. Essa richiede la conoscenza della patologia, di cui verranno discussi alcuni aspetti meno noti.

Abbiamo ripreso e adattato i capitoli della classica scuola della schiena per la lombalgia,

1. informazioni
2. esercizi quotidiani
3. Ergonomia
4. coordinamento vertebro-polmonare
5. alimentazione
6. rinforzo dell'attività motoria extrapiramidale

1. informazioni

Il primo capitolo della scuola della schiena è l'informazione, che deve essere personalizzata per il paziente. Attualmente ci sono più di 20 milioni di riferimenti sulla scoliosi su Google, impossibili da consultare per i pazienti. Insisteremo su due aspetti fondamentali: la scoliosi caotica e lineare e i movimenti accoppiati della colonna vertebrale.

2. E la ginnastica per la scoliosi?

Il Metodo lionese deriva dalla ginnastica simmetrica.

Questa educazione posturale è la prima fase della fisioterapia con esercizi specifici adattati a ciascun tipo di scoliosi (PSSE). Comprende la consapevolezza della deviazione ed esercizi basati sull'autoallungamento assiale attivo o sulla detorsione geometrica.

I genitori e gli insegnanti devono dare l'esempio. I genitori devono svolgere un'attività fisica regolare.

Questo dovrebbe incoraggiare i bambini e gli adolescenti a praticare questi esercizi fondamentali durante la crescita.

Il metodo lionese si basa sulla determinazione dell'equilibrio isostatico nel piano sagittale della funzione in funzione di un fattore costituzionale: l'incidenza lombopelvica.

L'equilibrio isostatico è essenziale per adattare la posizione seduta.

Le attività sportive possono essere regolate in base all'incidenza lombopelvica (alta incidenza; sport con colonna vertebrale dritta (arrampicata) e bassa incidenza; (nuoto; delfino, farfalla).

Il ginocchio è un punto debole nella scoliosi e nell'adolescenza, sebbene la colonna vertebrale sia indolore, il dolore al ginocchio è comune. Per questo motivo, la tripla flessione degli arti inferiori non viene utilizzata nella scoliosi. Una flessione limitata dell'anca è consigliata, ad esempio, quando si raccoglie un oggetto dal pavimento (Fig. 9.10).



Fig. 9.10 Evitare gli squat nella scoliosi

Durante questo movimento, al paziente verrà insegnato a evitare la cifosi lombare, eventualmente con l'aiuto di un bastone.

Le quattro vie del sistema extrapiramidale devono essere stimolate.

Le scale sono preferibili agli ascensori. Un'idratazione regolare durante l'esercizio fisico è essenziale per il metabolismo aerobico delle fibre muscolari di tipo I. La cosa più importante in palestra è la sbarra.

Doccia prolungata dopo lo sport per almeno 10 minuti per una vasodilatazione profonda (i muscoli extrapiramidali sono profondi).

La scoliosi è praticamente indolore a livello della colonna vertebrale, tranne nei casi di ipereccitabilità neuromuscolare (10% della popolazione) con Chvostek, tremore palpebrale, affaticamento associato al dolore e staggionalità.

I segni clinici caratteristici sono il segno di Chvostek e Lust e il segno di Trousseau con iperflessione della mano e del pollice dopo un laccio emostatico di 3 minuti (Fig. 9.11).

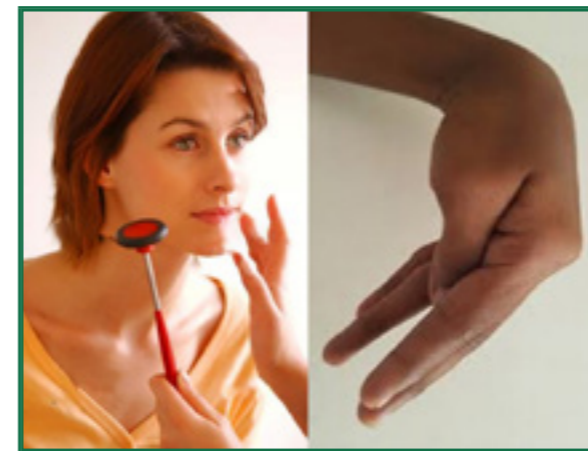


Fig. 9.11 Ipereccitabilità neuro-muscolare

Al termine della crescita vertebrale in altezza, quando la fragilità ossea è al suo apice, il nuoto dovrebbe essere sostituito da un'attività fisica ad impatto assiale che favorisca la fissazione del calcio sull'osso e riduca il riassorbimento osteoclastico.

Per favorire il metabolismo aerobico è preferibile fare jogging a un ritmo più lento rispetto alla corsa. L'energia meccanica dell'impatto del tallone sul terreno viene trasmessa direttamente alla colonna vertebrale e convertita in una corrente piezoelettrica.

3. Che dire dell'ergonomia per la scoliosi?

La postura è più importante di quanto si pensi. Stare seduti o in piedi nella giusta posizione aiuta il nostro corpo a funzionare correttamente.

Spesso ci si chiede quale sia il materasso ideale. Il materasso ideale è un materasso in memory foam realizzato in poliuretano espanso con struttura viscoelastica; massima superficie di contatto e migliore distribuzione della pressione = effetto trave composta.

Per i bambini è sufficiente una densità di 50 kg/m³ e uno spessore di 20 cm. La schiuma a nido d'ape aiuta a dissipare meglio il calore corporeo. Il vantaggio di questi materassi è che si adattano meglio alla colonna vertebrale e riducono la pressione, riducendo l'irrequietezza durante la notte.

Questi materassi sono anallergici e silenziosi. Il modo migliore per alzarsi dal letto è utiliz-

zare una tecnica chiamata trunk rolling; Flessione del ginocchio destro, spinta simultanea dell'arto inferiore destro mentre l'arto superiore destro si sposta sul lato opposto. Il tronco rimane dritto e ruota di 90° verso sinistra.

Quando ci si sdraia su un lato, gli arti superiori e inferiori di sinistra si flettono e diventano paralleli. Per sedersi sul letto, il tronco viene raddrizzato utilizzando la leva delle gambe all'esterno del letto e spingendo sugli arti superiori.

I passaggi saranno invertiti per salire sul letto. Il raddrizzamento e la verticalità del tronco sono caratteristiche dei primati, molto prima del bipedalismo.

Le scarpe vengono indossate e fissate in posizione di ascolto da seduti e in rotazione esterna dell'anca (la posizione abituale nel caso di un corsetto) (Fig. 9.12).



9.12 Mettere le scarpe

Sempre più postazioni di lavoro consentono di stare in piedi. Mentre da seduti è possibile alternare l'ascolto e la scrittura, finora non era possibile farlo in piedi. I nostri ergonomi del Centre Européen de la Colonne vertébrale hanno sviluppato un sedile specifico che permette di controllare l'inclinazione in avanti del tronco e di distribuire la pressione in modo più uniforme per evitare problemi circolatori (Fig 9.13).



9.13 Il Riize

Lo sviluppo del telelavoro richiede l'adattamento di uno spazio dedicato. I cambiamenti sono i seguenti;

- Utilizzo di un supporto inclinato per laptop.
- Tastiera e mouse wireless Bluetooth indipendenti.
- Utilizzo di 2 schermi all'altezza degli occhi per mantenere la mobilità cervicale.
- Evitare i riflessi di luce sullo schermo, velando la finestra.
- Filtro per luce blu per uso prolungato (Fig. 9.14).



Fig. 9.14 Spazio di telelavoro

Lo zaino contiene i libri che sono le fonti della conoscenza e dell'apprendimento. Il peso dello zaino è proporzionale a ciò che il bambino deve imparare. Lo zaino è anche ciò che collega le due strutture di adulti: genitori e insegnanti.

- Il 70% degli adolescenti si lamenta della pro-

pria schiena.

- Lo zaino viene indossato in media per 350 ore all'anno, ovvero 10 settimane da 35 ore.

- Il peso medio dei libri è aumentato di un terzo negli ultimi 20 anni (700 g in media).

Il trasporto di un carico asimmetrico sulla spalla crea una posizione di compensazione omolaterale con disallineamento controlaterale dell'asse occipitale, che riequilibra i carichi sulla vertebra apicale. Una seconda compensazione avviene a livello cervicale, perché i canali semicircolari e la testa devono rimanere orizzontali. Come sulle galere romane, il principio di precauzione giustifica l'alternanza del carico a volte a destra e a volte a sinistra, come avviene spontaneamente con un carico pesante (Fig. 9.15).

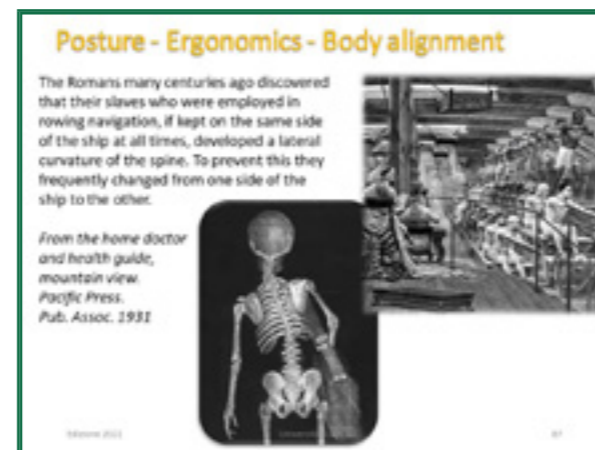


Fig. 9.15 Scoliosi e postura asimmetrica

Idealmente, la postura dovrebbe essere simmetrica (Fig. 9.18).

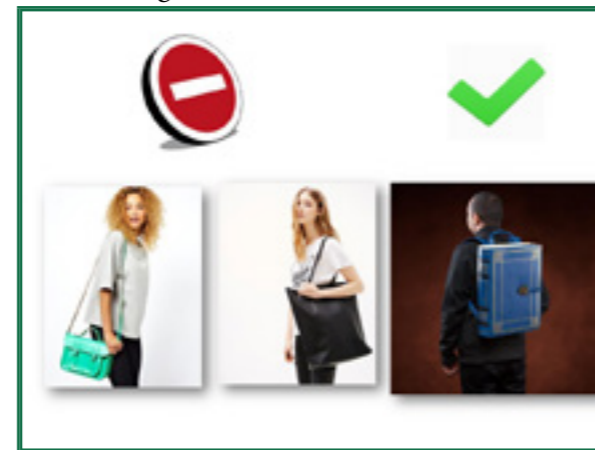


Fig. 9.16 Borsa a tracolla

Anche la scrittura può essere asimmetrica e il morsetto tridigitale migliora la postura (Fig. 9.17).



Fig. 9.17 Postura di scrittura

Anche l'area di lettura deve essere attrezzata. Gli schienali delle sedie devono essere leggermente inclinati all'indietro, oppure la posizione di ascolto sul divano.

- Illuminazione a LED gialla di almeno 500 Lux a una distanza di 40 cm per un libro. La luce sarà meno intensa per uno smartphone o un tablet.

4. Accoppiamento vertebro-polmonare

Abbiamo già parlato di questo accoppiamento all'origine della scoliosi.

1/3 dello sviluppo della gabbia toracica avviene ancora dopo la fine della crescita statica. Questo accrescimento consente di continuare la torsione meccanica oltre il punto 3 di Risser.

Così come il nuoto, che è alla base dell'accoppiamento vertebro-polmonare.

Anche altre attività possono essere utili: teatro, canto, flauto, tromba...

In assenza di uno spirometro, il gonfiaggio del palloncino combina la mobilizzazione del volume di riserva espiratorio e il rafforzamento dei muscoli intercostali.

L'ossigenazione dei muscoli di tipo I è favorita da una regolare ventilazione dei locali, con finestre regolarmente aperte durante il giorno, ma non la sera o la notte.

La crescita avviene principalmente durante la notte, in concomitanza con la melatonina,

l'ormone della notte.

La carenza di melatonina causa scoliosi nei polli. È stata eseguita una pinealectomia al terzo giorno di vita e la scoliosi è comparsa con la crescita del pulcino.

La mancanza di sonno porta a una mancanza di attenzione durante il giorno. Durante il sonno REM si verifica un aumento del flusso sanguigno ai muscoli scheletrici, che non è solo un'attività virtuale durante i sogni, ma anche un'attività metabolica.

Un sonno di qualità si basa su principi semplici, evitando l'agitazione e l'iperossigenazione serale.

Riconoscere l'inizio del ciclo dal battito delle palpebre e mettere a letto il bambino a quell'ora.

La camera da letto deve essere calma e tranquilla. L'uso degli smartphone a letto deve essere evitato.

5. Dieta e stile di vita.

La scoliosi era molto comune nei casi di rachitismo, il che spiega la frequenza della scoliosi infantile. La vitamina D viene metabolizzata dal sole.

Scegliete l'esercizio fisico all'aperto piuttosto che lo sport al chiuso. Il successo dell'abbronzatura è probabilmente legato a questa funzione metabolica.

L'esposizione al sole senza protezione è consigliata per 10-15 minuti tra le 11 e le 14, 2 o 3 volte alla settimana.

Sono utili alimenti come il pesce grasso, il latte vaccino, il tuorlo d'uovo e il latte di soia.

A volte è necessario prescrivere integratori di vitamina D.

L'idratazione è essenziale ed è un problema nelle scuole, dove i servizi igienici non sono sempre esemplari. Durante l'adolescenza è necessario un minimo di 1,5 litri. La bottiglia non deve aumentare il peso dello zaino.

La dieta deve essere varia e comprendere almeno: minerali; con una tavoletta di cioccolato fondente per il magnesio e la vitamina D e una banana per il potassio. Il calcio e il fosforo sono essenziali (latte, formaggio, ecc.).

La regola dei cinque frutti e delle verdure al giorno vale anche per la scoliosi. La frutta e la verdura forniscono le fibre necessarie per una



buona digestione.

Non c'è differenza di assorbimento tra zuccheri veloci e lenti. Gli zuccheri sono utili per le fibre muscolari di tipo II che funzionano nel metabolismo dei carboidrati e sono quindi meno utili nella scoliosi.

La carne è essenziale per la crescita. L'anno scorso, un bambino francese di 11 mesi che seguiva una dieta vegana è morto in seguito a complicazioni dovute a carenze vitaminiche; i suoi genitori sono stati condannati a cinque anni di carcere.

Gli acidi grassi essenziali o indispensabili (precedentemente noti come vitamina F) sono una famiglia di acidi grassi contenenti diversi doppi legami, che i mammiferi non possono produrre e devono trovare nella loro dieta. Questi acidi grassi sono utili per le fibre muscolari di tipo I. Sono gli altri acidi grassi della famiglia degli omega-6 e degli omega-3. Si trovano soprattutto negli oli e nei semi.

Le principali vitamine A, C, D ed E sono liposolubili e antiossidanti.

Attenzione agli zuccheri rapidi e alle bevande zuccherate, che possono essere considerate bombe caloriche.

La prescrizione di un corsetto rimane un trauma psicologico che può portare all'anoressia, soprattutto perché in un corsetto la digestione non è facilitata. Si raccomanda di allargare l'ARTbrace durante i pasti. Il corsetto è meno ben tollerato nell'anoressia e meno efficace nel sovrappeso.

Alcuni fast-food dovrebbero rimanere un'eccezione.

Evitare l'agricoltura chimica intensiva e gli allevamenti che utilizzano ormoni e antibiotici. Abituare i pazienti a masticare prima di deglutire. I sei benefici per la salute della masticazione del cibo sono :

1. Assorbire più nutrienti ed energia,
2. Mantenere un peso sano,
3. Esposizione del cibo alla saliva,
4. Digerire più facilmente,
5. Evitare le carie,
6. Ridurre l'eccesso di batteri nell'intestino,

La vecchia complicità della dilatazione gastrica (sindrome di Cast) durante la correzione di una curvatura scoliotica è meno frequente. Nei bambini piccoli, tuttavia, è necessario realizzare un'ampia apertura toraco-addominale

anteriore.

Tra mezzogiorno e sera, i giovani hanno bisogno di spuntini intermedi.

L'uso del filo interdentale può modificare la tensione in un sistema a tensegrità. Le catene posteriori sono posizionate sulla mascella superiore e quelle anteriori sulla mascella inferiore. Il corsetto protegge da tutti i cambiamenti posturali.

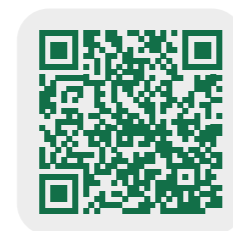
In conclusione,

Questa presentazione copre i nuovi elementi della scuola della schiena per la scoliosi e completa la sessione 3.4 della Certificazione con Sport, cartella e posizione seduta. L'ideale sarebbe aggiungere una pagina al proprio sito web in modo che i pazienti possano consultarla.

VIDEO DI 70'



Fig. 9.18 Back school per la scoliosi



Capitolo 10

10. DALLA SCALABILITÀ AL CAOS

*„Per mancanza di un chiodo, abbiamo perso il ferro;
per mancanza di un ferro, si è perso il cavallo;
per mancanza di un cavallo, hanno perso il cavaliere;
per mancanza di un cavaliere, abbiamo perso la battaglia;
per mancanza di battaglia, abbiamo perso il regno!”*

Filastrocca popolare

Il folclore illustra che una successione di eventi può raggiungere un punto critico oltre il quale un piccolo disturbo iniziale può assumere proporzioni gigantesche. Il caos significa che tali punti critici esistono ovunque, anche nella scoliosi.

Negli ultimi 20 anni, matematici e fisici hanno cercato di spiegare l'irregolarità della natura, la sua natura discontinua e disordinata, utilizzando la teoria del caos.

Edward Lorentz è un meteorologo. Dalla finestra del Massachusetts Institute of Technology contempla le nuvole. Sul suo computer, un "Royal Mac Bee" che occupa gran parte del suo ufficio, ricostruisce il movimento e la velocità dei venti su un globo ideale, e ogni ora i cicloni digitalizzati vengono visualizzati sui listini. Questa macchina, che oggi sembrerebbe rudimentale, impressionò i suoi colleghi. Utilizzando il suo computer, Lorentz ridusse l'atmosfera a una decina di equazioni e a poco a poco il sistema rivelò i suoi segreti. Un giorno d'inverno del 1961, Lorentz cercò di aumentare il tempo di previsione. Prese una scorciatoia: invece di partire dall'inizio del program-

ma, iniziò a metà, cioè inserì manualmente le condizioni iniziali nella macchina digitando i numeri presi dall'ultimo elenco. Questa nuova esecuzione avrebbe dovuto riprodurre esattamente la vecchia per il periodo di tempo già esplorato; Lorentz stesso aveva introdotto i numeri nel computer e il programma era identico. Tuttavia, quando esaminò il nuovo elenco, notò che le previsioni meteorologiche numeriche erano così completamente diverse che non c'era alcuna somiglianza tra loro. Improvvisamente, si rese conto della verità: il computer memorizzava 6 cifre dopo la virgola, mentre questa precisione, per motivi di spazio, era di sole 3 cifre nell'elenco. Le cifre troncate sono state introdotte nella macchina e questa piccola differenza dell'1 per mille, del tutto trascurabile data la consueta precisione della raccolta dei dati, scatenerà una tempesta nel computer. Lorentz ha appena formalizzato la teoria del caos.

Ma per tornare alla nostra scoliosi, dobbiamo riconoscere che, pur conoscendo relativamente bene le leggi della crescita ossea, la fisiolo-

gia nervosa e muscolare, la biomeccanica vertebrale, i fattori sperimentali che riproducono la scoliosi, le caratteristiche cliniche avverse.... Non siamo in grado di prevedere l'evoluzione di una scoliosi inferiore a 20°.

Quando, nel 1989, la signora Duval-Beaupère cercò tutti i criteri che potevano essere utilizzati per prevedere lo sviluppo della scoliosi durante la crescita, riuscì a identificare un solo fattore con un intervallo di confidenza del 95%: l'angolazione della scoliosi superiore a 35°, cioè la scoliosi in cui la parete posteriore della vertebra apicale era già collassata. Il terremoto era già passato.

Nel 1876, Maxwell scrisse: "Quando lo stato delle cose è tale che una variazione infinitamente piccola dello stato presente modificherà lo stato futuro solo di una quantità infinitamente piccola, lo stato del sistema in quiete o in movimento è detto stabile. Quando invece una variazione infinitamente piccola dello stato presente può causare una differenza finita in un tempo finito, lo stato del sistema si dice instabile. Chiaramente, l'esistenza di condizioni instabili rende impossibile prevedere gli eventi futuri se la nostra conoscenza dello stato attuale è solo approssimativa e non esatta".

Secondo Maxwell, la colonna vertebrale è un sistema instabile, come una matita sulla punta. Tuttavia, sappiamo che la colonna vertebrale si comporta più come un pendolo invertito ed è in realtà un sistema oscillante stabile. La meccanica tradizionale non può quindi spiegare lo sviluppo della scoliosi.

Contrariamente alla geometria euclidea classica, la nuova geometria del caos conferisce all'universo un'immagine spigolosa anziché arrotondata, ruvida anziché liscia. È la geometria del contorto, del dislocato, che si applica perfettamente alla scoliosi. La natura è profondamente non lineare. Un sistema caotico è stabile se il suo carattere disordinato è generalmente mantenuto di fronte a piccole perturbazioni, come la pallina di piombo scossa sul fondo della ciotola. Così un sistema complesso e stabile come l'equilibrio della colonna vertebrale può generare turbolenze e scoliosi. Quando si legge la descrizione di Edward Lorenz dell'"effetto farfalla" o "Può il battito d'ali di una farfalla in Brasile determi-

nare un tornado in Texas", non si può fare a meno di pensare che un piccolo difetto nell'articolazione dentale, un atteggiamento scorretto, una disuguaglianza nella lunghezza degli arti inferiori... possono scatenare la scoliosi, e solo la teoria del caos fornisce un modello per questo.

Se accettiamo questo modello, come per la meteorologia, possiamo distinguere tra cieli azzurri senza scoliosi, cieli nuvolosi con atteggiamenti scoliotici o, al contrario, cieli tempestosi con scoliosi strutturale in evoluzione. A volte si tratta di un temporale con una variazione annuale di oltre 15°. Sarà impossibile fare previsioni a lungo termine e dovremo accontentarci di monitorare attentamente la scoliosi per proteggere la colonna vertebrale prima che il tornado colpisca. Raccogliere il maggior numero possibile di informazioni cliniche è essenziale se si vuole che il bollettino meteorologico sia soddisfacente. Ma sarà anche illusorio cercare di prevenire l'evoluzione della scoliosi con una pillola o un metodo miracoloso di fisioterapia o di tutori, anche se alcune basi fisiologiche sono corrette.

Ora analizzeremo i segnali di allarme della tempesta.

Prognosi

DEFINIRE LA NATURA PROGRESSIVA DELLA SCOLIOSI

Sono stati selezionati 3 criteri:

1 Qualsiasi scoliosi in cui l'angolazione prima della maturità ossea superi i 30° giustifica un trattamento ortopedico estensivo o, secondo il lavoro di Ponseti, progredirà fino all'età adulta. Questa scoliosi può quindi essere considerata progressiva. Su 110 scoliosi idiopatiche minori (da 10° a 30°) consultate tra il 1950 e il 1966, il 35% era progressivo. Va notato, tuttavia, che dati i tempi di consultazione di circa 6 mesi, la scoliosi progressiva era già superiore a 30° al momento della consultazione.

2 Qualsiasi scoliosi la cui angolazione evolva in posizione eretta oltre il limite di errore radiologico di 5° può essere considerata progressiva. Su 70 pazienti con scoliosi idiopa-

tica minore consultati tra il 1960 e il 1970, il 56% era progressivo secondo questo criterio. 3 Qualsiasi scoliosi la cui angolazione peggiora di oltre 10° oltre i 20° di angolazione può essere considerata progressiva, indipendentemente dalla sua angolazione. In queste condizioni, Salanova ritiene che il 62,4% delle scoliosi idiopatiche sia progressivo prima della maturità ossea.

PROGNOSI DI UNA SCOLIOSI ESSENZIALE AD UN PRIMO ESAME PRIMA DELLA MATURITÀ OSSEA

Tre elementi sembrano fondamentali:

- Sesso: se si esclude la scoliosi infantile, l'80% delle scoliosi idiopatiche colpisce le ragazze, ma la progressione della scoliosi è spesso maggiore nei ragazzi.

- Età del paziente: prima della pubertà, tra la pubertà e la maturità ossea, dopo la maturità ossea. La scoliosi giovanile è due volte più progressiva di quella adolescenziale.

Per Bunnel (1993), prima dei 10 anni:

- l'88% delle scoliosi peggiora di oltre 5°;
- il 68% delle scoliosi osservate prima del menarca progredisce di oltre 10°;
- secondo il test di Risser, il rischio può essere rappresentato come segue (Tab. 10.1)

Risser	Rischio di aggravamento
0	68%
1 and 2	52%
3 and 4	18%

Tabella 10.1 Rischio di aggravamento secondo Risser

Il grado di angolazione: meno di 30°, da 30° a 50° e oltre.

Attualmente il sistema di previdenza sociale francese fissa la soglia per il rimborso totale del trattamento al 30°.

Bunnel specifica tassi di variazione superiori a 5 o 10°; (tabella 10.2)

In piedi	Progression > 5°	Progression > 10°
< 20°	70%	44%
20° - 29°	52%	30%
30° - 39°	67%	48%
40° - 49°	78%	62%

Tabella 10.2 Rischio di progressione in funzione dell'angolo (Bunnel)

Lonstein (1984) ha usato il test di Risser. Ha studiato 727 casi di scoliosi idiopatica con un'angolazione inferiore a 30° e li ha seguiti fino alla maturità ossea. Il limite inferiore era di 5°. In queste condizioni, il 23% delle scoliosi è progressivo (1).

Solo il test di Risser è significativo per i fattori studiati. Un fattore di progressione è calcolato secondo la seguente formula

fattore di progressione = [angolazione - (3xRisser)] / età cronologica

Un nomogramma fornisce il tasso di progressione secondo il fattore di progressione.

Vidal e Perdriolle (1993), per le curve giovanili toraciche e toraco-lombari, calcolano l'angolo di rotazione specifico rappresentato dalla somma delle rotazioni delle vertebre sopra e sotto la vertebra limite superiore (tabella 10.3).

Angolo di rotazione specifico 6 anni presso Risser 1	Cobb finale a Risser 5
RS < 8°	< 35°
8° < RS < 12°	35° - 50°
12° < RS < 30°	50° - 110°
RS > 30°	> 110°

Tabella 10.3 Evoluzione del rischio in funzione della rotazione (Perdriolle)

Quando la scoliosi supera i 35°, può essere interessante prevedere l'entità dello sviluppo di questa curvatura. Yamauchi (1988) suggerisce cinque fattori radiologici;

- XI= Angolazione di Cobb in posizione eret-

ta ; - X2 = Angolo di rotazione della vertebra apicale ;

- X3 = Deviazione in mm del centro della vertebra apicale da una verticale abbassata rispetto al centro di T1 ;

- X4 = coefficiente di Risser (Cobb in piedi-Cobb sdraiato) x 3 ;

- X5 = Coefficiente di maturità ossea = Test di Risser +1.

Poiché Y è la progressione angolare prevista, possiamo utilizzare la seguente equazione;
 $Y = 7,7 + 0,132 X1 + 0,286 X2 + 0,258 X3 + 0,295 X4 + 1,620 X5$.

PROGNOSI IN BASE AL TIPO ANATOMO-RADIOLOGICO DOPO LA MATURITÀ OSSEA

Una scoliosi superiore a 50° in età adulta si evolve in media come segue;

- scoliosi dorsale; 1° all'anno ;

- scoliosi dorsolombare, la più progressiva; più di 1° all'anno;

- scoliosi lombare; 0,5° all'anno ;

- scoliosi doppia maggiore, la meno progressiva; da 0,3° a 0,5°.

A causa della malattia discale associata, la scoliosi lombare è l'unico tipo di scoliosi a sbilanciarsi in cifosi, talvolta con l'aspetto di una dislocazione su una radiografia frontale. Per questo motivo devono essere monitorate attentamente.

Vari fattori (positivi e negativi)

Nessuno di questi fattori costituisce un vero e proprio criterio. Sono l'esperienza e la combinazione di più di essi a suggerire un trattamento precoce.

FAMIGLIA

L'incidenza della scoliosi superiore a 20° è del 2 per mille. È del 10% quando uno dei genitori è affetto in primo grado e del 2% quando c'è un parente di secondo grado. Questo fattore ereditario è un fattore di frequenza, ma non è sempre un fattore di gravità e di progressione.

Una scoliosi molto progressiva nella madre può essere meno progressiva nella figlia.

IL FATTORE PARADISPLASTICO

Mehta ha definito un fattore X con faccia triangolare e plagiocefalia nell'evoluzione della scoliosi infantile. Noi abbiamo definito questo stesso tipo di scoliosi come paradisplasia. Nella nostra esperienza, queste caratteristiche classiche della scoliosi infantile sono associate a magrezza, dolicoostenomelia e segni di iperlassità in assenza di malattia di Marfan o sindrome di Ehlers-Danlos.

SQUILIBRIO PELVICO

Questo è spesso un motivo di consultazione o di screening. L'esame clinico verrà effettuato con e senza talloniere.

- Quando la compensazione necessaria per il riequilibrio è sul lato della concavità scoliotica, spesso si tratta di un atteggiamento e la gibbosità sul lato opposto alla talloniera scompare quando il bambino viene inclinato con la compensazione.

- Quando il compenso necessario per riequilibrare il bacino si trova sul lato della convessità scoliotica, spesso si tratta di una deformità strutturale e le gibbosità aumentano quando il bambino viene inclinato in avanti dopo il compenso. Questo può essere un'indicazione per un trattamento precoce della scoliosi lombare (2).

L'ASSE OCCIPITALE

Nella scoliosi toraco-lombare, in particolare, qualsiasi squilibrio dell'asse occipitale sul piano frontale è un fattore negativo, che riflette un'alterazione dei meccanismi di equilibrio.

SPOSTAMENTO DELLA VERTEBRA APICALE

Per una curva lombare, un disassamento di L3 dalla linea mediana superiore a 3 cm può causare osteoartrite dolorosa e dislocazione rotatoria .

CURVE SAGITTALI

La cifosi ridotta con dorso piatto si riscontra spesso per le curvature toraciche superiori a 20°. Per le curve di angolazione inferiore, l'esistenza di un dorso piatto può suggerire un trattamento precoce.

Allo stesso modo, per la scoliosi lombare, l'orizzontalizzazione della base sacrale a meno di 25°, senza retroversione pelvica, è probabile che favorisca la cifosi toraco-lombare in una fase successiva e giustifica un trattamento precoce che rispetti la lordosi, come quello ottenuto con il corsetto lionese a 3 valvole.

GIBBOSITÀ

Esiste una correlazione generale tra angolazione frontale e gibbosità. A livello toracico, 10° = 10 mm; a livello lombare, 10° = 5 mm.

Una gibbosità superiore all'angolazione radiologica su un piano frontale indicherebbe una predominanza della rotazione e potrebbe giustificare un trattamento precoce a causa della sua strutturalità e dell'aspetto antiestetico.

Tuttavia, esistono rotazioni pure con una leggera gibbosità, ma senza inflessione, che hanno una buona prognosi, in particolare nei tennisti professionisti.

Allo stesso modo, quando la gibbosità si trova sul lato convesso e corrisponde a una rotazione inversa rispetto all'inflessione, è un fattore di compensazione con una buona prognosi.

DEFORMITÀ TORACICA

L'appiattimento del torace in direzione antero-posteriore, con conseguente coefficiente toracico inferiore a 65, il dorso piatto e l'esistenza di una gibbosità ascellare concava sono caratteristiche della deformità toracica che rendono più difficile l'adattamento del torace.

PROVE RADIOLOGICHE

Per le curvature lombari, c'è armonia tra l'angolazione di Cobb, l'angolo iliolombare che è la metà dell'angolazione di Cobb e la rotazione vertebrale che, misurata con il torsionometro di Perdriolle, corrisponde ai 2/3 dell'angolazione di Cobb.

Il confronto tra una radiografia in piedi e una supina mostra il grado di flessibilità, che varia a seconda della forma anatomo-radiologica;

- toraco-lombare; 40%,

- lombare; 35%,

- toracico; 30%,

- doppia laurea; 25%.

Quando, per una forma anatomo-radiologi-

ca identica, il differenziale aumenta rispetto al riferimento, la curvatura è più flessibile e ha una prognosi migliore. Al contrario, una curva più ripida avrà una prognosi peggiore. Questa misurazione è particolarmente utile prima della pubertà per le curvature giovanili, perché dopo la pubertà le curvature sono più ripide e meno suggestive. La riducibilità della curvatura non è sempre legata alla flessibilità del bambino e non pregiudica il risultato finale del trattamento ortopedico. Una curva flessibile consente una migliore riduzione, ma è più difficile da stabilizzare a lungo termine.

CONCLUSIONE

Sebbene l'anamnesi familiare e la felice età prepuberale non siano fattori di sviluppo della malattia, abbiamo identificato una serie di fattori che, nel loro insieme, possono indirizzare verso un trattamento ortopedico precoce.

BUONI FATTORI PROGNOSTICI

- scoliosi adolescenziale prossima alla maturità ossea (test di Lonstein);

- scoliosi lombare ;

- uno squilibrio del bacino che richiede una compensazione sul lato concavo e riduce clinicamente la gibbosità;

- un asse occipitale equilibrato ;

- curve sagittali ben posizionate ;

- gibbosità sul lato concavo dell'inflessione ;

- per la scoliosi lombare, un angolo ileo-lombare pari alla metà dell'angolazione frontale e una rotazione pari a 2/3;

- un differenziale radiologico in piedi e in posizione distesa superiore del 10% alla media corrispondente alla forma anatomo-radiologica.

FATTORI PROGNOSTICI SFAVOREVOLI

- scoliosi giovanile ;

- doppia scoliosi maggiore prima della pubertà;

- scoliosi toracica durante il periodo di crescita del bambino;

- caratteristiche cliniche paradisplastiche ;

- una schiena piatta ;

- deformità toracica con appiattimento ante-

(1) Usiamo il limite inferiore di 10° per parlare di scoliosi, quindi il nostro tasso globale di scoliosi progressiva è più alto. Questa osservazione non cambia il test.

roposteriore e gibbosità concava lungo la linea ascellare;

- uno squilibrio dell'asse occipitale ;
- spostamento della vertebra lombare apicale;
- una maggiore gibbosità o rotazione rispetto all'angolazione frontale;
- angolazione superiore a 30°;
- un differenziale tra posizione eretta e seduta inferiore del 10% rispetto alla media corrispondente alla forma anatomoradiologica.

INDICAZIONI TERAPEUTICHE

La scoliosi può essere trattata solo con la fisioterapia.

Per la scoliosi strutturale idiopatica, le indicazioni possono essere riassunte in base all'angolazione e all'età del paziente (tabella 10.4).

Cobb		Pubertà	
10°-25°	Monitoraggio	Fisioterapia	Monitoraggio
25°-50°	Busto	Busto	Busto
>50°	Busto	Chirurgia	Chirurgia

Tabella 10.4 Indicazione terapeutica Cobb

Il trattamento della scoliosi richiede pazienza e rigore. I metodi utilizzati devono essere prioritari. Per dare al bambino le migliori possibilità di raggiungere la pubertà, è necessario effettuare un periodo di deformazione plastica a tempo pieno. Questa omissione della riduzione plastica è la causa di molti fallimenti. Allo stesso modo, la chirurgia maggiore non dovrebbe essere proposta per le doppie scoliosi maggiori inferiori a 45°, poiché i risultati a lungo termine hanno dimostrato che il tratta-

mento ortopedico stabilizza la progressione in più dell'80% dei casi.

In ogni caso, il bambino deve essere consigliato, tenendo conto della sua attività sportiva e del suo contesto scolastico.

Riferimenti principali

[udies in Health Technology and Informatics EbookVolume 135: The Conservative Scoliosis Treatment. IOS Press N° 135, 2008, 53-57](#)

[Idiopathic Scoliosis and Chaos.](#)

Jean Claude de Mauroy

[Research Into Spinal Deformities 8 - International Research Society of Spinal Deformities, Meeting T. Kotwicki - 2012 - IOS Press, 2012](#)
[Is AIS under 20°-30° a chaotic dynamical system?](#)

J.C. de Mauroy, J.M. Ginoux

Capitolo 11

11. DALLA GINNASTICA ALLA FISIOTERAPIA

„In quarant'anni di professione, ho assistito alla nascita e al prodigioso sviluppo della fisioterapia. Lo dovette al rigore con cui definite i vostri atti terapeutici e alla valutazione critica dei risultati controllati a lungo termine”

Pierre STAGNARA

Storia della fisioterapia

- In India, 3000 anni a.C., lo yoga comprendeva un sistema di ginnastica respiratoria noto come pranayamas.

- Nel 2698 a.C., in Cina, l'imperatore Hoang-Ti sviluppò la ginnastica terapeutica e pubblicò un libro intitolato "Ginnastica ed educazione fisica".

- Nel 1000 a.C., i sacerdoti cinesi che praticavano il Tao utilizzavano esercizi terapeutici di postura e respirazione chiamati "Cong Fu".

- Nel 500 a.C., i templi greci di Asclepio a Cos e a Epidauro erano luoghi di elioterapia e idroterapia sistematica. Il termine generale per indicare l'esercizio fisico è "asceci"; un asceta esercita la mente e il corpo. Gli atleti sono coloro che si esercitano solo per vincere un premio "athlon". Gli esercizi ginnici sono poi praticati nudi "gymnos".

- Nel 90 a.C., Asclepiade introdusse a Roma gli esercizi di resistenza muscolare che aveva imparato in Grecia.

- Nel 160 a.C. Galeno raddrizzò un torace deformato rafforzando i muscoli obliqui del tronco e facendo esercizi di respirazione. Coniò il termine scoliosi.

- Nel 1650, Glisson pubblicò i primi risultati ottenuti sulle deformità spinali.

- Nel 1741, Nicolas Andry coniò il termine "ortopedia" e descrisse gli esercizi di ginnastica spinale.

- Nel 1779, il padre gesuita Jean Jacques Amiot riportò dalla Cina il metodo di esercizi posturali e respiratori "Cong Fu" (Fig. 11.1).

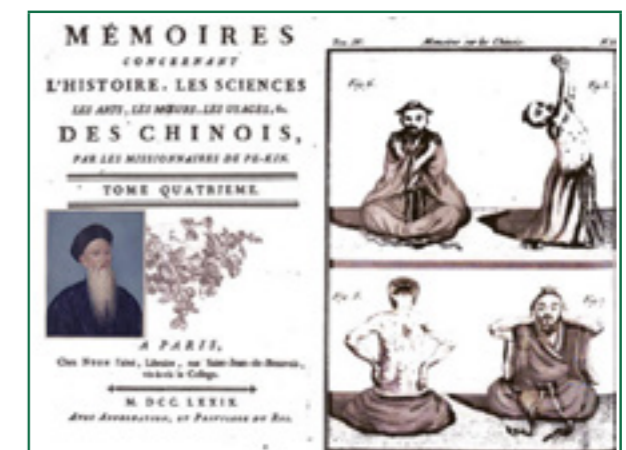


Fig. 11.1 Cong Fu cinese

- Nel 1800, Ling descrisse in Svezia specifici movimenti di correzione posturale, statici e contro resistenza, adattati dal "Cong Fu" (Fig. 11.2).



Fig. 11.2 Ling adatta Cong Fu in Svezia

- Nel 1824, un fisiologo francese, Jean Pierre Flourens, pubblicò il suo primo lavoro sulla scoliosi dei piccioni dopo la distruzione del labirinto, sebbene si aspettasse una semplice sordità. Questo fu il primo esperimento sul sistema vestibolare posturale (Fig. 11.3).



Fig. 11.3 Scoliosi del piccione da distruzione labirintica

- Nel 1827, Pravaz, inventore della siringa ed ex studente dell'Ecole Polytechnique, introdusse il coseno nell'analisi delle forze che possono correggere la curvatura nella sua opera "Nouvelle méthode pour le traitement des déviations de la colonne vertébrale". Aprì un "Istituto ortopedico e pneumatico" a Lionne. Pneumatico, perché utilizzava l'aria compressa per correggere le deformità toraciche dall'interno (1) (Fig. 11.4).



Fig. 11.4 Pravaz crea il Metodo lionese (primo in Europa)

Le procedure correttive passive che utilizzano mezzi meccanici sono combinate con esercizi attivi. Il dondolo ortopedico è un dispositivo eccellente per la fisioterapia propriocettiva della colonna vertebrale, che stimola il sistema extrapiramidale.

- Nel 1828, Delpech istituì una scuola vicino a Montpellier per le ragazze affette da scoliosi. Sottolinea che "la ginnastica è così apprezzata lì, che è stata seminata sulle orme dei pazienti, che viene riprodotta in forme sempre nuove che suscitano curiosità, ravvivano l'emulazione e prevengono la stanchezza".

- Nel 1857, Dally conì il termine "kinesiologia", che indica l'uso del movimento di un segmento del corpo o di un corpo intero.

- Lorentz (1886) e Hoffa (1905) svilupparono un trattamento basato su correzioni passive mediante flessione della colonna vertebrale, simile a quello di Pravaz.

- Nel 1900, Zander in Svezia introdusse la meccanoterapia utilizzando carrucole, leve e pesi. Un centro francese ad Aix les Bains è tuttora in funzione.

- A partire dal 1900, i "metodi" si sono sviluppati in Germania;

- Klapp introdusse la terapia con i quadrupedi nel trattamento della scoliosi (1905). Egli mobilizzava attivamente la colonna vertebrale rafforzando i muscoli della schiena e sottolineava che per ottenere risultati erano necessarie almeno 2 ore di esercizio al giorno. Alcuni critici hanno sottolineato la possibilità di aggravare le controcurvature.

- Schrott insegnò per la prima volta esercizi

di ginnastica (1910) e fondò il suo istituto a Meissen nel 1921 per trattare la scoliosi. Basandosi sulle reazioni del proprio corpo scoliotico, sviluppò meccanismi correttivi specifici e pose l'accento sulla "respirazione verso la concavità".

- Von Niederhoffer fa lavorare i muscoli trasversali in modo isometrico contro resistenza (1929).

- Kohlraush e Teirich-Leube hanno creato il massaggio riflesso.

- Schultz sottolinea la regolazione attiva del tono muscolare nel suo training autogeno.

Basi fisiologiche

1. La Meccanica

La scoliosi è una condizione multifattoriale che si sviluppa in modo discontinuo. Il collasso della parete posteriore concava produce uno scivolamento meccanico con ;

- cesoimento causato dal crollo di una delle gambe del treppiede.

- torsione che all'inizio sarà rallentata dalla muscolatura e che oltre una soglia di circa 30° sarà accentuata da tutti gli elementi meccanici che andremo a considerare;

- traslazione rotazionale quando la vertebra si trova in corrispondenza della cerniera toracolombare, ad esempio.

Secondo la teoria del caos considerata nel Capitolo 10, molteplici fattori che conosciamo sempre meglio possono causare lo scivolamento. Come nel caso dei terremoti, esistono aree a rischio, ma è impossibile prevedere il terremoto che scuoterà la parete posteriore concava. In prima istanza, il ruolo del fisioterapista è quello di rinforzare la struttura vertebrale secondo un certo numero di norme antisismiche.

2. Neurologia posturale

In seguito alla descrizione di Flourens della scoliosi del piccione ottenuta dopo la distruzione del labirinto vestibolare, uno dei pilastri del Metodo lionese fu la stimolazione del sistema extrapiramidale e delle sue 4 vie: reticolo-spinale, vestibolo-spinale, rubrospinale e tectospinale. Solo alla fine del XX secolo è stato

dimostrato il ruolo del ritardo di maturazione del sistema extrapiramidale nella scoliosi idiopatica (NOTOM).

Base anatomica

IL MUSCOLO

Comprende 2 sistemi;

- i muscoli corti e profondi dei canali, che sono statici e garantiscono l'erezione e la stabilità della colonna vertebrale (fibre extrapiramidali aerobiche di tipo I).

- i muscoli superficiali lunghi e dinamici, che svolgono un ruolo cinetico (fibre piramidali anaerobiche di tipo II) (Fig. 11.5).



Fig. 11.5 Il sistema posturale extrapiramidale è la base del Metodo Lionese.

L'accorciamento dei muscoli della concavità porta a un indebolimento.

La produzione di energia nel metabolismo anaerobico è assicurata dagli enzimi epatici sotto il controllo degli ormoni sessuali. La massima efficienza si raggiunge alla fine della pubertà.

Conseguenze;

- Rafforzare la muscolatura statica attraverso il metabolismo aerobico, cioè un attento controllo della respirazione senza sforzi, attraverso la resistenza.

PIATTAFORMA DI CRESCITA

È sottoposto a pressioni asimmetriche che cu-neificeranno il corpo vertebrale apicale secondo le leggi di Hueter-Volkmann e Wolff.

(1) Lo stesso concetto è stato ripreso 100 anni dopo da Schroth, con la respirazione rivolta alla concavità.

Conseguenze;

- allungando la concavità ;
- allenamento con i pesi in posizione corretta ;
- correzione rigorosa degli atteggiamenti viziosi abituali.

ARTICOLAZIONI POSTERIORI (FACCETTE)

Bloccano il segmento in posizioni sagittali estreme; le flessioni e le rotazioni saranno quindi più efficaci nella posizione neutra dell'equilibrio isocinetico. Non hanno lo stesso orientamento a livello toracico e a livello lombare (Fig. 11.6).

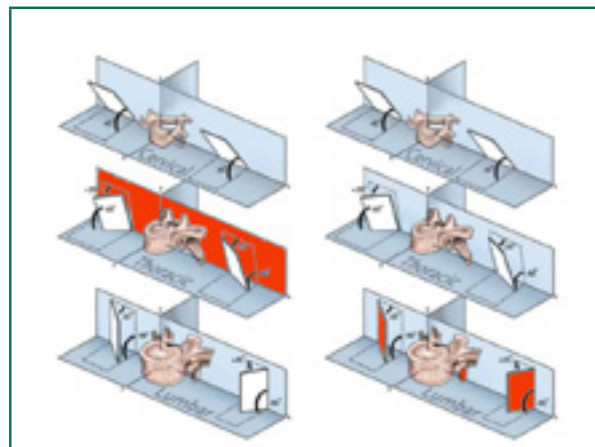


Fig. 11.6 La correzione frontale dipende dall'orientamento delle articolazioni posteriori

Conseguenze;

- evitare la mobilizzazione in caso di iperlordosi o ipercifosi.
- A livello toracico, il movimento correttivo è una "flessione frontale".
- A livello lombare, il movimento correttivo è uno "spostamento lionistico".

DISCO INTERVERTEBRALE

Deve trovarsi in una posizione elevata per facilitare la mobilità intersettoriale.

Conseguenze;

- dare priorità alla fisioterapia al mattino;
- iniziare la sessione di fisioterapia con autoelongazioni assiali attive.

CRESCITA

È più rapido per le ossa che per i muscoli e i legamenti e può portare alla retrazione delle guaine durante la pubertà.

Conseguenze;

- Riscaldarsi per 15 minuti prima della seduta di fisioterapia;
- stretching prima dello sport e della fisioterapia;
- enfatizzare la flessibilità.

Metodi specifici

KLAPP

Obiettivi;

- mobilizzare e rilassare la colonna vertebrale correggendo le curvature;
- tonificare i muscoli trasversali.

Risorse ;

- Quadrupede, ginocchia a terra, tronco orizzontale, gli arti sul lato convesso si avvicinano, mentre quelli sul lato concavo si allontanano.

Attuazione ;

- stiramento assiale del collo in estensione ;
- mobilizzazione degli arti e della colonna vertebrale ;
- Allenamento statico della forza nella posizione di equilibrio corretta.

Vantaggi ;

- La scoliosi non esiste nei quadrupedi;
 - mobilitazione ;
 - facilita lo srotolamento;
 - distensione ;
 - leggera lordosi totale che stabilizza la colonna vertebrale ;
 - equilibrio.
- Svantaggi ;
- promuove il dorso piatto, una caratteristica frequente della scoliosi idiopatica;
 - Il quadrupede è eccezionale nella vita di tutti i giorni, senza correzione posturale bipede;
 - nessuna correzione della curvatura ;
 - nessuna fisioterapia respiratoria.

VON NIEDERHOFFER

Obiettivi;

- Rafforzamento della concavità nella posizione lunga ;
- riequilibrare le tensioni concavità-convessità.

Risorse ;

- Trazione resistente sul trapezio e sul quadrato lombare.

Attuazione ;

- fissaggio delle cinture pelviche e scapolari ;
- fissazione del processo spinoso apicale per favorire la sovrarotazione e la sottorotazione;
- contrazione isometrica contro una forte resistenza dei muscoli della concavità.

Vantaggi ;

- analitico ;
- scoliosi neurologica ;
- scoliosi adulta dolorosa con rilascio dell'articolazione posteriore.

Svantaggi ;

- Nella scoliosi idiopatica, i muscoli della concavità possono essere più forti;
- nessuna consapevolezza ;
- nessun rafforzamento dei muscoli longitudinali ;
- nessuna autocorrezione nei gesti quotidiani.

SCHROTH

Obiettivi;

- consapevolezza ;
- correzione della traduzione spinale ;
- allenamento della forza isometrica.

Risorse ;

- consapevolezza statica ;
- la respirazione che modella il torace.

Attuazione ;

- cuscini correttivi, ad esempio sotto la curva toracica destra, sotto l'emi-base lombare sinistra e sotto il moncone della spalla sinistra;
- correzione in inspirazione con estensione laterale asimmetrica delle braccia e delle gambe ;
- Rafforzamento nella posizione corretta e durante l'espiazione.

Vantaggi ;

- correzione più flessibile nella traslazione senza il rischio di aggravare le curvature adiacenti;
- propriocezione ;
- respirazione e rilassamento intercostale ;
- distensione ;
- allenamento specifico con i pesi.

Svantaggi ;

- nessun esercizio per stimolare il sistema extrapiramidale;
- nessuna integrazione nelle attività quotidiane.

MEZIÈRES

(precursore dei canali "treni di anatomia")

Obiettivi;

- Rilassamento dei muscoli posteriori retratti.
- Risorse ;
- stretching del trapezio, del collo lungo, dei dorsali, del diaframma, dello psoas;
 - stiramento globale per evitare retrazioni localizzate;
 - allungamento lungo per lo scorrimento della struttura viscoelastica.

Implementazione ;

- Stiramento assiale dell'arto inferiore a 90°, tronco dritto, piede in dorsiflessione e rotazione esterna, arto superiore in estensione e rotazione esterna, mento infilato;
- sdraiati e poi in piedi.

Vantaggi ;

- armonizzare rigidità e statica ;
- una sessione alla settimana.

Svantaggi ;

- responsabilità ;
- nessuna consapevolezza del corpo ;
- difficoltà a mantenere la postura.

SOHIER

(metodo belga)

Obiettivi;

- bilanciare il carico tra il disco e le articolazioni posteriori;
- rafforzare i muscoli spinosi trasversali per "aprire la pinza".

Risorse ;

- appoggio equilibrato sulle apofisi posteriori ;
- rafforzamento selettivo dei muscoli spinosi trasversi convessi mediante contrazione a raffica;
- detorsione paradossale delle vertebre dall'alto verso il basso per la coaptazione della convessità.

Attuazione ;

- riasfaltatura apofisaria ;
- correzione ;
- modellazione toracica ;
- ventilazione ;
- bodybuilding convesso ;
- rinforzo del serratus major concavo;
- rilassamento dei trasversali concavi mediante

contrazione eccentrica ;

- esercizi di equilibrio con regolazione del baricentro.

Vantaggi ;

- Integrazione della biomeccanica.

Svantaggi ;

- nella scoliosi sono presenti deformazioni ossee che modificano la biomeccanica tradizionale.

STIMOLAZIONE ELETTRICA FUNZIONALE

Nel 1973 sono iniziati i lavori sperimentali sulla stimolazione elettrica funzionale della scoliosi utilizzando un dispositivo derivato dai pacemaker cardiaci. Bobechko a Toronto si concentrò sulla stimolazione interna impiantabile e Axelgaard a Rancho los amigos sulla stimolazione esterna transcutanea.

Nei dati sperimentali, è possibile creare una scoliosi negli animali utilizzando la stimolazione elettrica funzionale. Dopo 4 settimane di stimolazione, questa scoliosi ha le caratteristiche di una scoliosi strutturale. Questa scoliosi può essere corretta dalla stimolazione controlaterale.

Questo metodo viene utilizzato nell'uomo dal 1976 e il metodo transcutaneo è stato approvato dalla Food and Drug Administration nel 1984.

I parametri utilizzati sono stati i seguenti: corrente rettangolare monofase unidirezionale alla frequenza di 25 Hz, ampiezza del segnale di 200 microsecondi, intensità di 50 mA, tempo di stimolazione di 6 secondi, compresa una rampa di 2 secondi, e tempo di riposo di 6 secondi.

Nel caso della stimolazione transcutanea, la correzione della curvatura scoliotica si ottiene attraverso la stimolazione superficiale dei muscoli longus dorsi e intercostali convessi, producendo una flessione correttiva tanto più efficace in quanto la stimolazione avviene lungo la linea ascellare (Fig. 11.7-8).



Fig. 11.7 Stimolazione elettrica: Metodo Bobechko

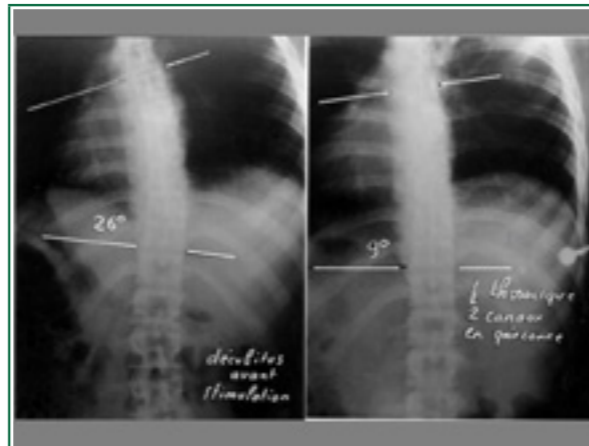


Fig. 11.8 Esempio di correzione sotto stimolazione

Contemporaneamente, Sibilla a Milano ha confermato che in alcune scoliosi esiste un'asimmetria dei muscoli paravertebrali all'elettromiografia di superficie. Egli propose la stimolazione funzionale dei muscoli più deboli utilizzando una corrente sinusoidale con pacchetti di 2500 Hz con 10 ms di stimolazione e 10 ms di riposo. Questo tipo di corrente è stato utilizzato da Kots in Russia per preparare gli atleti. Questa stimolazione è paravertebrale, la contrazione è generalmente simultanea nel canale toracico e lombare (Fig. 11.9).

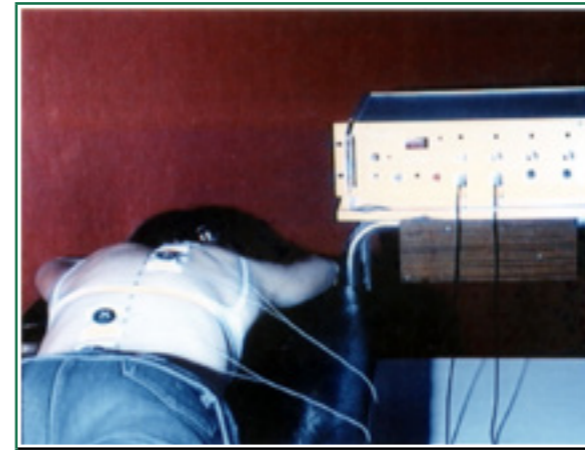


Fig. 11.9 Stimolazione elettrica: Metodo Sibilla

La stimolazione elettrica funzionale derivante dall'evoluzione tecnologica dei pacemaker dovrebbe consentire di evitare i corsetti tradizionali, in particolare il corsetto di Milwaukee, le cui ripercussioni psicologiche sfavorevoli sono ben note. Questo metodo prevede o un rilassamento notturno correttivo per 8 ore o un riequilibrio della muscolatura paravertebrale. Sappiamo che queste due ipotesi patologiche non condizionano l'evoluzione della scoliosi. Per tornare all'esempio della teoria del caos, è come se stessi inseguendo le farfalle in Brasile per evitare la tempesta a New York.

Abbiamo partecipato alla validazione di entrambi i metodi.

Nella nostra esperienza di stimolazione transcutanea notturna con il metodo Axelgaard, abbiamo riscontrato che i risultati erano inferiori a quelli dell'ortesi notturna di Milwaukee, con un miglioramento del 30% dell'angolazione iniziale, una stabilizzazione del 35% e una progressione di oltre 5° di curvatura del 35%. Questo metodo è anche molto più complesso da utilizzare rispetto all'ortesi di Milwaukee, soprattutto per quanto riguarda l'applicazione degli elettrodi.

Per quanto riguarda il riequilibrio muscolare di Sibilla, abbiamo effettivamente osservato un riequilibrio della muscolatura all'elettromiografia, mentre il trattamento ortopedico classico di Lyons non modifica questo squilibrio quando esiste. Ma, come abbiamo detto prima, l'asimmetria muscolare osservata in superficie esiste in profondità? E soprattutto,

questa asimmetria è una causa o una conseguenza della scoliosi? Corregge o peggiora la curvatura?

Fino a quando non avremo risposte a queste domande, ci affideremo a questo metodo alla cieca.

Questa fase della ricerca clinica ci ha mostrato:

- che è possibile far lavorare un muscolo dorsale grande per tutta la notte senza stancarsi e questo sembra molto interessante, ad esempio per l'atrofia da non uso;
- che è possibile riequilibrare selettivamente un muscolo.

Restiamo convinti che l'orientamento iniziale fosse sbagliato, ma che questa metodica troverà indicazioni più selettive nell'adulto o nella traumatologia sportiva, da cui in parte deriva. Soprattutto, la specificità delle correnti può influenzare la distribuzione delle fibre di tipo I e II all'interno del muscolo.

Abbiamo collaborato con gli ingegneri del Laboratoire de Génie Biologique et Médical lionese (Prof. Girard) per sviluppare un analizzatore di frequenza che può essere utilizzato per separare l'attività di diverse fibre e quindi monitorare l'efficacia della stimolazione elettrica funzionale (Fig 11.10-11).

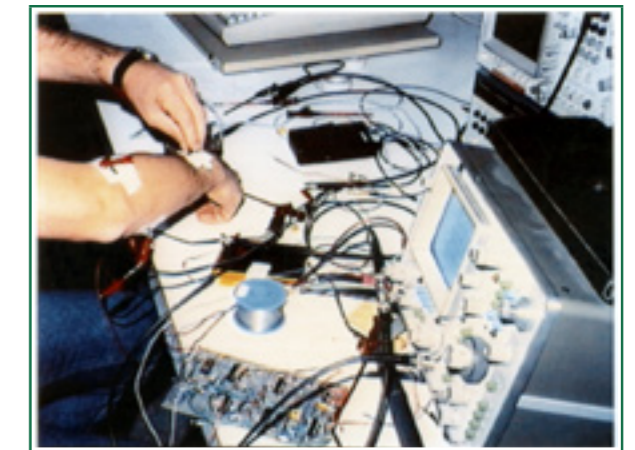


Fig. 11.10 Laboratorio di ingegneria biologica e medica, Lione

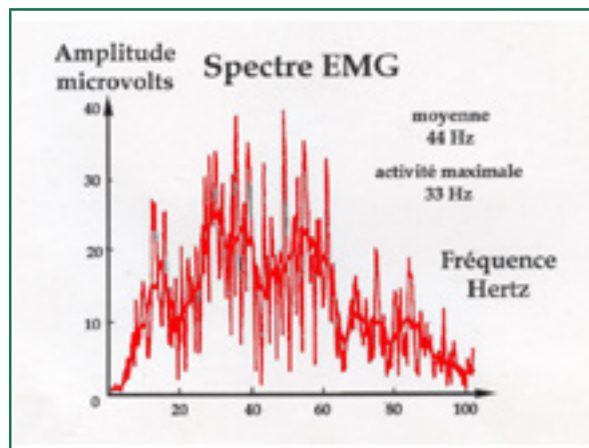


Fig. 11.11 Analisi dello spettro di frequenza

In conclusione,

Dopo la fase di validazione clinica, non abbiamo proseguito con questo approccio, ben prima che gli autori americani rifiutassero il metodo per la scoliosi idiopatica nei bambini. Tuttavia, abbiamo potuto dimostrare che è ben tollerato dai bambini, che la procedura di applicazione deve essere meticolosa e più complessa di quella di un corsetto, e soprattutto che può essere utilizzato di notte in fisioterapia con una componente di durata che Klapp cercava già all'inizio del secolo.

Metodo Lionese

Obiettivi

- Consapevolezza della deformità; il bambino scoliotico non vede la sua schiena, non soffre, non è infastidito dalla sua deformità, si è adattato.
- Correzione della deformazione, eventualmente con ammorbidimento degli elementi rientrati.
- Sviluppo di compensazioni a livello della cintura con riarmonizzazione della statica.
- Allenamento muscolare per aiutare a mantenere la posizione corretta.
- Mantenere la correzione posturale nella vita quotidiana controllando le posizioni abituali e adattando l'ambiente per favorire una postura corretta.
- Contribuire alla maturazione e allo sviluppo del sistema di equilibrio posturale extrapira-

midale.

- Miglioramento fisiologico complessivo attraverso la pratica di uno o più sport.
- Miglioramento psicologico per promuovere un senso di benessere e autostima.
- Integrare la fisioterapia con le esigenze ortopediche.
- Scegliere le risorse in modo logico, adattando intensità, durata e progressione.

Principio

Nel capitolo 4 abbiamo volutamente eliminato le tecniche che utilizzano apparecchiature complesse e isolato la fisioterapia con lo statokinesimetro. In particolare, a Mulhouse disponiamo di un dispositivo isocinetico, ma la fisioterapia della scoliosi, allo stato attuale delle conoscenze, richiede essenzialmente le mani e il cervello del fisioterapista per essere efficace. Non sarà mai fatta meglio che dal fisioterapista indipendente più vicino che conosce il contesto locale, in particolare le condizioni sportive.

Tecniche: massaggio

Viene utilizzato principalmente per la scoliosi dolorosa negli adulti. Si rivolge a pazienti tonici, rigidi e tesi. Contribuisce al rilassamento generale di una zona di giunzione, essenzialmente toracolombare. Ha un effetto trofico e ammorbidente sul sistema muscolo-ligamentoso concavo e rilassa il lato convesso.

Il massaggio è un elemento predominante della terapia nella fase algica acuta. Si utilizzano le classiche manovre lente, come pressioni profonde, impastamenti o frizioni profonde, oppure tecniche riflesso-gene che aiutano a riequilibrare il sistema neuro-vegetativo della schiena. (Fig. 11.12-14).



Fig. 11.12 Pressione di scorrimento in profondità

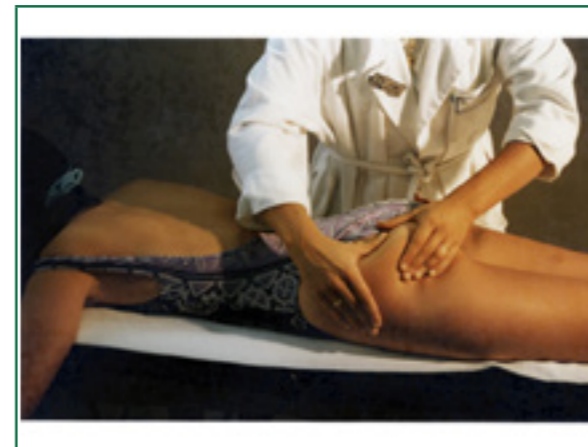


Fig. 11.13 Impastamento sottocutaneo



Fig. 11.14 Attrito profondo

Stretching correttivo

L'obiettivo è quello di allungare tutti gli elementi capsulo-legamentosi e muscolo-fasciali che limitano il movimento dell'articolazione.

La concavità scoliotica è aperta in direzione della correzione angolare.

Il posizionamento correttivo deve essere delicato e prolungato per agire progressivamente senza provocare una reazione di autodifesa nel paziente. In alcuni casi, la sola azione della gravità è sufficiente; in altri, si ricorre all'assistenza manuale del terapeuta o a un carico aggiuntivo.

L'esempio pratico più caratteristico è la postura volta ad aprire l'angolo ileo-lombare.

- La flessibilità va nella direzione dell'apertura;

Si utilizza una trazione attiva o passiva dell'arto inferiore sul lato della chiusura dell'angolo. Si sfrutta la mobilità dei dischi L4-L5 e L5-S1.

- Ammorbidire la curvatura lombare con inclinazioni laterali ben localizzate della colonna vertebrale, sul lato convesso. Questo è più facile perché il segmento in questione è generalmente più riducibile.

- Occorre tenere presente la piombatura frontale; la corretta riduzione di un angolo non deve andare a scapito dell'armonia complessiva della colonna vertebrale (Fig. 11.15).



Fig. 11.15 Apertura dell'angolo iliolombare

Questo rilassamento può essere ottenuto anche con un sistema di autoallungamento vertebrale che, sebbene sia stato abbandonato nella sua versione di trazione vertebrale notturna, rimane un'ottima preparazione all'inizio della seduta, permettendo ai bambini un po' rigidi di rilassare i dischi intervertebrali (Fig. 11.16).



Fig. 11.16 Trazione vertebrale notturna



Fig. 11.17 Mobilizzazione costo-vertebrale

Modellazione manuale

La mano del terapeuta può aiutare con un ammorbidimento correttivo o dirigere un movimento per una maggiore precisione ed efficienza, ma la sua azione più frequente è quella di cercare di modellare la disarmonia.

È praticamente impossibile per il paziente scoliotico indurre da solo una vera derotazione. Inoltre, sappiamo che qualsiasi attività respiratoria non diretta di un torace scoliotico ha la tendenza ad autodeformarsi. Le coste concave orizzontali creano una pressione davanti al centro di rotazione del corpo vertebrale, mentre la verticalità delle coste convesse impedisce un'efficace azione di bilanciamento. Si crea così una coppia di forze che non può che aggravare la rotazione vertebrale.

Per questo motivo, in assenza di corsetto, si consigliano esercizi diretti da pressioni manuali. La mano esercita una forza applicata a livello della gibbosità toracica destra, ad esempio, andando in direzione della deviazione, quindi predominando sul lato interno, con una contropressione davanti alla gibbosità toracica anteriore sinistra. L'azione manuale è sincronizzata con la respirazione del bambino, sia opponendosi all'inspirazione forzata richiesta a favore della depressione costale concava, sia accompagnando la fase espiratoria in deviazione, con la possibilità di una pressione relativamente brutale, finalizzata al blocco alla fine del movimento (Fig. 11.17).

Ginnastica di mobilizzazione

La ginnastica classica agisce a livello globale o segmentario senza grande precisione. Mantiene piuttosto che sviluppare la flessibilità.

Per essere veramente efficace, deve essere praticata con grande regolarità, per un periodo di tempo molto lungo e fin da piccoli, un po' come gli artisti del circo.

In pratica, si opta per movimenti di proiezione degli arti superiori, del cingolo scapolare e dell'intero tronco, con un tempo di molla alla fine della corsa.

L'effetto ottenuto è difficilmente localizzabile, irradiandosi facilmente alle regioni vicine, con il solito pericolo di scoliosi dannose per le controcurve. L'assistenza manuale del fisioterapista consente di orientare meglio il movimento, rafforzando l'azione di allungamento o addirittura di sblocco (Fig. 11.18).

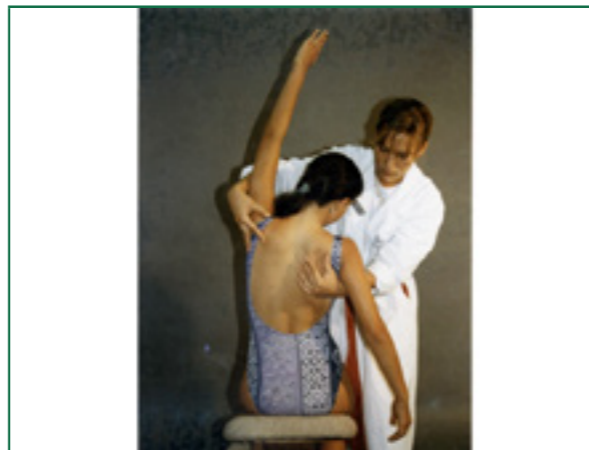


Fig. 11.18 Flessione toracica correttiva

Rafforzamento muscolare

Paul Dotte ha insegnato che "il rafforzamento muscolare è solo la fase finale della costruzione muscolare dopo il rafforzamento neuromuscolare e il condizionamento sensomotorio ottimale".

L'esercizio di rafforzamento muscolare non riguarda quindi solo la forza, come troppo spesso si pensa. Può cercare di sviluppare tutte le qualità di questa funzione, o più specificamente una o l'altra, a seconda del ruolo assegnato al gruppo muscolare interessato e dell'obiettivo da raggiungere. Nel trattamento della scoliosi, l'attenzione è rivolta ai muscoli erettori spinali nella loro funzione di mantenimento posturale e di stabilità "antigravitaria"; si tratta dei muscoli paravertebrali, ma anche di quelli che contribuiscono alla sospensione o all'equilibrio del bacino, come i muscoli pelvici e addominali.

Il piano posteriore deve essere molto tonico e resistente alla fatica, qualità necessarie per il mantenimento prolungato della correzione posturale. Per ottenere questo risultato, si consigliano contrazioni sufficientemente potenti, lente, statiche e sostenute (Fig. 11.19).



Fig. 11.19 Allungamento assiale simmetrico

La colonna vertebrale viene posta in posizione corretta, i muscoli spinali vengono tonificati in posizione lunga e i muscoli addominali accorciati (Fig. 11.20).



Fig. 11.20 Allenamento statico degli addominali in posizione di accorciamento

È necessario evitare contrazioni potenti e concentriche dei muscoli del solco paravertebrale. Esse causano un peggioramento della curvatura scoliotica, che aumenta la tendenza alla retrazione del piano posteriore.

La muscolatura convessa è classicamente considerata la più forte in una curvatura scoliotica. Questo è il caso delle scoliosi superiori a 25° nel periodo puberale discendente, ma prima della pubertà la concavità è più spesso predominante. La cautela è quindi d'obbligo, soprattutto perché la fisiologia del corpo in movimento può modificare il ruolo svolto dagli stessi muscoli a seconda della posizione dei diversi segmenti che mobilitano. Nel paziente scoliotico, la deformità tridimensionale complica seriamente il problema di un livello preciso, e ancora di più quando si cerca di capire dove e come le forze cambiano o si invertono nelle controcurve sovrastanti e sottostanti.

Per questo motivo, in generale, si consiglia di ricercare l'equilibrio e l'armonia tra le forze muscolari concave e convesse, utilizzando esercizi progettati in modo simmetrico con il bambino in posizione corretta.

Esercizi di respirazione

Il pericolo di questo tipo di fisioterapia risiede nella tendenza del torace scoliotico ad autodeformarsi quando viene mobilizzato, soprattutto se la respirazione è forzata. Gli intercostali aumentano la rotazione attraverso i colli delle costole. Sul lato concavo, le coste orizzontalizzate esercitano una forza davan-

ti al centro di rotazione del corpo vertebrale, e quindi nella direzione dell'aggravamento, mentre sul lato convesso le coste verticalizzate non possono fornire una valida opposizione. La coppia di forze così sviluppata non può che essere autodeformante.

Quando si osserva un torace scoliotico, si notano

- aree troppo rigide, come le piane e le depressioni, e altre più mobili, come le gibbosità;
- Sul lato convesso, le costole si trovano in posizione espiratoria perché sono troppo verticali, il che consente loro di espandersi durante i movimenti inspiratori;
- sul lato concavo, l'orizzontalizzazione delle coste fa sì che nessun movimento possa aumentare il diametro trasversale del campo polmonare. La loro eccessiva vicinanza, che può arrivare a sovrapporsi, impedisce inoltre una valida mobilità verso l'espirazione.

La scoliosi minore richiede un'educazione respiratoria e un allenamento funzionale.

Per le scoliosi più gravi, insistiamo sull'espirazione forzata, che è l'unico modo per migliorare la funzionalità generale.

Esercizi asimmetrici

Riteniamo che spesso sia inutile, o addirittura pericoloso, ammorbidire la colonna vertebrale anche nella direzione della correzione. Durante un movimento frontale sulle pellicole di flessione preoperatorie, notiamo che solo il 20% della correzione si trova a livello della curvatura principale e l'80% a livello delle controcurvature. La correzione è quindi autolimitata e, di fatto, la colonna vertebrale scoliotica è sufficientemente libera verso la riduzione angolare in relazione a quanto il paziente può mantenere attivamente, soprattutto a lungo termine. Nel caso di una doppia curvatura, il tentativo di correggere una delle curvature può portare a un peggioramento dell'altra.

L'indicazione rimane valida per curve molto rigide e prima dell'uso di un corsetto in gesso (Fig. 11.21).



Fig. 11.21 Apertura dell'angolo iliolumbare

Fisioterapia posturale extrapiramidale

Questo è il punto di forza e la base del Metodo lionese. Il suo obiettivo è quello di consentire al paziente scoliotico di beneficiare il più a lungo possibile degli effetti della posizione corretta durante tutta la giornata. Lo studio posturale coinvolge sia il corpo che la mente e richiede la collaborazione del paziente. Tocca l'identità fisica, sensibile ed emotiva dell'essere umano e dovrebbe consentire al paziente di passare da una situazione di scoperta a una di utilizzo. Ci riorganizziamo adattando e memorizzando i messaggi che abbiamo vissuto. Per questo motivo le diverse fasi si susseguono cronologicamente;

- consapevolezza del corpo,
- alla ricerca di difetti nell'atteggiamento e nel movimento,
- correzione,
- integrazione sensomotora di questa correzione (Fig. 11.22).

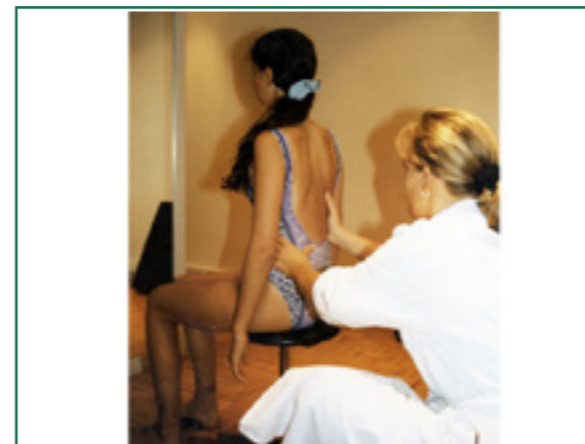


Fig. 11.22 Controllo dell'equilibrio isostatico sagittale lombare

Consapevolezza Del Corpo

Ciò è tanto più importante in quanto la rappresentazione motoria e sensoriale della schiena è scarsa. I pazienti devono essere aiutati a prendere coscienza del proprio corpo, in modo da acquisire una migliore rappresentazione della propria forma, densità, posizione e movimento nello spazio.

Ci sono molti modi per farlo, tra cui gli stimoli che cercano di sviluppare il senso propriocettivo o l'alternanza di contrazioni e rilassamenti muscolari, che cerchiamo di sentire dall'interno (Fig. 11.23).



Fig. 11.23 Stimolazione propriocettiva su un cilindro

Consapevolezza dei difetti statici e dinamici

Quando la consapevolezza del corpo è sufficiente, il paziente viene invitato a cercare le imperfezioni della sua morfologia, le abitudini posturali (disarmonie statiche) e i movimenti e gli spostamenti (disarmonie dinamiche). Il fisioterapista facilita queste scoperte utilizzando lo specchio o il controllo video, ma anche il tatto e i gesti (Fig. 11.24).

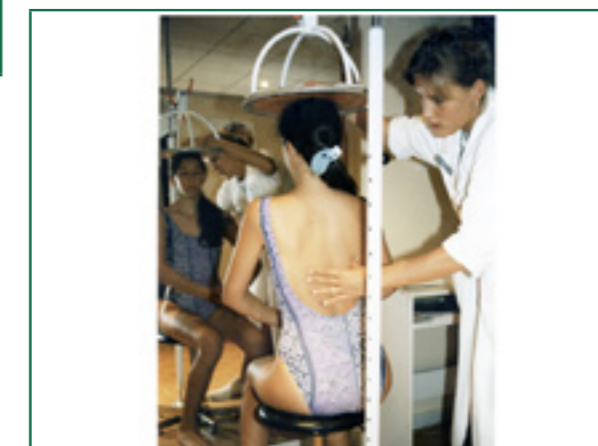


Fig. 11.24 Autoallungamento assiale attivo con controllo sagittale

La posizione reclinata non deve essere trascurata. È essenziale rilevare qualsiasi cambiamento di postura tra la posizione seduta e le altre posizioni.

In piedi, il paziente osserva i piombini e i difetti di ogni livello del corpo, in particolare l'impronta, il rilievo delle arcate dei piedi, l'asse generale di ciascuno degli arti inferiori, l'equilibrio del bacino, l'angolo della vita, l'asse occipitale, la posizione del cingolo scapolare in relazione alla posizione del cingolo pelvico, la posizione della testa, l'importanza delle frecce spinali nel piano sagittale e naturalmente le deviazioni scoliotiche, nonché la posizione e l'importanza delle gibbosità.

I movimenti e gli spostamenti richiesti rivelano difetti di ritmo, coordinazione, distribuzione della forza muscolare, sincronizzazione della respirazione, equilibrio e andatura.

Imparare a correggere le disarmonie osservate e percepite

Il lavoro correttivo segue questa consapevolezza. Guidato dal fisioterapista, il paziente agisce dapprima in modo selettivo sulle curve deviate, tollerando eventualmente qualche sovra o sottocompensazione. Poi questa correzione segmentale deve essere effettuata con il minimo di compensazioni per corrispondere infine a una correzione globale del corpo nei 3 piani dello spazio: frontale, orizzontale e sagittale.

L'esercizio viene eseguito prima staticamente, con uno specchio o un video, poi senza specchio, anche a occhi chiusi, associato a una progressione delle posizioni del paziente in ginocchio, come un cavaliere dall'armatura lucente, seduto e in piedi. In seguito, gli stessi correttori vengono utilizzati nel movimento; l'elemento cinetico predomina allora sull'elemento statico confinato al complesso vertebrale, avvicinandosi così alla dinamica umana. L'adagio secondo cui "il cervello ignora i muscoli e conosce solo il movimento" è particolarmente valido in questo tipo di fisioterapia.

Per registrare il valore della postura, la posizione di tutti i segmenti corporei deve essere percepita e memorizzata dal paziente a livello corticale, grazie soprattutto alle informazioni propriocettive.

Le reazioni posturali e le attività antigravitarie regolano un uso razionale del tono muscolare, il cui risultato ideale è una posizione equilibrata e armoniosa della colonna vertebrale.

Cerchiamo l'unità di tutto il corpo nella realizzazione di ogni movimento, l'economia dello sforzo e una facilità che elimini ogni sensazione di tensione localizzata. Poi cerchiamo di facilitare la migliore integrazione sensomotora della posizione corretta nei vari gesti e atteggiamenti della vita quotidiana (Fig. 11.25).



Fig. 11.25 "Grand porter"

Tuttavia, è necessario modulare queste istruzioni perché, biologicamente, ogni essere umano è unico e ha un proprio modo di stare in piedi. Se questo modo di stare in piedi non presenta particolarità proibitive per la scoliosi, occorre studiarne la coerenza e cercarne il corretto utilizzo senza, ad esempio, correggere sistematicamente l'arco di alcuni pazienti.

La qualità della postura può così essere ripetuta e prolungata. Tende a diventare una reazione inconscia, il più possibile automatica. "Le immagini posturali soggettive inducono reazioni posturali muscolari stabili e inconscie" (Scherrer). Infatti, solo mantenendo a lungo una postura corretta si può affermare di essere in grado di influenzare favorevolmente una deviazione vertebrale.

Infine, per facilitare questo obiettivo, sembra essenziale adattare l'ambiente di vita del paziente in modo che sia più facile stare bene che stare male durante la vita quotidiana. Ciò comporta l'adattamento dell'arredamento e l'osservanza di una serie di principi di vita sana che vengono trattati in capitoli specifici.

Esercizi di equilibrio

Le attività che stimolano l'equilibrio fanno da tempo parte del programma di fisioterapia per la scoliosi, come l'esercizio del "grand porter". Oggi sappiamo che questa funzione è molto più frequentemente compromessa nei pazienti con scoliosi rispetto ai soggetti sani. Il fisioterapista utilizza i due tipi di sensibilità che permettono al paziente di percepire il pro-

prio corpo e di collocarlo meglio nello spazio;
- sensibilità esteroceettiva: occhio, piede, labirinto;
- sensibilità propriocettiva; articolazioni, muscoli e tendini (Fig. 11.26).



Fig. 11.26 Stimolazione del tratto vestibolo-spinale su un vassoio inclinato

In pratica, può essere richiesto qualsiasi esercizio che richieda reazioni di equilibrio, purché sia associato a uno sforzo di correzione posturale; il paziente viene posto in una posizione instabile, ad esempio su un piede solo, oppure il fisioterapista provoca spinte sbilancianti contro le quali è necessario reagire, o ancora il rapporto tra paziente e fisioterapista avviene tramite un'attrezzatura instabile, come il tavolo inclinato o il cappello messicano (Fig. 11.27).

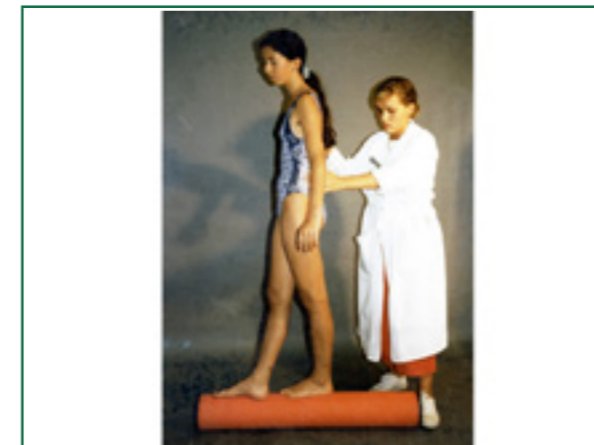


Fig. 11.27 Stimolazione dinamica attraverso la deambulazione su un cilindro

Le 24 ore del dorso

IL SONNO

Il sonno occupa un terzo della nostra vita e negli adulti può essere associato a patologie croniche come il dolore spinale. Fisiologicamente, il sonno è suddiviso in diversi cicli di 2 ore, tra cui una fase di sonno profondo e una fase di sonno REM. È durante questa fase di sonno REM, che dura circa 20 minuti, che i muscoli paravertebrali si rilassano quasi completamente, facilitando i meccanismi di reidratazione del disco. Il ritmo del sonno è leggermente diverso da quello delle normali 24 ore. I disturbi del sonno sono spesso citati tra le lamentele dei pazienti. È quindi importante tenerne conto sia nella valutazione che nel trattamento.

Riportiamo la definizione di sonno di Michel Jouvet: "Il sonno è uno stato periodico e necessario di diminuzione della vigilanza durante il quale si cessa di entrare in relazione con il mondo esterno". William Dément completa questa definizione studiando i sogni e la medicina circadiana.

VALUTAZIONE

Determinazione della fase di sonno disturbato
Si distingue tra ;

- addormentarsi ;
- nel cuore della notte, svegliandosi alle 2 del mattino;
- o insonnia con riduzione della quantità di sonno ;
- Il dolore spinale associato al risveglio nel cuore della notte è caratteristico dell'osteoma osteoide nei giovani e della malattia infiammatoria negli anziani. Infatti, corrispondono alla diminuzione circadiana della secrezione di cortisolo da parte delle ghiandole surrenali. In questo caso, è necessario effettuare un work-up biologico per ricercare l'infiammazione e, se normale, prendere in considerazione una scansione ossea per ricercare l'iperfissazione.

SINTOMI

Le domande aiutano a identificare il tipo di disturbo;
- impressione di aver dormito male (disturbo

del sonno a onde lente);

- mal di testa;
- astenia fisica e intellettuale (disturbo del sonno a onde veloci);
- occhi secchi;
- difficoltà di concentrazione;
- svegliarsi durante la notte.

Ricerca di cause iatrogene

Le cause più comuni sono l'abuso di caffè, alcol, tabacco, Coca-Cola o farmaci come anfetamine, corticosteroidi, anoressizzanti e antiipertensivi.

Le condizioni di lavoro possono causare disturbi del sonno: lavoro a turni, viaggi frequenti, stili di vita sedentari o iperattivi, superlavoro, stress.

SEMIOTICO

È utile far compilare al paziente un diario del sonno in cui registrare ogni giorno le seguenti informazioni

- la durata abituale di una buona notte di sonno, ad esempio durante le vacanze
- il tempo necessario per addormentarsi
- il numero di sveglie deboli e mal ricordate.

Valutazione della famiglia

Dormire insieme può essere fonte di disturbi del sonno. Gli uomini russano di più dopo i 40 anni, si addormentano subito dopo il sesso e le donne dormono di più prima delle mestruazioni e all'inizio della gravidanza.

Il letto e la camera da letto

Vale la pena di notare che;

- la data dell'ultimo cambio di rete o materasso;
- l'ambiente sonoro e luminoso della stanza.

FISIOTERAPIA

Gli obiettivi sono i seguenti;

- escludere la patologia infiammatoria;
- imparare ad adattare il sonno alle diverse circostanze;
- imparare a gestire il sonno in modo più efficace per aumentare l'efficienza.

Principi

È necessario;

- rassicurare, evitare di essere ossessionati dall'ora del sonno;
- vi farà amare il sonno.

RISORSE

Ambiente

Si terrà conto dei seguenti elementi

- scelta della decorazione in base al gusto personale;
- Insonorizzazione: doppi vetri, doppie persiane, porta imbottita, tende spesse, moquette;
- saturatori d'acqua;
- riscaldamento da 18 a 20°;
- lenzuola di cotone o seta, coperte di lana;
- Riduzione graduale della luce nelle ore serali;
- finestre chiuse (l'ossigeno sveglia).

Il letto

Nella maggior parte dei casi, sotto il materasso del letto viene posto del compensato marino da 16 mm e il materasso viene rinnovato ogni 15 anni. Il materasso è soddisfacente se il vassoio per la colazione rimane orizzontale accanto a voi.

È consigliabile utilizzare un piccolo poggiatesta senza imbottitura. La testa del letto deve essere rivolta verso nord e i piedi verso sud.

Quando due persone dormono insieme, è preferibile utilizzare letti gemelli con due basi, due materassi e una struttura.

La sera

Il consiglio è il seguente;

- fare giochi tranquilli, evitare la televisione ricca di suspense;
- Portate a spasso il cane dopo cena e non prima di andare a letto;
- non mangiare troppo la sera, per questo è necessario fare un pasto a mezzogiorno;
- brodo vegetale per idratare i muscoli e fornire minerali, cioccolato che contiene magnesio sedativo;
- poco alcol, che tuttavia facilita l'addormentamento;
- niente caffè, ma tisane: papavero, valeriana, salice, tiglio;
- andare a letto quando all'inizio del ciclo compaiono segni di sonnolenza: sbadigli, palpebre pesanti, debolezza della nuca, disinterezze per un libro.

La mattina

Il risveglio deve essere graduale: allarme radio, odore di pane tostato, apertura graduale della luce.

Cancellazioni

Si consiglia di eliminare caffè, tè, vitamina C e tonici, anche durante il giorno.

FARMACI

Non esistono sonniferi che garantiscano un sonno fisiologico normale. Quando c'è un contesto di ansia, si usano gli ansiolitici in piccole dosi.

Per l'insonnia all'inizio della notte si dovrebbe usare una benzodiazepina con un'emivita di 3 ore e per l'insonnia alla fine della notte una benzodiazepina con un'emivita di 8 ore.

In caso di incubi o risvegli notturni, si consiglia di utilizzare Mogadon® o Rohypnol®.

Sovraccarico di lavoro

L'esigenza di lavorare e al tempo stesso di non riuscire a dormire è comune al giorno d'oggi.

È necessario utilizzare;

- il pisolino di 30 minuti, che consente di risparmiare un ciclo di 2 ore;
- la "pausa di parcheggio" o "sonno lampo" dei navigatori solitari.

Il recupero avverrà nell'arco di 2 notti: la prima notte, recupero del sonno profondo, la seconda notte, recupero del sonno REM.

Fisioterapia quotidiana

Un bagno caldo alla sera vi aiuterà ad addormentarvi, mentre un bagno caldo al mattino vi farà passare la rigidità mattutina.

Fisioterapia libera per la scoliosi strutturale minore

PRINCIPI

Le scoliosi strutturali minori, comprese tra 10° e 25°, vengono inizialmente trattate con la fisioterapia. Poiché la loro diagnosi precoce è sempre più efficace, rappresentano oggi la maggior parte dei casi di deviazioni frontali della colonna vertebrale. Esse costituiscono il campo di applicazione privilegiato dei nostri concetti fisioterapici, i cui principi fondamentali sono stati appena esaminati.

Il fisioterapista deve sempre ricordare che la scoliosi è in realtà una deformità tridimensionale che comporta una lordosi con rotazione vertebrale a livello toracico e una cifosi con rotazione vertebrale a livello lombare. Pertanto, dovrebbe essere trattata con un allungamento assiale fino alla delordosi, senza cifosi, mediante tensione posteriore dei muscoli spinali in posizione isometrica eccentrica; tuttavia, si

dovrebbe evitare l'allungamento senza rafforzamento, poiché qualsiasi rilassamento anteroposteriore può favorire la compressione e la rotazione. La risposta sta nell'allungamento verso l'apice, cercando un effetto "cavatappi", svitando la vertebra da punti fissi come i piedi o il bacino, fino a raggiungere l'allineamento scapolare e cervicale.

Abbiamo visto la complessità della biomeccanica muscolare e soprattutto la difficoltà di stabilire se il difetto osservato sia una causa o una conseguenza. Per evitare aggravamenti morfologici, spesso preferiamo lavorare in modo simmetrico.

Gli esercizi di diagonale e di srotolamento ci sembrano particolarmente applicabili quando si cerca di eliminare una tensione specifica, sollecitando una particolare giunzione articolare, per esempio gli esercizi di "hold-relax" nello stile Kabat.

Le tecniche di fisioterapia globale sono difficili da tollerare per questi pazienti. Riteniamo addirittura che la loro applicazione completa sia controindicata. Esse prenderanno gradualmente il loro posto nell'età adulta, quando le loro qualità di allungamento, rafforzamento e armonizzazione morfologica non saranno più un'arma a doppio taglio per i bambini troppo giovani, sia anatomicamente che fisiologicamente e psicologicamente.

La fisioterapia segue gli stessi principi del trattamento ortopedico conservativo o chirurgico: distrazione della concavità, correzione tridimensionale con cifatura toracica, rafforzamento e sostegno creando, per quanto possibile, quello che potrebbe essere definito un corsetto muscolare propriocettivo.

Il lavoro posturale coinvolge principalmente i muscoli statici del piano profondo, il cui ruolo è quello di mantenere una regolazione fine dei movimenti di piccola ampiezza. Ma coinvolge anche i muscoli dinamici più superficiali, che hanno un maggiore effetto leva, consentendo una postura più globale della colonna vertebrale. Si consiglia di collegare le correzioni spinali segmento per segmento, nei tre piani dello spazio, su cinture pelviche e scapolari simmetricamente allineate.

Dal punto di vista respiratorio, il lavoro sull'expiratione è il più interessante per un effetto di modellazione morfologica, in particolare,

come vedremo nel capitolo 15, per i pericoli dell'inspirazione forzata, soprattutto quando si pratica sport.

Per la scelta delle posizioni e nei soggetti giovani, è necessario sfidare la gravità proponendo una fisioterapia tonica per l'estensione vertebrale, in particolare nelle posizioni seduta e in piedi.

Al di sotto degli 8 o 10 anni è difficile rendersi conto delle deformità, poiché l'immagine e lo schema corporeo sono ancora in evoluzione. I cambiamenti somatici, quando sono rapidi, danno ai bambini la sensazione che il loro corpo sia strano. Il bambino deve ricostruire la propria immagine corporea con vari gradi di ritardo.

La pratica di gruppo può servire a favorire l'emulazione, la partecipazione, il risveglio e il coordinamento dei gesti, ma la cura individuale, imposta dal legislatore, rimane essenziale per il suo contributo creativo e qualitativo.

SESSIONE CAMPIONE

Proponiamo di illustrare alcuni esercizi tipici. Spetta al fisioterapista, che conosce bene i fondamenti della sua professione, variarli e moltiplicarli secondo le esigenze del progresso terapeutico e dell'interesse educativo.

Prendiamo il caso di una bambina di 12 anni con una scoliosi dorsale destra di 20° con una corrispondente gibbosità di 15 mm e una controcurva lombare sinistra.

È sulla base di un esame specifico che emergeranno le tecniche fisioterapiche preferite. Questa valutazione, chiamata da Voutey "le 24 ore della schiena", si basa su elementi clinici e radiologici forniti dal medico, ma è soprattutto dominata dalla valutazione muscolare posturale secondo una forma statica e dinamica.

In questo modo vengono rilevati e valutati

- tipo morfologico ;
- il coefficiente di flessibilità o rigidità (iper o ipotonia) ;
- forza, vigilanza ed equilibrio ;
- il grado di lateralizzazione, il livello di coordinazione neuromuscolare;
- il processo...

poi, ampliando l'indagine, una valutazione della psicologia del paziente (appagato, insta-

bile, complessato, astenico) e delle sue attività scolastiche e ricreative.

Questa valutazione "24 ore per la schiena" consente di elaborare un albero decisionale personalizzato per la ginnastica, basato su diversi workshop tematici.

CONTATTI

L'approccio ai bambini e agli adolescenti è fondamentale. È diventato meno rigido nella nostra epoca "babacool, trendy, techno". Si tratta sempre più di un contatto bidirezionale, in cui il fisioterapista aiuta il paziente a scoprire il proprio corpo, nella sua forma, densità, posizione spaziale e temporale, per poterlo controllare meglio.

La sessione inizia con attività di riscaldamento.

CONSAPEVOLEZZA DEL CORPO

Le attività fisioterapiche, qualunque esse siano, contribuiscono a questo obiettivo; ma questo processo di apprendimento è spesso imperfetto, soprattutto per quanto riguarda la schiena. È quindi importante affinare questa consapevolezza, e ci sono molti modi per farlo;

- Contrazione e rilassamento muscolare alternati.
- Contatto diretto con la pelle in relazione ai muscoli o alle articolazioni da mobilizzare.
- Consapevolezza delle aree del corpo che non sono in contatto con il suolo. Questa ricerca può essere incoraggiata dal tocco della mano del terapeuta o del paziente.
- Stimolazione mediante spunti fissi, come il pavimento o le pareti, o mobili, come le palline di schiuma o i rulli.
- Adattare le modalità di scoperta del proprio corpo, informate da attività come lo yoga o il rilassamento neuromuscolare.
- Perfezionare questa ricerca con brevi spiegazioni per comprendere meglio la posizione e l'azione dei diversi elementi anatomici.

RICERCA DELLA DISARMONIA

Nelle prime fasi dell'apprendimento, la sensibilità visiva gioca un ruolo decisivo nella nozione di estetica, nella rappresentazione spaziale e nell'apprezzamento comparativo dell'ambiente esterno.

La posizione supina non va trascurata, ma

sono le posizioni seduta e in piedi a essere al centro della nostra attenzione.

È importante notare le possibili variazioni dei difetti per lo stesso paziente posto in posizioni diverse, in particolare le variazioni delle curvature sagittali tra la posizione seduta e quella eretta. Si consiglia di procedere in modo metodico, esaminando il paziente dalla testa ai piedi e osservandolo successivamente dalla parte anteriore, laterale e posteriore.

Ad esempio, in posizione eretta, con l'aiuto dello specchio e del fisioterapista, il paziente osserva l'impronta del piede, il rilievo delle arcate dei piedi, l'asse di ciascuno degli arti inferiori, l'equilibrio del bacino, il triangolo della vita, la posizione del cinto scapolare rispetto al cinto pelvico, la posizione della testa, la pienezza della colonna vertebrale, l'estensione delle frecce sagittali della colonna vertebrale, con enfasi sulle deviazioni scoliotiche e la posizione e l'estensione delle gibbosità (Fig. 11.28).



Fig. 11.28 Ricerca di disarmonie negli arti inferiori

Si osservano quindi le faglie nei vari movimenti e spostamenti.

Si consiglia l'uso di una videocamera posizionata di profilo a complemento dello specchio posteriore (Fig. 11.29).



Fig. 11.29 Consapevolezza dei difetti posturali

RILASSAMENTO LOCALIZZATO

Fin dall'inizio, questa fisioterapia "ascendente" si concentra segmentariamente sugli aspetti lombari e toracici di ogni curvatura, utilizzando un rilassamento manuale specifico e analitico. Stretching" per sciogliere le tensioni interne, esercizi di spostamento o traslazione tridimensionale con bloccaggio dell'autopostura su una griglia di riferimento. È importante evitare qualsiasi componente di dislocazione rotatoria, facile da indurre e impossibile da controllare con la fisioterapia.

ESERCIZI DI RESPIRAZIONE

- La percezione dei tempi di inspirazione ed espirazione è accentuata dal coinvolgimento del naso, del torace e dell'addome in successione e poi congiuntamente (Fig. 11.30).



Fig. 11.30 Tempo di inspirazione limitato

- Il tempo espiratorio viene accentuato so-

fiando lentamente e profondamente, con un abbassamento della gabbia toracica e una significativa contrazione addominale (Fig. 11.31).



Fig. 11.31 Tempo di espirazione profondo

- L'obiettivo è controllare il ritmo, cioè la durata del tempo di inspirazione rispetto a quello di espirazione.

MODELLAZIONE MEDIANTE MOBILITAZIONE MANUALE

La mobilizzazione si concentra sulla deformazione toracica e sulla modellazione sincronizzata con la respirazione.

Il paziente è posizionato in procubito, con gli arti superiori simmetrici in posizione a candeliera. Il fisioterapista appoggia una mano all'interno della gibbosità dorsale destra, esercitando una pressione da dietro a davanti, dal basso verso l'alto e da sinistra a destra, in altre parole nella direzione della derotazione costo-vertebrale. L'altra mano può agire in due modi;

- o per eseguire un movimento di rotazione sul controcorpo toracico anteriore diametralmente opposto;

- oppure creare uno stop laterale dorsale sinistro per limitare la tendenza delle coste nella concavità a diventare orizzontali e stimolare così il loro gioco espansivo verso la parte posteriore, a livello del piatto.

Come abbiamo già detto a proposito della modellazione manuale, la pressione delle mani viene esercitata rallentando l'inspirazione, che viene quindi opposta a una resistenza e diretta verso la correzione, oppure accompa-

gnando l'espirazione con una spinta improvvisa e controllata alla fine del movimento.

Dobbiamo osservare ;

- blocco del lato gibboso con effetto di derotazione ;

- 1 espansione laterale delle coste convesse, che riduce la loro posizione eretta;

- 1 espansione posteriore del piatto costale sinistro, che riduce la sua depressione;

- una riduzione della gibbosità anteriore sinistra.

La ricerca di una riduzione della curvatura piuttosto che della gibbosità, cioè localizzata più sul piano frontale che sul piano della deviazione, porta alla tentazione di una spinta laterale attraverso le coste convesse corrispondenti alle vertebre all'apice della scoliosi. Non raccomandiamo questa procedura perché tale sostegno aggrava la tendenza delle coste a diventare verticali, con conseguenze dannose in termini di respirazione ed estetica (Fig. 11.32).



Fig. 11.32 Modellazione manuale della gibbosità

ESERCIZIO CORRETTIVO ASIMMETRICO

In posizione supina, in un affondo in avanti, il più delle volte in quadrupedia, utilizziamo la mobilità delle cinture scapolari e pelviche e la trazione degli arti superiori e inferiori per agire sulla colonna vertebrale. L'arto superiore sinistro tira l'estensione del busto per aprire la curva dorsale destra e in particolare la gabbia toracica concava.

In presenza di una controcurva della colonna vertebrale superiore dorsale o cervico-dorsale sinistra, o di un semplice sospetto in tal senso,

si consiglia di attenersi a una trazione simmetrica di entrambe le braccia a forma di candeliera.

La scelta del lato di trazione da parte di un arto inferiore è delicata, a seconda dell'effetto ricercato, o a livello della concavità lombare, o a livello dell'angolo ileo-lombare, che abbiamo visto che il bacino compie una vera e propria controcurva. Secondo Klapp, in posizione quadrupede, per la scoliosi dorsale destra con controcurva lombare sinistra, la trazione attiva consigliata è quella esercitata dall'arto inferiore destro, per influenzare favorevolmente la correzione della convessità toracica.

In realtà, questo lavoro non ci sembra fondamentale perché la colonna vertebrale scoliotica è spontaneamente molto mobile nella direzione della correzione quando si tratta di bambini e adolescenti. La nostra preferenza va quindi alla trazione verso il basso da parte dell'arto inferiore sinistro per aprire l'angolo iliolombare. Questo angolo si chiude sul lato della convessità lombare, determinando una partenza obliqua. È probabile che questo atteggiamento vizioso si sviluppi abbastanza rapidamente, poiché si trova in una zona poco mobile e ricca di annessi legamentosi (Fig. 11.33).



Fig. 11.33 Apertura dell'angolo ileolombare in caso di ASAGIL

RAFFORZAMENTO CORRETTIVO PARAVERTEBRALE

Il bambino si sdraia a pancia in giù all'estremità del tavolo, con gli arti inferiori appoggiati sul pavimento e le braccia in posizione di candeliera. Il bambino tiene in mano due manubri e un sacchetto di sabbia viene posizionato sulla nuca. Il peso equivale alla metà

del carico massimo che può essere mantenuto in correzione (CMC).

Il bambino cerca di tirare la gibbosità.

Il busto viene sollevato dal tavolo, evitando la schiena piatta, e mantenuto in correzione con l'allungamento della colonna vertebrale. Si propongono tre serie di 10 contrazioni di 6 secondi ciascuna, con un tempo di riposo pari al tempo di lavoro. La respirazione è elastica e indifferente, generalmente un movimento respiratorio per ogni contrazione (Fig. 11.34).



Fig. 11.34 Rafforzamento paravertebrale simmetrico con correzione isostatica sagittale

FACILITAZIONE NEUROMUSCOLARE

Dopo questo lavoro localizzato, si utilizzano programmi di ginnastica globale, principalmente nelle posizioni seduta e in piedi, con riferimento alla vita quotidiana di ogni bambino.

Queste tecniche utilizzano le catene muscolari insistendo sulla percezione profonda del movimento da parte del paziente.

Lo sviluppo delle varie funzioni muscolari mira principalmente a raggiungere un equilibrio tra gruppi ipertonici e deboli. Il paziente viene incoraggiato a percepire gli stati alternati di contrazione e rilassamento dei muscoli paravertebrali. Ad esempio, in posizione seduta o inginocchiata, o anche in piedi; si lavora in coppia utilizzando una pressione resistente diagonale. La contrazione statica viene mantenuta per almeno 20 secondi ad ogni applicazione (Fig. 11.35).



Fig. 11.35 Verifica dell'equilibrio isostatico sagittale in posizione seduta

La posizione corretta viene mantenuta resistendo alla stimolazione:

- O in coppia rotazionale allo stesso livello. Si agisce all'indietro appoggiandosi sulla parte anteriore di una spalla, l'altra mano spinge in avanti da un impatto posteriore sulla spalla opposta. In un secondo tempo e alternativamente, le forze sono invertite.

- O in una coppia di rotazione a due livelli con pressioni opposte e resiste in applicazione simultanea contro il cingolo scapolare e il cingolo pelvico invertendo le forze ogni due volte.

MEZIERES

Il principio è un allungamento assiale in de lordosi su una tensione dei muscoli spinali in contrazione isometrica eccentrica.

Il bambino è in posizione distesa, arti inferiori verticali, in rotazione esterna, ginocchia diritte con flessione dell'anca, piedi in massima dorsiflessione, braccia in rotazione esterna. La contrazione attiva permette il mantenimento forzato della postura. La testa e la colonna cervicale sono accuratamente posizionate in retropulsione, le spalle arrotondate sono aperte, in particolare sul lato della gibbosità costale, le chiome condro-costali sono equalizzate, tutta la colonna è estesa mantenendo il cocige piatto contro il piano del suolo. Il tempo forte si esegue sull'espiazione del soggetto (Fig. 11.36).



Fig. 11.36 Stretching della catena posteriore nel piano sagittale di funzione

Il fisioterapista può contribuire a un maggiore allungamento accompagnando l'effetto di retropulsione cervicale con un allungamento assiale, oppure spingendo con entrambi i piedi in flessione dorsale o premendo sui gomiti del paziente. Sapendo che qualsiasi forza di allungamento assiale favorisce una componente di lordosi, proteggiamo il lavoro di "arrotondamento dorsale", facilitato dal rilassamento espiratorio, in posizione seduta o in piedi.

FISIOTERAPIA POSTURALE

Rappresenta l'obiettivo fondamentale dell'azione fisioterapica. Mira a mantenere un atteggiamento corretto, che è il risultato di una serie di azioni e reazioni che stabilizzano il corpo umano preservandone l'equilibrio statico e dinamico. La fisioterapia posturale non può che essere globale. Il bambino può così apprezzare meglio il ruolo sottile dell'educazione corporea basata sulle informazioni propriocettive nel mantenimento dell'atteggiamento corretto.

Per consentire al paziente di percepire il proprio corpo e di collocarlo correttamente nello spazio, fa appello alla sensibilità esteroceettiva (occhio, orecchio) e a quella propriocettiva (recettori articolari, tendinei e muscolari). Per ottenere la massima efficacia, deve stimolare tutte le reazioni antigravitazionali, che per una semplice analisi possono essere suddivise come segue;

- reazioni statiche che ottimizzano una posizione eretta stabile adattandosi ai cambiamenti di posizione autorizzati da una riorganizza-

nizzazione della distribuzione del tono;

- reazioni di equilibrio, che agiscono come meccanismi di sicurezza per mantenere o riportare la proiezione del baricentro all'interno del poligono di sollevamento;
- reazioni di raddrizzamento che garantiscono il mantenimento o il ripristino della posizione corretta durante l'attività locomotoria;
- reazioni che affinano l'intelligenza dell'atteggiamento e del gesto, riflettendo un'attività volontaria e consapevole.

All'inizio della fisioterapia, abbiamo già considerato la consapevolezza dei difetti.

È su questa base che si sviluppa il processo di correzione posturale, in tre fasi;

- correzione segmentale accettando determinate compensazioni;
- correzione del segmento senza compensazione;
- correzione globale con un minimo di offset.

Ecco alcuni esempi;

- apprendimento della correzione spinale davanti allo specchio a griglia a 3 lati, poi senza specchio, ma con le spalle alla parete, poi senza riferimento;

- in posizione seduta, spingendo verso l'alto contro la mano del fisioterapista posta sul capo, l'altra mano facilita la percezione e l'esecuzione della rimozione delle gibbosità e l'uso razionale ed equilibrato dei muscoli posturali;
- in posizione eretta, l'esercizio del "grand porter" è molto utilizzato nel trattamento della scoliosi; in piedi con un sacchetto di sabbia sulla testa, si cammina mantenendo la correzione con uno sforzo di autograndimento contro il carico, busto leggermente piegato in avanti per meglio sollecitare le reazioni posturali antigravitarie dei muscoli paravertebrali, arto superiore in rotazione indifferente, cingolo scapolare mantenuto e retropulsione cervicale senza tensioni;

- esercizi di dissociazione del cingolo; un arto inferiore viene posizionato o spostato di lato o in avanti combinando movimenti simmetrici o non simmetrici degli arti superiori. Uno si solleva, l'altro si abbassa, uno si sposta in avanti, l'altro indietro... mantenendo la colonna vertebrale in una posizione corretta;

- lezioni funzionali di camminata con la colonna vertebrale in posizione corretta, con particolare attenzione ai cambi di passo e di

direzione, alla corsa sul posto o al movimento. Lo scopo di questa sequenza è quello di padroneggiare la corretta posizione della colonna vertebrale, indipendentemente dalle influenze esterne. Tutto il corpo partecipa a questo lavoro. L'elemento cinetico predomina su quello statico circoscritto al complesso vertebrale.

L'affinamento delle reazioni di equilibrio migliora la vigilanza muscolare;

- o mediante pressione manuale sulla testa;
- o attraverso le classiche attività di allenamento fisico, come il mantenimento di posizioni unipodali alternate o la semplice camminata su una trave stretta e rialzata;
- o utilizzando vassoi instabili che consentono di esercitare l'equilibrio rispettando il più possibile la correzione della colonna vertebrale; letto di Rademaker, tavola basculante di Freemann, cappello messicano, palla di Klein Vogelbach, escarpolette di Dotte o trampolino (Fig. 11.37).



Fig. 11.37 Stimolazione dei tratti rubrospinali su pallone svizzero con mantenimento dell'equilibrio isostatico sul piano sagittale.

Questi dispositivi per la fisioterapia non sostituiscono il fisioterapista. Aiutano il terapeuta e offrono un'infinita varietà di attività, ma il terapeuta deve mantenere il contatto con il paziente guidando il lavoro richiesto.

RIABILITAZIONE FUNZIONALE

Gradualmente, il paziente cerca di integrare le correzioni acquisite negli atteggiamenti e nei gesti della vita quotidiana, per creare un automatismo di correzione che duri sempre più a

lungo. L'ambiente di vita viene adattato il più possibile. In tutti i casi, i compromessi devono essere accettati nel rispetto del tipo morfologico e della capacità di adattamento del paziente. Eravamo particolarmente interessati al sonno durante la stimolazione elettrica notturna. Poiché le correnti a bassa frequenza sono sedative, non abbiamo mai osservato alcun disturbo del ritmo del sonno.

RISULTATI DELLA FISIOTERAPIA LIBERA

È molto difficile valutare oggettivamente l'efficacia della fisioterapia in generale e di un metodo particolare. Quando è stato fatto per la lombalgia, il metodo e il fisioterapista sono stati scelti a caso e solo uno dei fisioterapisti ha ottenuto risultati statisticamente significativi. Il fattore umano è quindi essenziale per il risultato di un trattamento e la medicina rimane un'arte.

Tuttavia, nel 1981 Klisic ha presentato l'evoluzione di un gruppo di scoliosi inferiori a 25°, trattate o meno con la fisioterapia, in media all'età di 11 anni. Egli osserva che;

- una correzione del 6% nel gruppo fisioterapia;
- un peggioramento del 35% nel gruppo senza fisioterapia.

Si è notato un miglioramento angolare

- nel 58% dei pazienti trattati;
- rispetto al 28% del gruppo di controllo di bambini non trattati.

Abbiamo ritenuto indispensabile aggiungere a questi risultati quelli a favore della fisioterapia per il Metodo lionese.

Abbiamo quindi suddiviso sistematicamente i bambini consultati in 2 gruppi;

- 1° gruppo: la fisioterapia è stata inizialmente prescritta dal pediatra e noi l'abbiamo estesa;
- Secondo gruppo: la fisioterapia non era stata prescritta dal medico di famiglia, quindi non l'abbiamo prescritta e abbiamo costituito il gruppo di controllo.

Il sorteggio è stato effettuato dal primo medico che ha rilevato la scoliosi e che, a seconda delle sue abitudini, può prescrivere o meno la fisioterapia. Data la natura regionale del nostro reclutamento, con più di 1.400 medici corrispondenti in Francia, la base statistica di questo

studio sembra soddisfacente.

Abbiamo poi effettuato una seconda selezione basata sulla durata, con la fisioterapia continuata regolarmente per 3 anni.

Infine, abbiamo selezionato;

- angolazioni inizialmente uguali o inferiori a 33°;
- bambini di età superiore ai 7 anni, Abbiamo eliminato;
- Atteggiamenti scoliotici (lunghezza disuguale del Ml...);
- Dismorfia o paradisplasia.

Abbiamo valutato la qualità della fisioterapia;

- 0 = nessuna fisioterapia;
- 1 = fisioterapia irregolare e inadeguata;
- 2 = sedute regolari con il fisioterapista;
- 3 = fisioterapia regolare con esercizi quotidiani a casa e sport.

Dei 700 casi, 210 soddisfacevano rigorosamente i criteri di cui sopra.

La ripartizione per sesso è tipica, con l'81,9% di ragazze.

La ripartizione anatomico-radiologica mostra un gran numero di scoliosi doppie maggiori, in realtà bambini con 2 gibbosità e una scoliosi toracolombare, forse a causa dell'influenza della seduta con questa angolazione.

- Lombare; 26,2%,
- toracolombare 26,2%,
- doppia laurea 24,8%,
- toracico; 22,8%, (Fig. 11.38).



Fig. 11.39 Distribuzione anatomico-radiologica

Abbiamo creato 2 gruppi;

- Gruppo K con fisioterapia classificata 2 e 3,

160 file,

- Gruppo SK classificato 0 e 1, cioè 50 file.

Il periodo studiato era compreso tra 10 anni e 6 mesi e 15 anni e 6 mesi, cioè nel periodo in cui la scoliosi è teoricamente più progressiva. La durata media del follow-up è stata di oltre 4 anni e 6 mesi.

Per il gruppo K;

- l'angolo medio iniziale è di 17°,
- la gibbosità media iniziale è di 11 mm,
- l'angolo finale medio è di 18,5°,
- la gibbosità finale media è di 13,3 mm.

Per il gruppo SK;

- l'angolo medio iniziale è di 13°,
- la gibbosità media iniziale è di 9,2 mm,
- l'angolo finale medio è di 23,2°,
- la curvatura finale media è di 14,4 mm (Fig. 11.39)

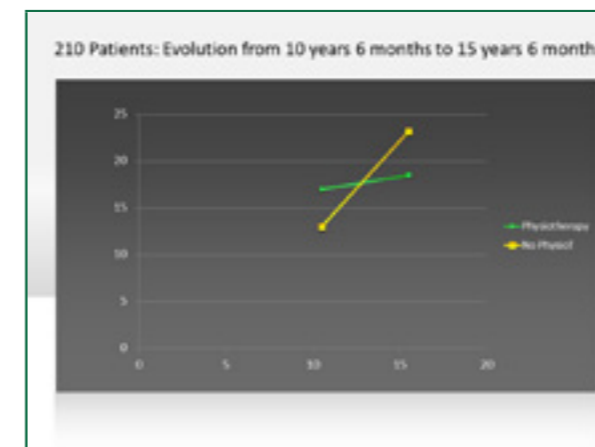


Fig. 11.39 Progressione angolare con e senza fisioterapia

Come in precedenza, possiamo studiare il tasso di evoluzione favorevole nei due gruppi);

- per l'angolazione; 62,5% nel gruppo K, rispetto al 20% nel gruppo SK, che è praticamente identico ai risultati di Klisic (Fig. 11.40),

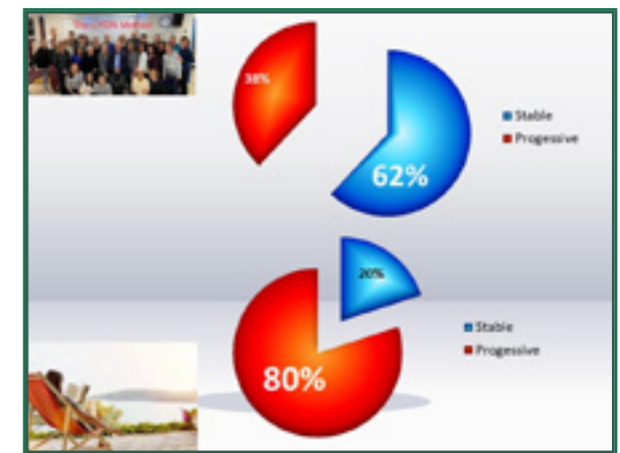


Fig. 11.40 Stabilità con o senza fisioterapia

- per la gibbosità; 60,6% di miglioramento nel gruppo K, rispetto al 34,6% nel gruppo SK, che è leggermente inferiore al risultato angolare.

Questi risultati sono statisticamente significativi;

- I medici di base prescrivevano intuitivamente la fisioterapia per le curve con maggiore angolazione, il che rende i risultati ancora più significativi;

- i gruppi sono omogenei

- in un periodo medio di 4 anni e 6 mesi, il differenziale evolutivo tra i due gruppi è di 8,5°, per cui possiamo ipotizzare che la fisioterapia rallenti l'evoluzione della scoliosi di 1,5° all'anno (1).

CONCLUSIONE

Anche se i risultati statistici mostrano l'efficacia della fisioterapia, la teoria del caos sviluppata nel capitolo 10 dovrebbe essere utilizzata per chiarirli. La scoliosi è un terremoto e se siamo consapevoli del fatto che la fisioterapia e tutte le altre terapie per la scoliosi non possono prevenire il "terremoto", è certo che una colonna vertebrale. Come una casa costruita male e non conforme alle norme antisismiche crolla, così una colonna vertebrale solida e rafforzata dalla fisioterapia resiste meglio, si inclina e forse evita il crollo. Quindi, come vediamo ogni giorno da 25 anni a questa parte, la fisioterapia è l'unico vero trattamento per le scoliosi minori, rafforzando la colonna vertebrale in tutti i casi e limitando gli effetti di un'evoluitività impossibile da prevedere e mitigare. La fisioterapia sarà utile anche dopo il terremoto, in attesa delle "scosse di assestamento",

come vedremo nel trattamento ortopedico conservativo.

Main References

[Physical Therapy Perspectives in the 21st Century. Intechopen edit. 2012 \(chapter 1\)](#)

[Physical Therapy for Adolescents with Idiopathic Scoliosis](#)

By Josette Bettany-Saltikov, Tim Cook, Manuel Rigo, Jean Claude De Mauroy, Michele Romano, Stefano Negrini, Jacek Durmala, Ana del Campo, Christine Colliard, Andrejz M'hango and Marianna Bialek

[European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2014 February;50\(1\):87-92. Actual evidence in the medical approach to adolescents with idiopathic scoliosis.](#)

Negrini S, De Mauroy JC, Grivas TB, Knott P, Kotwicki T, Maruyama T, O'Brien J P, Rigo M, Zaina F.

[Scoliosis Spinal Disord. 2016 Aug 4;11:20. doi: 10.1186/s13013-016-0076-9. eCollection 2016.](#)

[Physiotherapy scoliosis-specific exercises - a comprehensive review of seven major schools.](#)

Berdishevsky H, Lebel VA, Bettany-Saltikov J, Rigo M, Lebel A, Hennes A, Romano M, Bialek M, M'hango A, Betts T, de Mauroy JC, Durmala J.

[Annals of Physical and Rehabilitation Medicine Volume 59, Supplement, September 2016, Page e92](#)

[Weaning results of a consecutive series of 125 adolescent idiopathic scoliosis treated by the new Lyon Busto \(ART busto\)](#)

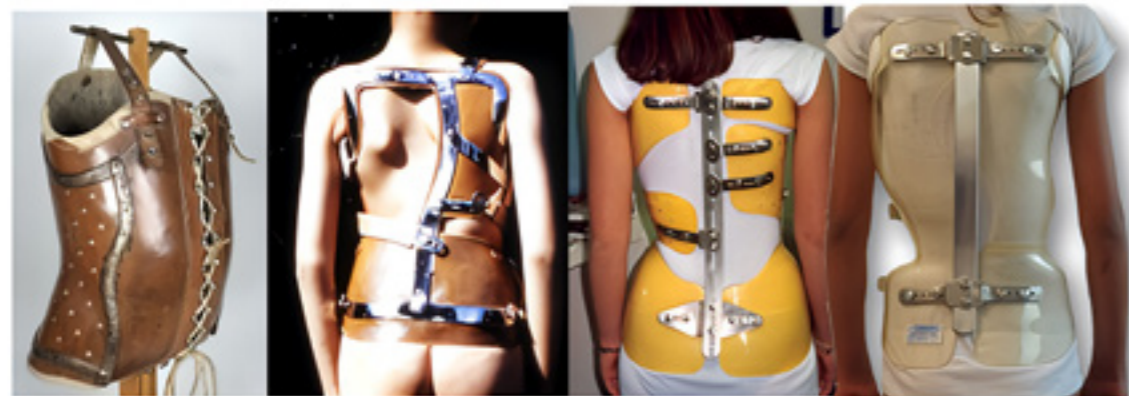
Jean Claude De Mauroy, Sophie Pourret, Frédéric Baral.

[Scoliosis Spinal Disord. 2018 Jan 10;13:3. doi: 10.1186/s13013-017-0145-8. eCollection 2018.](#)

[2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth.](#)

Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, Diers H, Grivas TB, Knott P, Kotwicki T, Lebel A, Marti C, Maruyama T, O'Brien J, Price N, Parent E, Rigo M, Romano M, Stikeleather L, Wynne J, Zaina F.

Evolution of the Lyon brace



Capitolo 12

12. DAL CORSETTO STAGNARA ALL'ARTBRACE

„Il trattamento della scoliosi, l'opprobrio della chirurgia ortopedica, è entrato in una nuova era di progressi illimitati. Ora è veramente in nostro potere curare la scoliosi”

F. CALOT

Terminologia specifica

Le ortesi sono dispositivi medici per la deformità, il complemento funzionale, la prevenzione, la correzione e il sostegno. Per la colonna vertebrale si utilizza la seguente terminologia;

ARTbrace

È l'acronimo di corsetto Asimmetria, Resistenza, Torsione.

BASE

Parte del busto progettata per fissare il busto appoggiando e controportando sul tronco (base pelvica o base scapolo-toracica).

STOP

Parte dell'ortesi che limita il movimento, spesso utilizzata per limitare l'espansione della concavità.

CAD/CAM

Acronimo di "computer-assisted design and manufacture" (progettazione e produzione assistita da computer), che si riferisce allo stampaggio e alla produzione del positivo tramite computer. Questo sistema sostituisce il vecchio stampo e il positivo in gesso.

CONTRA-APPOGIO

Area di contatto che si oppone al supporto.

VALVOLA

Segmento di scafo articolato o mobile. Parte rigida di un corsetto che copre l'intero segmento del corpo.

FISSAGGIO A BINARIO SCANALATO

Allacciatura specifica e molto precisa, utilizzata anche per le scarpe sportive.

MAST

Trave verticale fissata al sedile, compreso il fissaggio di supporti, fermi o richiami. Il montante può essere diritto, curvo, di altezza variabile e regolabile.

SHIFT (Traslazione)

Lo spostamento lionese è un movimento di correzione della scoliosi che combina traslazione e allungamento assiale. Nel caso dell'ARTbrace, l'allungamento è limitato dal piano sagittale.

Materiali

Per i corsetti riduttivi temporanei, il gesso ad asciugatura rapida offre la migliore modellazione e mantiene un'eccellente tolleranza

cutanea, in particolare per quanto riguarda la sudorazione. Lo svantaggio è il tempo di presa di 10 minuti, che rende difficile la modellazione nella posizione corretta.

Per i corsetti permanenti, elenchiamo i materiali in ordine di resistenza;

- **Tessuto elastico** con una resistenza superiore a 350 centiNewton per centimetro al 30% di allungamento o tessuto resistente a 4 fili a scacchiera, generalmente rinforzato con ossa di balena.

- **Pelle** utilizzata per cinghie e collari SPITZY. Può essere utilizzato anche nella costruzione generale delle ortesi per i pazienti neurologici. La tolleranza cutanea è eccellente, ma l'incontinenza urinaria può limitarne l'uso.

- **Plastazote** o altre schiume legate a caldo al materiale di base per distribuire la pressione in modo più uniforme.

- Il **poliisoprene** può essere lavorato a 50° e può essere stampato direttamente sul paziente, la cui pelle è protetta da una maglia. Lo svantaggio di questo materiale è che si deforma a temperatura ambiente.

- Il **polietilene**, ottenuto dalla polimerizzazione dell'etilene monomero, ha uno spessore di 3-5 mm e può essere lavorato a 100° e oltre. È generalmente rinforzato con acciaio. È il materiale più utilizzato, ma la sua resistenza è bassa (25 Newton/mm²).

- Il **polipropilene** ottenuto dalla polimerizzazione del propilene monomero viene lavorato a oltre 200°. Viene termoformato sotto vuoto. Le nervature aumentano la rigidità ed eliminano la necessità di rinforzi metallici. Può essere saldato, è infrangibile al di sotto del limite elastico e può essere utilizzato per realizzare cerniere.

- **Poliuretano** cilindrico utilizzato per la fresatura positiva.

- Il **Plexidur** o copolimero acrilonitrile-metacrilato, con uno spessore di 4-5 mm, può essere lavorato tra 140° e 170° e la sua resistenza consente la maschiatura diretta.

- **EUROPLEX "O" O POLIAMMIDE 6** è il più forte (170 Newton / mm²) (Fig. 12.1).



Fig. 12.1 Poliammide 5 volte più resistente del polietilene

La tolleranza cutanea è eccellente perché la seta è una poliammide naturale (Fig. 12.2).

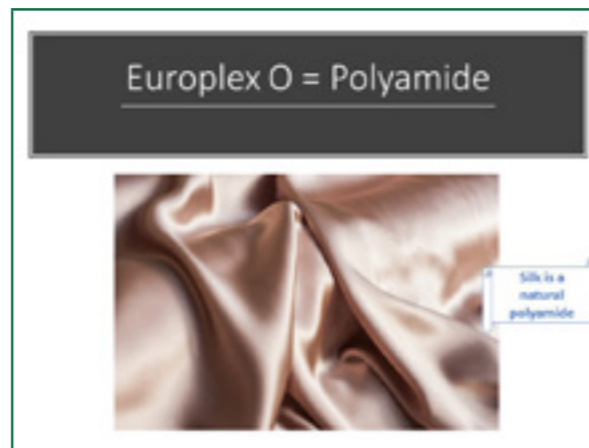


Fig. 12.2 La seta è la poliammide naturale

ed è un ammortizzatore (Fig. 12.3)



Fig. 12.3 La poliammide è un ammortizzatore

- **Duraluminio** per barra.
- **Fibra di carbonio**.

Principi biomeccanici

NEI BAMBINI;

.. Tutti i corsetti guidano la crescita durante la notte.

.. Lo scarico del corpo vertebrale, e in particolare della parete posteriore, è ottenuto grazie all'estensione tra la cintura pelvica e quella delle spalle e all'effetto trave composta a livello del tronco, soprattutto nei corsetti simmetrici (Fig. 12.4).

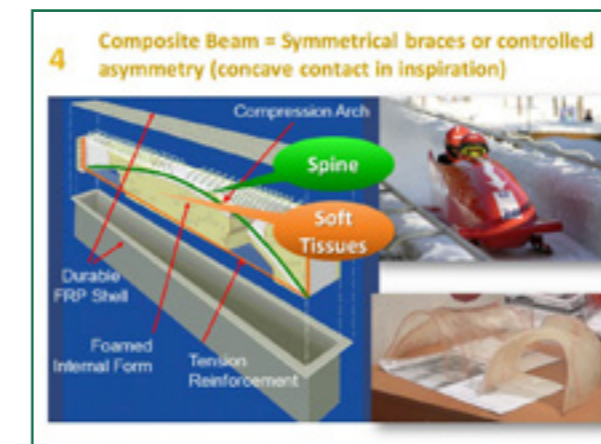


Fig. 12.4 L'ARTbrace è una trave composta che riduce la pressione sull'asse vertebrale.

- Modellazione della gibbosità, grazie all'azione frontale e sagittale dell'ortesi sulla gabbia toracica. Sul piano frontale, il contatto è accentuato a livello condrocostale concavo anteriore con un'espansione concava posteriore. Sul piano sagittale, le due emivalvole laterali rimodellano il cilindro toracico (Fig. 12.5).

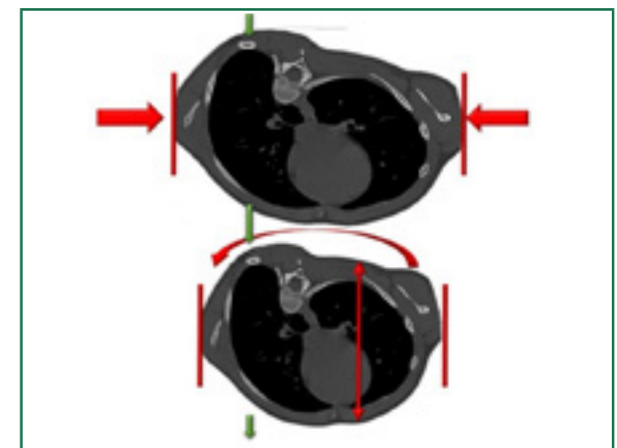


Fig. 12.5 Riarmonizzazione del volume toracico

- Lo scorrimento paravertebrale è assicurato dall'uso a tempo pieno (24/24) di un corsetto che riduce la curvatura di oltre il 48% in media. Il tempo pieno varia da 1 a 4 mesi a seconda dell'angolazione iniziale della curvatura. Oggi l'ARTbrace sostituisce il vecchio gesso. Un'asimmetria che mantiene la massima superficie di contatto aumenta la possibilità di correggere la curvatura (12,6).

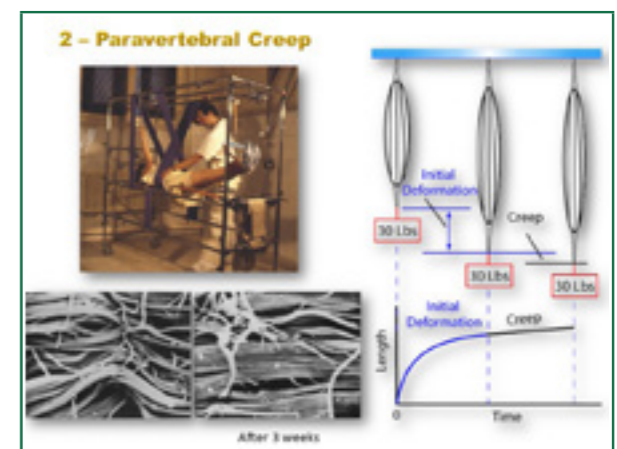


Fig. 12.6 Creep con deformazione plastica

Questa azione del corsetto sui tessuti molli permette di prevedere trattamenti non chirurgici dopo la Risser 2 e corsetti correttivi in età adulta.

NEGLI ADULTI;

- Limitare l'ampiezza spinale, per evitare un'ampiezza estrema, che è sempre dolorosa.
- Immobilizzazione in posizione di blocco antidolorifica per risparmiare la colonna verte-

brale, con compensazione agli arti inferiori. Le abitudini acquisite durante il periodo di immobilizzazione si protrarranno anche in seguito.

- Calore locale sotto il corsetto per favorire il rilassamento muscolare.

- Massaggio superficiale della pelle con conseguente ipoestesia locale e stimolazione propriocettiva permanente. Migliora la cicatrizzazione dopo un intervento chirurgico.

- I corsetti rigidi a presa laterale riducono la pressione intra-addominale e discale.

- Il corsetto deve essere concepito come uno strumento fisioterapico che stimola l'autoallungamento assiale attivo e deve consentire una vita attiva quasi normale; in nessun caso deve favorire l'atrofia muscolare.

- Paradossalmente, i corsetti elastici sono dispositivi a pressione costante e quindi passivi. Qualunque sia la posizione adottata, la pressione è la stessa; i corsetti rigidi, invece, sono attivi, in quanto la pressione diminuisce quando il paziente cerca di liberarsi dall'apparecchio.

- L'accettazione di un corsetto è sempre difficile per i pazienti che desiderano evitare l'intervento chirurgico evitando i vincoli di un corsetto. La coerenza tra medico, fisioterapista e ortesi è essenziale. Una soluzione è quella di far realizzare il calco dal medico prescrittore, che è molto apprezzato dal paziente ed evita le discussioni, poiché l'ortesta si limita a riprodurre la posizione indicata dal medico.

Ambiente umano funzionale

Parlare di una squadra significa parlare di persone.

Parliamo spesso del paziente e della malattia, ma meno spesso di coloro che se ne prendono cura.

DEMOGRAFIA

Nel 1994, l'incidenza della scoliosi che richiedeva un trattamento ortopedico era ancora di circa 2/1000. Attualmente in Francia si registrano 600.000 nascite all'anno, per un totale di 1.200 casi di scoliosi che richiedono un trattamento ortopedico all'anno, ovvero circa 30 casi di scoliosi alla settimana in tutta la

Francia. Si tratta di un numero relativamente ridotto di pazienti, che rende difficile fornire un'assistenza locale efficace a fronte delle richieste di una piattaforma tecnica sempre più specializzata.

Naturalmente, il trattamento ortopedico non si limita alla scoliosi, ma riguarda anche i bambini, la cifosi, la spondilolistesi e le fratture vertebrali.

Tra gli adulti è aumentato il numero di persone che soffrono di dolori alla colonna vertebrale; il mal di schiena, il dolore del secolo. L'allungamento dell'aspettativa di vita sta aumentando il numero di casi gravi di cifoscoliosi nella quarta età, conseguenza del "boom dei mammiferi".

IL PAGATORE

Occorre distinguere tra il costo del dispositivo stesso e il costo complessivo del dispositivo. I dispositivi ortopedici maggiori sono rimborsati al 100% e pagati direttamente al produttore di corsetti approvato dalla previdenza sociale.

Il costo effettivo dipende dalla struttura in cui viene prodotta l'ortesi.

Il corsetto può essere applicato ambulatorialmente durante una visita specialistica.

Nel caso di un'eziologia specifica, come l'IMC o la distrofia muscolare, è necessario un ricovero di una settimana in un centro specializzato, ovviamente più costoso, come per tutte le cure istituzionali.

In Francia, la scoliosi strutturale idiopatica superiore a 25° è una delle 30 patologie coperte al 100%.

IL MEDICO SPECIALISTA

Coordina il trattamento ortopedico. Non esiste una specializzazione in medicina ortopedica, quindi di solito si tratta di un medico della riabilitazione o di un chirurgo ortopedico pediatrico.

Il trattamento ortopedico a Lione comprende;

- un periodo di riduzione con un calco in gesso prima del 2013 e un ARTbrace a tempo pieno dopo, che viene eseguito dallo specialista;

- un periodo di mantenimento con un corsetto lionese prima del 2013 e un ARTbrace part-time dopo.

- fisioterapia adeguata.

La riduzione iniziale è fondamentale per il successo del trattamento ortopedico per i seguenti motivi

- il gesso o l'ARTbrace forniscono una correzione più efficace della deformità; questa correzione è immediata e permette di calcolare la riducibilità radiologica.

- L'usura permanente e la massima correzione favoriscono la deformazione plastica degli elementi paravertebrali.

- Il contatto costante crea una sorta di anestesia cutanea che facilita l'accettazione del trattamento.

- La fisioterapia associata consente di riprogrammare i sensori del sistema posturale in una posizione di massima correzione meccanica.

Il protocollo per indossare i corsetti è stato allentato e i trattamenti possono essere notturni, extrascolastici o completi; 23 ore al giorno. I criteri di scelta del corsetto sono i seguenti

- Corsetto su misura, cioè realizzato dopo lo stampaggio. I corsetti prefabbricati sono spesso più difficili da indossare.

- Corsetto realizzato con stampi orientati in posizione corretta. Questa correzione è regionale e richiede 3 scansioni.

- Corsetto regolabile per un paziente in crescita. Il corsetto deve essere rinnovato ogni 6 mesi.

- Corsetto estetico, cioè senza supporto per il mento, quando il torace è cresciuto a sufficienza per consentire il sostegno.

- Il corsetto viene controllato almeno ogni 6 mesi, il che implica una struttura di riconvocezione computerizzata.

ALTRI MEDICI

Non dimenticheremo ;

- Il medico scolastico, con il quale è possibile adattare le attività sportive del paziente, evitando un approccio "tutto o niente". La collaborazione può essere utile anche per adattare la postazione di lavoro a scuola.

- Il medico di base, che viene tenuto al corrente dei progressi del trattamento e può intervenire localmente tra un controllo e l'altro.

IL FISIOTERAPISTA

A partire da Pravaz, il Metodo lionese combi-

na mezzi di correzione meccanici ed esercizi. In tutti i casi, la fisioterapia facilita l'integrazione del trattamento ortopedico nella vita quotidiana del paziente.

La fisioterapia deve essere effettuata dal fisioterapista privato più vicino al paziente. Egli può rendere il paziente più flessibile e prepararlo alle posizioni correttive prima dell'applicazione del corsetto, e prenderà in carico il paziente non appena il corsetto sarà montato. La coesione del trattamento è fondamentale.

LO PSICOLOGO

Far indossare un corsetto a una quattordicenne può sembrare un'impresa, ma in realtà il trattamento ha molti aspetti positivi;

- Aspetto estetico con trattamento della "gobba" per migliorare l'aspetto.

- Il busto protegge dalle aggressioni esterne. La "corazza Goldorak" (espressione usata da alcuni adolescenti) è davvero rassicurante.

- Strutturazione della personalità. Durante questa prova, gli adolescenti prendono il loro posto in famiglia e a scuola in un ambiente mediatico sicuro.

IL PRODUTTORE DI MATERIE PLASTICHE

Per i bambini, il Plexidur utilizzato nelle cabine di pilotaggio dei Messerschmitt durante la guerra è stato ora sostituito dalla poliammide 6, che ha le stesse proprietà meccaniche del gesso.

I materiali elastici sono discutibili nei bambini, poiché la pressione sul corpo rimane costante e non c'è una sollecitazione attiva, quindi si tratta di una contenzione passiva. Inoltre, possono agire solo su un singolo piano e non consentono una correzione tridimensionale della deformità.

Per le scoliosi dolorose dell'adulto e i crolli osteoporotici in età avanzata, il polietilene espanso è stato sostituito da poliammide 6 di 3 mm.

Tecnici ortopedici

Attualmente è pienamente integrato nel team. Il modellamento regionale nella posizione corretta viene effettuato con il medico o il fisioterapista.

La tecnologia informatica, e in particolare

la progettazione e la produzione assistita da computer di corsetti a bauletto, è destinata a sostituire la produzione tradizionale.

Produzione tecnica di un'ortesi

La fabbricazione di un'ortesi è suddivisa in cinque fasi

- prendere la stampa o il negativo,
- la realizzazione del positivo,
- preparazione al montaggio,
- la finitura,
- adattamento.

FASE 1: MISURAZIONE DIGITALE (Gesso digitale)

Si tratta di un fattore decisivo, in quanto determina sia la preparazione che l'applicazione del dispositivo. In genere viene eseguito in un ambiente specializzato. La modellazione regionale in posizione di correzione sostituisce gradualmente la modellazione in posizione neutra.

1° modellamento (autoallungamento ed equilibrio isostatico dell'inclinazione pelvica) (fig. 12.7)



Fig. 12.7 Primo scanner

Il primo calco viene effettuato con un autoallungamento assiale attivo dal bacino alle spalle. La versione del bacino e l'armonia delle curve sul piano sagittale vengono monitorate atten-

tamente, ma senza tentare di correggerle.

2° modellamento (spostamento lombare e lordosi in equilibrio isostatico) (fig. 12.8)

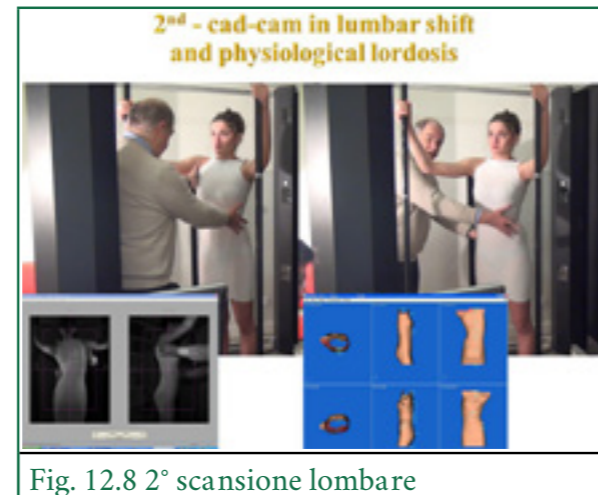


Fig. 12.8 2° scansione lombare

Il secondo calco è realizzato in spostamento lombare e in lordosi fisiologica per la colonna lombare. Sul lato concavo, la linea ascellare-trocanterica è verticale.

3° modellamento (flessione toracica frontale e cifosi in equilibrio isostatico) (Fig. 12.9)

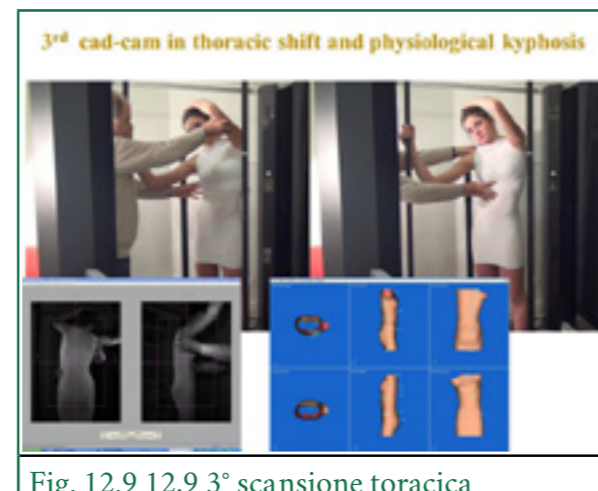


Fig. 12.9 12,9 3° scansione toracica

Il terzo calco è realizzato in flessione toracica e in cifosi fisiologica per la colonna vertebrale toracica. Sul lato concavo, la linea ascellare-trocanterica è verticale. Per migliorare la flessione toracica alta, la mano viene posta sulla testa, che è inclinata verso la concavità.

FASE 2: CREAZIONE DEL POSITIVO (CAD/CAM)

Software specifico per la sovrapposizione dei 3 calchi regionali.

La forma del tronco è stata modellata sovrapponendo i calchi con il software "OrtenShape". Nel piano frontale, il calco 2 è stato sovrapposto al calco 1 e il calco 3 alla risultante dei primi due (Fig. 12.10).

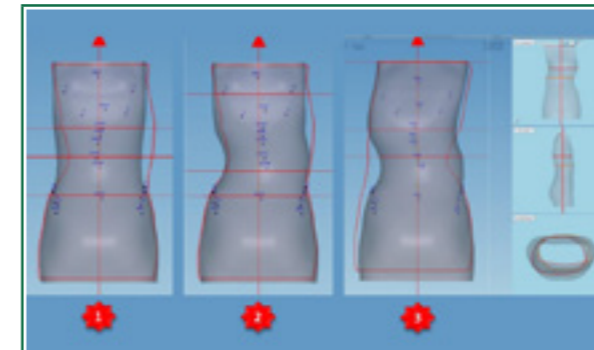


Fig. 12.10 Trattamento sul piano frontale

Analogamente, nel piano sagittale, il secondo calco viene sovrapposto al primo, quindi il terzo alla risultante dei primi due. Le modifiche vengono apportate a volume costante e si ottiene il risultato delle due correzioni nei piani frontale e sagittale (Fig. 12.11).

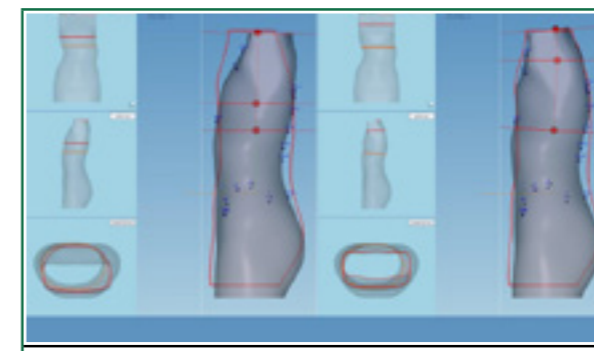


Fig. 12.11 Trattamento sul piano sagittale

L'operazione più delicata consiste nell'eseguire una serie di ritocchi sul positivo. Si tratta di;

- eliminare i difetti intrinseci della sovrapposizione
- utilizzare "modelli" per ripetere le varie zone di supporto;
- sotto il torace, in particolare a livello della protuberanza toracica anteriore,

- nell'addome,
- a livello delle creste iliache,
- nelle gibbosità;
- ricaricare le abituali aree di intolleranza, essenzialmente le spine iliache anteriori superiori, le aree sub-ascellari e davanti alla clavicola (Fig. 12.14).

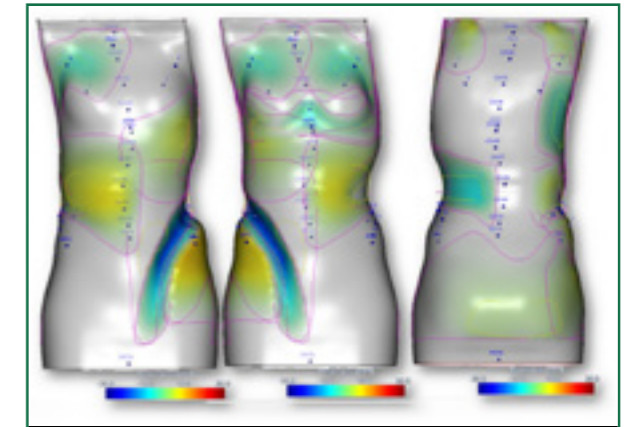


Fig. 12.14 Modelli: Templates

Nello spirito del trattamento ortopedico lionistico, non è necessario creare grandi aree di compressione e grandi aree di espansione. Infatti, riteniamo che per ottenere la massima espansione della parete posteriore sia necessario avvicinarsi il più possibile alla griglia costale (fascio composito); inoltre, temiamo soprattutto un'accentuazione dell'asimmetria costale, che è uno dei principali fattori di insuccesso del trattamento ortopedico.

Una volta apportate queste modifiche, i dati digitali vengono trasmessi alla fresatrice a 3 o 7 assi, che scolpisce il blocco di poliuretano, che viene poi accuratamente levigato, poiché deve sostenere la plastica e i minimi difetti verrebbero riprodotti sull'ortesi.

FASE 3: PREPARAZIONE DEL CORSETTO PER LA VESTIZIONE

Utilizzando uno schema redatto dal medico prescrittore, gli assi verticali anteriore e posteriore che corrisponderanno alla chiusura anteriore e al polo posteriore vengono accuratamente segnati con un righello metallico flessibile e la posizione delle due emivalvole viene tracciata sul positivo con una matita demografica.

Una dima di plastica trasparente viene utilizzata per trasformare la superficie curva del cer-

chio della valvola in una superficie piana che viene trasferita sulla lastra di poliammide. La lastra di poliammide viene poi tagliata con una sega a nastro, lasciando un margine di sicurezza di uno o due centimetri, detto overcut.

La temperatura deve essere impostata a 213°, superiore alla temperatura del polimetacrilato di 200°.

Il positivo viene posizionato orizzontalmente su un cavalletto, se possibile montato su martinetti, vicino al forno.

Le lastre di poliammide flessibili e riscaldate vengono quindi posizionate una ad una con la massima precisione possibile sul positivo, che viene girato secondo le necessità. Le cinghie elastiche premono la plastica sul positivo e la pressione viene completata dai martinetti. Le lastre vengono raffreddate rapidamente, gradualmente in circa 5 minuti sul positivo (Fig. 12.15).



Fig. 12.15 Termoformatura come corsetto Stagnara

Una volta che le 2 lastre sono state termofornate, vengono inserite in un sacchetto di plastica con il montante posteriore, che sarà stato provvisoriamente piegato sul poliuretano positivo.

Il montaggio viene quindi effettuato sul paziente. Ogni emivalvola viene riorientata sulla schiena del paziente. Il serraggio graduale con l'adesivo viene effettuato dal basso verso l'alto, assicurando l'allineamento con un supporto simmetrico sulle due creste iliache. Si procede quindi all'autoallungamento assiale attivo, rispettando le curve sul piano sagittale. La posizione delle sezioni finali viene quindi tracciata con una matita dermografica (Fig. 12.16).



Fig. 12.16 Ttrim lines o Regolazione e linee di taglio

FASE 4: FINITURA

Ogni emivalvola viene tagliata secondo le traccie del raccordo e i bordi vengono arrotondati con una mola in base allo spessore delle piastre, generalmente 4 mm. Dopo la rettifica, le valvole e il polo metallico vengono lucidati.

Il positivo viene posizionato verticalmente sul banco di lavoro e l'assemblaggio viene eseguito lasciando circa 3 cm di regolazione per la crescita della larghezza in corrispondenza del cinto scapolare e del cinto pelvico. Una slitta di regolazione consente una regolazione molto precisa nella parte superiore, mentre una regolazione di 0,5 mm sulle due barre che fissano la valvola toracica consente di riapplicarla nella parte inferiore. Nella parte anteriore, le due emivalvole sono quasi a contatto, il che facilita la modellazione a livello della calotta condro-costale concava mediante una sovrapposizione concava sub-convessa (Fig. 12.17).



Fig. 12.17 Montaggio finale

FASE 5: ADATTAMENTO

L'obiettivo è mantenere la massima efficienza.

Il primo passo è sdraiarsi e controllare che il busto sia ben stretto. Di solito, dopo l'adattamento, si stringe di 1-2 cm (Fig. 12.18).



Fig. 12.18 Regolazione progressiva con sovrapposizione anteriore

Controlliamo che le zone di contatto dell'ortesi siano uniformi.

Utilizziamo un soffiatore ad aria calda per rimuovere le alette.

Controlliamo l'effetto di estensione tra le due guaine; se le spalle sono completamente sciolte, la cavità ascellare non deve trovarsi a più di due centimetri dalle valvole.

Il busto è bilanciato sui piani frontale, sagittale e orizzontale in corrispondenza del bacino e delle spalle.

Se necessario, i pali vengono riposizionati con la pinza per liberare la gabbia toracica o la regione addominale.

Il paziente deve indossare il corsetto in modo permanente per alcuni giorni, prima di recarsi dal medico prescrittore, che controllerà l'efficacia del corsetto dal punto di vista clinico e radiologico.

Il trattamento di una scoliosi conclamata è una perenne e spiacevole lezione di umiltà".
ROEDERER

Trattamento ortopedico lionese della scoliosi

L'attuale protocollo per il trattamento ortopedico lionese della scoliosi è in uso dal 1950.

Il protocollo specificato da P. Stagnara comprende

- un periodo di riduzione da 2 a 4 mesi con 1 o 2 corsetti in gesso o attualmente ARTbrace a tempo pieno ;
- un periodo di corsetto fino alla maturità ossea con lo stesso ARTbrace rinnovato ogni anno;
- fisioterapia specifica durante le varie fasi del trattamento.

Cura attuale

TEMPO DI RIDUZIONE DOPO IL 2013 è la trasposizione numerica della riduzione del calco in gesso. Questa riduzione si basa su due concetti fondamentali specifici del metodo lionese: l'equilibrio isostatico nel piano sagittale e i movimenti accoppiati.

1. Valutazione sagittalometrica

L'uso fondamentale del sagittalometro è il calcolo dell'incidenza pelvica. L'incidenza pelvica è un fattore costituzionale e non varia durante il movimento sul piano sagittale (Fig. 12.19).

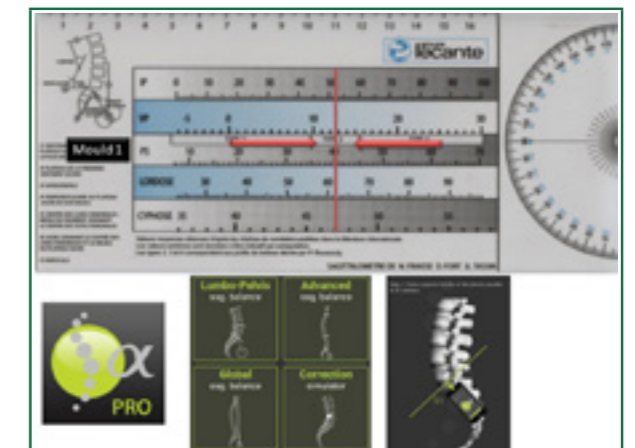


Fig. 12.19 Sagittalometro per l'equilibrio isostatico nel piano sagittale

A seconda dell'angolo di incidenza del bacino, il sagittalometro indica il valore teorico della pendenza sacrale (sagoma 1), della lordosi (sagoma 2) e della cifosi (sagoma 3).

L'equilibrio isostatico sul piano sagittale è specifico per ogni paziente. È in questa posizione che si può ottenere la massima mobilità sul

piano frontale, avvicinando la vertebra apicale all'asse vertebrale verticale in posizione eretta.

2. Movimenti accoppiati della colonna vertebrale

La base biomeccanica secondo Panjabi è il comportamento dei movimenti accoppiati della colonna vertebrale. La modellazione è in 2D, ma la correzione è in 3D.

La direzione della rotazione può variare a seconda della natura cuneiforme dei corpi vertebrali sul piano sagittale. In presenza di una schiena piatta, la rotazione scoliotica iniziale può essere aumentata dalla correzione sul piano frontale. Il ripristino delle curvature fisiologiche sul piano sagittale sembra ridurre la rotazione scoliotica (leggi di Harrison Fryette).

Durante il modellamento regionale in posizione corretta, il posizionamento sagittale in equilibrio isostatico deve essere combinato con la correzione frontale, in spostamento a livello lombare o in flessione a livello toracico, a seconda dell'orientamento delle faccette posteriori. La correzione sarà verificata con l'allineamento axillotrocantero concavo su uno schermo a griglia che riproduce contemporaneamente il piano frontale e il piano sagittale (Fig. 12.20-22).



Fig. 12.20 Traslazione verticale = Nessuna torsione

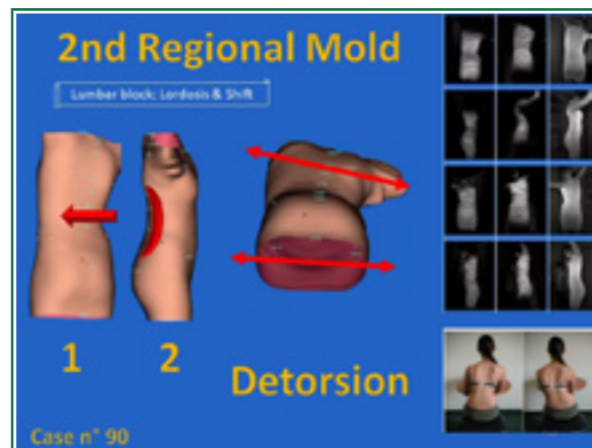


Fig. 12.21 Sagittale + Frontale = Torsione



Fig. 12.22 Sagittale + Frontale = Torsione

Design

L'ARTbrace è costruito con 2 valve laterali rigide asimmetriche in POLIAMMIDE 6, collegate alla linea mediana da una barra in duralluminio come lo storico corsetto Lyon. Tutte le parti metalliche sono simili a quelle del vecchio corsetto lionese. Le due chiusure a cricchetto anteriore e inferiore sono rigide, mentre il terzo superiore è in velcro. Il busto non è completamente a contatto con il corpo; c'è un'espansione nella concavità che serve a consentire l'espansione e il contatto costale durante l'inspirazione.

PROGETTAZIONE E CLASSIFICAZIONE SPECIFICHE

Non viene utilizzata una classificazione specifica. La classificazione storica di Ponsetti ri-

mane invariata.

- Per l'ARTbrace, il piano sagittale, l'inclinazione pelvica e l'equilibrio assiale sono strettamente controllati dall'incidenza pelvica sul sagittometro. Le uniche modifiche riguardano il piano frontale;

- Per una curva toracica singola, il secondo gesso viene utilizzato solo se la lordosi del primo gesso non è corretta e, in tal caso, non è necessaria la flessione frontale.

- Per una curva toraco-lombare semplice, la flessione toracica e lo spostamento lombare saranno eseguiti nella stessa direzione.

- Per una curva doppia, il piano di sovrapposizione orizzontale si trova in corrispondenza della vertebra di transizione, generalmente alla giunzione toraco-lombare (Fig. 12.23).



Fig. 12.23 2 tipi di correzione per una curvatura e due curve

- In caso di doppia curvatura toracica, la priorità viene data alla curvatura principale, soprattutto quella inferiore, e in questo caso la curvatura superiore viene corretta esclusivamente con la stabilizzazione ascellare.

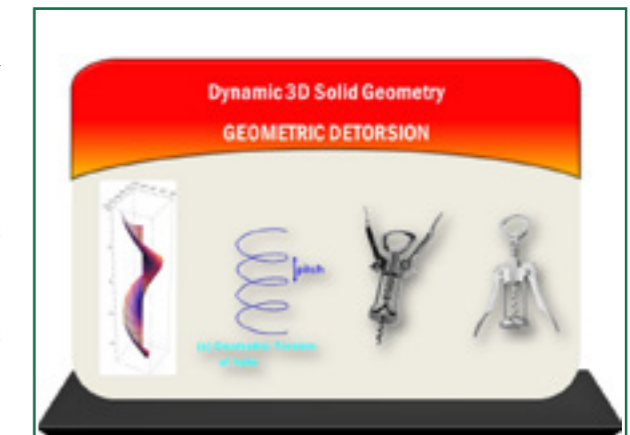
Se le spalle sono sbilanciate, è anche possibile rendere asimmetrica l'estremità superiore del corsetto a livello ascellare, come lo storico corsetto Lyonnais.

Non è necessaria una derotazione segmentale specifica, poiché ARTbrace provoca una torsione elicoidale complessiva.

La sintesi agisce nei 3 piani secondo la geometria dei solidi con detorsione geometrica e meccanica;

- La **detorsione geometrica** avviene tra il ba-

cino e la regione sottoascellare (Fig. 12.24).



12.24 Detorsione geometrica con traslazione lungo l'asse vertebrale

- La detorsione meccanica mira a riallineare le vertebre lungo l'asse vertebrale mantenendo le curvature sul piano sagittale (Fig. 12.25).



Fig. 12.25 Detorsione meccanica in direzione opposta all'elicoide scoliotico

La detorsione può essere effettuata solo tra le due cinture scapolari e pelviche fisse.

PROTOCOLLO D'USO

L'uso permanente per 24 ore, corrispondente al vecchio gesso, consente di ottenere la deformità plastica, con il vantaggio di poter togliere il busto per 10 minuti al giorno per idratare la pelle con la doccia. La durata dell'uso a tempo pieno, da 1 a 4 mesi, è identica a quella dell'or-

tesi in gesso.

L'usura parziale dipende dall'età del paziente e dall'angolazione della scoliosi ed è identica al protocollo del vecchio corsetto lionese.

I criteri di efficacia sono: stabilità angolare, modellazione morfologica della gibbosità, equilibrio della colonna vertebrale e conservazione della capacità vitale.

Complicazioni dei corsetti

CUTANEO

- ESCHARE

Sono praticamente scomparsi con la precisione della misurazione in posizione corretta direttamente sul paziente e l'assenza di un supporto molto localizzato.

- BURSITE

Corrisponde a un ispessimento del periostio delle ossa piatte ed è associata a un'immobilità prolungata durante la notte. La borsite scompare spontaneamente entro 3 settimane (12.26). Talvolta richiede il rinnovo dell'ortesi.



12.26 Borsite con guarigione spontanea in 3 settimane.

Prevenzione

La difficoltà a dormire è normale per le prime notti ed è importante che il paziente si svegli per cambiare posizione.

Indicazione

Evitare tutti i sonniferi, anche quelli leggeri.
- ECZEMA, MICOSI, STAFILOCOCCO

Prevenzione

Evitare unguenti grassi e allergenici.
Screening del prurito.

Indicazione

Cambio della maglia tubolare lavata con sapone a ph neutro.

DIGESTIVO

DILATAZIONE GASTRICA ACUTA

Anche con ARTbrace è quasi scomparsa, perché la fisiologica lordosi lombare evita qualsiasi compressione digestiva. Tuttavia, possono persistere nausea, pesantezza, fastidio e vomito.

Igiene dell'apparato digerente

Pasti più frequenti e più piccoli, niente cibi amidacei o bevande gassate e, in generale, niente cibi difficili da digerire.

VASCOLARE

Sindrome flebitica dovuta a compressione venosa crurale.

Prevenzione

Espansione della piega inguinale durante la realizzazione del corsetto.

Il corsetto è tagliato in modo tale da consentire di sedersi con le cosce piegate a 90° senza alcun disagio.

In caso di intervento chirurgico, trattamento anticoagulante sistematico dopo la pubertà.

Screening

Dolore, polso più veloce di quanto la temperatura vorrebbe.

NERVOSI

SINDROME PARETICA dell'arto superiore dovuta alla compressione nella fossa ascellare. Il formicolio agli arti superiori è comune con l'ARTbrace a causa della posizione iniziale alta delle spalle. Le spalle si abbasseranno spontaneamente in 3 settimane, contemporaneamente alla detorsione (effetto cavatappi con 2 braccia).

Indicazione

Verificare che vi sia almeno 1 cm tra il supporto sub-ascellare e l'incavo ascellare. Di notte,

posizionare un cuscino nell'ascella.

MERALGIA PARAESTETICA dovuta alla compressione del nervo femoro-cutaneo a livello delle creste iliache.

Nella maggior parte dei casi si tratta di un'anestesia simile a una racchetta da neve sull'aspetto anterosuperiore della coscia. I sintomi scompaiono spontaneamente nel giro di poche settimane.

Prevenzione

Utilizzo di sagome anatomiche per la pinzatrice a vita.

AMIOTROFICO

Teorico, in quanto il paziente continua a condurre una vita scolastica normale.

Prevenzione

Insistere nel ripetere gli esercizi indicati dal fisioterapista per 20 minuti ogni mattina e sera.
Attività fisica in corsetto per tutto il tempo.

RESPIRATORIO

7% di riduzione della capacità vitale con ARTbrace a scapito del volume di riserva inspiratoria.

Prevenzione

Fisioterapia con mobilizzazione del volume di riserva respiratorio, controllo del ritmo respiratorio evitando la polipnea ed esercizio fisico al limite della dispnea.

GENERALE

ASTENIA E ANEMIA.

Prevenzione

Uno stile di vita sano: facilitare il sonno con una superficie dura di 15 mm sotto il materasso, evitando cuscini e imbottiture, l'uso di una scrivania a scuola, il sonnellino, la seduta alta con un angolo coscia/fianchi maggiore o uguale a 90°.

PSICOLOGICO

Il trattamento è progettato per essere ambulante. Il bambino dovrebbe essere in grado di frequentare la scuola normale e di praticare

il maggior numero possibile di sport. Inizialmente, il bambino avrà difficoltà a respirare, a stare seduto, a camminare, a mangiare, a piegarsi, a pulirsi sul water, ad allacciarsi le scarpe, a dormire e ad alzarsi. In estate, la sudorazione e la visibilità dell'ortesi, che non può più essere nascosta sotto un maglione. In generale, rumori di cerniera, segni sulla pelle. Un bambino ha descritto l'applicazione del busto come "essere messo in una scatola". I termini più usati a scuola sono "camicia di forza", "armatura" e "robot". Tutti questi comportamenti saranno descritti nel capitolo 15. Nella maggior parte dei casi, l'équipe medica aiuterà il bambino a trovare meccanismi di compensazione e, paradossalmente, il bambino avrà difficoltà a rimuovere il busto alla fine del trattamento.

MEDICO-LEGALE

L'uso di un corsetto pesante deve essere segnalato alla compagnia di assicurazione a causa del rischio di lesioni a terzi.

SOCIALE

Il lungo e costoso trattamento è rimborsato al 100% in Francia.

ABBIGLIAMENTO

Indossare abiti larghi, di due taglie più grandi del normale.

MORFOLOGICO

Il torace non è mai compresso e dovrebbe svilupparsi normalmente. L'atrofia toracica (torace tubolare) è molto limitata a causa dell'espansione delle concavità. La controflessione toracica anteriore è limitata dalla sovrapposizione della concavità anteriore sotto la convessità.

ENDOCRINA

I disturbi del ciclo mestruale, e in particolare l'amenorrea, sono molto meno frequenti che sotto gesso. Non hanno conseguenze e sono identici a quelli sperimentati dagli sportivi.

- Consigli per i portatori di ortesi per il tronco
- Il busto deve essere indossato sopra una maglietta di cotone a maniche corte (T shirt), indossata al rovescio, con la cucitura all'esterno. Questa maglietta deve essere cambiata ogni giorno e lavata con un sapone a pH neutro per evitare allergie.
 - Mangiare sano significa evitare cibi amidacei e bevande gassate e distribuire la dieta su 4 pasti al giorno.
 - La compagnia di assicurazione deve essere informata in caso di guida di un veicolo a motore o di pratica di uno sport in corsetto.
 - Avvolgere l'albero con del tessuto per evitare di strappare gli indumenti.
 - Rimettere il corsetto ben stretto (usando i segni come guida).
 - Non indossare un corsetto aperto.
 - Attenzione a non prendere il sole in estate; applicare una crema solare come pomata ed esporsi al sole molto gradualmente.
 - Un controllo clinico, radiologico e ortesico deve essere effettuato almeno ogni 6 mesi.

Metodi di valutazione dei corsetti

CLINICAMENTE IN UN CORSETTO

In piedi, con i piedi uniti e lo sguardo orizzontale, si controlla l'equilibrio frontale; l'asse occipitale segnato dal filo a piombo deve passare attraverso la piega interglutea e l'equilibrio sagittale con l'allineamento della linea Trago-Acromion-Trocantere-Malleoli. I pilastri sono verticali e fisiologicamente curvi sul piano sagittale.

In posizione seduta, con le cosce e le gambe a 90°, la parte inferiore del busto deve trovarsi in media a 10 cm dal sedile e davanti alla piega inguinale. Il busto deve essere abbassato all'indietro se si desidera una retroversione del bacino.

In posizione supina, la parte anteriore del busto deve essere regolabile in modo da stringere le due emivalvole durante l'inspirazione senza esercitare una pressione eccessiva sul tronco; l'autobloccaggio avviene automaticamente in posizione eretta.

In ogni caso, il torace deve essere chiaro. La restrizione della capacità vitale sullo spirometro viene limitata staccando il velcro superiore, cosa che il bambino tende a fare spontaneamente. I bordi della plastica devono essere arrotondati, poiché la poliammide non richiede ulteriori perforazioni. Il bambino deve scivolare nel corsetto, come in una corsa di bob, in direzione opposta alla scoliosi. Le spine iliache anteriori superiori sono un'area sensibile e la plastica può essere sottoposta a vesciche in questo punto, ma è particolarmente importante evitare un'eccessiva estensione lombare durante la modellazione.

SENZA CORSETTO

Il rossore nelle aree di contatto è normale e dovrebbe scomparire dopo mezz'ora (Fig. 12.27).



Fig. 12.27 Arrossamento abituale nei punti di contatto

L'allergia alla plastica è eccezionale, ma è importante insistere sul lavaggio con sapone neutro della camicia di cotone a maniche corte indossata al rovescio sotto il corsetto, che deve essere cambiata ogni giorno.

Per motivi di sicurezza, si raccomanda che le vaccinazioni antitetaniche siano aggiornate.

RADIOLOGICAMENTE

I corsetti sono radiotrasparenti e consentono una valutazione precisa della qualità del contatto e il monitoraggio della riduzione

iniziale a corsetto. Esiste un'eccellente correlazione tra la riduzione iniziale del corsetto e il risultato finale del trattamento. Inoltre, il follow-up quasi immediato dopo l'applicazione del corsetto è un ottimo aiuto psicologico quando il bambino e i suoi genitori vedono la riduzione ottenuta (Fig. 12.28).

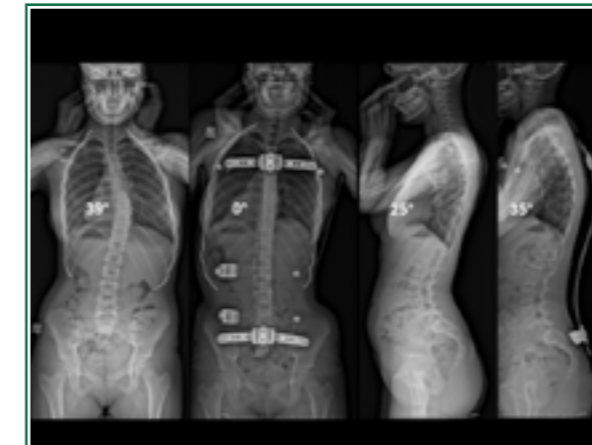


Fig. 12.28 Controllo radiologico immediato del busto

Protocolli di indossamento dell'ortesi

- Permanente; si indossa 24 ore al giorno. Il busto viene rimosso solo per un'ora al giorno.
- Scolastico e notturno: il bambino indossa il busto di notte e mentre è seduto a scuola. Questo protocollo è stato ideato per le scoliosi superiori a 30°, dove si teme una deformazione del corpo vertebrale.
- Di giorno, dopo la scuola, il bambino va a scuola senza il corsetto, il che permette la citofotografia della colonna vertebrale in posizione seduta. Questo protocollo è stato studiato per scoliosi mantenute a meno di 30° e per curvature toraciche elevate.
- 4 ore al giorno; questo è il protocollo abituale per il trattamento ortopedico della scoliosi dolorosa negli adulti.
- notturno; quando l'obiettivo è correggere la postura.
- Durante il periodo di rimozione, l'ortesi verrà sistematicamente rimessa al suo posto per i lavori più difficili e, in caso di riacutizzazione del dolore, dopo un bagno caldo di 15 minuti.

Con il Metodo lionese, il busto può essere rimosso senza alcuna restrizione durante la pratica sportiva. L'attività muscolare paravertebrale è considerata un corsetto attivo.

Protocolli per la rimozione del corsetto

La rimozione dell'ortesi è progressiva al termine della crescita staturale, perché al termine della crescita la massa ossea quasi raddoppia in pochi anni. Si tratta quindi di un periodo di massima fragilità ossea. La progressione è di 4 ore al giorno ogni 6 mesi, finché l'angolazione rimane stabile.

Prescrizione e gestione dei corsetti spinali

In Francia, i corsetti spinali sono prescritti al di sopra dei 20° e senza limiti di età, il che spiega la nostra competenza per gli adulti.

Il controllo sarà effettuato dallo specialista prescrittore o da un medico specialista della Caisse Régionale d'Assurance Maladie per i prescrittori non specialisti. Il medico di fiducia controllerà la validità della prescrizione e la conformità dell'ortesi.

I corsetti vengono rinnovati una volta all'anno per i bambini, a seconda della loro crescita, e ogni 5 anni per gli adulti.

Risultati finali di una serie consecutiva di 111 AIS trattate con ARTbrace

METODO

Descrizione della popolazione

111 (92 femmine e 19 maschi) AIS (Scoliosi Idiopatica Adolescenziale) rispondenti ai criteri di inclusione sono stati trattati dal 29/04/2013 al 02/09/2015. Sono state riscontrate 49 curvature toraciche primarie, 25 curvature doppie maggiori e 37 curvature toraco-lombari. Si tratta di una serie consecutiva estratta da un database prospettico iniziato nel 1998. L'età media all'inizio del trattamento era di 13 anni e 5 mesi (± 1 anno). All'inizio dello studio, 1125 pazienti erano stati trattati con ARTbrace. Poiché le curvature lombari sono note per essere trattate con un corsetto corto, si trattava principalmente di curvature toraciche, toraco-lombari e doppie curvature maggiori.

Analisi statistica

I pazienti sono stati suddivisi in 2 gruppi in base alla localizzazione anatomo-radiologica della curva; gruppo A = 74 curvature toraciche e gruppo B = 62 curvature lombari e toraco-lombari. I parametri clinici e radiologici sono stati studiati per tutta la durata del trattamento: 1. iniziale; 2. con corsetto; 3. 6 mesi dopo l'applicazione del corsetto (Rx senza corsetto); 4. rimozione del corsetto; 5. trattamento con corsetto. Rimozione del corsetto; 6. 6 mesi dopo la rimozione; 7. 2 anni dopo la rimozione.

Per le statistiche descrittive sono stati utilizzati metodi statistici standard. Le variabili continue a distribuzione normale sono state analizzate con un test t a campione indipendente. Le variazioni angolari dell'angolo di Cobb sono state valutate utilizzando un'analisi della varianza a una via per misure ripetute.

RISULTATI

Dati demografici

L'età media all'inizio del trattamento era di 13,5 anni ($\pm 1,35$).

L'angolazione iniziale media era di 29,9° ($\pm 8,05$) (da 20° a 48°).

L'angolazione media con il corsetto era di 8,83° ($\pm 9,24$).

L'angolazione media a 6 mesi senza busto era di 17,3° ($\pm 10,7$).

L'angolazione media al momento dell'ablazione era di 18,5° ($\pm 11,8$).

Angolazione media 6 mesi dopo l'ablazione: 19,5° ($\pm 11,5$).

L'angolazione media a due anni dall'ablazione era di 19,1° ($\pm 11,5$).

La percentuale media di correzione nel corsetto era del 73% e la correzione finale media a due anni dall'ablazione era del 36% (Fig. 12.29).



Fig. 12.29 ARTbrace - Risultati a 2 anni dall'ablazione n = 111 pazienti (136 curvature) 3 = 13,45 anni

Per il gruppo A (n = 74), l'angolazione media iniziale era di 29,88° ($\pm 9,12$). L'angolazione con il corsetto era di 11,05° ($\pm 9,07$) (correzione del 63%). L'angolazione a 6 mesi senza corsetto era di 19,74° ($\pm 10,49$). L'angolazione allo svezzamento era di 20,81° ($\pm 11,58$). L'angolazione a 6 mesi dalla rimozione era di 21,76° ($\pm 11,93$). L'angolazione a 2 anni dall'ablazione era di 22,03° ($\pm 11,45$) (correzione finale 34%).

Per il gruppo B (n = 62), l'angolazione media iniziale era di 27,26° ($\pm 6,92$). L'angolazione con il corsetto era di 6,03° ($\pm 8,42$) (correzione del 78%). L'angolazione a 6 mesi senza corsetto era di 14,13° ($\pm 9,70$). L'angolazione allo svezzamento era di 15,73° ($\pm 10,05$). L'angolazione a 6 mesi dalla rimozione era di 16,56° ($\pm 9,86$). L'angolazione a 2 anni dall'ablazione era di 15,85° ($\pm 9,75$), (correzione finale 42%) (Fig. 12.30).

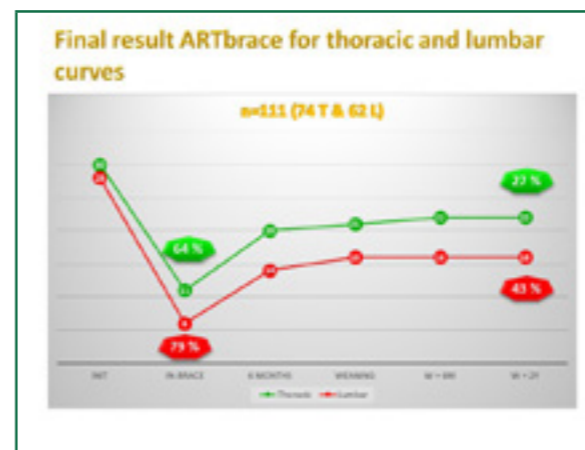


Fig. 12.30 Risultato finale ARTbrace per le curve toraciche e lombari

È stato calcolato un coefficiente di correlazione di Pearson per valutare la relazione tra l'angolazione Cobb a 6 mesi e l'angolazione Cobb a 2 anni dall'ablazione. È stata riscontrata un'eccellente correlazione positiva tra le due variabili; $r = 0,907$, $n = 74$ $p < 0,001$, per le curvature toraciche e $r = 0,900$, $n = 62$ $p < 0,001$ per le curvature lombari.

È stato calcolato un coefficiente di correlazione di Pearson per valutare la relazione tra la correzione nel busto e l'angolazione Cobb 2 anni dopo l'ablazione. È stata riscontrata una buona correlazione positiva tra le due variabili, $r = 0,866$, $n = 74$, $p < 0,001$ per le curvature toraciche e $r = 0,742$, $n = 62$ $p < 0,001$ per le curvature lombari.

Risultati della coorte

Confronto $< 30^\circ$ e $\geq 30^\circ$ per tutte le curve.

34 pazienti avevano una curvatura maggiore o uguale a 30°, ossia 25 curvature toraciche e 20 curvature lombari. Nel gruppo di 71 pazienti con un'angolazione compresa tra 20 e 30°, vi erano 43 curvature toraciche e 40 curvature lombari. 6 pazienti con una curvatura superiore a 40° non sono stati inclusi. I risultati sono presentati nella Tabella 1.

	<30°	Mean SD	≥30°	Mean SD
T init	24;05	2;87	34;88	5,83
T in busto	6,28	5,26	15,2	7,97
T 6 months	14,19	6,32	23,84	7,45
T Weaning	14,19	6,89	26,60	8,17

T W + 6m	14,81	6,38	27,56	8,12
T W + 2y	15,49	6,65	27,72	8,11
L init	23,15	2,89	33,85	5,04
L in busto	3,15	6,98	10,15	7,84
L 6 months	10,40	7,61	19,45	8,72
L Weaning	12,28	7,53	20,15	9,82
L W + 6m	13,03	6,91	21,10	9,86
L W + 2y	12,25	7,50	20,75	2,00

Tabella 1: Evoluzione dei risultati secondo l'angolazione iniziale per un cut off di 30

La rappresentazione grafica dell'evoluzione angolare durante il trattamento mostra curve evolutive simili, indipendentemente dall'angolazione iniziale.

DISCUSSIONE

L'ARTbrace è attualmente il corsetto più efficace (70% di correzione media nel corsetto) sul piano frontale. Questo studio conferma che esiste una forte correlazione tra la riduzione del corsetto e il risultato finale, pari a quasi il 90% per le curve toraciche e lombari. Il restante 10% è probabilmente legato alla compliance. La correzione media nel corsetto può essere confrontata: Rigo System Chêneau 48%; Scoliotic Lightweight 51%; ex corsetto lionese 38,7%; TriaC 22%; Osaka Medical College (OMC) 46,8%; Boston 50% (Fig. 12.31).

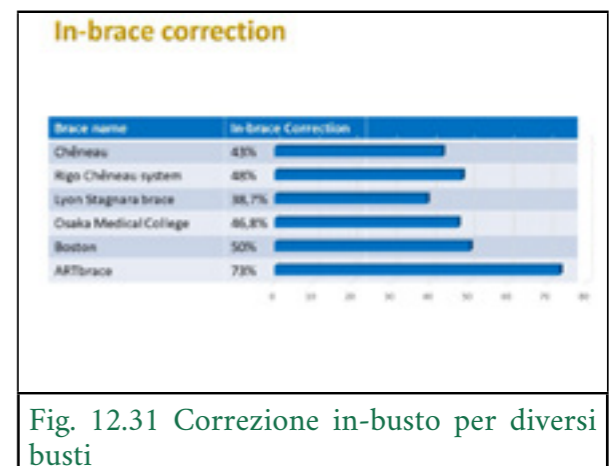


Fig. 12.31 Correzione in-busto per diversi busti

I nuovi concetti biomeccanici dell'ARTbrace hanno portato a un miglioramento di quasi il 40% nella correzione del corsetto rispetto ai corsetti più recenti.

1. Non si tratta più di una geometria piana, ma di una geometria solida. Il busto crea una sorta di pista da bob

in direzione opposta alla colonna vertebrale scoliotica. Non c'è più un sostegno, ma un contatto che varia con le diverse posizioni assunte durante la giornata. È un corsetto dinamico;

2. Correzione digitale specifica con sovrapposizione di 3 blocchi. L'asimmetria non è la conseguenza di una classificazione complessa, ma il risultato di 3 scansioni successive, la prima in traslazione lungo l'asse verticale, la seconda in spostamento lombare e lordosi fisiologica, la terza in flessione e cifosi toracica. Il protocollo molto preciso garantisce la riproducibilità delle misure;

3. La detorsione si ottiene con movimenti accoppiati nei piani frontale e sagittale. La detorsione è sia geometrica che meccanica;

4. Il momento correttivo combina un'azione sul piano trasversale mediante il serraggio dei cantilever condrocostali con una chiusura a cremagliera e una traslazione lungo l'asse verticale che può essere paragonata a quella di un cavatappi a leva con abbassamento delle spalle inizialmente sollevate man mano che la torsione della colonna vertebrale procede;

5. Tuttavia, l'altissima resistenza della poliammide 6 richiede digitalizzatori CAD/CAM e software professionali con una precisione di 1 mm. [16].

L'importanza della riduzione immediata del corsetto spiega anche la prognosi del risultato finale a soli 6 mesi dall'applicazione del corsetto, che può incoraggiare la compliance del paziente. Sono già stati presentati altri parametri con curvature migliorate sul piano sagittale e orizzontale.

Gli obiettivi del trattamento ortopedico non chirurgico possono essere ampliati. L'obiettivo non è più solo quello di evitare l'intervento chirurgico con un'angolazione inferiore a 50°, o addirittura di stabilizzare la scoliosi durante il periodo di crescita, ma di ottenere un guadagno finale di circa il 30% al termine del trattamento. Questo trattamento ha il vantaggio di favorire il lavoro di squadra con il medico che realizza il calco digitale e il tecnico ortopedico che realizza l'ortesi finale.

Fisioterapia con corsetto (a tempo pieno)

PREPARAZIONE AL TRATTAMENTO

Questo periodo è breve e può essere svolto in un centro di fisioterapia o in uno studio privato. I suoi obiettivi principali sono l'educazione respiratoria e il rilassamento.

EDUCAZIONE RESPIRATORIA

L'educazione respiratoria consentirà al bambino di utilizzare meglio le superfici dell'ortesi a contatto o in espansione. Si concentra sul rilassamento diaframmatico durante l'espirazione.

MOBILITAZIONE

Il rilassamento facilita la riduzione futura;

- Autoallungamento vertebrale.
- Modellazione manuale della gibbosità toracica.
- Mobilizzazione frontale verso la correzione in procubito o in posizione quadrupede come Klapp. L'arto superiore sul lato sinistro della concavità della curvatura esercita una trazione in direzione assiale del tronco con un'inclinazione laterale destra per aprire il più possibile la concavità, richiamando il lato convesso destro. Idealmente, gli esercizi dovrebbero essere eseguiti in una posizione più funzionale in piedi o seduta (Fig. 12.32-34).

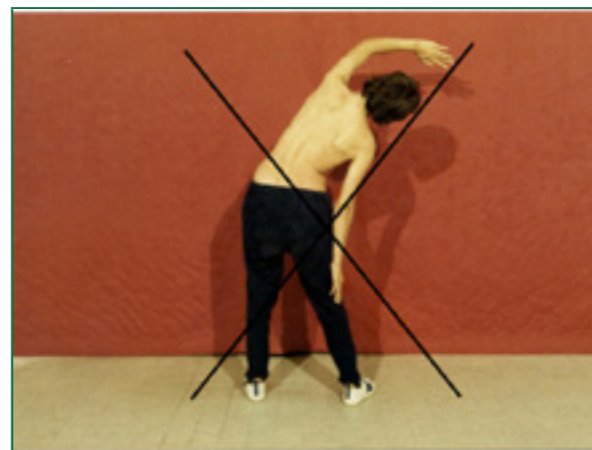


Fig. 12.32 Evitare la mobilizzazione frontale



Fig. 12.33 Mobilizzazione sul piano orizzontale



Fig. 12.34 Corretta mobilizzazione frontale

Durante questo periodo di preparazione, gli svantaggi di questo tipo di esercizio altamente asimmetrico possono essere tollerati, l'obiettivo principale è il massimo rilascio della scoliosi (Fig. 12.5).



Fig. 12.35 Mobilità armoniosa

- Condizionamento sagittale con l'obiettivo di ri-

durare al minimo il dorso piatto che spesso accompagna la colonna vertebrale scoliotica; in posizione seduta, si mantiene attivamente la lordosi lombare e si spinge la zona dorsale in cifosi facendo rotolare le braccia incrociate in avanti, con le dita di ciascuna mano che cercano di agganciare il bordo spinale della scapola opposta (12.36).



Fig. 12.36 Equilibrio isostatico sagittale

STIMOLAZIONE POSTURALE EXTRAPIRAMIDALE

È possibile eseguire esercizi tradizionali per stimolare il sistema posturale extrapiramidale. Questi consentiranno di riprogrammare i sensori del corsetto (Fig. 12.37)..



Fig. 12.37 Specchio di supporto e di riferimento

- Prima che lo stampo venga realizzato nella posizione corretta, la posizione correttiva verrà ripetuta con un feedback visivo come durante lo stampaggio vero e proprio.

CORSETTO A TEMPO PIENO

L'obiettivo della fisioterapia è quello di andare attivamente oltre la riduzione ottenuta ortopedicamente, sia in termini di angolazione che di estetica, promuovendo al contempo uno stato generale di tonicità ed equilibrio del paziente. Il paziente deve poter continuare a praticare uno sport come la danza classica (Fig. 12.38).



12.38 Danza classica con ARTbrace

Il fisioterapista svolge un ruolo importante nel monitoraggio iniziale dell'ortesi, sia per quanto riguarda l'efficacia dei contatti sia per la sua completa innocuità, in particolare per quanto riguarda la pelle. Il fisioterapista dà consigli su come indossare le scarpe e sull'igiene quotidiana, in particolare sulla pulizia della toilette.

Ancor più del guadagno angolare, la riduzione ortopedica cerca di ottenere l'armonia della curvatura e del torace e l'allineamento. Il paziente deve essere aiutato a muoversi nella direzione della distorsione.

ATTIVITÀ CORRETTIVE

Si deve incoraggiare la flessione correttiva all'interno del corsetto, sfruttando le asimmetrie della concavità (Fig. 12.39).



Fig. 12.39 Mobilizzazione delle cinghie.

Generalmente utilizziamo ;

- sia l'autoallungamento vertebrale, sia la torsione geometrica per l'effetto di allungamento assiale armoniosamente distribuito su tutta la lunghezza della colonna vertebrale (Fig. 12.40).



Fig. 12.40 "Grand Porter"

- o alla maniera di Klapp, movimenti asimmetrici che creano squilibri nei cingoli pelvici e scapolari con trazione da parte di un arto superiore o inferiore (Fig. 12.41).



Fig. 12.41 Apertura dell'angolo ileo-lombare

La scelta del movimento è determinata dalla radiografia, dalle misure cliniche e dal comportamento sotto sforzo. La trazione con l'arto inferiore è particolarmente utile per aprire l'angolo iliolumbale, che di solito è chiuso dal lato della convessità lombare.

DISSOCIAZIONE DELLE CINGHIE

Il tronco sarà ora irrigidito nella posizione di massima correzione. Questa limitazione della mobilità deve quindi essere compensata. Ne approfitteremo per rafforzare i muscoli della cuffia dei rotatori (Fig. 12.42-43).



Fig. 12.42 Rafforzamento addominale e rotatorio



Fig. 12.43 Rafforzamento del pettorale

MODELLAZIONE MORFOLOGICA

Si rivolge non solo alla gibbosità dorsale a cui si pensa sempre, ma soprattutto alla gibbosità condrocostale anteriore concava, alle zone di pianura o depressione anteriore o posteriore e a eventuali dismorfismi toracici. Questo obiettivo viene perseguito utilizzando il corsetto nei suoi contatti e aperture, con una respirazione intensa.

Ad esempio, seduti su uno sgabello, con il busto inclinato in flessione, proiettiamo gli arti superiori lateralmente e in avanti, spingendo verso la schiena rotonda e inspirando con forza. Le costole della gibbosità sono in contatto con il supporto posteriore del corsetto. La struttura elicoidale del busto fa sì che, oltre alla forza di contatto convessa, vi sia un'azione di torsione costovertebrale nella concavità. Allo stesso tempo, si forma una zona di espansione concava posteriore che occupa lo spazio in direzione della cifosi e della torsione meccanica. Tuttavia, questa espansione rimane limitata, soprattutto perché il corsetto crea un arresto laterale che blocca la tendenza delle coste concave a orizzontalizzarsi (Fig. 12.44).



Fig. 12.44 Respirazione espiratoria e modellazione

SVILUPPO FUNZIONALE

La pratica sportiva con il corsetto è limitata, ma consigliata perché favorisce la riprogrammazione dei sensori nella posizione corretta (Fig. 12.45).



Fig. 12.45 Attività sportiva in-busto

Aiuta a mantenere, e persino a migliorare, la tonicità e il tono generale del bambino, se non altro per ridurre al minimo i consueti inconvenienti di una contenzione rigida. È importante che il bambino si senta a proprio agio nel busto, abbia un buon appetito e dorma bene. È ovvio che gli esercizi di fisioterapia contribuiscono in modo determinante al raggiungimento di questi obiettivi, ma è opportuno includere attività fisiche generali di tipo sportivo, con particolare attenzione al sistema cardio-respiratorio e muscolare. Sebbene non sia l'obiettivo principale in questo caso, l'effetto di modellazione a seguito di

un'eventuale dispnea è ben accetto; quando le deformazioni sono ben orientate, i movimenti forzati imposti al torace non possono che portare a una riduzione delle deformazioni; gli effetti dannosi dell'ispirazione forzata sono quindi evitati.

Inoltre, un vero e proprio rafforzamento muscolare non è consigliabile finché si spera in una correzione graduale. La posizione di seduta della scuola sarà adattata.

Fisioterapia part-time in corsetto

Poiché il tempo pieno è stato sufficiente per ottenere gli inizi della modificazione strutturale o della deformazione plastica, l'ortesi viene indossata parzialmente per prolungare e fissare il risultato. La fisioterapia verrà effettuata progressivamente senza il corsetto.

La fisioterapia viene generalmente effettuata senza corsetto, al fine di

1. mobilitazione elettiva di un'area di rigidità apicale. La ricerca della mobilità vertebrale diventa sempre meno importante con l'avanzare di questo periodo (Fig. 12.46).



Fig. 12.46 Stimolazione del sensore paravertebrale

2. Allo stesso tempo, il rafforzamento muscolare aerobico si intensifica con l'avvicinarsi della data presunta per la rimozione del corsetto.

Può essere eseguita in un corsetto per l'educazione posturale. La correzione meccanica in

un corsetto deve essere mantenuta per 24 ore. I corsetti correttivi sono preziosi nella pratica, utilizzati sia a contatto per continuare il modellamento morfologico, sia soprattutto per stimolare attivamente la vigilanza muscolare al fine di mantenere un buon assetto vertebrale. Il corsetto Lyonnais deve essere considerato come un'ortesi mista che combina la contenzione imposta passivamente con la correzione stimolata attivamente.

Ecco alcuni esempi di esercizi;

- Controllo dell'ortesi; le varie parti sono serrate correttamente, verificando l'equilibrio generale, le condizioni del materiale dell'apparecchio e lo stato della pelle.
- Esercizio simmetrico, alla ricerca della cifosi della parte superiore della colonna vertebrale toracica mantenendo l'estensione globale (Fig. 12.47).



Fig. 12.47 Autoallungamento mantenendo una cifosi elevata

- Esercizio asimmetrico in quadrupedia, su una base pelvica ben stabilizzata, l'arto superiore e l'arto inferiore vengono tirati dallo stesso lato per rilassare l'addome e consentire una tacca di serraggio in traslazione della mano lombare. Questo esercizio specifico del Metodo lionese è consigliato nei casi di ASA-GIL (Fig. 12.48).



Fig. 12.48 Apertura quadrupedica dell'angolo ileo-lombare

- Lavoro posturale complessivo (1) Nella maggior parte dei casi si tratta di una retrazione dei tendini del ginocchio e si utilizzano esercizi di allungamento dell'intera catena posteriore (Fig. 12.49).



Fig. 12.49 Stiramento della catena posteriore

Nella posizione iniziale di allungamento posteriore della colonna vertebrale e degli arti inferiori, è necessario un sostegno lombare in lordosi fisiologica, particolarmente difficile da raggiungere e stabilizzare. L'obiettivo è l'arrotondamento della colonna vertebrale toracica, facilitato dal posizionamento degli arti superiori nella posizione del ballerino. La posizione viene mantenuta combinando l'autoestensione assiale attiva, il cui picco corrisponde a un "sospiro" di espirazione, con il completo rilassamento dei muscoli inspirato-

ri. Il coinvolgimento degli addominali è sempre importante (Fig. 12.50).



Fig. 12.50 Postura armonica della danza classica

Posizione di partenza: seduti su uno sgabello. Si rafforza la muscolatura specifica del piano posteriore in posizione corretta ed eretta. Si lavora staticamente per mantenere il complesso vertebrale, che viene stimolato dalla pressione manuale del fisioterapista davanti all'occipite. La partecipazione degli arti inferiori può essere molto attiva, soprattutto se i glutei si sollevano dal sedile (Fig. 12.51).



Fig. 12.51 Feedback di autoestensione

- Correzione posturale vertebrale attiva: attraverso movimenti traslazionali, il bambino cerca di liberarsi dal corsetto e di mantenere le varie correzioni su un allungamento assiale attivo.

- L'esercizio del grande facchino, è sempre in-

dicato.

- Attività di equilibrio: eseguiamo movimenti in posizione instabile. Cerchiamo di resistere alle spinte manuali sbilanciati, tenendo presente che con il corsetto la reazione agli stimoli propriocettivi è relativamente distorta.

- Respiriamo a lungo, facendo bolle con lo spiroscoPIO di Plent.

- Stile di vita, consigliando attività all'aperto.

CASO PARTICOLARE DI SCOLIOSI LOMBARRE

Il principio della piastra iliaca convessa del corsetto mira a innescare reazioni di raddrizzamento da un movimento traslazionale del tronco sul bacino. L'adattamento è delicato, il serraggio della parte inferiore delle due emivalvole è molto preciso.

La fisioterapia senza corsetto si basa sull'autoallungamento e sui movimenti traslazionali, facendo attenzione a non creare una controcurva dorsale elevata e a bilanciare le spalle.

L'obiettivo principale è quello di bilanciare la colonna lombare a partire dalla base sacrale, uniformando i due angoli iliolumbari e riducendo la curvatura lombare.

Ad esempio, in posizione seduta, con il bacino stabile, si chiede al bambino di sfuggire al dito convesso con un movimento di traslazione basso dalla convessità alla concavità. Il fisioterapista stimola e dirige il dito verso il segmento interessato (Fig. 12.52).



Fig. 12.52 Spostamento lombare con apertura ileo-lombare

Nella stessa posizione, in presenza di una

controcurva toracica, si cerca di sfuggire con una traslazione in direzione opposta alla precedente e localizzata alla metà inferiore della colonna vertebrale toracica (Fig. 12.53).

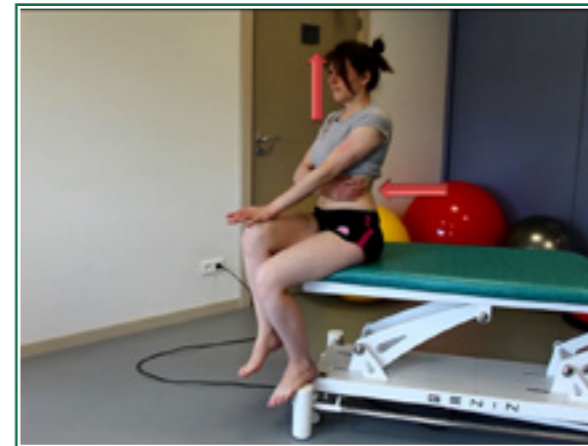


Fig. 12.53 Spostamento lombare e sollevamento della spalla sinistra per stabilizzare la curvatura toracica

Una volta apprese queste due traslazioni segmentali, si chiede al bambino di eseguirle simultaneamente, il che corrisponde a una ricerca di equilibrio intorno all'asse occipitale basata sulla traslazione lombo-iliaca e sulla reazione toracica, con particolare attenzione al bilanciamento del cingolo scapolare.

I fisioterapisti dovrebbero integrare le sedute con esercizi basati sulle proprie osservazioni cliniche;

- mobilizzazione selettiva di rigidità localizzate. ad esempio, nella posizione quadrupede, trazione verso il basso utilizzando l'arto inferiore sul lato della convessità lombare. per favorire l'apertura iliolumbare;

- sviluppiamo un gruppo muscolare carente in particolare;

- o, al contrario, rilassare una catena muscolare.

Fisioterapia dopo la rimozione del corsetto

Questa fisioterapia aiuta a mantenere i risultati ottenuti. Il bambino si ritrova gradualmente senza corsetto, generalmente soddisfatto, ma con vari gradi di apprensione. Si priva di un busto con cui ha vissuto intimamente

per molti mesi. L'adolescente si presenta in genere con una curvatura vertebrale la cui mobilità è relativamente ridotta, difetti posturali che riguardano il piano sagittale più che quello frontale e spesso difficoltà a collocarsi nello spazio a causa della rimozione dei punti di appoggio del corsetto su cui era parzialmente sostenuto.

Questa colonna vertebrale non deve essere resa flessibile a tutti i costi.

L'esperienza ha dimostrato che un certo grado di rigidità è favorevole a una migliore prognosi a lungo termine. D'altra parte, è auspicabile una grande libertà di movimento, sia a livello dei cingoli scapolari e pelvici che degli arti superiori e inferiori.

Ci sono tre aree di lavoro principali su cui concentrarsi;

SVILUPPO CARDIO-RESPIRATORIO

Questo è un periodo delicato: anche se il bambino non ha più il corsetto e ha affinato il controllo cinetico, c'è il rischio di accentuare la scoliosi attraverso l'ispirazione, che non è più controllata dal corsetto. È necessario ricercare la piena mobilità funzionale.

Il lavoro di inspirazione elevata mira a migliorare la capacità vitale e sarà cauto; il lavoro di espirazione risponde a diversi obiettivi, i principali dei quali sono il rilassamento degli inspiratori, in particolare del diaframma, e la riduzione delle dimensioni del volume residuo, facilitando la miscelazione. Questa attività contribuisce in modo determinante a modellare la morfologia del torace, tenendo presente che la gibbosità tende sempre a ricomparire quando l'ortesi viene rimossa. Il lavoro si svolge gonfiando palloncini o utilizzando uno spirometro.

L'esercizio progressivo fornisce una reale attivazione funzionale cardiorespiratoria. Si può incoraggiare il jogging con moderazione e, successivamente, la camminata all'aria aperta.

RAFFORZARE I MUSCOLI CENTRALI

Iniziato alla fine del periodo del corsetto, si intensifica dopo la sua rimozione. Soddisfa gli standard che abbiamo considerato con i principi generali. È essenzialmente funzionale e globale, cioè si rivolge a tutte le possibilità muscolari sia nella varietà della funzione

posturale, naturalmente, ma anche in base ai gruppi considerati; resistenza, precisione, sincronizzazione, velocità... sia nella sua applicazione a tutto il corpo; tronco, guaine e arti.

Ad esempio;

- Esercizi di rafforzamento a fine tavola che, tuttavia, hanno lo svantaggio di mantenere la schiena piatta (fig. 12.54).



Fig. 12.54 Rafforzamento dei fissatori del cingolo scapolare

- Esercizio di rafforzamento da seduti con controllo dell'equilibrio isostatico sul piano sagittale (Fig. 12.55)

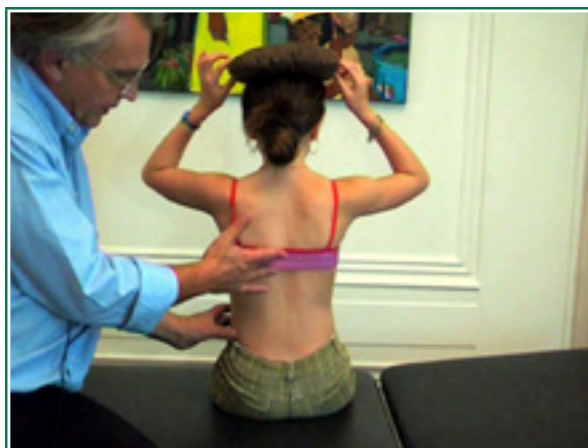


Fig. 12.55 Rafforzamento in equilibrio isostatico

- Ripetere gli esercizi di correzione posturale, mantenendo questa posizione il più a lungo possibile (Fig. 12.56).



Fig. 12.56 Esercizio di rafforzamento dei muscoli assiali profondi (core esercizi)

- Rafforzamento statico dei muscoli paravertebrali in posizione lunga, combinato con una forte contrazione dei muscoli addominali nella corsa interna (Fig. 12.57).

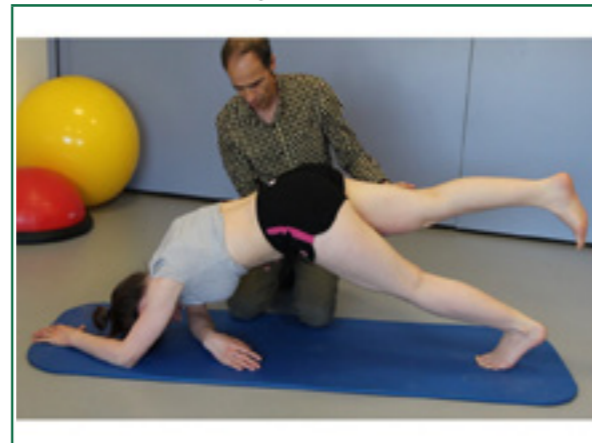


Fig. 12.57 Esercizio del tronco in posizione quadrupede

- lavoro funzionale rivolto più specificamente ai muscoli addominali. In piedi, il paziente inizia delle spinte oblique sostenute verso destra e poi verso sinistra, spingendo manualmente su un ostacolo fisso. La contrazione addominale è potente e corrisponde a una necessità della vita quotidiana (Fig. 12.58).

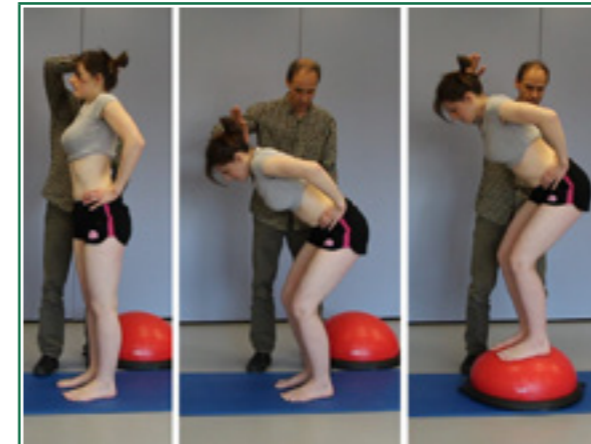


Fig. 12.58 Esercizio "Square Core" con stress posturale extrapiramidale

AFFINAMENTO POSTURALE

Inizialmente, l'adolescente deve prendere coscienza dei suoi difetti residui, che possono essere la conseguenza di una correzione ortopedica imperfetta o di alcune deformazioni morfologiche precedentemente facilitate dal sostegno di un corsetto rigido e rigoroso. Il paziente impara quindi a correggere questi difetti, prima in modo segmentale, poi integrato in un atteggiamento corretto di tipo fisioterapico posturale globale, quindi nelle diverse posizioni e durante i vari movimenti o spostamenti. Il senso propriocettivo deve quindi essere particolarmente sviluppato affinché questa correzione sia realmente vissuta dall'interno e diventi parte integrante di sé, nel modo più naturale possibile. La posizione ottenuta non deve mai essere tesa o rigida, ma al contrario deve essere realizzata secondo la legge elementare della natura, che impone armonia di movimento ed economia di sforzo. Particolare attenzione va posta all'equilibrio isostatico sul piano sagittale (Fig. 12.59-61).



Fig. 12.59 Stimolazione del tratto rubro-spinale con cifosi toracica



Fig. 12.60 Mobilizzazione lordotica con swiss ball



Fig. 12.61 Armatura in equilibrio isostatico

Occorre fare il possibile per mantenere una postura corretta in tutti gli atteggiamenti, i gesti e le attività della vita quotidiana. È un buon momento per riconsiderare la disposi-

(1) La fisioterapia posturale globale è stata descritta da Philippe Souchart e adattata da Marc Ollicr al trattamento ortopedico della scoliosi.

zione del posto di lavoro e le attività del tempo libero.

Ad esempio:

- davanti allo specchio ortopedico o alla videocamera (Fig. 12.62),



Fig. 12.62 Equilibrio sagittale isostatico con feed back tecto-spinale

- alla parete senza specchio (Fig. 12.63),



Fig. 12.63 Equilibrio isostatico sagittale con riferimento verticale

- senza riferimenti, con l'assistenza manuale del fisioterapista,

- da solo, statico, senza alcun aiuto,

- con la camminata in piano,

- con la camminata su terreni vari, con la correzione, l'allungamento e l'equilibrio.

In ogni circostanza, correggetevi, sentite la correzione, controllate la correzione, mantenete la correzione... senza rigidità e con una respirazione libera.

PROBLEMI SPECIFICI

Un'ulteriore rimozione parziale del busto è autorizzata dal medico per 1 o 2 ore in più al giorno, soprattutto in estate, alla ricerca di un effetto trofico e psicologico, in particolare durante i bagni di sole e le sessioni di nuoto. Questa libertà temporanea non deve essere sfruttata come occasione per fare tutto e il contrario di tutto. Si consiglia di prendere il sole in posizione reclinata, con la schiena piatta e il ventre piatto, per un periodo di tempo graduale e utilizzando una crema solare sulle zone in cui poggia il corsetto.

Il nuoto deve essere eseguito con il paziente immerso il più possibile, almeno fino al collo, per evitare l'effetto della gravità. Il tipo di nuoto sarà discusso nel Capitolo 15.

“La distribuzione dei risultati positivi e negativi tra i pazienti trattati con il metodo Milwaukee e con il Metodo lionese porta a concludere che il tasso di successo è chiaramente più alto per i pazienti trattati con il Metodo lionese.

Ginette DUVAL-BEAUPÈRE- GES 1995

I 10 comandamenti del trattamento ortopedico conservativo

1 - La gabbia toracica non dovrebbe mai essere compressa prima dei due anni di età.

2 - In un primo periodo di tempo pieno, i legamenti paravertebrali si allungano.

3 - Viene prescritta un'ortesi basata su un calco regionale.

4 - Sempre sul bambino, lo stampo, la volontà di dirigere.

5 - L'allungamento assiale dello spazio intorno al disco darà.

6 - L'ortesi viene regolata ogni 3-6 mesi.

7 - La calotta condro-costale concava sarà sempre mantenuta.

8 - Il piano sagittale in equilibrio isostatico sarà orientato.

9 - A seconda dell'avanzamento della malattia, il tempo di ablazione sarà fissato.

10 - Sempre praticando sport, autorizzerà.

DISCUSSIONE

È chiaro che il trattamento ortopedico della scoliosi non è un trattamento eziologico, ma una protezione del corpo vertebrale in crescita. La scoliosi è un sintomo; la malattia non può essere curata trattando il sintomo. Costanzo affronta il punto fondamentale, ovvero il crollo asimmetrico della parete posteriore sul lato concavo, di cui lo spostamento delle coste e la loro irriducibilità sono la traduzione più visibile.

Nello studio del GES, a livello toracico l'elemento fondamentale è il dorso piatto, cioè l'estensione di una vertebra rispetto all'altra, ovvero l'identica riduzione dell'altezza del corpo vertebrale alla parete posteriore, una riduzione asimmetrica che porta alla rotazione e all'inflessione. È come se, a un certo punto, l'organismo non fosse più in grado di riequilibrare le pressioni sulla parete posteriore del corpo vertebrale. A livello lombare, possiamo immaginare l'effetto opposto, con una riduzione dell'altezza della parete anteriore del corpo vertebrale. Abbiamo scoperto che l'elemento prognostico fondamentale per il successo del trattamento ortopedico è il corpo vertebrale apicale a forma di cuneo, che riflette lo stesso fenomeno di crescita asimmetrica della parete posteriore. Quando il corpo vertebrale apicale non è deformato, è possibile curare la scoliosi, perché si può agire sugli elementi muscolo-tendinei malleabili; quando invece è deformato, si può solo evitare l'aggravamento durante il periodo di crescita e talvolta stimolare la placca di crescita in senso correttivo.

Se prendiamo la teoria del caos e il nostro paragone meteorologico, è chiaro che attualmente non abbiamo i mezzi per prevedere l'intensità della tempesta, anche se sappiamo che alcune regioni sono più esposte di altre. È necessario proteggere al meglio la parete posteriore del corpo vertebrale e questo è ciò che cerchiamo nel trattamento ortopedico lionese.

Referenze principali

M. D'Amico (Eds.) IOS Press, 1995

[Accurate and Fast Non-Contact 3-D Acquisition of the Whole Trunk](#)

J. SCIANDRA, J. C. DE MAUROY, G. ROLET, R Kohler, J.P. Creach.

Prognosi dell'efficacia e del successo del trattamento ortopedico

Tutti gli autori di grandi serie di trattamenti ortopedici hanno cercato di trovare elementi clinici e radiologici che permettessero di prevedere l'esito e l'efficacia del trattamento.

Costanzo nel 1991, su 485 trattamenti ortopedici, ha osservato che solo un parametro era predittivo, ovvero, per le curvature toraciche, il miglioramento del rapporto tra la distanza tra le teste delle coste concave e convexe sul paziente sospeso o ingessato. In altre parole, il miglioramento della fase di Mehta.

Nel 1995, le conclusioni del GES erano le seguenti;

GLI ELEMENTI NEGATIVI

Non statisticamente significativo all'inizio del trattamento;

- sesso,

- l'equilibrio del bacino,

- in linea con la colonna vertebrale,

- equilibrio delle spalle,

- un inizio "obliquo",

- L'angolo di Cobb, tuttavia, è il miglior criterio per il monitoraggio della scoliosi,

- la riducibilità della curvatura,

- rotazione vertebrale.

GLI ELEMENTI POSITIVI

All'inizio del trattamento sono importanti i seguenti elementi;

- gibbosità, ma paradossalmente saranno proprio le gibbosità più deboli a caratterizzare il gruppo dei risultati scarsi, quindi riteniamo che questo elemento non abbia alcun valore;

- la cedevolezza del busto, in una certa misura, in quanto Kahanovitz dimostra che per una curvatura inferiore a 35°, il risultato non varia tra indossare il busto per 23 ore e 16 ore - dorso piatto, sia clinicamente che radiologicamente.

Scoliosis. 2014 Nov 19;9:19. doi: 10.1186/1748-7161-9-19. eCollection 2014.

Prospective study and new concepts based on scoliosis detorsion of the first 225 early in-busto radiological results with the new Lyon busto: ARTbrace.
de Mauroy JC, Lecante C, Barral F, Pourret S.

Scoliosis. 2015 Aug 19;10:26. doi: 10.1186/s13013-015-0047-6. eCollection 2015.

The new Lyon ARTbrace versus the historical Lyon busto: a prospective case series of 148 consecutive scoliosis with short time results after 1 year compared with a historical retrospective case series of 100 consecutive scoliosis; SOSORT award 2015 winner.

de Mauroy JC, Journe A, Gagliano F, Lecante C, Barral F, Pourret S.

Scoliosis. 2015; 10: 23.

SOSORT Award Winner 2015: a multicentre study comparing the SPoRT and ART bustos effectiveness according to the SOSORT-SRS recommendations

Fabio Zaina, Jean Claude de Mauroy, Sabrina Donzelli, and Stefano Negrini

BMC Musculoskelet Disord. 2015; 16: 316.

Lyon bracing in adolescent females with thoracic idiopathic scoliosis: a prospective study based on SRS and SOSORT criteria

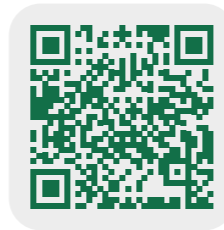
Angelo G. Aulisa, Vincenzo Guzzanti, Francesco Falci-glia, Marco Giordano, Emanuele Marzetti, and Lorenzo Aulisa

Scoliosis and Spinal Disorders December 2016, 11:43
Busto Classification Study Group (BCSG): part one – definitions and atlas

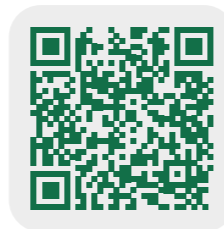
Theodoros B. Grivas, Jean Claude de Mauroy, Grant Wood, Manuel Rigo, Michael Timothy Hresko, Tomasz Kotwicki, Stefano Negrini

Reference Manual for the ARTbrace 2018 2nd EDITION

Jean Claude de Mauroy



Tecnologia del metodo lionesse



Chapter 13

13. DALLA SCOLIOSI INFANTILE A QUELLA ADULTA

„Ma molto più caratteristiche sono le ipotrofie che accompagnano alcune scoliosi infantili. Questa forma particolare, la scoliosi ipotrofica precoce, pone problemi difficili perché la scoliosi sembra aggravare l'ipotrofia e viceversa”.

Pierre STAGNARA

Scoliosi nei neonati

Di solito si tratta di una scoliosi idiopatica scoperta prima dell'età di un anno. Il caso più comune è quello di un bambino con una curvatura toracica sinistra con un ampio raggio e una moderata rotazione, che tuttavia è strutturale perché non può essere ridotta. Poiché questi bambini vengono svestiti ogni giorno dalle madri, è raro che una gibbosità passi inosservata.

Clinicamente, nella maggior parte dei casi si riscontra una plagiocefalia, la testa è deformata con un aspetto torcicollo senza retrazione dello sternocleidomastoideo. Questo aspetto è relativamente comune, anche nei bambini non scoliotici.

Il decorso della scoliosi nei neonati è generalmente favorevole e l'80% dei casi si risolve prima dei 6 anni. Sembra che i bambini americani che dormono a pancia in giù non presentino questa deformità.

Il lavoro di Mehta (1972) ha permesso di quantificare la rotazione vertebrale e di prevederne l'evoluzione. Il suo studio ha coinvolto 138 bambini la cui scoliosi è iniziata prima dei 2 anni di età, seguiti radiologicamente e clinicamente.

Il grado dell'angolo costovertebrale (RVAD) è stato misurato su una radiografia frontale

all'apice vertebrale. Si traccia una perpendicolare sul bordo inferiore della vertebra. Due linee rette che partono dal collo delle costole concave e convesse intersecano questa perpendicolare. L'intersezione con la perpendicolare forma un angolo minore sul lato convesso. La differenza tra questi due angoli è l'indice di Mehta. È possibile misurare anche la fase, ovvero la proiezione del collo della vertebra convessa sul bordo del corpo vertebrale (Fig. 13.1).

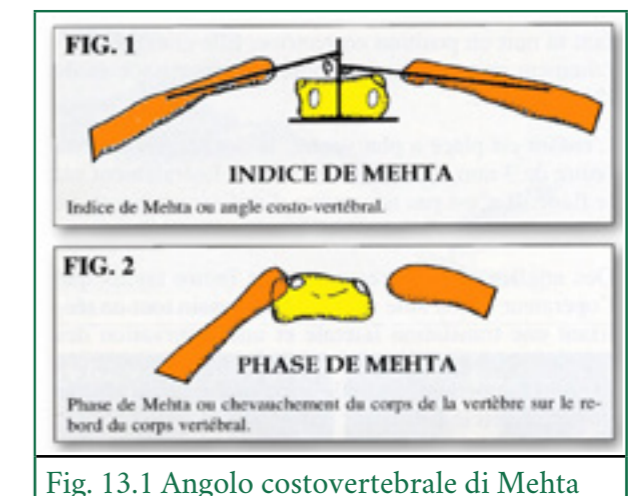


Fig. 13.1 Angolo costovertebrale di Mehta

Per la **scoliosi risolutiva** ;

- nell'80% dei casi, l'indice di Mehta è inferiore a 20° nella prima radiografia;
- nel 20% dei casi, l'indice è superiore a 20° e

diminuisce tre mesi dopo, anche se l'angolazione rimane stabile (Fig. 13.2).

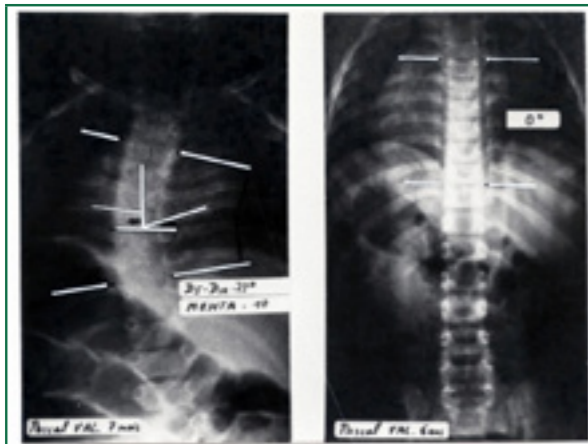


Fig. 13.2 Scoliosi risolutiva nei neonati

Per la **scoliosi progressiva** ;
- nell'80% dei casi, l'indice di Mehta è superiore a 20° (Fig. 13.3).

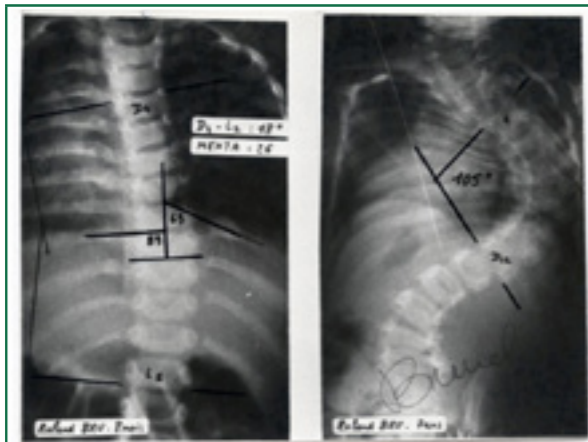


Fig. 13.3 Scoliosi infantile progressiva

TRATTAMENTO NOTTURNO CON GUSCIO DI GESSO

Il gesso notturno è una tecnica ben descritta dall'inizio del secolo. Consiste nel posizionare il bambino in una posizione correttiva durante la notte. Si adatta perfettamente alle grandi curve dei neonati e dei bambini piccoli.

Il bambino viene posto a pancia in giù, con la schiena coperta da un feltro di 3 mm che si estende leggermente sul fianco del bambino. Non è necessaria una calza, che faciliterà la rimozione del guscio (Fig. 13.4).



Fig. 13.4 Montaggio del feltro posteriore

Le stecche di gesso coprono il feltro mentre l'operatore e l'assistente stabilizzano il bacino eseguendo la traslazione laterale e la flessione della spalla. Quando il bambino è piccolo, un assistente tiene gli arti superiori in modo che il bambino compia un arco correttivo (Fig. 13.5).



Fig. 13.5 Modanatura correttiva dell'inflessione

Non appena il gesso è indurito, viene rimosso in blocco e si controlla la corretta curvatura del tronco (Fig. 13.6).



Fig. 13.6 Taglio del guscio di gesso

Mentre l'intonaco si asciuga, si procede alla rifinitura: i bordi dell'intonaco vengono tagliati con una sega elettrica e il feltro viene girato e incollato sul bordo (Fig. 13.7).



Fig. 13.7 Finiture in gesso

Non appena l'indice o la fase di Mehta suggeriscono una progressione, si deve iniziare il trattamento con una chiglia di gesso notturna (Fig. 13.8).



Fig. 13.8 Correzione completa in 3 mesi

Scoliosi infantile

STORIA

1936; Harrenstein ha descritto un gruppo di 29 scoliosi rachitiche. Le curvature toraciche sinistre sono caratteristiche di questo gruppo. 1951; Kleinberg ha descritto 4 casi di bambini piccoli con scoliosi congenita senza anomalie neurologiche.

1954; James ha descritto 52 casi di neonati con scoliosi idiopatica.

1955; Scott e Morgan definiscono la scoliosi infantile. 1967; Wynne-Davies descrive un aspetto del torcicollo senza retrazione dello sternocleidomastoide e lo chiama plagiocefalia. 1972; Mehta descrive i test prognostici per l'evoluzione della scoliosi infantile (angolo costo-vertebrale e fase di sovrapposizione costo-vertebrale).

1974; Stagnara e de Mauroy descrivono ;

- scoliosi infantile ipotrofica,
- scoliosi infantile paradisplastica.

DEFINIZIONE

“Scoliosi dorsale, che inizia prima dei 3 anni, più frequente nei ragazzi, con apice a sinistra e decorso grave” (James, 1951).

Questa definizione prende in considerazione solo le forme più gravi. Esistono infatti forme risolutive di scoliosi ed è importante sottolineare il paradosso della scoliosi idiopatica, che può essere causa sia delle forme più gravi di scoliosi sia di forme che guariscono spontaneamente.

FREQUENZA E FATTORI AMBIENTALI

Per un ceppo genetico identico della popolazione, a Edimburgo il 50% delle scoliosi idiopatiche erano scoliosi infantili, a Boston lo 0,5% delle scoliosi idiopatiche erano scoliosi infantili.

Al Centre des Massues tra il 1960 e il 1970;

- Il 10% delle scoliosi idiopatiche trattate erano scoliosi infantili;
- Il 20% delle scoliosi idiopatiche superiori a 100° erano scoliosi infantili.

Tra il 1970 e il 1980 ;

- Il 5% delle scoliosi idiopatiche trattate erano scoliosi infantili.

Tra il 1980 e il 1990;

- L'1% delle scoliosi idiopatiche trattate è infantile.

Mac Master (1983) nota anche il declino della frequenza della scoliosi infantile. L'incidenza era scesa dal 50% al 10% nel 1980. Cita il ruolo della posizione supina. La posizione in procubito e la riduzione delle coperte dovuta al riscaldamento centrale sono migliori per la colonna vertebrale. La tendenza spontanea a sdraiarsi sul lato destro nei primi mesi di vita spiega probabilmente la plagiocefalia e la scoliosi convessa sinistra.

Siamo convinti che sia stata la prevenzione sistematica del rachitismo con un prodotto più appetibile dell'olio di fegato di merluzzo della nostra infanzia a determinare questo spettacolare calo della scoliosi infantile.

SCOLIOSI INFANTILE: UNA DELLE SCOLIOSI IDIOPATICHE

Bjerkreim (1977) ha pubblicato il caso di una bambina con scoliosi infantile sinistra T8-L1 32° risolutiva, con rotazione e angolo costo-vertebrale di 17° a 1 anno. Senza trattamento, l'angolazione era di 33° a 2 anni e 6 mesi, 20° a 3 anni e 6 mesi e 12° a 5 anni.

All'età di 12 anni è stata osservata una scoliosi strutturale T6-L2 di 12° a destra.

Alle 13; 24°. È stato montato un Milwaukee. A 16 anni, l'angolazione era di 28°.

Questo bambino ha quindi sviluppato 2 diverse scoliosi idiopatiche.

GENETICA

Nel 1968, Wynne-Davies ha concluso che l'ereditarietà mendeliana era dominante alla luce della distribuzione tra i gradi di parentela: 6,7% nel primo grado, 3,6% nel secondo grado e 1% nel terzo grado.

Nel 1970, Cowell, Hall e MacEwen parlarono di un'eredità mendeliana dominante legata al sesso, con espressività variabile e penetranza incompleta.

Nel 1973, Wynne-Davies e Riseborough hanno ripetuto i risultati del 1968 e hanno parlato di ereditarietà multigenica.

Nel 1974, insieme a Hermier, abbiamo propo-

sto l'EREDITE MULTIFATTORIALE dovuta a ;

- la frequenza delle anomalie associate alla trasmissione ereditaria ;

- il tasso di genitori affetti di 1° grado è troppo basso per una semplice trasmissione autosomica dominante;

- la distribuzione tra i gradi di parentela, che non è quella della trasmissione autosomica dominante;

- la distribuzione dei sessi, il che non depone a favore di una trasmissione legata al sesso.

Nel 1968, in Scozia c'era probabilmente un fattore ambientale che veniva trasmesso come gene autosomico dominante e quindi distorceva le statistiche. Questo fattore predominante spiegherebbe probabilmente l'alta frequenza di scoliosi infantile in questa regione. La nostra ipotesi rachitica è stata menzionata in precedenza.

CARATTERISTICHE CLINICHE DELLA SCOLIOSI INFANTILE

Le nostre osservazioni si basano su uno studio di 170 casi di scoliosi idiopatica infantile.

L'età media di scoperta della scoliosi è ;

- 24 mesi per le bambine,

- 13 mesi per i bambini.

Il rapporto tra i sessi era di 2/3 femmine e 1/3 maschi. I segni clinici caratteristici sono ;

- La plagiocefalia non ha origine nell'embrione, ma si sviluppa dopo la nascita. Un bambino sdraiato sul lato destro sviluppa una plagiocefalia sinistra sul lato della fronte appiattita, una scoliosi convessa sinistra e un appiattimento dell'orecchio destro.

- È presente anche una deformità laterale del torace e del bacino.

- Le contratture muscolari si verificano nel collo, nell'anca e nel piede.

- È presente anche una cifosi toracolombare maggiore rispetto agli altri neonati.

La persistenza di un riflesso tonico asimmetrico del collo è un buon fattore prognostico. Questo riflesso può essere controllato su un bambino in posizione supina con iperestensione del capo; la rotazione del capo verso destra determina l'estensione dell'arto superiore destro e la flessione dell'arto superiore sinistro con inflessione spinale convessa a sinistra e viceversa. In alcuni casi è indicata la fisioterapia di tipo Bobath. L'obiettivo è ini-

bire i riflessi posturali patologici e favorire i riflessi di raddrizzamento e le reazioni di equilibrio.

Dal punto di vista radiologico, nel 60% dei casi sono presenti curvature toraciche di ampio raggio con una distribuzione del 50% di convessità a sinistra. Poiché queste curve si sviluppano prima della lateralizzazione, possiamo supporre che la frequenza abituale di scoliosi toracica destra non infantile sia legata a questa lateralizzazione.

La rappresentazione tridimensionale della scoliosi, e in particolare la vista dall'alto, ha permesso a Graf e Dubouset di definire 5 tipi caratteristici corrispondenti all'ampia gamma evolutiva di queste scoliosi.

- Tipo 1: è presente un'iper-rotazione vertebrale all'apice della curvatura, corrispondente alle forme progressive più gravi.

- Tipo 2; come sopra, con una dislocazione rotazionale all'apice della curvatura.

- Tipo 3; forme doppie maggiori con figura 8 appiattita e incidente di giunzione alla vertebra di transizione.

- Tipo 4: accentuazione del movimento di dondolamento dall'avanti all'indietro, che si arresta in corrispondenza della zona scoliotica, con la colonna vertebrale che si sposta lateralmente e in avanti. Questo tipo corrisponde a bambini zoppi e ipotonicici.

- Tipo 5; forme toracolombare che si diffondono uniformemente. Questo tipo corrisponde alle forme progressive benigne e risponde molto positivamente al trattamento ortopedico conservativo.

- Tipo 6; processo di torsione minore corrispondente alle forme regressive nei neonati.

L'elettromiografia paravertebrale di superficie durante il movimento di iperestensione mostra una predominanza dei muscoli della concavità, come se la tensione della corda dell'arco fosse l'elemento predominante, mentre in altre scoliosi idiopatiche è più frequente la predominanza della convessità, come se il muscolo agisse da freno attivo.

I segni associati sono stati riscontrati nel 25% dei casi della nostra serie;

- displasia dell'anca; 6%. Questo segno può corrispondere a un fattore di iperlassità geneticamente trasmesso;

- ritardo nello sviluppo psicomotorio; 4%. Questo segno può spiegare la persistenza anomala di riflessi arcaici, come il riflesso asimmetrico del tono del collo osservato da Lacheretz;

- comitalità; 3% ;

- anomalie dell'apparato digerente; 4% ;

- anomalie cardiache; 3% ;

- Varie; 4%.

Nel 20% dei casi abbiamo notato un'ipotrofia anomala. Questa ipotrofia deve essere misurata tenendo conto della riduzione dell'altezza dovuta alla scoliosi e dell'età ossea, poiché in genere vi è un ritardo significativo fino a 5 anni.

Se selezioniamo i pazienti con una curvatura superiore a 60°, il 20% ha un peso inferiore a 2 deviazioni standard rispetto all'età ossea di riferimento. Esiste quindi una magrezza costituzionale che abbiamo chiamato scoliosi infantile ipotrofica.

In alcuni casi, questa magrezza è accompagnata da uno "status dysraphicus" senza alcuna evidenza di displasia reale;

- ipermobilità o iperlassità,

- faccia triangolare o addirittura una testa di uccello,

- ipertelorismo,

- palato ogivale, orecchie sporgenti,

- deformità toraciche; imbuto o carina.

L'evoluzione di queste scoliosi è sempre molto grave. Si tratta di forme maligne che evolvono.

Con il trattamento con l'ortesi di Milwaukee, si assiste a un miglioramento della troficità, spesso in parallelo a un miglioramento della capacità vitale, ma il più delle volte la magrezza persiste e sembra essere legata più alla causa della scoliosi che alle sue conseguenze. Analogamente, nelle scoliosi infantili trattate in età adulta, la magrezza persiste dopo l'intervento.

C'è una linea sottile tra questa e la tipica displasia.

3 istodisplasie sono associate alla scoliosi: la malattia di Marfan, la neurofibromatosi di Recklinghausen e la malattia di Ehlers-Danlos di tipo VI.

Ci sono ;

- 15% di scoliosi infantile nella neurofibromatosi,

- 30% di scoliosi infantile nella malattia di Marfan,

- 100% della scoliosi infantile nella malattia di Ehlers-Danlos di tipo VI.

In questi casi, è stata osservata una carenza di idrossilina nel collagene con accumulo di lisina dovuto a un deficit di lisina idrossilasi. La trasmissione di questo tipo VI è autosomica recessiva, mentre la trasmissione abituale della malattia di Ehlers-Danlos è autosomica dominante. Questa carenza può quindi essere considerata specifica per la scoliosi e sarebbe probabilmente necessario studiare il metabolismo del collagene in alcune scoliosi infantili. Analogamente, nella malattia di Marfan sono state osservate al microscopio ottico anomalie citoplasmatiche dei fibroblasti con povertà del reticolo endoplasmatico e basofilia. Questi fatti sono coerenti con le alterazioni qualitative della metacromasia del tessuto collagene degli scoliotici e dei loro familiari riportate da Hall.

Corsetto Milwaukee

Utilizziamo abitualmente il corsetto di Milwaukee per il trattamento ortopedico conservativo della scoliosi prima degli 11 anni.

MODIFICHE TECNICHE

Può essere applicato non appena il bambino cammina, a condizione che ;

- la cintura in polysar viene modellata direttamente sul bambino, senza bisogno di modellare il gesso;
- per sostituire i pali metallici rigidi con pali flessibili in polietilene;
- sostituire il supporto ioideo con un anello cervicale rivestito di pelle di camoscio;
- garantire un taglio alto e in avanti, mantenendo attentamente le calotte condro-costali;
- mantenere una lordosi, perché a questa età i bambini hanno bisogno della lordosi per bilanciare la colonna vertebrale;
- non utilizzare mantovane, che possono causare deformazioni toraciche su una colonna vertebrale troppo flessibile;
- di notte, sdraiare il bambino su una superficie morbida con un piccolo cuscino, in modo che possa girarsi e dormire il più comodamente possibile nel corsetto (Fig. 13.9).



Fig. 13.9 Adattamento del busto Milwaukee.

BIOMECCANICA

Il corsetto Milwaukee mantiene tutta l'espansione ed evita le deformazioni toraciche tubolari, come quelle osservate nei precedenti trattamenti con i corsetti Stagnara.

Il busto è più efficace nelle curvature toraciche

di medio e grande raggio, che è il caso abituale delle curvature infantili. Le sollecitazioni sui montanti sono molto elevate durante la notte e nella maggior parte dei casi consentono un uso notturno parziale.

IMPOSTAZIONE

Il bambino si abitua al corsetto molto rapidamente. Può svegliarsi per 2 o 3 giorni nel cuore della notte e possiamo consigliare ai genitori di lasciargli finire la notte senza il corsetto. Paradossalmente, la madre fa più fatica ad abituarsi al corsetto e dobbiamo spiegarle l'effetto dannoso sul bambino della proiezione della sua ansia.

Abbiamo osservato un rifiuto del trattamento nel 5% dei casi, e in quasi 1 caso su 3 ci sono state difficoltà di accettazione (Fig. 13.10).

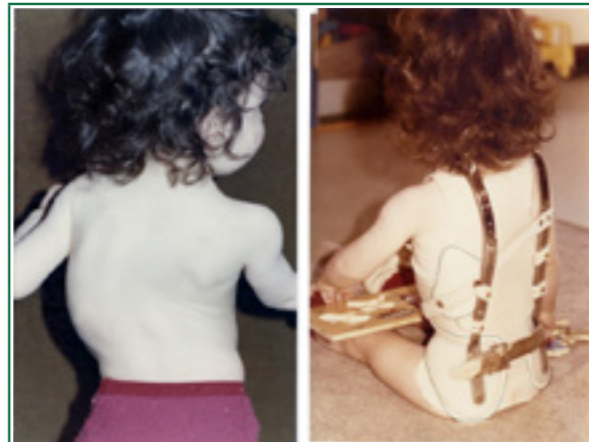


Fig. 13.10 Per le piccole curve, le barre sono in polietilene.

SEGUITO

Sarà sistematicamente clinico e ortotico ogni 6 mesi. Le radiografie dovrebbero essere effettuate solo una volta all'anno a causa del rischio di esposizione alle radiazioni per un periodo superiore ai 10 anni. Di solito chiediamo un disegno del bambino a ogni visita di controllo.

PROTOCOLLO PORTA

Utilizziamo 3 protocolli;

- 23 ore al giorno,
- extrascolastico 16 h/24,
- notturno 12 h/24.

Ogni protocollo viene inizialmente scelto in base all'angolazione e all'aspetto radiologico.

Durante il trattamento, sarà possibile adattare il protocollo in base all'angolazione.

CRITERI DI ABLAZIONE

A partire dall'età di 11 anni per le ragazze e di 13 anni per i ragazzi, si utilizza il corsetto Lyonnais, soprattutto quando il busto viene indossato durante il giorno. Quando il busto viene indossato solo di notte, alcuni bambini preferiscono terminare il trattamento con il Milwaukee. Il momento della rimozione dipende dalla crescita in altezza del bambino. Per le scoliosi inizialmente superiori a 30°, il corsetto viene rimosso 1 anno dopo la fine della crescita staturale. Per le scoliosi che non superano mai i 30°, il corsetto viene rimosso al termine della crescita staturale.

La rimozione è graduale, con 2 ore in più ogni mese, e durante l'ultimo mese il busto viene indossato solo di notte.

RISULTATI

25 bambini sono stati seguiti fino alla maturità ossea. In un primo gruppo di 10 bambini il cui trattamento è iniziato tra i 2 e i 5 anni;

- La guarigione è stata ottenuta in 6 casi,
- stabilizzazione in 3 casi,
- In 1 caso è stato necessario un intervento chirurgico.

In un secondo gruppo di 15 bambini il cui trattamento è iniziato tra i 6 e i 10 anni;

- La guarigione è stata ottenuta in 1 caso,
- stabilizzazione in 10 casi,
- In 4 casi è stato necessario un intervento chirurgico.

La minore efficacia del busto nel secondo gruppo è logica, in quanto c'è una minore plasticità ossea per la crescita, e senza dubbio la minore flessibilità del bambino contrasta l'azione del busto (Fig. 13.11).

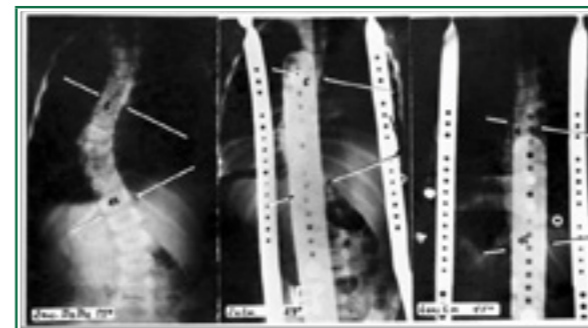


Fig. 13.11 Esito favorevole dopo 2 anni di trattamento a Milwaukee

COMPLICAZIONI

Erano essenzialmente di natura odontoiatrica in un'epoca in cui si usavano le mentoniere orizzontali;

- crescita verticale più lenta della parte inferiore (occlusione profonda);
- avanzamento della mascella inferiore (prognatismo);
- spaziatura e sovrapposizione degli incisivi (versione vestibolo).

Abbiamo già menzionato le consuete complicazioni psicologiche legate all'uso del corsetto, che aumentano con la durata del trattamento. Il passaggio al plexidur polivalente regolabile ha migliorato notevolmente la situazione.

Un bambino è stato salvato dal corsetto di Milwaukee quando il padre lo ha investito con un furgone.

Corsetti rigidi

La crescita in altezza rimane significativa, da 10 a 5 cm all'anno all'età di 3 anni. Questo è un periodo fondamentale per lo sviluppo dei polmoni e i corsetti non devono favorire una sindrome restrittiva. I gessi hanno un'ampia apertura anteriore. Come per il piede torto, l'ingessatura seriale permette di ridurre progressivamente la scoliosi (Fig. 13.12).

Underarm plaster cast with a large anterior opening

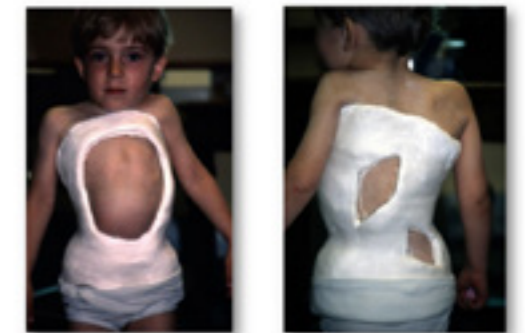


Fig. 13.12 Gesso seriale

Il problema è l'ortesi utilizzata per mantenere i risultati della serie di gessi.

Il vecchio corsetto lionese veniva utilizzato a Lione prima che il Milwaukee fosse introdotto in Francia. Il rischio è di causare toraci tubolari. I corsetti simmetrici rigidi non dovrebbero essere utilizzati per la scoliosi infantile (Fig. 13.15).

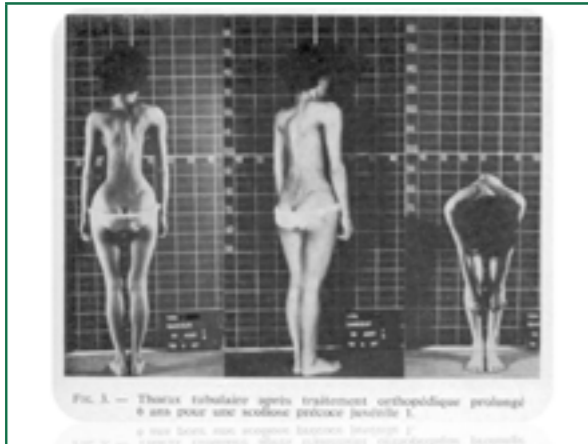


Fig. 13.15 Torace tubolare con vecchio corsetto lionese. I corsetti simmetrici non sono raccomandati.

Vengono utilizzati corsetti asimmetrici in polietilene, ma spesso sono mal tollerati dai bambini. Adèle è venuta da noi dalla Bretagna dopo il gesso in serie e un corsetto Chêneau mal tollerato. Era troppo presto per prendere in considerazione un intervento chirurgico ed è stata indirizzata da noi per l'ARTbrace. L'angolazione iniziale senza busto era di 95° (Fig. 13.16).

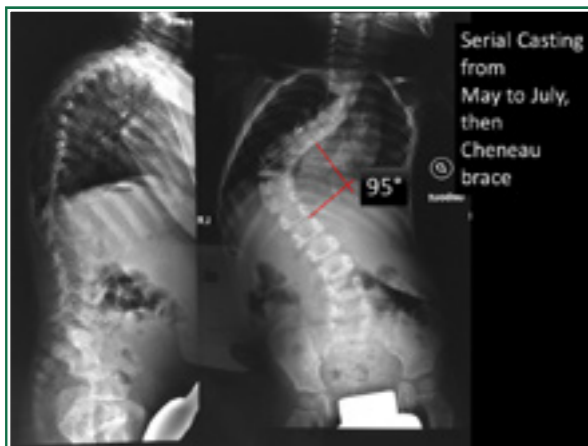


Fig. 13.16 Cedimento della colata seriale

Nel corsetto Chêneau, la riduzione massima è di 60°. La correzione è soddisfacente nella parte inferiore della curva, ma insufficiente nella parte superiore (Fig. 13.17).



Fig. 13.17 Scarsa tolleranza in un corsetto asimmetrico in polietilene.

Viene eseguita una CAD/CAM a specchio. Il bambino viene disteso il più possibile in posizione eretta. Si registra una singola scansione e il positivo si ottiene invertendo destra e sinistra sul computer (Fig. 13.18).

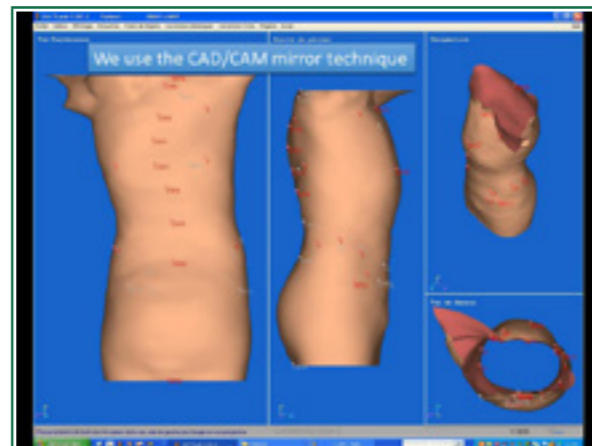


Fig. 13.18 Gesso digitale e trattamento a specchio (inversione destra/sinistra)

Il confronto con lo Chêneau è favorevole, con un migliore sostegno della parte superiore del torace e una migliore correzione angolare (Fig. 13.19).

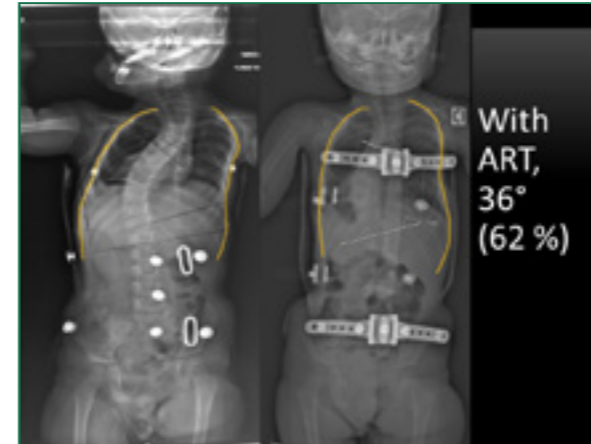


Fig. 13.19 Migliore correzione alta con ARTbrace 3 mm

Anche sul piano sagittale l'equilibrio è migliore (Fig. 13.20).

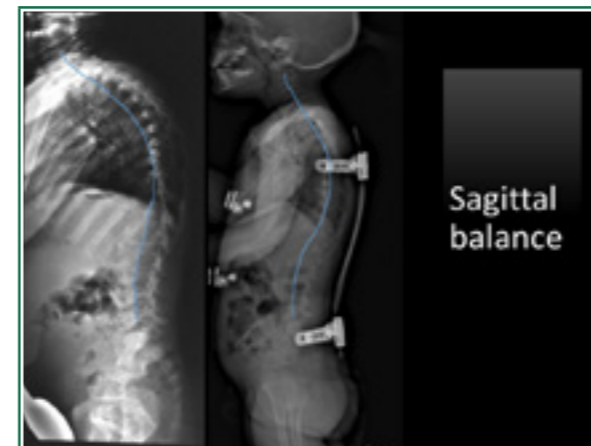


Fig. 13.20 Buon equilibrio nel piano sagittale

Il giorno successivo all'applicazione del busto, il bambino è andato in slitta. All'ultimo controllo, l'angolazione era stabile a 58° senza il busto. È stata eseguita un'ampia espansione toracica anteriore per completare l'espansione della concavità (Fig. 13.21).



Fig. 13.21 Migliore tolleranza del busto in poliamide

Posizione di seduta dei bambini a scuola

LA POSIZIONE SEDUTA DEL BAMBINO A SCUOLA

Nel 1992, insieme al nostro ergonomista P. Faouën, abbiamo intrapreso uno studio sulla posizione seduta a scuola. Secondo un'indagine condotta tra gli scolari di Grenoble, il tasso di bambini che lamentavano episodicamente dolori alla schiena aumentava progressivamente durante la loro carriera scolastica. Alla fine della scuola secondaria, 3 alunni su 4 erano affetti da questo problema di salute pubblica (Fig. 13.22).

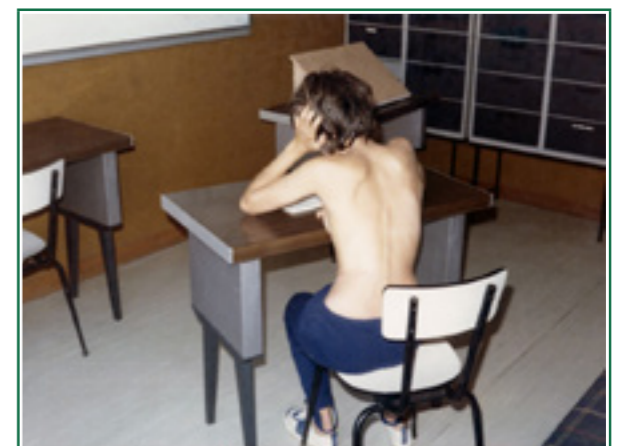


Fig. 13.22 Posizione di seduta a scuola

Il tempo trascorso seduti a scuola è il principa-

le fattore di rischio per il mal di schiena.

Pochi studi hanno cercato di studiare con precisione l'influenza del tipo di mobili sulla postura seduta dei bambini. Abbiamo quindi scelto di testare un mobile creato circa dieci anni fa da un chirurgo danese, il dottor Mandal, e un mobile tradizionale basato sugli standard definiti dal chirurgo tedesco Staeffel alla fine del secolo scorso. (Fig. 13.23).



Fig. 13.23 Posizione di scrittura errata

L'obiettivo è quello di descrivere l'atteggiamento dei bambini nei confronti della lettura, della scrittura e dell'ascolto e di vedere come questo atteggiamento cambia nell'arco di sei mesi.

PROTOCOLLO SPERIMENTALE

Il protocollo sperimentale è stato condotto su un campione di 20 alunni per tipo di arredamento in una classe CE1 della scuola Jean Racine lionese. Dopo un sorteggio, alla metà degli alunni delle due classi è stato assegnato uno dei due tipi di mobili.

La prima fase di sperimentazione si svolge due mesi dopo la personalizzazione delle nuove attrezzature, per dare ai bambini la possibilità di adattarsi ai nuovi arredi.

Ciascuno di questi studenti ha ricevuto istruzioni sull'uso corretto dei supporti disponibili per il compito da svolgere.

Ogni studente è stato fotografato separatamente in un'aula con illuminazione costante; le tende erano tirate e la luce diurna era compensata da 500 watt di illuminazione indiretta.

Sono stati studiati in particolare quattro atteggiamenti;

1. in piedi in una posizione naturale ;
- le posizioni delle 2 cerniere cervico-occipitali e lom-

bosacrali rispetto a un indicatore verticale utilizzando un filo a piombo, nonché la posizione del malleolo laterale rispetto allo stesso indicatore verticale;

- Con l'ausilio di un elastometro, si misurano le curvature del tronco e si trascrivono su carta da lucido;

2. piegarsi in avanti per sollevare un carico ;

- (5 kg per le ragazze e 10 kg per i ragazzi);

3. postura seduta durante la copiatura di un testo e la proiezione di un video ;

4. Sedersi per la crescita personale.

Distinguiamo 5 fasi di analisi scandite da compiti alternati: copiatura del testo (1'30) e del video (45') (Fig.13.24-26).



Fig. 13.24 Posizione di ascolto corretta



Fig. 13.25 Posizione di scrittura corretta



Fig. 13.26 Il morsetto tridigitale migliora la posizione di scrittura

Sono state effettuate diverse misurazioni;

a. Vista laterale ;

- angoli intersegmentali (tronco-coscia, coscia-gamba, ecc.),

- livello di flessione del tronco,

- grado di curvatura della colonna vertebrale.

b. Vista frontale ;

- distanza tra gli occhi e la penna,

- inflessione laterale del collo.

c. Vista posteriore ;

- supporto dominante sui glutei,

- inclinazione del tronco,

- squilibrio della spalla (Fig. 13.27).



Fig. 13.27 Misure morfologiche

La misura effettiva dell'altezza del sedile viene utilizzata come riferimento per quelle osservate negli altri atteggiamenti studiati.

Sono state analizzate 60 immagini per bambino, per un totale di quasi 2.500 diapositive.

RISULTATI

- I bambini imparano gradualmente a posizionare e distribuire il loro peso in modo più uniforme sulla sedia e sul poggiatesta.

- L'inclinazione e l'altezza della scrivania hanno un effetto immediato sulla posizione del bambino.

- I bambini imparano a cambiare la posizione della sedia e del foglio rispetto alla scrivania a seconda del compito.

- Gli angoli tronco-coscia e coscia-gamba sono più aperti nei mobili ergonomici che in quelli tradizionali.

- Solo un bambino su 40 solleva il carico in modo "ergonomico" piegando le ginocchia, quindi l'economia spinale non è innata nell'infanzia.

- La posizione seduta è la meno corretta dal punto di vista fisiologico e non esiste una posizione seduta ideale (Fig. 13.28).



Fig. 13.28 Prova di una sedia con sedile curvo

INDICAZIONI

SCEGLIERE UNA SEDIA

- Altezza del sedile: in modo che quando la schiena poggia sullo schienale e i piedi sono a terra, le cosce siano orizzontali e le gambe verticali (Fig. 13.29).



Fig. 13.29 Regola dei 90° di Staeffel

- Profondità del sedile: deve essere tale che la schiena poggi sullo schienale senza lordosi e che il bordo anteriore della sedia si trovi a 5 cm dalla fossa poplitea.

- Inclinazione del sedile: dipende dall'inclinazione sacrale. Sarà inclinato in avanti se la pendenza sacrale è orizzontale con una cifosi toraco-lombare (Fig. 13.30).



Fig. 13.30 Sedia a rotelle per cifosi toraco-lombare a bassa incidenza



Fig. 13.32 Determinazione dell'altezza del piano di lavoro

e posteriormente se la pendenza sacrale è verticale con iperlordosi (Fig. 13.31).



Fig. 13.31 Sedia inclinata all'indietro per incidenza elevata e iperlordosi

Queste modifiche riguardano solo il 20% degli alunni di una classe. Vengono effettuate con un cuscino triangolare.

SCelta DELL'PIANO DI LAVORO

L'altezza della scrivania è tale che le braccia sono a 90° e gli avambracci orizzontali (Fig. 13.32).

Per le attività di scrittura, si consiglia un'inclinazione del piano di lavoro di 15°. Questa inclinazione deve essere aumentata in caso di cifosi cervico-toracica elevata (Fig. 13.33).



Fig. 13.33 Inclinazione del piano di lavoro in caso di cifosi toracica alta

Se non sono disponibili mobili ergonomici, si può utilizzare una scrivania pieghevole.

COMPORTEMENTO DINAMICO DA SEDUTI

I movimenti muscolari coinvolti nella scrittura sono eseguiti dai polsi e dalle dita, non dalla spalla e dal gomito. L'avambraccio e il polso devono quindi scivolare sulla superficie di lavoro per fare leva sui muscoli della scrittura, e bisogna scegliere un maglione che permetta questo, con maniche lucide. Le spalle e le braccia devono essere rilassate. Ogni 10 minuti, eseguire un'autoelongazione dell'asse verte-

brale, lasciando cadere la testa in avanti, con le spalle in basso, per allungare il trapezio. Nella postura di scrittura, basata sulla regola dei 90°, la postura viene modificata come segue: i piedi sono sotto la sedia, le cosce sono inclinate in avanti, le ginocchia verso il pavimento. I glutei sono davanti al sedile. Le false costole sono a contatto con il bordo anteriore del tavolo. Gli avambracci sono orizzontali sul piano di lavoro. Questa postura è la posizione standard per tutte le deviazioni spinali (Fig. 13.34).



Fig. 13.34 Posizione di scrittura seduta

Il bacino deve poggiare sugli ischiocrurali e non sul sacro. La respirazione diaframmatica non deve essere bloccata appoggiandosi al bordo della superficie di lavoro.

I muscoli oculari sono stimolati da un movimento fisso di circonduzione della testa e del collo, che esplora la periferia del campo visivo. La posizione di ascolto è vicina a quella della regola dei 90°. La colonna vertebrale è a contatto con lo schienale della sedia. Le anche, le ginocchia e le caviglie sono leggermente estese (Fig. 13.35).



Fig. 13.35 Posizione di ascolto seduta

Scoliosi negli adulti

“L'esperienza dimostra che la scoliosi negli adulti può peggiorare progressivamente. Si verifica un aumento dell'angolazione e della rotazione, con conseguente dislocazione rotazionale. Appare quindi il rischio di una tendenza alla cifosi.”

Charles PICAULT

L'incidenza della scoliosi aumenta con l'età, colpendo almeno il 10% della popolazione sopra i 65 anni, e le donne più degli uomini. Sono le donne a soffrire di instabilità e squilibri più dolorosi. La loro massa ossea è inferiore a quella degli uomini, con una soglia di frattura

vertebrale a 65 anni. Anche la gravidanza e la menopausa sono fattori aggravanti.

Una scoliosi angolarmente stabile può essere dolorosa e una scoliosi dolorosa può essere molto stabile dal punto di vista ortopedico. Il dolore è raramente l'unico motivo di indicazione chirurgica. È l'evoluzione ortopedica che giustifica l'intervento chirurgico.

Profili clinici

ASA

Scoliosi adolescenziale negli adulti
Per una scoliosi di oltre 20° senza corsetto nell'adolescenza, l'evoluzione in età adulta varia in media da 0,5 a 1°/anno. Si verifica un'accentuazione in menopausa.

Nel caso di un corsetto nell'adolescenza, la stabilità è migliore per 20 anni (periodo di gravidanza), ma può accentuarsi in menopausa (Fig 13.36).

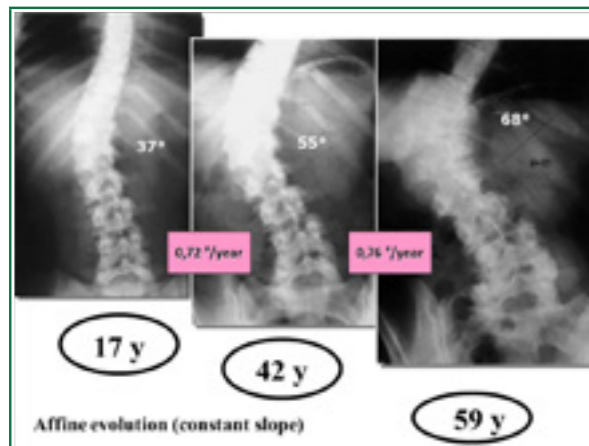


Fig. 13.36 Evoluzione lineare di una scoliosi adulta

Risultati a lungo termine dei corsetti lionesi

Le pubblicazioni relative ai risultati a lunghissimo termine dei corsetti per scoliosi sono eccezionali. Senza corsetto, la progressione media delle curvature inferiori a 40° dopo 20 anni è di 0,5°/anno. Il trattamento con un'ingessatura iniziale o «a tempo pieno» con una rigidità molto elevata è attualmente l'eccezione piuttosto che la regola. Il corsetto arresta la progressione della scoliosi inferiore a 40° nell'adolescenza, ma non è noto se modifichi la storia naturale in età adulta.

La deformazione plastica delle strutture dei legamenti paravertebrali è la caratteristica principale del metodo lionese. Lo scopo dello studio è verificare se queste scoliosi rimangono stabili durante la gravidanza e la menopausa, 20 e 30 anni dopo la rimozione del corsetto, contrariamente alla storia naturale.

Si tratta di uno studio retrospettivo su 105 pazienti consecutivi (92 donne e 13 uomini) che sono stati rivisti almeno 20 anni dopo la rimozione del corsetto, estratto dal nostro database prospettico iniziato nel 1998. Tutti i pazienti indossavano un gesso prima dell'applicazione del corsetto, generalmente un corsetto Stagnara, ma anche un Milwaukee, un Charleston, un TLSO, un Chêneau, ecc. Tutti i pazienti sono stati sottoposti a un esame clinico e radiologico secondo lo stesso protocollo, che prevede un controllo della scoliosi ogni 5 anni. La popolazione è stata suddivisa in due gruppi in base al follow-up (20 e 30 anni). L'analisi statistica è stata eseguita sui dati radiologici utilizzando SPSS v23.

Per il gruppo 20, la curvatura scoliotica media prima del corsetto era di 34,46° (± 11,37) (range 20°-76°). Il risultato finale a 2 anni dalla rimozione era di 25,37° (±9,80) con una correzione finale del 26%. Allo svezzamento + 20, la curvatura media era di 29,17° (± 13,83),

con un'evoluzione angolare di 0,21°/anno. Due pazienti sono stati sottoposti a intervento chirurgico (Fig. 13.37).

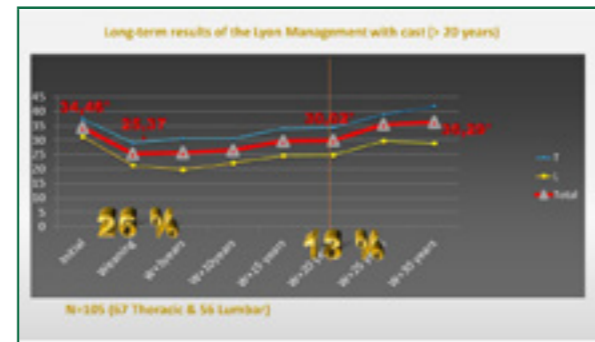


Fig 13.37 Progressione nell'adulto dopo il trattamento

Questi cambiamenti sono stati quindi minimi durante il periodo di gravidanza, confermando che hanno avuto uno scarso impatto sullo sviluppo della scoliosi. Se consideriamo le 68 curvature esaminate all'età di 30 anni, la progressione sembra essere maggiore tra i 20 e i 30 anni, con circa 0,45° all'anno. Questa accentuazione nel periodo pre-menopausale è classica.

Non sono state riscontrate differenze significative tra i sessi. Non è stata riscontrata una correlazione significativa tra l'angolazione iniziale e l'esito a 20 anni dall'ablazione. L'effetto sui tessuti molli non era correlato all'angolazione iniziale.

Tuttavia, la correlazione tra l'angolazione alla fine del trattamento e 20 anni dopo l'ablazione è eccellente, superiore al 90%, il che sembra riflettere l'affidabilità a lungo termine del metodo.

Il gruppo di controllo riflette la storia naturale della scoliosi, con un'angolazione media iniziale identica a quella della nostra serie. I vari studi pubblicati mostrano una progressione media di 0,5° all'anno.

La differenza nella pendenza della progressione è visibile in questo grafico, integrato dai dati mancanti. Si noti che se si utilizza l'angolazione iniziale per calcolare la storia naturale in età adulta, il punto di partenza per la pendenza della progressione è effettivamente l'angolazione 2 anni dopo la rimozione del busto (Fig. 13.38).



Fig 13.38 Storia naturale vs. Lione

I risultati a lungo termine pubblicati confermano il valore del trattamento di Lyons, con Aulisa che mostra risultati identici ai nostri nell'arco di 15 anni. D'altra parte, l'evoluzione in età adulta degli altri apparecchi senza gesso è vicina alla storia naturale.

Un esempio per illustrare questi risultati. Marion presenta una scoliosi toracica prevalentemente destra. La gibbosità è regolare, il che consente di prevedere un trattamento non chirurgico (Fig. 13.39).



Fig 13.39 Aspetto clinico iniziale

Un'angolazione di 45° a livello toracico porta a discutere l'indicazione all'intervento chirurgico. La curvatura lombare è strutturale con un alto grado di rotazione. Le curvature sono quasi fisiologiche sul piano sagittale. (Fig 13.40)



Fig 13.40 Aspetto radiologico iniziale

25 anni dopo l'ablazione, la progressione della curvatura toracica è minima, pari a 5° all'anno. La curvatura lombare rimane migliorata. Il piano sagittale è in perfetto equilibrio isocinetico. (Fig. 13.41)

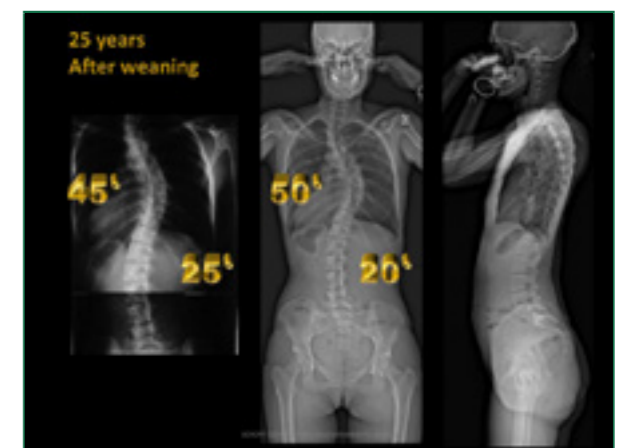


Fig 13.40 Radiografie 25 anni dopo l'ablazione

L'estetica rimane migliorata sul piano frontale nonostante la perdita di peso, che evidenzia tutte le asimmetrie del rilievo toracico. (Fig 13.42-43).

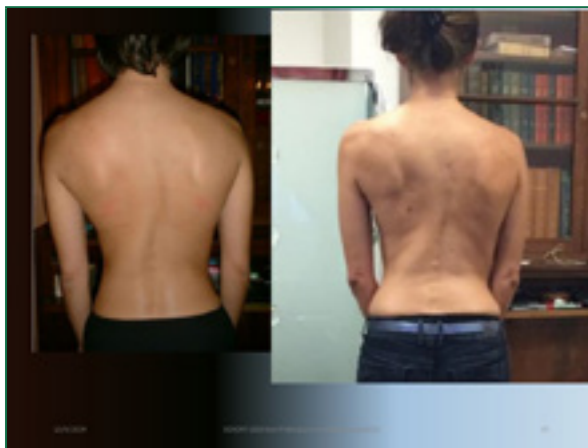


Fig 13.42 Aspetto clinico iniziale e finale

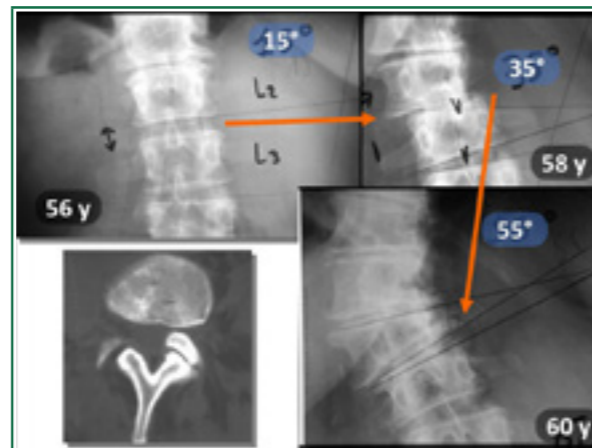


Fig. 13.44 Scoliosi de novo: Patologia discale e talvolta collasso osseo

Camptocormia

La diagnosi viene fatta in un paziente di età superiore ai 55 anni, che a volte si presenta con dolore lombare, a volte semplicemente per una sensazione di squilibrio del tronco. Il disturbo posturale è caratterizzato da una flessione in avanti del tronco che compare quando si cammina e peggiora durante il giorno (Fig. 13.45).



Fig. 18.45 Camptocormia

I difetti sono completamente riducibili in decubito e questa riducibilità è un test per i corsetti ARTbrace (Fig. 13.46).



Fig. 13.46 Riduzione totale in posizione sdraiata

È la muscolatura reticolospinale che assicura la postura bipede. La camptocormia è legata alla degenerazione di questa muscolatura extrapiramidale lungo la colonna vertebrale. La muscolatura volontaria più superficiale non può compensare il deficit profondo (Fig. 13.47).

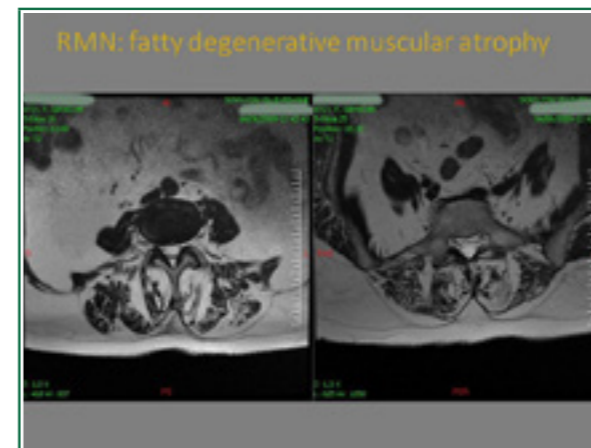


Fig. 13.47 Degenerazione grassa della muscolatura paravertebrale

I pazienti adulti sono diversi

I pazienti adulti sono diversi. Akbarnia e Ogilvie ne hanno descritto le caratteristiche principali: rigidità della curvatura, degenerazione dei dischi, osteoporosi, squilibrio vertebrale sia coronale che sagittale, sublussazione rotatoria,

stenosi vertebrale, maggior tasso di complicanze (polmonari, ecc.). L'aspetto estetico non è trascurabile e anche l'intervento chirurgico eseguito in età adolescenziale non risolve tutto. Edgar ha dimostrato che l'immagine di sé e la vita sociale sono diverse dopo un intervento chirurgico in età adolescenziale. L'82% dei pazienti adulti con scoliosi non operati era sposato, rispetto al 60% dei pazienti con scoliosi operati in età adolescenziale. O'Brien analizza le conseguenze della scoliosi in età adulta. Osserva che per la scoliosi adulta, l'aspetto fisico anormale e la diminuzione dell'autostima possono ancora essere presenti, ma le limitazioni respiratorie, la disabilità nell'esercizio fisico e altri problemi di qualità della vita diventano di solito le forze trainanti dell'esame clinico, della diagnosi e del trattamento.

Complicanze del trattamento chirurgico rispetto a quello non chirurgico

Le complicazioni sono state analizzate da molti autori. Per Barone, l'incidenza delle complicanze mediche varia tra il 40% e l'86%. Le complicanze locali includono infezioni, pseudoartrosi o fallimento della strumentazione, complicazioni neurologiche e degenerazione o instabilità del livello adiacente. Le complicanze mediche più comuni includono polmonite, atelettasia, ileo, delirio ed eventi cerebrovascolari. Smith ha studiato l'incidenza delle complicanze in funzione dell'età. Le sue conclusioni sono le seguenti: il gruppo più anziano (65-85 anni) presenta un numero di complicanze minori quasi 4 volte superiore e un numero di complicanze maggiori quasi 5 volte superiore rispetto al gruppo più giovane (25-44 anni). Dato che i trattamenti chirurgici invasivi richiedono una piena comprensione dei rischi e dei benefici, Ogilvie suggerisce che la decisione di procedere con un trattamento chirurgico, pur essendo giustificata in molti casi, deve essere basata su una comprensione approfondita dei benefici attesi dal trattamento chirurgico e del rischio di gravi complicazioni. Queste potenziali complicazioni portano a molteplici interventi chirurgici con risultati che possono essere meno favorevoli rispetto allo stato iniziale. I risultati del trattamento ortopedico conservativo sono più difficili da valutare. Kluba ha confrontato il

DDS: scoliosi degenerativa de novo

Le scoliosi de novo si verificano in età adulta e sono generalmente di origine discale. La progressione è più rapida rispetto all'AIS e l'instabilità clinica si riflette in dolore e squilibrio nei piani frontale e sagittale, con perdita della lordosi lombare e della cifosi toracica. Oltre alla degenerazione discale, anche le articolazioni facciali posteriori sono osteoartritiche, con conseguente rigidità spinale (Fig. 13.44).

trattamento chirurgico e conservativo della scoliosi lombare degenerativa. Ha riscontrato un tasso significativamente più elevato di stenosi spinale e spondilolistesi degenerativa nel gruppo chirurgico. Tuttavia, non è stata riscontrata alcuna differenza significativa tra i due gruppi in termini di dolore lombare dopo 4 anni.

Everett ha condotto una revisione sistematica dei trattamenti non chirurgici. Esistono prove di livello III/IV indeterminate per l'efficacia di qualsiasi opzione conservativa; prove di livello IV per il ruolo della terapia fisica, della chiropratica e dei corsetti; e prove di livello III per le iniezioni nel trattamento conservativo della deformità dell'adulto. L'uso di corsetti rigidi nella scoliosi dell'adulto non è generalmente raccomandato. Ciò è dovuto al rischio di effetti di indebolimento muscolare dei corsetti rigidi e al fatto che in alcuni casi potrebbero accelerare il processo degenerativo. Chuah osserva che i corsetti possono talvolta alleviare i sintomi, ma non hanno alcun effetto sulla progressione della curvatura.

Il dolore non è sinonimo di progressione della deformità. Alcuni pazienti con scoliosi stabile riferiscono dolore, mentre altri progrediscono senza dolore. Bisogna cercare di distinguere tra dolore "fisico" e sofferenza "emotiva" quando il paziente non riesce più a sopportare la deformità.

Classificazione anatomopatologica dell'instabilità dolorosa

- Il dolore toracolombare corrisponde spesso a una piccola instabilità articolare.
- Il dolore da convessità è di origine muscolare.
- Il dolore nella concavità è posteriore; sindrome della faccetta.
- Il dolore lumbosacrale è di origine legamentosa.

Questo dolore risponde perfettamente alla fisioterapia.

Quando la scoliosi progredisce, o è ;

- l'evoluzione della scoliosi idiopatica dell'adolescente nell'età adulta, vale a dire
- scoliosi de novo, generalmente di origine discale, ovvero

3. camptocormia di origine muscolare. In tutti i casi, possono essere presenti patologie discali, talvolta con dislocazione rotatoria, disordine posturale con squilibrio, danno muscolare extrapiramidale e danno osseo (osteoporosi). In questi casi di instabilità progressiva, può essere necessario un corsetto correttivo o un intervento chirurgico.

Classificazione delle instabilità dolorose in base all'età

- Tra i 20 e i 30 anni, il problema principale è il dolore anatomico.
- Tra i 30 e i 50 anni, il problema principale è lo scompenso discale.
- Dopo i 50 anni, i problemi principali sono due: scoliosi degenerativa molto rigida con artrosi e camptocormia riducibile con atrofia dei muscoli paravertebrali.

Storia naturale della scoliosi idiopatica dall'adolescenza all'età adulta

I primi studi sull'evoluzione della scoliosi in età adulta erano pessimisti, ma a quel tempo la scoliosi idiopatica, soprattutto il rachitismo infantile, era associato alla poliomielite neurologica, che non esisteva più.

Nel 2003, Weinstein ha pubblicato l'evoluzione spontanea di 117 scoliosi idiopatiche nell'arco di 50 anni. Le curvature toraciche superiori a 50 gradi alla maturità scheletrica sono progredite con una media di 29,4 gradi. Le curvature toracolombari tra 50 e 75 gradi sono progredite in media di 22,3 gradi. Le curvature lombari sono progredite maggiormente, soprattutto quando la vertebra L5 non era ben posizionata e quando la rotazione apicale era superiore al 33%. Non ha osservato alcuna ripercussione funzionale respiratoria o dolorosa al di sotto dei 70°. Questa angolazione potrebbe attualmente rappresentare il limite funzionale per la chirurgia Cobb. La gravidanza non influisce sullo sviluppo della scoliosi in età adulta, tranne nel caso di gravidanze gemellari.

Fattori che aggravano la scoliosi in età adulta

Equilibrio frontale e sagittale.

Il primo elemento è l'equilibrio. Questo può essere visto da :

- Squilibrio dell'asse occipitale sul piano frontale con traslazione laterale delle masse rispetto alla linea di gravità. - Lo spostamento laterale della regione lombopelvica trascina l'intera colonna vertebrale toracica e cervicale verso il lato dello squilibrio a causa della rigidità che impedisce la creazione di una controcurva. Il fianco concavo e il torace sono incastrati nel bacino, l'anca convessa è in adduzione, quella concava in abduzione. L'appoggio preferenziale è sull'arto inferiore del lato convesso, con l'altro arto in leggera flessione. È possibile uno sbilanciamento concavo o convesso (Fig. 13.48).

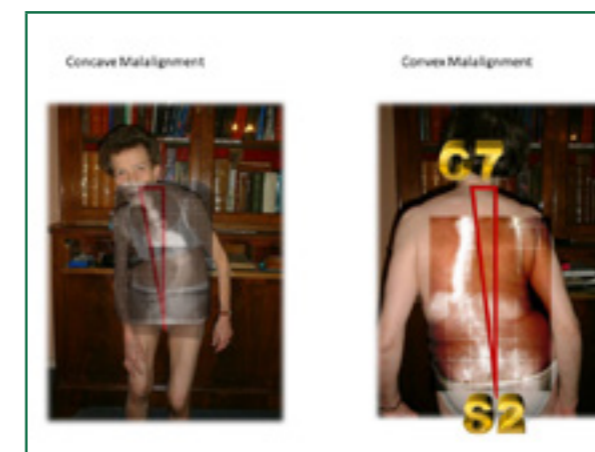


Fig. 13.48 Squilibrio frontale concavo e convesso

Lo squilibrio concavo può essere corretto trattando la scoliosi, ma il trattamento della scoliosi può accentuare lo squilibrio convesso (Fig. 13.49).

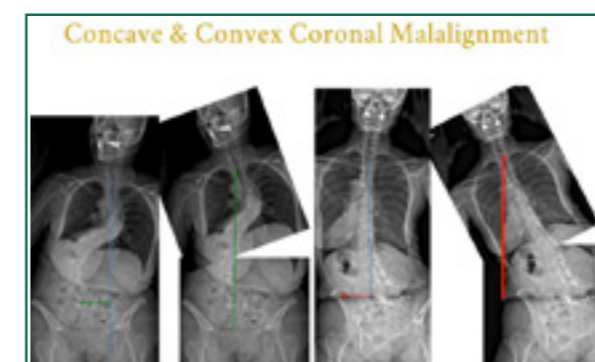


Fig. 13.49 La correzione dei guasti sarà differente

- Squilibrio sul piano sagittale rispetto alla li-

nea Trago-Acromion-Trocantere-Malleoli. Lo squilibrio si verifica sempre con il tronco proiettato in avanti. La cifoscoliosi lombare porta a una riorganizzazione dell'equilibrio basata sulla retroversione del bacino. Le anche si estendono nel bacino retroverso, i femori puntano verso il basso e in avanti, le ginocchia e le caviglie compensano con la flessione e l'articolazione, mentre la colonna vertebrale toracica e cervicale cerca di raddrizzarsi in estensione per quanto consentito dai muscoli. Il torace si ritrae nel bacino in corrispondenza della concavità, spingendo i visceri verso il basso. Il paziente respira male, i problemi digestivi sono frequenti e l'iperpressione addominale favorisce i problemi sfinterici (Fig. 13.50).

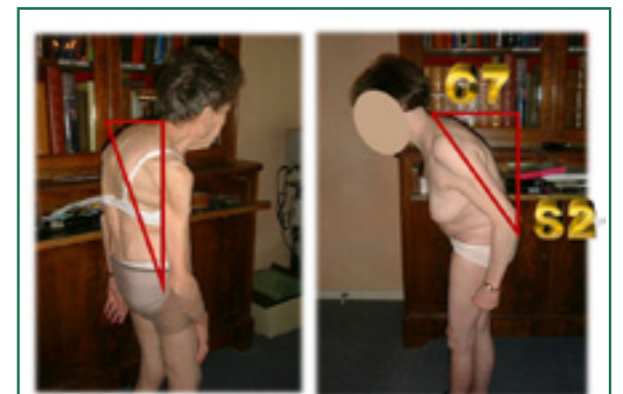


Fig. 13.50 Squilibrio sagittale

- Sul piano orizzontale, anche la dislocazione rotatoria con traslazione laterale superiore a 6 mm è un segno di instabilità del disco intervertebrale, che non controlla più la stabilità anteriore (Fig. 13.51).

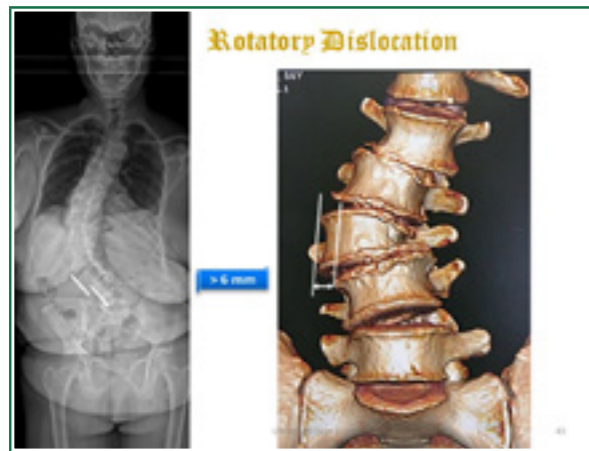


Fig. 13.51 Dislocazione rotazionale

Il cingolo scapolare viene ruotato in modo che il paziente guardi la sua concavità. Il bacino è guidato dalla scoliosi lombare. Il bacino convesso si sposta all'indietro e l'anca entra in rotazione interna, mentre il bacino concavo si sposta in avanti e l'anca entra in rotazione esterna.

Sono essenzialmente le scoliosi toracolombari e lombari a risultare sbilanciate. Va notato che queste deformazioni del bacino sono l'inverso di quelle descritte nel capitolo anatomopatologico. Nell'anziano, la rigidità impedisce al bacino di comportarsi in controcurva, ma viene trascinato dalla scoliosi lombare. La stessa osservazione può essere fatta per la colonna vertebrale toracica.

Ogni volta che il paziente viene visitato, è necessario prendere le misure delle frecce e fare una radiografia di controllo almeno ogni cinque anni per poter definire una prognosi sulla progressione della malattia, tenendo presente che questa progressione, soprattutto nelle donne, è lineare fino all'età di 55 anni, dopo la quale può verificarsi uno scompenso a causa della menopausa. La scoliosi bilaterale bilaterale maggiore, che è più progressiva nei bambini, lo è meno negli adulti.

Le scoliosi lombari e toracolombari si sviluppano sul piano sagittale in cifosi a livello della cerniera toracolombare.

Questa evoluzione è attualmente favorita dalla posizione seduta abituale e dalla predominanza dei muscoli flessori su quelli estensori. Anche la muscolatura piramidale, con una significativa sarcopenia a partire dai 40 anni,

partecipa a questa evoluzione morfostatica e non è in grado di rallentarla. Per questo motivo, il rafforzamento dei muscoli piramidali nel metabolismo anaerobico deve essere combinato con il rafforzamento dei muscoli extra-piramidali nella scoliosi adulta (Fig. 13.52).

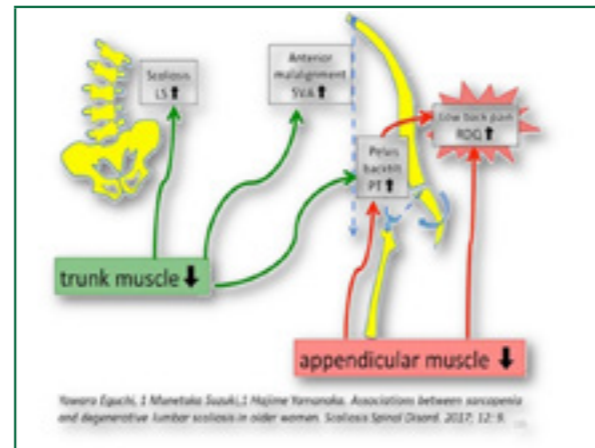


Fig. 13.52 Modifica dei bracci di leva muscolare

Bilanciamento del bacino

Durante il periodo di crescita puberale e lo sviluppo della scoliosi, si può distinguere tra ;
 - Il lato più corto è sul lato convesso, il che è un fattore favorevole nella scoliosi funzionale; infatti, la compensazione aumenta la gibbosità. Lo squilibrio non viene compensato.

- Il lato più corto si trova sul lato concavo; questo è spesso un atteggiamento scoliotico e la compensazione corregge l'atteggiamento scoliotico. Questa può essere un'indicazione per la compensazione.

In età adulta la scoliosi si è stabilizzata. Lo squilibrio del bacino viene generalmente compensato, in quanto le statistiche assicurative americane hanno dimostrato una relazione tra il dolore alla colonna vertebrale e lo squilibrio del bacino: più di 1 cm di disuguaglianza = due volte più dolore lombare in età adulta.

Evoluzione viziosa della scoliosi dell'adulto

Oltre alla regolare accentuazione sul piano frontale, esiste un meccanismo vizioso di morfostasi sagittale vertebrale che è importante

conoscere per fornire al paziente indicazioni di prevenzione.

Stadio 1: nella metà dei casi, la scoliosi è associata a una notevole piattezza della schiena, che può essere accentuata dal corsetto. La prognosi della scoliosi in età adulta dipende più dal piano sagittale che da quello frontale. A volte i corsetti favoriscono la schiena piatta perché il cinto pelvico è costruito in retroversione pelvica. Allo stesso modo, alcune posture fisioterapiche possono favorire la schiena piatta.

Stadio 2: la versione del bacino e la lordosi lombare sono accoppiate. Qualsiasi movimento del bacino modifica quindi la curvatura vertebrale. Qui si nota la perdita di lordosi associata alla retroversione del bacino. Per questo motivo è necessario prestare attenzione agli esercizi di autoallungamento assiale attivo (Fig. 13.53).



Fig. 13.53 Retroversione pelvica e perdita di lordosi

La maggior parte degli esercizi di fitness promuove il rafforzamento dei muscoli glutei e addominali, che nell'homo-sapiens erano uno dei meccanismi fondamentali del bipedismo. Purtroppo, il rafforzamento di questi muscoli favorisce la retroversione (Fig. 13.54).

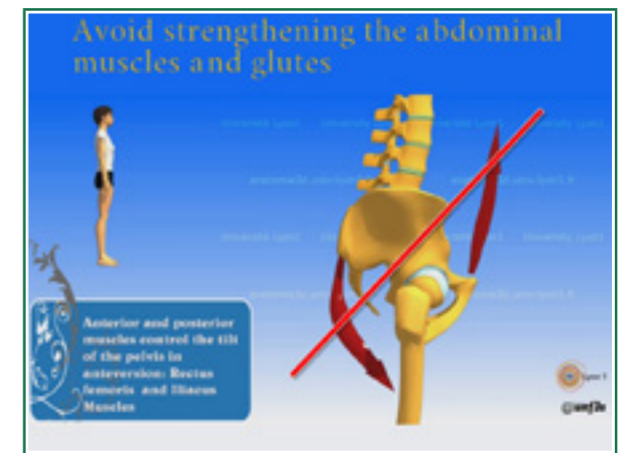


Fig. 13.54 I muscoli addominali e glutei favoriscono la retroversione

Per questo motivo, nella scoliosi dell'adulto con ipolordosi lombare, è preferibile rafforzare il muscolo iliopsoas e il retto femorale (Fig. 13.55).

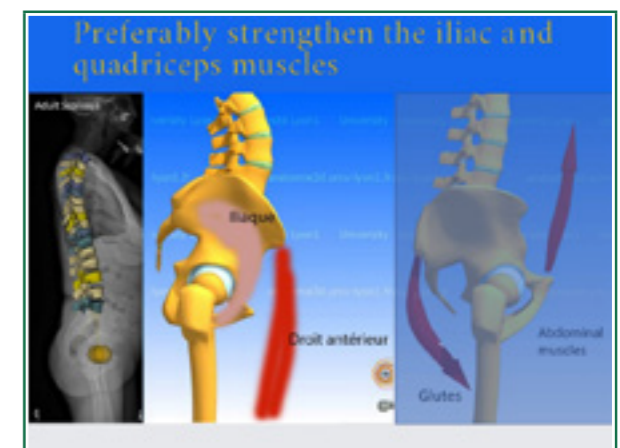


Fig. 13.55 Il rafforzamento del quadricipite anteriore destro favorisce l'antiversione

Stadio 3: la retroversione pelvica aumenta il carico in avanti sul disco intervertebrale e favorisce la degenerazione del disco. Il disco perde altezza (Fig. 13.56).

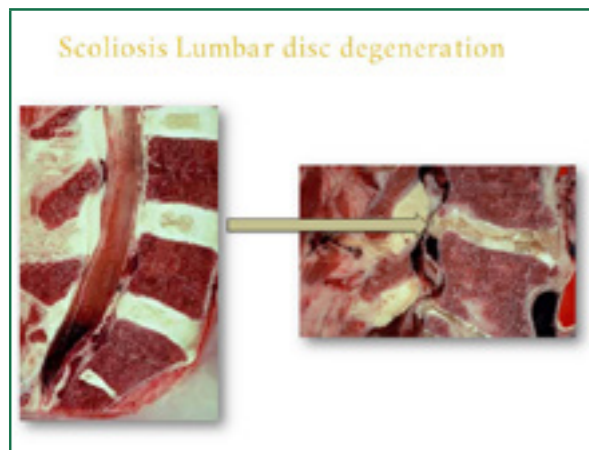


Fig. 13.56 A sinistra, l'altezza del disco intervertebrale lombare è superiore a 1 cm. A destra, i segni della degenerazione sono chiaramente visibili, con una riduzione dell'altezza del disco e una protrusione durale all'interno del canale, che può portare alla stenosi del canale nel 20% dei casi.

Stadio 4: la riduzione dell'altezza del disco intervertebrale aumenta la perdita della lordosi lombare e favorisce una cifosi toracica compensatoria.

Stadio 5: l'osteoporosi aumenta anche la cifosi toracica superiore. L'osteoporosi è fisiologica e porta all'incuneamento delle vertebre toraciche superiori, probabilmente favorito dalla posizione seduta e dal rollio anteriore delle spalle (Fig. 13.57).



Fig. 13.57 Cifosi toracica elevata dovuta a osteoporosi

Stadio 6 Per riequilibrare l'intera colonna vertebrale, il paziente flette le anche. Quando

la colonna vertebrale diventa completamente cifotica, la linea di gravità si proietta in avanti rispetto al poligono di sustentazione e il paziente è costretto a piegare le ginocchia o, come abbiamo visto, ad appoggiarsi sulle cosce per riequilibrarsi (Fig. 13.58).

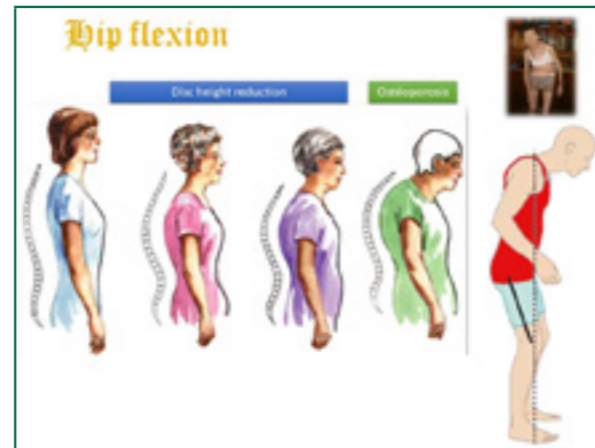


Fig. 13.58 La flessione dell'anca compensa la proiezione in avanti del tronco

La conoscenza di questa progressione viziosa in età adulta può essere prevenuta con la fisioterapia ed eventualmente con un corsetto nei casi di instabilità maggiore (Fig. 13.59).



Fig. 13.59 Fasi del meccanismo di adulazione viziosa nel piano sagittale

Esempio: Prevenzione dell'evoluzione di una scoliosi toracolombare

Min MEHTA ha sviluppato un movimento fisioterapico chiamato Shift (Fig. 13.60).

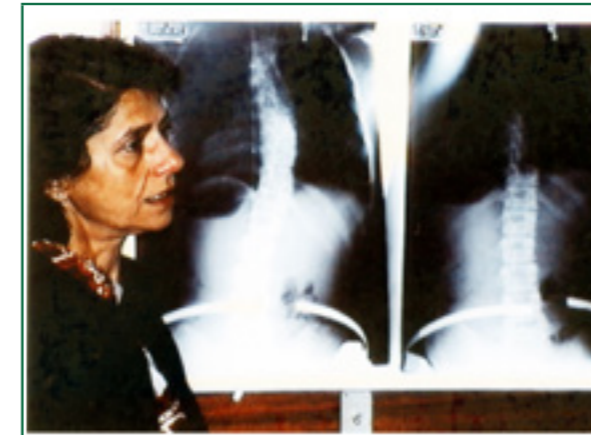


Fig. 13.60 Min Megta che spiega lo spostamento

Si tratta di un movimento di traslazione ed estensione della colonna lombare e delle spalle, ripetuto ogni ora. Statisticamente, l'evoluzione lineare di queste scoliosi in età adulta è significativamente modificata (Fig. 13.61).



Fig. 13.61 Movimento correttivo

DISTRIBUZIONE DEL PESO

La rappresentazione tridimensionale della scoliosi consente di visualizzare meglio la distribuzione delle masse con la "vista dall'alto". La signora Duval-Beaupère ha confermato questi squilibri studiando la baricentrometria.

La scoliosi dell'adulto è caratterizzata dalla scomparsa dei meccanismi di equilibrio della scoliosi, con conseguente squilibrio generale del tronco.

Instabilità mediante studio cinematico della colonna lombosacrale

Questi studi sono stati condotti su una serie di pazienti tipici utilizzando radiografie dinamiche. Da un punto di vista meccanico, questa nozione di dislocazione rotatoria è molto importante perché determinerà l'azione dei muscoli paravertebrali.

Quando la rotazione è minima, per una scoliosi di 25°, non c'è alcun rischio nel praticare sport. Ogni attività fisica aiuta a correggere la scoliosi, perché la contrazione dei muscoli paravertebrali di entrambi i lati stabilizza e mantiene la colonna vertebrale.

Questo non è più vero quando la rotazione vertebrale aumenta, poiché la contrazione bilaterale dei muscoli paravertebrali accentua la scoliosi. Occorre quindi prestare attenzione nel praticare sport con curvature superiori a 30° durante il periodo di crescita puberale. L'obiettivo del trattamento ortopedico è quello di compensare la scoliosi e ripristinare condizioni meccaniche più favorevoli.

Lo stesso fenomeno può verificarsi in età adulta in caso di dislocazione rotazionale e spiega alcuni cambiamenti estremamente rapidi.

INSTABILITÀ

Lo studio cinematico evidenzia la mobilità di ciascun disco e la regolarità del movimento durante la flessione-estensione o l'inflessione laterale.

Durante un movimento di bassa ampiezza, i centri istantanei di rotazione sono distribuiti lungo la colonna vertebrale lombare; al contrario, nelle ampiezze estreme, si osserva una concentrazione dei centri istantanei di rotazione a livello delle due cerniere toracolombare e lombosacrale. All'inizio del movimento sono coinvolti soprattutto i dischi della cerniera toracolombare, mentre alla fine del movimento sono maggiormente coinvolti i dischi della cerniera lombosacrale (Fig. 13.62).

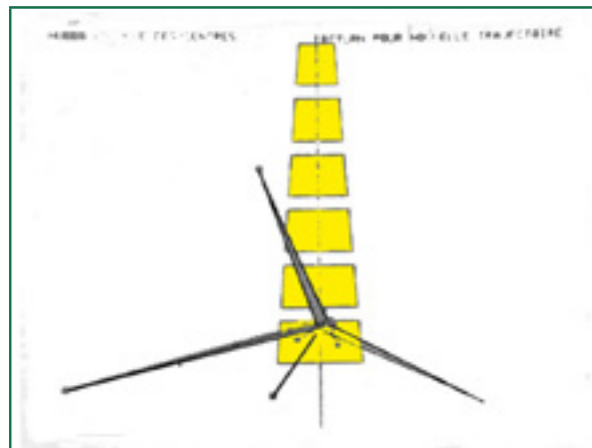


Fig. 13.62 La dispersione dei centri di rotazione istantanei riflette l'instabilità

Queste analisi di mobilità permettono di studiare l'attività dei dischi e spesso si nota una diminuzione della mobilità degli ultimi due dischi e un'ipermobilità a livello di L2-L3 (Fig. 13.63).

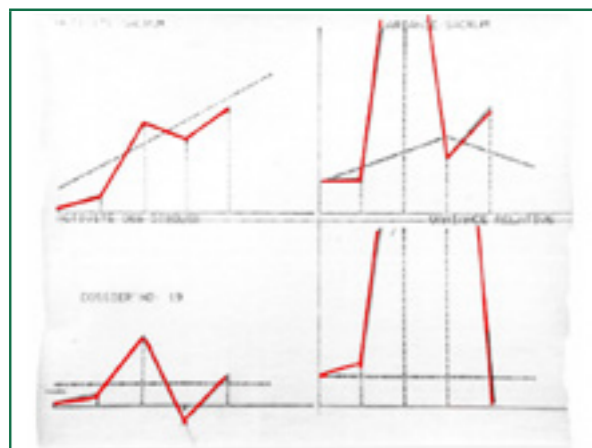


Fig. 13.63 Picco di ipermobilità in L2L3

Un secondo fattore molto importante in età adulta è la comparsa di instabilità. È importante distinguere tra ipermobilità, che è un effettivo aumento della mobilità del disco nei movimenti di inflessione o di massima rotazione, e instabilità, che corrisponde a un'irregolarità del movimento. L'instabilità è senza dubbio la causa del dolore, molto più delle lesioni artrosiche alla radiografia e dell'evoluzione angolare, come abbiamo detto nell'introduzione. Il disco soffre quando ha movimenti irregolari e sono le analisi della varianza durante il movimento a evidenziare questa instabilità (Fig. 13.64).

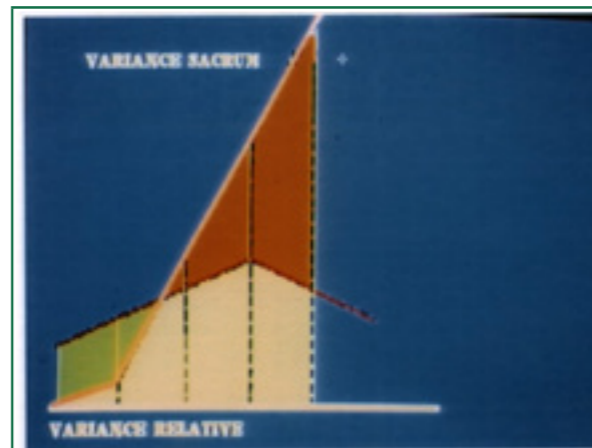


Fig. 13.64 L'aumento della varianza riflette l'irregolarità del movimento

Le valutazioni dinamiche sono quindi estremamente utili e possono essere abbinate a una rappresentazione tridimensionale.

Clinicamente, un disturbo del ritmo lombopelvico con protrusione e partenza obliqua durante la flessione in avanti del tronco può anche suggerire una disfunzione dell'unità vertebrale e un'instabilità.

Questa instabilità è una delle indicazioni per il trattamento ortopedico. L'immobilizzazione dopo l'attività fisica favorisce il "raffreddamento capsulo-ligamentoso" in posizione corta, come dopo una distorsione della caviglia.

I centri di rotazione istantanei possono essere visualizzati dal computer con una rappresentazione diversa a seconda del disco.

La loro concentrazione nella colonna vertebrale è un fattore positivo.

La loro dispersione riflette le maggiori irregolarità sia nella trazione assiale di compressione, nel qual caso i centri istantanei di rotazione sono dispersi all'infinito lungo l'orizzontale, sia nella traslazione laterale, nel qual caso i centri istantanei di rotazione sono dispersi all'infinito lungo la verticale (Fig. 13.65).

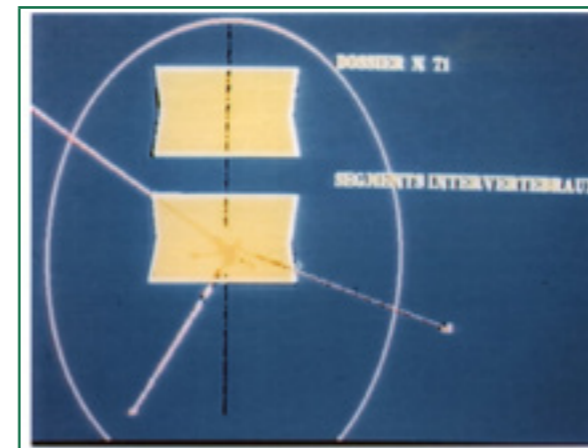


Fig. 13.65 Dispersione dei centri di rotazione istantanei a livello segmentale

Acta orthop. belg. 1982, 48, 589-629

Utilità dell'analisi cinematica delle radiografie dinamiche nella diagnosi di alcuni disturbi del rachide lombare

G.P. Gono, J. Dimnet, J-P. Carret, J-C. de Mauroy, L-P. Fischer e G. de Mourgues

Fisioterapia libera della scoliosi per la scoliosi degli adulti

OBIETTIVI

L'obiettivo è alleviare il dolore e correggere la deformità.

Massaggio

Il massaggio riveste un interesse precoce. Le tecniche riflessogene intervengono sia a livello cutaneo con manovre dirette essenzialmente verso il basso e verso l'esterno, seguendo le linee di divisione della pelle. Sono altamente raccomandate nella fase acuta nel tessuto cellulare sottocutaneo, dove il massaggio terapeutico mira a ripristinare l'equilibrio neuro-vegetativo generale.

Il massaggio classico può essere utilizzato all'inizio, durante o alla fine della seduta, a seconda dei casi. Si basa su manovre lente e precise. L'impastamento superficiale, alla maniera di Wetterwald, tratta il tessuto cellulare sottocutaneo riducendo le tensioni e i noduli.

L'impastamento profondo, la potente pressione di scorrimento, longitudinale o trasversale alle fibre del tessuto, elimina le contratture muscolari. Le frizioni rotazionali, trasversali o leviganti sono le manovre d'elezione per alleviare i vari punti dolorosi in loco e trattare gli annessi e le connessioni muscolari, tendinee, aponeurotiche e legamentose.

Elettroterapia

Esistono diversi metodi che possono essere utilizzati per combattere il dolore, tra cui gli ultrasuoni, le onde corte, le correnti a bassa frequenza e la ionizzazione, oltre ad altri già noti da tempo, come il calore (infrarossi e para-fango) e il freddo (ghiaccio e impacchi di gel refrigerato).

Nell'elettroterapia si prediligono le correnti

a bassa frequenza, una tecnica semplice che consente l'utilizzo di dispositivi portatili che erogano impulsi bidirezionali con frequenze variabili da 4 a 100 Hz, consentendo cioè il reclutamento a frequenza fisiologica delle fibre muscolari di tipo I e di tipo II da 25 a 100Hz e da 4 a 10Hz, un ruolo puramente analgesico attraverso il rilascio di endorfine cerebrali, come farebbe l'agopuntura. Il vantaggio degli impulsi bidirezionali è che possono essere applicati anche in presenza di materiale di osteosintesi. Gli impulsi a onde corte non hanno controindicazioni, tranne in presenza di una batteria cardiaca. In questo caso, per il dolore cronico, si scelgono frequenze inferiori a 100Hz per l'azione analgesica e antinfiammatoria.

Sistemi di sospensione leggeri

Leggere sospensioni cervicali o posture di allungamento vertebrale con trazione passiva sul bacino o sugli arti inferiori forniscono un ulteriore rilassamento sedativo.

Rilassamento

Le attività di rilassamento costituiscono un'eccezionale transizione tra la gestione del dolore, in cui il terapeuta è dominante, e il progresso attivo del paziente verso la "restituzione ad integrum".

ESERCIZI DI CORREZIONE

La fisioterapia utilizza diversi elementi del suo registro per raggiungere l'obiettivo prefissato. Questi mezzi tecnici sono spesso confusi tra loro e intervengono congiuntamente, successivamente o alternativamente durante le sedute. La sola analisi richiede di separarli o classificarli. Innanzitutto, è bene affinare la percezione del proprio corpo da parte del paziente, essenziale per la qualità delle altre azioni fisioterapiche. Il corpo deve essere percepito soprattutto dall'interno, sviluppando la sensibilità e il senso propriocettivo.

La fisioterapia con il Metodo lionese è sistematicamente associata a tutte le fasi del trattamento conservativo dell'instabilità. I sensori sono sensibili allo stiramento e l'autoallungamento assiale attivo viene eseguito in tutte le posizioni. In posizione genu-pettorale con riallineamento sul piano sagittale (Fig. 13.66).



Fig. 13.66 Correzione della cifosi toracica superiore

In una catena cinetica chiusa, con le mani appoggiate sul tavolo da visita, si applica una tensione al latissimus dorsi e si flettono gli arti inferiori a 90° (lavoro quadrato) (Fig. 13.67).



Fig. 13.67 Mantenimento della lordosi lombare

In questa posizione supina viene utilizzata la catena posteriore profonda degli estensori degli arti inferiori. L'obiettivo è riarmonizzare la tensegrità dell'intera catena. I tendini del ginocchio favoriscono la retroversione se l'arto inferiore è fisso. Devono sempre essere mobilizzati in una catena cinetica aperta (Fig. 13.68).

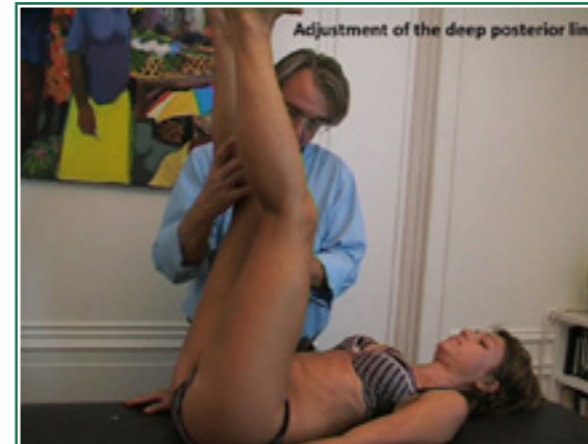


Fig. 13.68 Mobilizzazione degli hamstring in una catena cinetica aperta

Come nel periodo di crescita, l'uso dello specchio stimola le vie tectospinali. In questo caso, il paziente è in posizione di guida con lordosi lombare e retrospulsione del cingolo scapolare. La colonna vertebrale e la testa devono essere in linea di gravità. È in questa posizione che il paziente può eseguire l'autoestensione (Fig. 13.69).

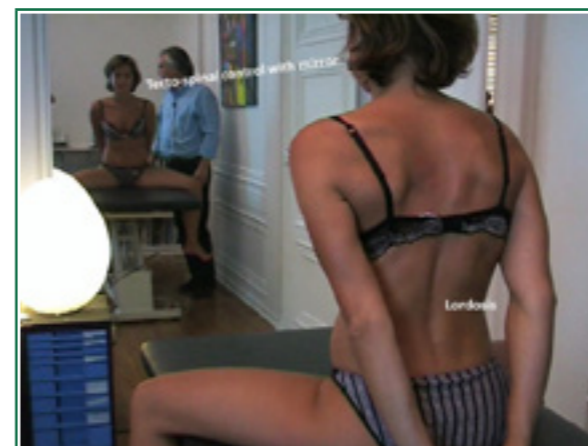


Fig. 13.69 Feedback con specchio in autoestensione assiale attiva

Esempio per la scoliosi ASA

Dominique, di 35 anni, ha una scoliosi toracolumbare dolorosa di 70°. La progressione è inferiore a 1° all'anno e Dominique desidera evitare l'intervento chirurgico (Fig. 13.70).

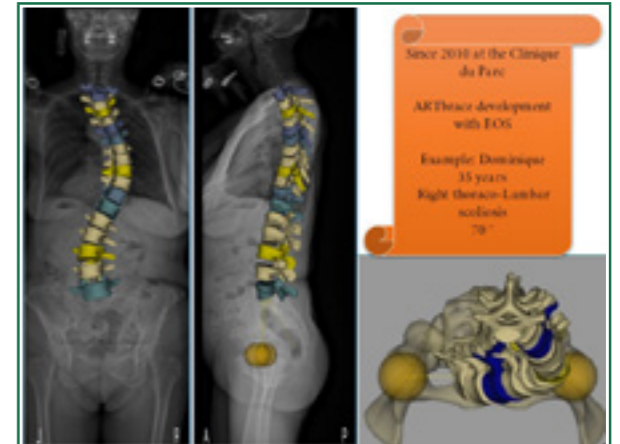


Fig. 13.70 Scoliosi toracica ASA

La fisioterapia viene spesso utilizzata durante un episodio di instabilità lombare. A causa della scoliosi, le possibilità di adattamento naturale sono più limitate e le sollecitazioni devono essere perfettamente distribuite.

La colonna vertebrale è ben bilanciata sul piano frontale, con una curvatura toracica predominante. Sul piano sagittale si osserva una marcata riduzione della curvatura, soprattutto nella regione lombare. La cifosi toracica è molto elevata e favorisce il dolore al collo.

In età adulta, la colonna vertebrale scoliotica si modifica a causa dell'invecchiamento e delle sollecitazioni meccaniche. Il primo passo è rendersi conto di questi cambiamenti, in questo caso mentre si è seduti. La schiena è ancora piatta nella regione toracica media, ma si nota l'inizio della cifosi toracica superiore (Fig. 13.71).

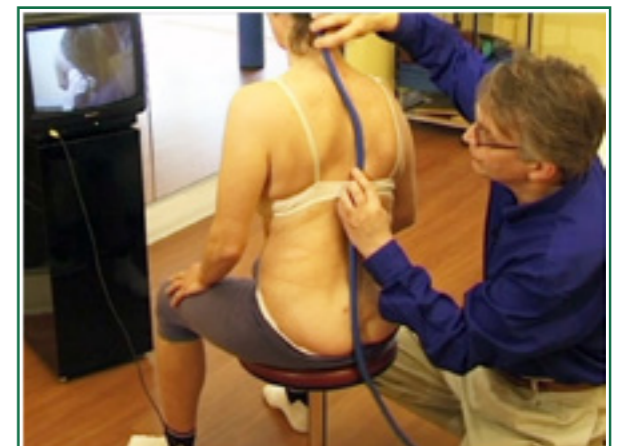


Fig. 13.71 Consapevolezza dei difetti sul piano sagittale

L'aggiustamento lombopelvico alla ricerca dell'equilibrio isostatico sul piano sagittale viene effettuato qui su una sedia ergonomica inginocchiatoio di uso frequente, perché compensa la perdita della lordosi lombare. La mobilità di questa zona è fondamentale (Fig. 13.72).



Fig. 13.72 Correzione dei guasti modificando la posizione del sedile

L'uso di una superficie inclinata sotto i piedi simmetrizza l'allungamento dei muscoli gastrocnemio e bicipite femorale e favorisce una riprogrammazione neuro-motoria più simmetrica (Fig. 13.73).



Fig. 13.73 Riequilibrio della caviglia in posizione dell'astragalo

Il secondo obiettivo è rilassare il complesso femorale lombopelvico inferiore (Fig. 13.74).



Fig. 13.74 Correzione della rotazione mediante palla tra le ginocchia

La palla tra le ginocchia provoca una rotazione interna dell'anca e consente di lavorare sulla cosiddetta posizione del "cavaliere", con il rilassamento dei muscoli pelvi-trocanterici, che favorisce la rotazione esterna del femore (Fig. 13.75).



Fig. 13.75 Controllo del rilassamento dei muscoli pelvi-trocanterici

In questa posizione angolare a 90°, i muscoli paravertebrali sono rilassati e il fisioterapista applica una trazione assiale lungo l'asse verticale della colonna vertebrale. Vengono stimolati tutti i sensori (miofasciali, legamenti e articolazioni delle faccette) (Fig. 13.76).



Fig. 13.76 Traslazione lungo l'asse vertebrale ad angolo retto

Un cuscino triangolare viene posizionato sotto la concavità toracica sinistra per srotolare la gabbia toracica attraverso la concavità, ottenendo così una detorsione meccanica oltre a quella geometrica ottenuta con l'allungamento assiale. Utilizzando la livella, si può notare che la gibbosità è ridotta, il che riposiziona le vertebre sull'asse verticale. Si controlla anche l'assenza di rotazione del bacino e si richiede uno spostamento trasversale anteriore per riallineare la colonna lombare, sempre con l'espiazione forzata (Fig. 13.77).



Fig. 13.77 Controllo dello stick di livello

In questa posizione a 90°, il sacchetto di sabbia non è posizionato sulla testa, ma a livello cervico-toracico, il che aiuta a correggere la cifosi alta e favorisce la lordosi lombare. Al paziente viene chiesto di assumere la "posizione dell'aereo", che rafforza i muscoli assiali (Fig. 13.78).



Fig. 13.78 Rafforzamento dei muscoli cervico-toracici nella posizione dell'aeroplano

Il sacchetto di sabbia può essere posizionato anche a livello del sacro, richiedendo un movimento di antiversione pelvica in lordosi lombare (Fig. 13.79).



Fig. 13.79 Rafforzamento dei muscoli dell'antiversione pelvica

Il massaggio è importante anche perché la pelle è un sistema di tensegrità. Contiene numerosi sensori che, a causa dell'asimmetria associata alla scoliosi, possono inviare informazioni errate. Questi sensori devono essere riprogrammati in una posizione neutra. Gli adulti hanno anche aderenze che possono alterare la mobilità intervertebrale. Questa mobilità è la chiave dell'adattabilità della colonna vertebrale. Infine, il massaggio consente un periodo di rilassamento tra due esercizi di rinforzo muscolare (Fig. 13.80).



Fig. 13.80 Massaggio con stiramento dei recettori sottocutanei profondi

La posizione seduta viene utilizzata per studiare l'elasticità della catena posteriore chiedendo al paziente di flettere il tronco in avanti. Le zone apicali sono rigide, con una maggiore mobilità alle estremità della curva scoliotica. In secondo luogo, e soprattutto in caso di rigidità, si adotta la posizione del cavaliere, che toglie tensione allo psoas, ai bicipiti femorali e al pelvi-trocantere. La percezione dei muscoli ischiocrurali è migliorata dall'antiversione del bacino. A livello della colonna vertebrale, si chiede al paziente di eseguire un'estensione che facilita la decoaptazione delle articolazioni delle faccette. La contrazione dei muscoli spinali rallenta la flessione anteriore del tronco. Essi lavorano eccentricamente durante la flessione e concentricamente durante l'estensione (Fig. 13.81).



Fig. 13.8 Posizione di Rider con lordosi e antiversione

Se la schiena piatta persiste, si utilizza un bilanciamento isostatico toracico in cifosi, come negli adolescenti, per favorire la mobilità in flessione frontale correttiva.

Il fisioterapista eseguirà quindi la derotazione concava richiedendo una contrazione isometrica dei muscoli concavi posteriori.

Nel caso di questo paziente, che al momento non prova alcun dolore particolare, le varie fasi sono le seguenti;

Fase 1: Sfilamento geometrico per allungamento assiale, vista orizzontale (Fig. 13.82).

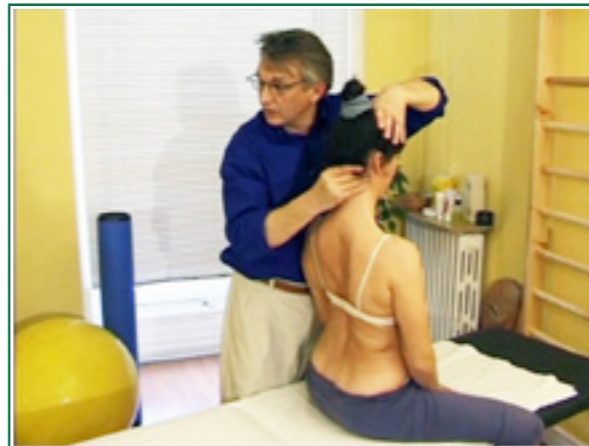


Fig. 13.82 Torsione geometrica in posizione di pilota

Fase 2: equilibrio isostatico in cifosi (Fig. 13.83).



Fig. 13.83 Mantenimento dell'equilibrio isostatico sagittale nonostante lo stiramento del tendine del ginocchio

Fase 3 Tensione dei muscoli spinali con leggera flessione anteriore del tronco in cifosi.

Fase 4 Flessione frontale correttiva (Fig. 13.84).



Fig. 13.84 Flessione frontale con un cinto scapolare fisso e bilanciato

Fase 5 Deviazione passiva attraverso la concavità.

La progressione verso la cifosi toracica alta in età adulta è normale. Questo paziente presenta già gli inizi della cifosi toracica alta. In questo caso, è preferibile l'esercizio del razzo con la massima trazione assiale utilizzando il cingolo scapolare.

La decoaptazione consente al paziente di eseguire una flessione frontale correttiva senza accentuare la cifosi elevata.

In caso di rotazione interna in avanti del cingolo scapolare associata a cifosi toracica elevata, un'altra soluzione consiste nell'esercitare l'autotrazione attraverso i muscoli trapezi. Le mani vengono posizionate dietro i glutei e il paziente esegue un'autotrazione del trapezio. Il fisioterapista suggerisce di sollevare le spalle (Fig. 13.85).



Fig. 13.85 Posizione di estensione attiva del cingolo scapolare

Tutte queste correzioni possono essere combinate con una cifosi toracica media, una derotazione concava, una flessione frontale favorita dal trapezio concavo e una tensione dei muscoli spinali con una leggera flessione in avanti del tronco.

È importante assicurarsi che la flessione anteriore del tronco sia eseguita a livello coxofemorale e non a livello lombare, poiché potrebbe aumentare lo stress sul disco intervertebrale. La flessione viene eseguita passivamente dal fisioterapista, che può migliorare la mobilità utilizzando la tecnica "hold-relax".

Dopo la posizione eretta e seduta, gli esercizi possono essere eseguiti anche da sdraiati. Questa progressione può sembrare paradossale, ma in posizione supina il fisioterapista non può vedere la schiena del paziente. Il contatto sulla gibbosità convessa non è ideale e la derotazione attraverso la concavità è preferibile. Il cuscino a cuneo asimmetrico deve essere utilizzato nella concavità per ottenere una simmetria anteriore a livello della cintura e del tronco. Per migliorare la percezione posturale, si posizionano piccole sfere su entrambe le spalle e nella lordosi lombare (Fig. 13.86).



Fig. 13.86 Rafforzamento propriocettivo della scapola con piccole palline

La postura sarà controllata dal basso verso l'alto a livello dei malleoli, le ginocchia senza rotazione femorale, il bacino evitando qualsiasi rotazione. Le mani sono appoggiate sul tavolo da visita.

In caso di cifosi toracica, gli arti superiori sono posti in estensione, i gomiti sono flessi, i polsi sono in iperestensione con le mani piatte sul tavolo da visita all'altezza della testa. Il fisioterapista crea una catena cinetica chiusa correggendo l'ipercifosi con una contrazione del latissimus dorsi utilizzando la tecnica "hold-relax".

Per rilassare il bacino-trocantere e la fascia lata, la catena posteriore viene allungata fino a formare un angolo di 90°. Il bacino è rilassato, così come la regione lombare, ma si desidera la persistenza della piccola palla lombare. Come abbiamo visto in precedenza, il controllo della rotazione femorale si ottiene con una palla tra le ginocchia (Fig. 13.87).



Fig. 13.87 Stiramento della catena posteriore in una catena cinetica aperta con controllo della rotazione.

Per la catena pettorale, le mani vengono incrociate sotto la testa nella cosiddetta posizione della siesta. Si utilizza la tecnica hold relax, mantenendo il bacino in equilibrio.

La correzione posturale effettuata nelle 3 posizioni, seduta, in piedi e sdraiata, deve ora essere riprodotta con la spalliera. Si deve evitare la correzione passiva, ma mentre si aiuta la paziente a posizionarsi, le si chiede di spingere nella mano concava e di eseguire un'estensione assiale attiva (Fig. 13.88).



Fig. 13.88 Correzione dello stiramento del trapezio concavo in una catena cinetica chiusa

Esempio per la scoliosi DDS

Il secondo paziente, di 57 anni, presentava un'instabilità dolorosa dovuta a dislocazione rotatoria, che è la complicanza più comune in età adulta (Fig. 13.89).

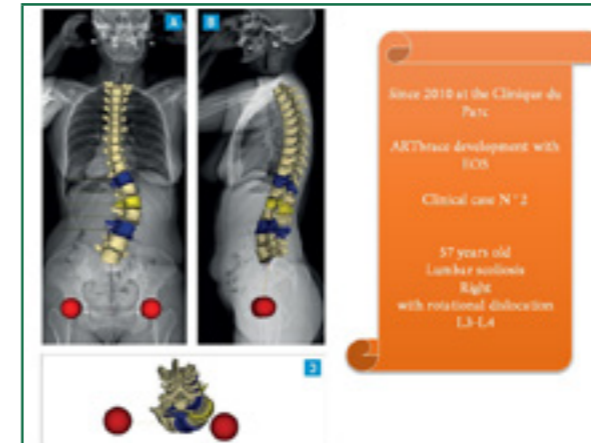


Fig. 13.89 DDS toracolombare ancora in equilibrio

Viene trattato con un corsetto bivalente in polietilene sovrapposto, che allevia parzialmente il dolore, ma non corregge lo squilibrio dell'asse occipitale sul lato convesso.

Nei pazienti con instabilità da lussazione rotazionale, il problema è il dolore e la rigidità lombopelvica. La riabilitazione sarà molto meno ginnica e si concentrerà essenzialmente sul mantenimento della lordosi lombare. Da 40 anni la fisioterapia lionese tiene conto della morfologia sagittale del paziente.

In questa posizione a 90°, il paziente è rilassato e le articolazioni si liberano, con decoaptazione delle faccette articolari (Fig. 13.90).



Fig. 13.90 Rimozione delle articolazioni delle faccette

Il primo passo consiste nell'ottenere l'antiverzione pelvica con proiezione degli ischiocrurali verso l'alto (Fig. 13.91).



Fig. 13.91 Riequilibrio del bacino

I tendini del ginocchio vengono quindi messi in tensione (Fig. 13.92).



Fig. 13.92 Tensionamento del retto femorale concavo

Se questo è doloroso, il ginocchio deve essere flesso. In questa posizione di massima lordosi, l'indice del fisioterapista mobilizzerà i processi spinosi e trasversali per favorire la mobilità dei segmenti e stimolare i sensori del sistema extrapiramidale. Utilizzando il righello flessibile da architetto, si può mostrare al paziente la sua lordosi.

Il 40% dei pazienti sarà alleviato dalla sola fisioterapia, soprattutto a livello delle controcurvature; per gli altri, un corsetto completerà la fisioterapia. I massaggi saranno classici, di tipo degenerativo, o riflessi per ridurre le contratture della concavità. I "colpi riflessi" eseguono contemporaneamente il massaggio stesso con un'azione meccanica attraverso il rilassamento fasciale e il tessuto cellulare sottocutaneo, e allo stesso tempo forniscono informazioni propriocettive per mantenere e rilassare la colonna lombare. La contrattura cederà nella direzione della deformità. Il rilassamento del latissimus dorsi, del quadratus lumborum, dell'obliquo e del trasverso viene eseguito chiudendo l'angolo iliolombare nella concavità.

Questi esercizi vengono eseguiti con controllo respiratorio, enfatizzando il volume di riserva espiratorio. Lavoro percettivo sull'apertura della concavità associata a hold-relax e modellazione convessa con stretching assiale su un tempo espiratorio. Questa posizione del cavaliere, che consente la stabilizzazione del bacino con la mano sinistra e la distensione assiale con la mano destra sotto la gibbosità, è preferibile al decubito. Questa posizione consente l'apertura e l'equalizzazione a livello iliaco e l'allungamento assiale a livello dei muscoli spinali, che possono essere rafforzati isometricamente per favorire la lordosi (Fig. 13.93).



Fig. 13.93 Conservazione dell'equilibrio isostatico in un esercizio con il pendolo

I muscoli della colonna vertebrale possono essere lavorati attivamente con una combinazione di approccio tectospinale utilizzando il bastone di livello e gli arti superiori da un lato, e la correzione della cifosi toracica utilizzando il cingolo scapolare dall'altro (Fig. 13.94).



Fig. 13.94 Detorsione geometrica in equilibrio isostatico sagittale

In una posizione identica sull'arto inferiore concavo, si allungano i quadricipiti, in particolare il retto femorale, che è il principale muscolo anteriore, e lo psoas, la cui elasticità viene migliorata. Questa elasticità contribuisce alla lordosi. Bisogna fare attenzione a evitare qualsiasi rotazione del bacino, mantenendo il contatto tra l'iliaco anteriore e il tavolo da visita.

Con un'unica curvatura, è possibile allungare contemporaneamente l'intera catena concava

anterolaterale sinistra con apertura frontale ed estensione sul piano sagittale, utilizzando il braccio di leva delle cinture scapolari e pelviche. Con questo esercizio si ottiene un vero e proprio aggiustamento neuromotorio con ripristino della massima mobilità nella direzione di correzione dei difetti (Fig. 13.95).



Fig. 13.95 Mobilizzazione manuale passiva della convessità

La posizione seduta funzionale è quella tipica degli adulti, con i due ischiocrurali appoggiati sul tavolo da visita. La posizione del cavaliere favorisce un bacino anteverso con lordosi lombosacrale. Il bastone di livello stimola il tratto tectospinale. Durante l'esercizio di bilanciamento, si nota la persistenza di difetti di equilibrio isostatico sul piano sagittale, che compaiono con l'affaticamento. In questo caso, c'è una cifosi toracica significativa e la chiusura dell'angolo concavo iliolombare sinistro. Questo esercizio rafforza anche i muscoli addominali in posizione di allungamento assiale. Il bastone viene posto orizzontalmente di fronte al paziente e gli viene chiesto di eludere la gibbosità, cioè di spostare la colonna lombare in lordosi e di allungarla assialmente. La testa, la scapola e il sacro devono trovarsi su una linea anatomica identica (Fig. 13.96).



Fig. 13.96 Autoallungamento assiale mani sui fianchi

Una volta ottenuta questa torsione geometrica, la torsione meccanica è completata da un'azione diretta sul torace in un piano orizzontale. La derotazione viene eseguita attraverso la concavità con la tecnica hold-relax.

Dopo la decoaptazione delle articolazioni facciali, il paziente deve spingere nella mano sinistra del fisioterapista posizionata nella concavità posteriore. Dopo l'esercizio della catena cinetica aperta, il fisioterapista blocca il cingolo scapolare nella catena cinetica chiusa. Con la mano sinistra sotto la gibbosità, esegue un'estensione per massimizzare la decoaptazione delle articolazioni delle faccette. Durante l'espirazione, il paziente cerca di aprire la concavità. Nella cosiddetta posizione spagnola, con entrambe le mani appoggiate sulle creste iliache, si chiede al paziente di eseguire un'autoallungamento assiale attivo. Questa estensione assiale favorisce il rilascio alla giunzione della fascia toracolombare e della fascia lombo-glutea. I massaggi sono finalizzati a liberare le aderenze legate alle contratture della concavità.

La spalliera consente l'autoeducazione. Gli arti superiori sono simmetrici in massima estensione. Il paziente combina l'autoallungamento assiale attivo con la torsione geometrica e la schivata della gibbosità per completare la torsione meccanica. La lordosi lombare viene mantenuta mentre il fisioterapista abbassa il sacro e poi dirige e accompagna il movimento di spostamento (Fig. 13.97).



Fig. 13.97 Autoallungamento in una catena cinetica chiusa

La spalliera quadrata a 90° può essere utilizzata anche senza tavolo d'esame. In questa posizione, dopo un controllo della lordosi, si schiva la gibbosità e si apre la concavità. La detorsione meccanica mediante rotazione nella concavità è facilitata in questa posizione. Il transversus abdominis può essere tonificato anche ritraendo l'addome (Fig. 13.98).



Fig. 13.98 Detorsione meccanica in una catena cinetica chiusa e in una posizione quadrata

L'ultimo esercizio è quello del pattinaggio. Senza cambiare posizione, la paziente rilascerà la barra, piega leggermente le ginocchia e appoggia l'altra mano sul sacro. La paziente esegue quindi un autoallungamento in lordosi lombare e una riduzione della cifosi toracica superiore. In questa posizione, viene svolto un lavoro sinergico sui muscoli quadricipiti e spinali in statica eccentrica in posizione lunga

e in decoaptazione. Sono questi i muscoli che mantengono la posizione della colonna vertebrale sul piano sagittale (Fig. 13.99).

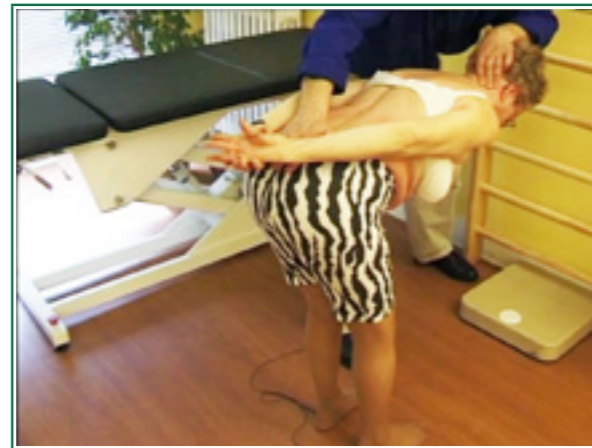


Fig. 13.99 Esercizio di pattinaggio

Il raddrizzamento verticale viene eseguito mantenendo la correzione sul piano sagittale (Fig. 13.100).



Fig. 13.100 Detorsione geometrica in posizione eretta

Questa è la progressione analizzata nel paragrafo dedicato alla fisioterapia posturale, che stiamo completando.

Protocollo e progressione

Il protocollo fisioterapico prevede, per quanto possibile, 12 sedute in una clinica per la schiena con lo sviluppo di un programma di esercizi giornalieri da svolgere a casa. In seguito, il fisioterapista più vicino continuerà il trattamento.

Prima settimana

La fisioterapia deve essere orientata ad alleviare il dolore e viene effettuata in posizione supina con trazioni dolci e irradiazioni pelvi-trocanteriche. La respirazione deve essere controllata, in quanto la respirazione addominale viene soppressa, e si deve utilizzare la respirazione toracica, insistendo sull'espansione, con i muscoli addominali che lavorano in colpi interni.

Seconda settimana

La fisioterapia rende più flessibile l'angolo ileo-lombare e può essere utilizzata per modellare la gibbosità e allungare l'asse in posizione seduta.

Terza settimana

La fisioterapia è più globale, più generale, più tonica, più sostenuta. Utilizziamo la leva del cingolo scapolare e del cingolo pelvico. Le sessioni si svolgono in piedi.

Consigli

insistiamo su ;

- Regolazione podale degli squilibri con compensazione frontale di 5 mm se il bacino e l'asse occipitale sono riequilibrati in modo identico. Sul piano sagittale, per ridurre la cifosi lombare si possono utilizzare piccoli tacchi da 3 a 5 cm.
- Un'alimentazione sana mira a limitare l'eccesso di peso.
- L'igiene posturale riguarda soprattutto la postazione di lavoro.
- Un'attività fisica regolare all'aperto è essenziale.

Le difficoltà

Un'eccessiva mobilizzazione delle strutture passive può portare a un nuovo sviluppo della scoliosi. È quindi importante evitare lo stretching in posizione estrema e allungarsi in direzione assiale e nella posizione più vicina a quella dell'immobilizzazione ortopedica.

La respirazione toracica alta è meno economica della normale respirazione addominale e l'accento va posto sul miglioramento della capacità vitale. Poiché nella maggior parte dei casi si tratta di scoliosi lombare, il rischio di accentuare la scoliosi durante l'inspirazione è basso, ma occorre evitare l'affanno.

Sempre nel caso della scoliosi lombare, il gesso corto è asimmetrico, ma per riequilibrare la colonna vertebrale bisogna sempre fare attenzione a bilanciare il cingolo scapolare.

In conclusione, il trattamento ortopedico ambulatoriale della scoliosi solitamente dolorosa negli adulti ha un posto privilegiato quando la sola fisioterapia è insufficiente.

In alcuni casi, può aiutare a posticipare la data dell'intervento e può essere utile anche in caso di dolore persistente dopo l'operazione.

SCOLIOSI E GRAVIDANZA

La gravidanza non altera l'evoluzione lineare della scoliosi in età adulta, almeno nel caso di scoliosi trattate in età adolescenziale. Il dolore tende a diminuire in seguito all'impregnazione ormonale. La scoliosi lombare non interferisce con l'anestesia epidurale e non giustifica di per sé il parto cesareo.

L'iperlordosi alla fine della gravidanza può portare a una schiena piatta, per questo motivo si consiglia un mantenimento muscolare quotidiano dei muscoli addominali e del pavimento perineale. L'eccesso di peso deve essere ridotto al minimo.

Dopo il parto, questa fisioterapia sarà intensificata. Si porrà l'accento sull'economia della colonna vertebrale, controllando il modo in cui il bambino viene portato. Se si allatta, la dieta deve essere ricca di minerali e proteine.

Praticare lo sport

Quando il corpo è completamente sviluppato, si consiglia di praticare sport ad alto impatto, come la corsa e la danza, per aiutare a fissare il calcio nelle ossa e costruire una grande massa ossea.

In particolare, quando le costole sono asimmetriche, si consiglia di evitare inspirazioni profonde e rapide, che favoriscono la rotazione vertebrale e quindi la mancanza di fiato durante l'esercizio.

Per le curvature lombari, si sconsiglia anche una rapida flessione in avanti del tronco o un'estensione con flessione anteriore del tronco.

Durante il periodo di massima tensesità, fino

ai 40 anni, tutti gli sport possono essere praticati ad alto livello, purché la colonna vertebrale sia dritta.

Dopo i 40 anni, la riduzione dell'altezza dei dischi intervertebrali e la sarcopenia riducono le prestazioni dell'organismo.

Dopo i 65 anni prevale l'osteoartrite. Il nuoto evita il sovraccarico degli arti inferiori e aiuta a mantenere la lordosi lombare (Fig. 13.101).

Age (girls)	Physiology	Activity (example)
15-21 years	Before complete bone mass	Jogging & Running axial impact and spiral chains
21-40 years	Before sarcopenia & osteopenia (Tensegrity)	Fitness, Sports reinforcing spiral chains
40 to retirement	Before extra pyramidal weakness (postural system)	Nordic walking, cycling
retirement	Osteoarthritis, Pisa syndrome	Swimming

Table 4: Sport activity according to the age

Fig. 13.101 Attività sportiva per età

ARTbrace per la scoliosi dell'adulto

Il trattamento ortopedico lionese della scoliosi dell'adulto è rivolto alla scoliosi degenerativa dell'adulto con instabilità, che può essere stata operata (Fig. 13.102).

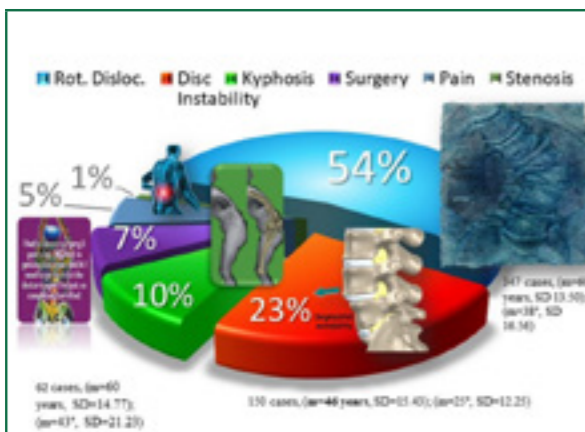


Fig. 13.102 Principali indicazioni per il busto negli adulti

L'obiettivo è proteggere il disco riducendo lo stress meccanico e ottenere un riallineamento tridimensionale della colonna vertebrale.

Il protocollo prevede l'utilizzo di un'ortesi correttiva ART da 3 mm in poliammide 6 e il suo utilizzo per un minimo di 3 settimane a tempo pieno. Il busto viene poi indossato per 4 ore al giorno. La fisioterapia viene intensificata non appena si inizia a indossare il busto.

PRINCIPI

Il sollievo è dato dal "waist pinch" laterale sul piano frontale. Sul piano sagittale, il busto si trova in massima lordosi lombare, il che ha il vantaggio di evitare qualsiasi compressione addominale. Il riequilibrio si ottiene modellando l'ortesi in una posizione il più possibile vicina alla linea di gravità, senza cercare di correggere la scoliosi, ma favorendo l'equilibrio occipitale. Oltre alla preparazione attraverso la fisioterapia, il paziente ha spesso bisogno di essere assistito durante l'esame, che deve essere il più rapido possibile.

La natura attiva del busto è garantita dalla rigidità del materiale, che riduce la pressione cutanea durante l'autoallungamento assiale attivo. Il busto fornisce un punto di contatto in corrispondenza del cingolo pelvico e un supporto sternoclavicolare anteriore per facilitare l'autoallungamento.

OBIETTIVI

Analgesia

Si ottiene con ;

- un massaggio locale della pelle,
- sollievo del disco lombare,
- riequilibrio vertebrale nei piani frontale e sagittale,
- limitazione delle ampiezze estreme.

Strumento per il body-building

L'ortesi rigida stimola la muscolatura attraverso l'autoallungamento assiale attivo. Nel complesso, facilita la fisioterapia.

Estetica

Per le deformazioni più gravi, la silhouette può essere simmetrizzata con un cuscino di schiuma nella concavità.

Economia spinale

Il bloccaggio automatico della colonna vertebrale ottenuto dal corsetto facilita l'automa-

tizzazione della triplice flessione e il rafforzamento dei muscoli degli arti inferiori. Si riscontra anche una maggiore mobilità del cingolo scapolare e del cingolo pelvico.

ESECUZIONE DEL TRATTAMENTO

Il trattamento è interamente ambulatoriale.

Riduzione tramite scanner correttivo

Il calco digitale viene eseguito in posizione eretta. Si utilizza una mentoniera per stabilizzare la testa. Le mani vengono incrociate dietro la nuca per ottenere la massima lordosi e impedire al tronco di proiettarsi in avanti. La proiezione in avanti del tronco deve essere evitata mantenendo la verticalità dell'asse trago-acromion-trocantere-malleolo. Sul piano frontale, lo squilibrio dell'asse occipitale deve essere corretto mantenendo il paziente a livello del gomito concavo e talvolta del trocantere (Fig. 13.103).

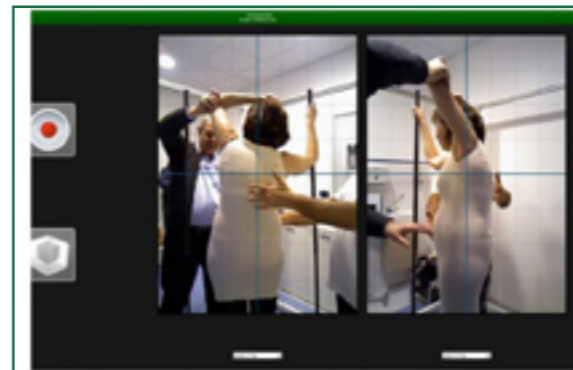


Fig. 13.103 Posizionamento del paziente per la fusione digitale

Il corsetto

Il corsetto ARTbrace per adulti è realizzato in poliammide 6 di 3 mm di spessore. A differenza di quello per adolescenti, si ferma dietro le punte delle scapole, per tenere conto della cifosi toracica.

L'importante è ristabilire la lordosi lombare (Fig. 13.104).



Fig. 13.104 Correzione sagittale negli adulti ARTbrace

L'altezza anteriore è quasi sempre sternoclavicolare per distribuire le sollecitazioni in modo più uniforme. Posteriormente, la linea di assetto sacrale è alta per una migliore anteversione del bacino, generalmente S2. La linea di assetto toracica si trova sotto la punta delle scapole, che stimolerà in direzione dell'estensione. La linea di assetto posteriore alta può essere asimmetrica, più alta sul lato convesso per riequilibrare la colonna vertebrale frontalmente (Fig. 13.105).



Fig. 13.105 Correzione frontale per adulti ARTbrace

La consegna del corsetto richiede molta attenzione ed educazione.

Consegna di un corsetto per adulti

Il primo controllo radiologico può essere effettuato 3 giorni dopo l'applicazione dell'ortesi (Fig. 13.106-107).

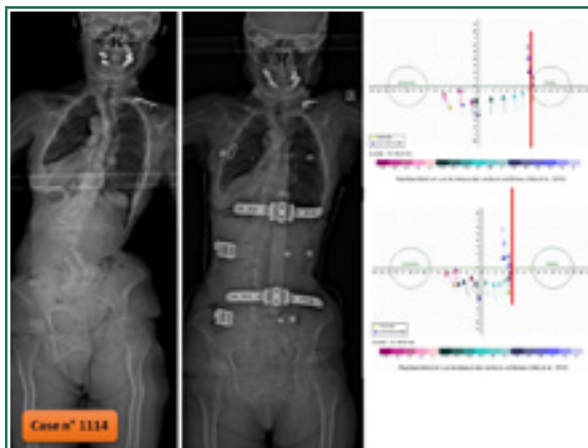


Fig. 13.106 Corsetto correttivo frontale efficace

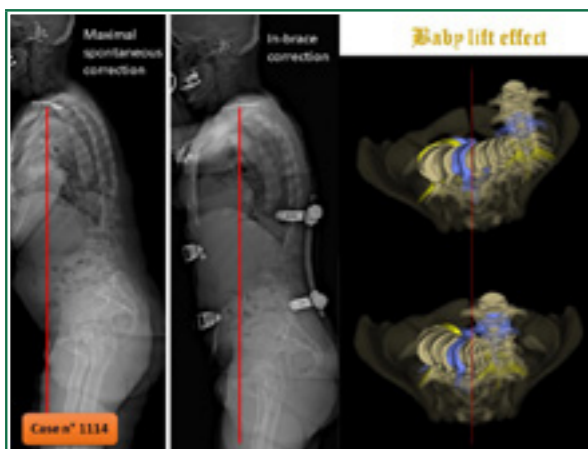


Fig. 13.107 Corsetto correttivo sagittale efficace e detorsione.

Dopo il tempo pieno, l'ortesi viene indossata per un minimo di 4 ore al giorno (in media i pazienti la indossano per 6 ore) per 6 mesi. Un primo controllo viene effettuato 6 mesi dopo la consegna del busto e successivamente ogni due anni. Dopo 6 mesi, il paziente indossa il busto 1 ora dopo l'attività sportiva e su richiesta in caso di dolore o di sforzo maggiore.

INDICAZIONI

Abbiamo scelto di raggruppare le indicazioni in base ai motivi più frequenti di consultazione.

A SECONDA DEL DOLORE

Questo è il caso più comune. È necessario differenziare in base alla posizione.

Dolore alla cerniera.

A livello della cerniera lombosacrale, si trat-

ta più spesso di una lussazione rotatoria, che radiologicamente si traduce in una rotazione improvvisa tra due vertebre lombari inferiori. Si tratta di un'indicazione al trattamento ortopedico, che nella maggior parte dei casi evita la necessità di un intervento chirurgico.

A livello della cerniera toraco-lombare, per la scoliosi doppia maggiore, si verifica un'iper-sollecitazione a livello della cerniera tra due zone di rigidità, che il più delle volte porta alla cifosi.

Dolore nella concavità

È presente un'iperpressione con dolore di tipo artritico. I muscoli paravertebrali sono in posizione corta e spesso retratti a causa della debolezza delle fibre muscolari di tipo I. Quando la fisioterapia è inadeguata, il trattamento ortopedico prevede uno scarico globale tra la cintura pelvica e quella scapolare, oppure uno scarico parziale su tre punti a livello lombare e toracolombare.

Tenezza

Si verifica un'osteoporosi dovuta alla detrazione in corrispondenza della convessità della curva. I muscoli sono tesi e spesso poco efficaci.

Il trattamento ortopedico può alleviare il dolore in caso di squilibrio vertebrale.

Il dolore meccanico è quindi l'indicazione di scelta per il trattamento ortopedico, che ha un effetto complessivo sulla colonna vertebrale toracica e lombare e su molti aspetti del dolore;

- un uso eccessivo del disco,
- muscolatura insufficiente,
- immobilizzazione delle strutture legamentose,
- irrigidimento delle zone di ipermobilità,
- riequilibrio lungo la linea di gravità,
- limitazione delle ampiezze estreme,
- economia della colonna vertebrale.

Il trattamento non ha effetto sul dolore non meccanico, che viene gestito dal consulente del dolore.

Il trattamento ortopedico è indicato quando la fisioterapia convenzionale non è più efficace.

A seconda dell'evoluzione angolare della scoliosi

In età adulta, la scoliosi progredisce in media di 1° all'anno per angolazioni superiori a 30°, se non è stata trattata ortopedicamente nell'adolescenza, e di 0,25° all'anno se è stata trattata ortopedicamente.

Si tratta di una media, poiché alcune scoliosi rimangono perfettamente stabili in età adulta, mentre altre si sviluppano molto più rapidamente della media.

Per la scoliosi dell'adulto insistiamo su controlli regolari ogni cinque anni per avere una documentazione radiologica affidabile; infatti, l'errore di misurazione legato alla posizione durante la radiografia è di 5°.

Non sempre esiste una correlazione tra dolore e progressione angolare. Il rischio di progressione angolare è aumentato da osteoporosi, muscolatura insufficiente, squilibrio vertebrale e iperlissità.

La gravidanza controllata dalla fisioterapia non è un fattore di rischio per la scoliosi trattata ortopedicamente nell'adolescenza, tranne nel caso di gravidanze gemellari.

Il trattamento ortopedico è giustificato per variazioni angolari superiori a 2° all'anno.

Tuttavia, l'uso del corsetto è limitato a 2 ore al giorno in assenza di dolore. È più che altro un ausilio alla fisioterapia attiva e al controllo posturale.

BASATI SUGLI SQUILIBRI

Uno squilibrio sul piano frontale o sagittale allontana strutture già fragili dalla linea di gravità e rende impossibile per la muscolatura riequilibrare l'asse spinale.

Questi squilibri sono spesso legati a patologie discali e dislocazioni rotazionali.

La cifosi toraco-lombare è comune e spiega perché la lordosi fisiologica viene sistematicamente rispettata nell'uso del corsetto e nella fisioterapia.

È necessario intervenire non appena si manifesta lo squilibrio, soprattutto negli anziani.

A SECONDA DELLA PATOLOGIA DISCALE

Un disco schiacciato può accentuarsi sul piano frontale e contribuire allo squilibrio della scoliosi.

La vera ernia discale rimane eccezionale nella nostra esperienza e sottolineiamo la difficoltà

di interpretare le scansioni, il cui raggio deve essere obliquo sul piano sagittale, ma anche sul piano frontale. L'esame di scelta è la risonanza magnetica, che può rivelare differenze nell'idratazione del disco.

Le calcificazioni del disco sono state descritte nel 5% delle scoliosi idiopatiche dell'adulto. Si formano nelle convessità delle curve, come per effetto di una distensione. Si formano su entrambi i lati del piano mediano del disco. Non sono accompagnati da dolore o disabilità (Biot, 1994).

Il trattamento ortopedico, come per la lombalgia senza scoliosi, sarà prolungato per sei mesi.

IN FUNZIONE DELLA DISLOCAZIONE ROTAZIONALE

Una delle cause più comuni di scompenso lombare è la lussazione rotatoria, che si osserva in una radiografia frontale come uno spostamento frontale dei corpi vertebrali, il più delle volte a livello di L3-L4. La rotazione della vertebra inferiore è minima, mentre quella della vertebra superiore è significativa, con conseguente spostamento dei processi spinosi e dei peduncoli.

Il ritorno all'evoluzione angolare della scoliosi e il dolore sono frequenti in questo caso.

RISULTATI

Corsetto corto bivalve in polietilene con sovrapposizione laterale per la scoliosi lombare. I corsetti di immobilizzazione in polietilene sono utilizzati da oltre 50 anni per il trattamento del dolore meccanico. Integrano la fisioterapia convenzionale riducendo del 30% il carico sulla colonna lombare. Abbiamo studiato specificamente 158 pazienti con un follow-up di 5 anni nel nostro database prospettico.

Il principio alla base dei corsetti è completamente diverso da quello della scoliosi adolescenziale. Cerchiamo di;

1. Decomprimere i dischi utilizzando l'"effetto clessidra", sollevando il tronco sotto le costole e trasferendo il carico al bacino.
2. Riequilibrare la colonna vertebrale nei piani frontale e sagittale, soprattutto ricreando la

lordosi lombare.

3. Alleviare il dolore grazie all'effetto analgesico del corsetto lombare rigido.

Nei pazienti con scoliosi progressiva, l'angolo di Cobb è stato stabilizzato o migliorato di oltre 5° nell'80% dei casi. Il 20% delle scoliosi rimane candidato all'intervento chirurgico.

I parametri clinici frontali e orizzontali sono migliorati, ma non quelli sagittali con la proiezione in avanti del tronco (Fig. 13.108).

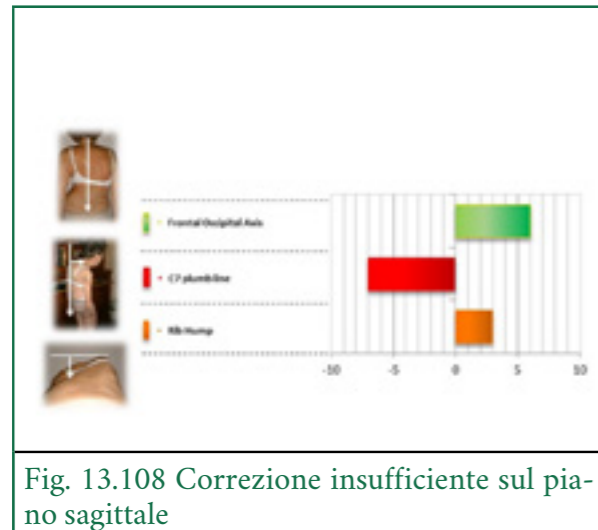


Fig. 13.108 Correzione insufficiente sul piano sagittale

Il supporto sternoclavicolare è scarsamente tollerato e, poiché la destrezza diminuisce negli anziani, la chiusura laterale è un handicap per i pazienti anziani, anche se sono possibili adattamenti; per questo motivo attualmente utilizziamo l'Europlex'O di 3 mm.

Trattamento ortopedico non chirurgico di 62 deviazioni vertebrali in età adulta trattate con ARTbrace per adulti

L'instabilità in età adulta è comune e l'intervento chirurgico è la soluzione più spesso proposta, nonostante l'alto tasso di complicanze, poiché finora non esistevano alternative per le curvature toraciche e toraco-lombari. Per la scoliosi lombare sono stati utilizzati solo corsetti bivalve in polietilene impilati, con una buona stabilizzazione frontale ma nessun controllo sul piano sagittale. L'ARTbrace in poliammide 6, che fornisce una riduzione media del 70% nei bambini, viene utilizzato

dal 2015 negli adulti per tutte le deviazioni.

I risultati di una serie consecutiva di 62 pazienti (6,2% di tutti i pazienti ARTbrace) sono stati trattati tra il 2015 e il 2016 come alternativa alla chirurgia.

9 pazienti (15%) che hanno abbandonato il trattamento non sono stati rivisti a 6 mesi, una percentuale molto bassa date le condizioni generali e l'età dei pazienti. La percentuale di abbandoni è identica a quella di precedenti serie di trattamenti di curve lombari. Nonostante l'elevata rigidità, l'ortesi, che richiede una precisione di 1 mm, è ben tollerata come il polietilene.

Sul piano frontale, la riduzione media con il corsetto è stata del 27%, leggermente maggiore per le curve lombari e toracolombari. La riduzione a 2 anni senza corsetto è stata del 15% e soprattutto sono scomparsi i sintomi di instabilità. Questa riduzione è stata significativamente maggiore con la poliammide rispetto al polietilene (Fig. 13.109).

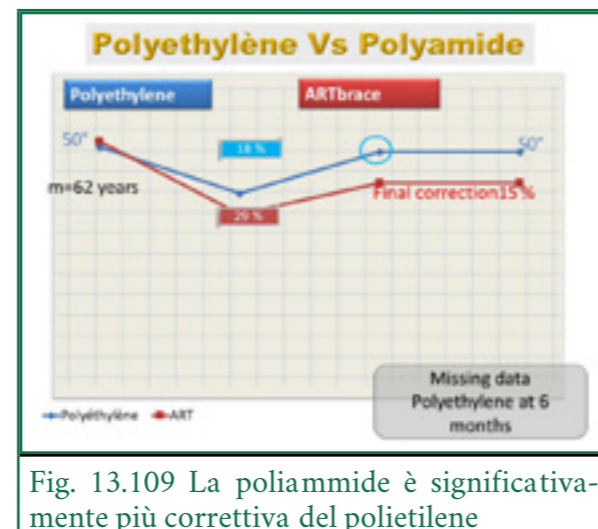


Fig. 13.109 La poliammide è significativamente più correttiva del polietilene

Poliammide significativamente più correttiva del polietilene

Oggi è possibile stabilizzare tutte le principali scoliosi toracolombari, toraciche e doppie.

Un esempio ci permetterà di capire meglio l'azione di srotolamento di questa ortesi (Figura 13.110).



Fig. 13.110: Riduzione del piano frontale dopo lo scompensamento in seguito all'artrodesi.

Sul piano sagittale, la riduzione media sotto corsetto è stata del 32% e a 2 anni senza corsetto del 25% (Fig. 13.111).



Fig. 10.111 Correzione della cifosi nel piano sagittale

Sul piano orizzontale, un tipico caso di studio con EOS 3D conferma che l'ARTbrace per adulti è effettivamente, come per i bambini, un busto non torsionale. L'ARTbrace per adulti è l'unico busto che corregge la cifosi e quindi compensa l'inadeguatezza del polietilene, il cui supporto sternoclavicolare non era tollerato (Figura 13.112).

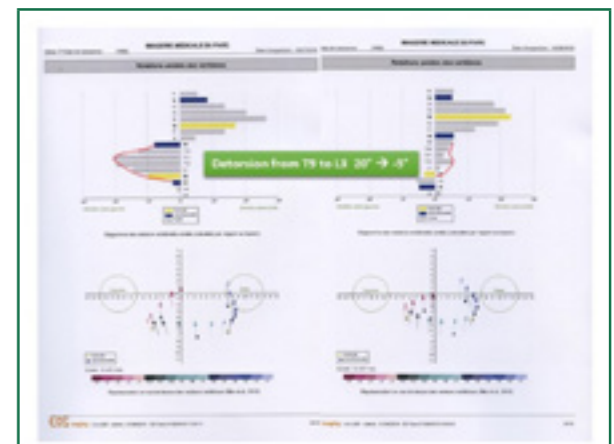


Fig. 12.112 L'EOS 3D conferma la detorsione della colonna vertebrale toraco-lombare nell'ARTbrace.

DISCUSSIONE

La deformità dell'adulto è uno dei principali problemi demografici della popolazione geriatrica. I chirurghi sono spesso molto conservativi nel trattamento della scoliosi dell'adulto a causa dei tassi di complicanze associate alla chirurgia e alla qualità ossea marginale endemica di questa popolazione. Le complicanze mediche sono una delle principali preoccupazioni nella chirurgia delle deformità spinali dell'adulto. La loro incidenza varia tra il 40% e l'86%, ma non esistono prove di livello III/IV sull'efficacia di qualsiasi opzione di cura conservativa abituale. Attualmente non esiste un consenso sui trattamenti conservativi più efficaci per la deformità spinale dell'adulto.

Sono stati pubblicati pochissimi risultati sui corsetti per adulti con scoliosi. La maggior parte di essi riguarda solo il dolore lombare. Il dolore è il motivo abituale di consultazione medica. Il dolore è sinonimo di instabilità quando è associato ai seguenti segni clinici;

- Squilibrio frontale e sagittale. La cifoscoliosi lombare è dovuta a una retroversione del bacino. Le anche sono in estensione sotto un bacino retroverso, i femori sono orientati verso il basso e in avanti e le ginocchia e le caviglie compensano con una deformità di flessione. La retroversione pelvica è limitata dall'osteoartrite dell'anca, la deformità in flessione del ginocchio è mal tollerata e il paziente utilizza un bastone per camminare. Il torace può entrare in conflitto con il bacino in corrispondenza della concavità, spingendo i visceri verso il basso. Il paziente soffre di difficoltà respiratorie; i disturbi digestivi sono frequenti e favoriscono l'ipertensione addominale e i disturbi sfinterici. La perdita della lordosi lombare ha molteplici cause: riduzione dell'al-

tezza anteriore del disco, ipertrofia delle faccette e del processo spinoso che aumentano l'altezza posteriore, perdita di forza dei muscoli estensori;

- Sul piano orizzontale, il cingolo scapolare ruota come se il paziente guardasse il lato concavo della scoliosi toracica. Il bacino è modellato dalla scoliosi lombare. L'emi-pelvi convesso arretra e l'anca è in rotazione interna, mentre l'emi-pelvi concavo avanza e l'anca è in rotazione esterna.

Ogni volta che un paziente viene visitato, e almeno ogni cinque anni, è necessaria una radiografia di controllo per determinare il decorso della malattia, anche se va tenuto presente che in molti casi il decorso è caotico.

- Il segno più caratteristico dello scompenso è la perdita di altezza del disco, che talvolta può superare i 10 mm. Il collasso del disco comporta la perdita della lordosi fisiologica e l'instabilità dei legamenti dovuta all'ipermobilità.

- La perdita dei muscoli glutei era molto marcata al momento dell'ingessatura. Questo spiega in parte la retroversione del bacino; la colonna vertebrale tende a muoversi lungo la linea di gravità.

L'atrofia muscolare è una critica comune ai corsetti rigidi. In realtà, il trattamento ortopedico conservativo non lascia nulla a desiderare. Il suo lavoro di squadra comprende una fisioterapia specifica, la prosecuzione di un'attività normale e un esercizio fisico regolare. Nessun paziente indossa un corsetto per piacere. Non c'è il rischio di un trattamento eccessivo.

In generale, un corsetto a tempo pieno allevia il dolore, mentre un corsetto part-time prolunga il miglioramento ottenuto. Quando il paziente non trova sollievo, si può discutere di un intervento chirurgico con argomenti migliori. Il trattamento non chirurgico tratta la causa dell'instabilità lombare principalmente alleviando la pressione sul disco e stabilizzando la zona lombare in lordosi per ripristinare la tensesità spinale.

Il miglioramento estetico della circonferenza e della piega della vita è logico; il corsetto ortopedico è il modo migliore per rimodellare il tronco. Il risultato estetico continua cinque anni dopo l'inizio del trattamento, con un miglioramento della gibbosità misurata con un filo a piombo e dell'angolo di Bunnel di rotazione del tronco. Il trattamento non chirurgico può far parte di una progressione terapeutica. Le indicazioni possono essere progressive: osservazione, fisioterapia, medicina, trattamento ortopedico conservativo, intervento chirurgico.

Le indicazioni migliori per l'intervento chirurgico sono per le scoliosi degenerative non alleviate dai corsetti, o alleviate dal tempo pieno, ma non sufficientemente dal tempo parziale, soprattutto se c'è stenosi spinale. Può

anche essere utilizzato come complemento all'intervento chirurgico se permane l'instabilità.

Lo studio greco che combina la fisioterapia di Schroth e Chêneau ha dimostrato che i pazienti trovano molto difficile seguire il protocollo. Per un quarto dei pazienti che seguono il protocollo, i risultati sono corretti in termini di dolore e postura, ma nel 39% dei pazienti l'angolo di Cobb continua ad aumentare.

Josette Bettany conferma che per la scoliosi dell'adulto esistono solo pochi studi sull'efficacia della PSSE e non è ancora possibile trarre conclusioni. Un recente studio randomizzato ha dimostrato l'efficacia della fisioterapia motoria e cognitiva.

Differenze tra corsetti per adulti e non adulti

La motivazione del paziente è fondamentale. L'ortesi deve essere concepita come uno strumento per facilitare la fisioterapia.

È preferibile l'uso di CAD/CAM istantanei e precisi, poiché il paziente adulto può mantenere la posizione corretta solo per pochi secondi.

La scansione viene eseguita con un'ispirazione profonda per non limitare la capacità vitale.

Il trattamento dura 4 ore al giorno, di cui 2 ore sistematicamente dopo qualsiasi attività fisica. La fisioterapia è ancora più importante che nell'adolescenza.

CONCLUSIONE

La frequenza della scoliosi dell'adulto la rende un problema di salute pubblica. Le nuove tecnologie digitali hanno cambiato la scoliosi dell'adulto; i corsetti e le cure conservative in generale possono essere un'opzione utile per la deformità dell'adulto, ma mancano prove a sostegno di questa decisione. Il trattamento non chirurgico lionese è efficace e offre nuove prospettive ai corsetti per la scoliosi dell'adulto. Il corsetto non solo allevia il dolore e sostiene la colonna vertebrale, ma per la prima volta corregge le deviazioni nei piani frontale, sagittale e orizzontale. I corsetti di immobilizzazione in polietilene consentono di trattare la causa del dolore senza effetti collaterali. Indossati per alcune ore durante il giorno, completano la fisioterapia. I primi risultati confermano l'eccellente tolleranza dell'ART-brace per adulti di 3 mm di Europlex'O, la sua facilità di applicazione e la sua correzione finora ineguagliata negli adulti. Queste correzioni consentono di ripristinare la stabilità delle deviazioni senza ricorrere alla chirurgia. Si potrebbe ipotizzare l'uso di corsetti per la scoliosi dell'adulto come alternativa all'intervento chirurgico. Inizialmente riservato ai casi più gravi, questo trattamento merita di essere maggiormente utilizzato per la scoliosi dell'adulto. Il numero crescente di ortesi che utilizzano le più recenti tecnologie CAD/CAM dovrebbe facilitare la ricerca sulle rigidità molto elevate.

Management	Wearing time	Particolarità	Followup assessment
Prime 3 settimane	Total time 24/24	Tempo totale 24/24 Solo 10' per la doccia Nessuna interruzione del lavoro	Alla fine del tempo totale senza raggi X
Primi 6 mesi	4 ore /24	Sistematicamente per 2 ore dopo l'attività fisica	A 6 mesi con raggi X
Da 6m a 2 anni	Su richiesta e 2 ore dopo lo sport	In caso di dolore, in prevenzione prima di grandi sforzi	A 2 anni con raggi X
Afieri 2 anni	Nessuna indicazione specifica	Busto viene indossato per sicurezza	A cinque anni con raggi X e poi ogni cinque anni

Tabella 13.2 Gestione di ARTbrace per adulti

AS - Posizione del dolore/età	Toraco-lombare	Convessità	Concavità	Lombosacrale	+ Sciatica
20-30 anni	Instabilità articolare minore	Ipertrofia muscolare	Facette compressione	Legamenti	
30-50 anni	Scompenso discale				
	3D listesi			Instabilità	unilaterale = radicolopatia
> 50 anni	Scoliosi degenerativa rigida				Bilaterale = Stenosi
> 70 anni	Camptocormia riducibile (muscoli paravertebrali profondi)				
	Esaurimento generale dei muscoli				

Tabella 13.3 Dolore da scoliosi dell'adulto e malallineamento frontale

AS-Dolore	Retroversio- ne pelvica	Ipolordosi	Cfosi Tora- co-lombare	Ipercifosi	Cifosi della giunzione prossimale
20-30 anni	Iperestensio- ne dell'anca lio-psoas Ipertonicità	Iperesten- sione seg- mentaria	Olistesi 3D tora- co-lombare e stress del- le faccette		
30-50 anni	Scompenso discale				
	flessione del- le ginocchia e sindrome da stress	Compres- sione delle faccette e degenera- zione	Retrolistesi	Instabilità scapolare e sovrautiliz- zo musco- lare	Sindrome delle faccette cervicali e cambiamenti degenerativi
> 50 anni	Scoliosi rigida degenerativa				
	Iperesten- sione della caviglia con squilibrio muscolare Piede piatto	Artropatia degenerati- va del disco e sacro-i- liaca	Stenosi fo- raminale	Sindrome da com- pressione e degenera- zione della spalla	Stenosi cer- vicale e im- pingement foraminale del nervo con claudicatio
> 70 anni	Camptocormia riducibile (muscoli paravertebrali profondi)				Miopatia spondilotica
	Esaurimento muscolare generale				

Tabella 13.4 Scoliosi dell'adulto - Dolore e disallineamento sagittale

Fisiologia e biomecca- nica	Adolescente	Adulto
Nessun dolore specifico ne- gli adolescenti. Instabilità dolorosa negli adulti.	Nessuna tecnica di sol- lievo del dolore	Tecniche di sollievo del dolore, massaggio...
Schiena piatta nell'a- dolescente. Perdita di lordosi e ipercifosi negli adulti.	Ripristino delle curve sagittali fisiologiche (braccia proiettate in avanti)	Fisioterapia della lordo- si lombare (mani incro- ciate nella schiena)
Il busto mira a irrigidire la colonna vertebrale (arrugginire la molla).	Massima mobilitazione durante il movimento correttivo	Nessuna mobilitazione della colonna vertebrale oltre la postura corretta
Rafforzamento delle fibre muscolari	Rafforzamento del sistema reticolo-spinale (aerobico)	Rafforzamento della mu- scolatura volontaria nel metabolismo anaerobico.
Traslazione lungo l'asse verticale	Autoallungamento as- siale attivo in posizione eretta (grand porter) Catena cinetica aperta	Autoallungamento assiale attivo tronco piegato a 90°, mani ap- poggiate sulla spalliera. Catena cinetica chiusa
Regione lombo-pelvica	Apertura dell'angolo ileo-lombare	Stretching lombopelvi- co anteriore (ileo-psoas, abdo, quadricipite)
Arti inferiori	Nessun allungamento spe- cifico. Allenamento globale senza resistenza eccessiva	Allungamento della ca- tena posteriore a livello degli arti inferiori.
1/3 del volume del torace si sviluppa dopo la fine della crescita della statura.	Esercizi di respirazione a resistenza (gonfiare un palloncino)	Esercizi di respirazione in espirazione forzata

Tabella 13.1: Principali differenze tra la scoliosi dell'adolescente e quella dell'adulto Metodo Lionese di fisioterapia

CONCLUSIONE GENERALE

La scoliosi infantile e la scoliosi dell'adulto sono due entità completamente diverse dalla scoliosi adolescenziale idiopatica. Le leggi di Duval-Beaupère non si applicano alla scoliosi infantile. D'altra parte, se consideriamo la scoliosi come il risultato di una turbolenza nella colonna vertebrale, è ipotizzabile che possa verificarsi a qualsiasi età in presenza di fattori di instabilità. Anche in questo caso, la teoria del caos ci permette di comprendere meglio la genesi della malattia. Occorre distinguere tra l'evoluzione della scoliosi infantile in età adulta, la cui pendenza sarà determinata da controlli ogni 5 anni, e la scoliosi degenerativa con dislocazione rotazionale. Questo tipo di scoliosi può svilupparsi in modo estremamente rapido, con squilibri nei piani frontale e sagittale. In molti casi, la fisioterapia e il trattamento ortopedico precoce possono alleviare il paziente e ritardare la necessità di un intervento chirurgico.

Main References

[Minerva Ortopedica e Traumatologica 2011 October;62\(5\):385-96](#)

[Lyon conservative treatment of adult scoliosis](#)

De Mauroy JC, Vallèse P, Lalain JJ.

[Scoliosis Spinal Disord. 2016; 11\(Suppl 2\): 28.](#)

[Prospective study of 158 adult scoliosis treated by a bivalve polyethylene overlapping busto and reviewed at least 5 years after busto fitting](#)

Jean Claude de Mauroy, Cyril Lecante, Frédéric Barral and Sophie Pourret.

[Scoliosis Spinal Disord. 2016; 11\(Suppl 2\): 29.](#)

[Bracing in adult with scoliosis: experience in diagnosis and classification from a 15 year prospective study of 739 patients](#)

Jean Claude de Mauroy, Cyril Lecante, Frédéric Barral and Sophie Pourret

[Spinal Deformities in Adolescents, Adults and Older Adults. Open access peer-reviewed chapter](#)

[Bracing Adult Scoliosis: From Immobilization to Correction of Adult Scoliosis](#)

Jean Claude de Mauroy, Fabio Gagliano, Rosario Gagliano and Piera Lusenti

DOI: 10.5772/intechopen.90196

Capitolo 14

14. DALL'ANATOMO-RADIOLOGIA ALLA CLASSIFICAZIONE

„La descrizione dettagliata dei tipi di curvatura della scoliosi idiopatica nei bambini piccoli è importante, perché attualmente questi tipi di curvatura sono così frequenti e presentano problemi così complessi e, in qualche misura, peculiari che meritano di essere trattati separatamente...”

JIP James

Scoliosi a singola curvatura**SCOLIOSI LOMBARE****DEFINIZIONE**

La scoliosi lombare è definita dalle vertebre che la limitano;

- T11 o T12,
- L3 o L4,

e le vertebre tra L2 e L4 (Fig. 14.1).



Fig. 14.1 Scoliosi lombare bilanciata

CARATTERISTICHE CLINICHE

Queste curve sono le meno progressive prima della maturità ossea, ma sono quelle che pongono maggiori problemi di stabilità in età adulta.

Oltre a qualsiasi differenza nella lunghezza degli arti inferiori, la scoliosi lombare può essere sbilanciata verso la convessità o la concavità. Lo sbilanciamento verso la convessità

è legato allo sviluppo della deviazione vertebrale (Fig. 14.2).



Fig. 14.2 Scoliosi lombare sbilanciata verso la convessità

Lo sbilanciamento verso la concavità è più spesso legato a un'origine obliqua, ossea a livello del plateau sacrale o legamentosa a livello dei legamenti iliolumbari. Misure radiologiche specifiche, oltre all'angolazione e alla rotazione, riguardano l'origine obliqua. L'origine obliqua viene studiata su una radiografia in lordosi corretta. Si determinano i due punti all'estremità inferiore dell'articolazione sacroiliaca e si traccia la linea bi-sacroiliaca anteriore-inferiore o BISIA. L'inizio obliquo, corrispondente alla vera obliquità del sacro, è l'angolo formato dalla tangente al piano superiore di S1 e la BISIA. Queste due linee sono parallele quando non c'è partenza obliqua. L'angolo iliolumbare è formato dalla linea della cresta bi-iliaca e da una linea parallela al piatto inferiore di L4 (Fig. 14.3). È caratteristico della scoliosi con ASAGIL, che stiamo per definire.

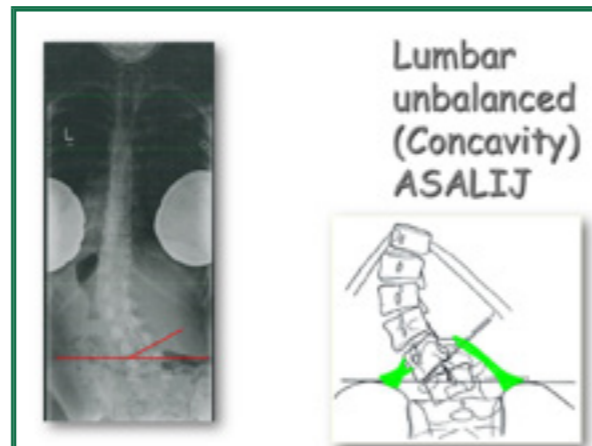


Fig. 14.3 Scoliosi lombare sbilanciata verso la concavità con bacino escluso & ASAGIL

ALTERAZIONE DELLA BASE LOMBOPELVICA

Nel 1975, Du Peloux ha descritto l'alterazione strutturale asimmetrica della base ileo-lombare (ASAGIL). Questa alterazione viene inizialmente misurata su un Rx in sospensione cervicale sul quale si può osservare ;

- elevazione del bacino sul lato della convessità lombare, cioè una curva lombopelvica con chiusura dell'angolo iliolumbare
- modifica dell'asse occipitale, che specifica le condizioni per il riequilibrio del peso del corpo durante lo scarico;
- rotazione del bacino.

Queste anomalie non si osservano quando la vertebra al limite inferiore della curvatura si trova a L3, che è la prima vertebra indipendente.

L'ASAGIL o scoliosi lombosacrale è attualmente definita su una radiografia frontale dall'inclinazione frontale di L4.

Prescrizione ARTbrace

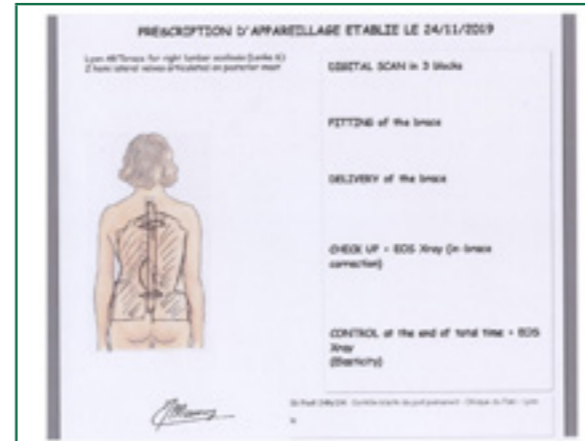


Fig. 14.4 Corsetto prescritto per la scoliosi lombare destra

RISULTATI DEL TRATTAMENTO ORTOPEDICO CON BUSTO ELASTICA

“Per piccole evoluzioni, busti morbidi, e per evoluzioni importanti, busti rigidi”.

Charles PICAULT

Sono stati selezionati 71 bambini trattati con un busto elastico a 3 valvole, tenendo conto delle forme idiopatiche, dei trattamenti effettuati esclusivamente con questo tipo di busto e secondo il protocollo definito in precedenza. Tutti i casi hanno raggiunto la maturità ossea (Fig. 14.5).

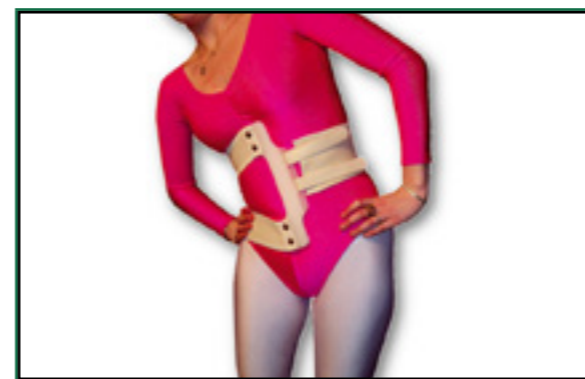


Fig. 14.5 Corsetto 3 punti

Si trattava soprattutto di ragazze con curvatura lombare sinistra.

L'angolazione media iniziale all'inizio del trattamento era di 20° e la gibbosità era di 12 mm.

Dopo 1 anno di ablazione, l'angolazione era di 16° e la gibbosità di 8 mm.

Uno studio dettagliato delle cartelle mostra che il risultato finale è condizionato dall'apertura dell'angolo iliolumbare durante il trattamento. D'altra parte, l'angolazione della scoliosi e la rotazione non hanno alcuna influenza sul risultato finale del trattamento.

Il busto elastico a 3 valvole viene utilizzato per rallentare o prevenire la progressione della scoliosi strutturale lombare minore. Data la scarsa prognosi in età adulta e la natura benigna del trattamento, si tratta di un'opzione legittima, soprattutto perché abbiamo sviluppato un test specifico per l'equilibrio e probabilmente la progressione).

Il problema dell'indicazione al trattamento ortopedico precoce delle curvature minori è il più difficile da risolvere quando il bambino si trova davanti a noi per un consulto. Abbiamo già esaminato questi casi con Christian Salanova. Individualmente, è impossibile dire se la curvatura sia ancora in evoluzione o meno, e il trattamento ortopedico precoce non permette alla curvatura di regredire, come invece avviene normalmente nella scoliosi, dove non si torna mai indietro. Se accettiamo la teoria del caos, è illusorio controllare il volo di tutte le farfalle in Brasile per evitare la tempesta in Texas, ma sembra sempre auspicabile mettere un paletto all'albero un po' contorto per evitare che la tempesta lo sradichi.

ADATTAMENTO DEL TORSIOMETRO DI PERDRIOLLE PER LA SCOLIOSI LOMBARE

Il torsiometro di Perdriolle è stato validato per le curvature toraciche. L'angolo di torsione viene misurato dallo spostamento del peduncolo della convessità della vertebra studiata. Per leggere l'angolo di torsione della vertebra, è sufficiente applicare il torsiometro al corpo vertebrale in corrispondenza dell'apice vertebrale più lontano dalla linea mediana e far coincidere il bordo del torsiometro con il bordo della vertebra da studiare. La parte mediana del corpo vertebrale viene utilizzata come riferimento.

Procedendo in questo modo, abbiamo incontrato una difficoltà nella misurazione della scoliosi lombare nei bambini. La deformazione della proiezione ossea del corpo vertebrale è molto variabile nei bambini e alcuni corpi vertebrali hanno la forma di diavoli. Abbiamo quindi ripetuto le misurazioni a livello lombare radiografando una colonna vertebrale lombare cadaverica e ruotandola di un angolo noto. Ci siamo poi resi conto che era possibile utilizzare il torsiometro di Perdriolle sostituendo la misura centrale con una coincidenza di 3 punti sul corpo vertebrale: 2 punti alle

estremità convesse dei piatti superiori e inferiori e un punto all'estremità del piatto superiore della concavità. Abbiamo controllato il margine di errore, che era inferiore a 5°, come con il metodo toracico originale. Questa misurazione è molto più affidabile perché non dipende dalla forma del corpo vertebrale (Fig. 14.6).

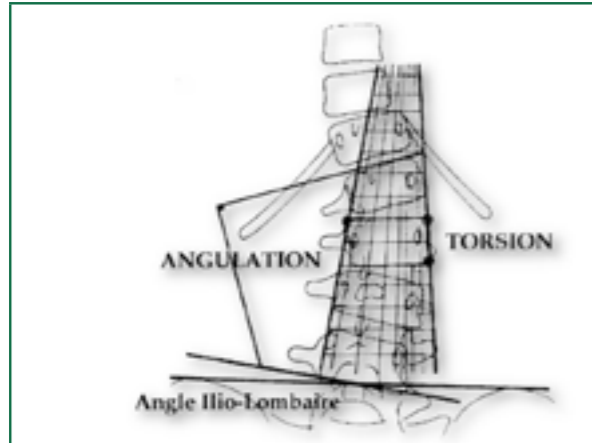


Fig. 14.5 Torsiometro di Perdriolle per la scoliosi lombare

TEST PROGNOSTICO PER LA SCOLIOSI LOMBARE

Nel 1983, con Jean Pierre Molly, abbiamo misurato con maggiore precisione i parametri a nostra disposizione su una radiografia frontale;

- misurare la rotazione secondo il protocollo descritto sopra.

- Angolazione Cobb della curva lombare con la tecnica classica,
 - angolo ileo-lombare formato dalla linea dei bicresti e da una parallela al piatto inferiore di L4.
- Abbiamo quindi rimisurato 55 casi di scoliosi lombare idiopatica minore e abbiamo trovato una correlazione tra queste 3 misure. Abbiamo poi separato la scoliosi stabile dalla scoliosi progressiva e abbiamo scoperto che ;
- Per le scoliosi stabili, esiste una semplice relazione numerica tra queste tre misure;
 - la torsione delle vertebre è pari ai 2/3 dell'angolazione della scoliosi,
 - L'angolo iliolumbare è pari alla metà dell'angolazione della scoliosi.

Questo risultato è in realtà logico, in quanto riflette una scoliosi lombare equilibrata, senza fattore ASAGIL. Abbiamo definito una tabella di proporzionalità;

Cobb	10-12	13-18	19-25	26-30
Torsione	5-8	9-12	13-17	18-20
I-L angle	5-6	7-9	10-12	13-15

Una scoliosi con misure nella stessa colonna è probabilmente stabile.

- In caso di scoliosi instabile, il più delle volte si verifica uno spostamento della colonna tra l'angolazione e l'angolo ileo-lombare, che di fatto riflette una ASAGIL. Tuttavia, è impossibile fare una prognosi quando l'angolazione e la torsione non si trovano nella stessa colonna, cosa che si verifica in quasi la metà dei casi.

È quindi possibile prevedere l'evoluzione o la stabilità della scoliosi lombare minore in quasi la metà dei casi (2). Ci sono anche casi in cui la rotazione è opposta all'inflessione, come se la rotazione compensasse l'inflessione. Non abbiamo mai visto evolvere una scoliosi paradossale di questo tipo.

Come si fa a fare il "passaggio a Leone"?

Lo "spostamento lionese" è un'autocorrezione mediante traslazione laterale della colonna lombare rispetto al bacino, diversa dallo spostamento laterale di Min Mehta, che combina la traslazione lombare con la traslazione del cingolo scapolare (Mehta, 1983).

PREPARAZIONE

L'apprendimento dell'autocorrezione avviene sia per via esteroceettiva con lo specchio ortopedico, sia per via interoceettiva, sulla convessità omolaterale da un lato e sul trocantere controlaterale dall'altro.

Il bambino esegue la massima traslazione consentita dalla flessibilità della colonna vertebrale e deve mantenere la posizione per 10 secondi. Questo esercizio di autocorrezione viene eseguito in piedi e seduto, più volte al giorno per 3 giorni prima dell'applicazione del gesso lombare.

In presenza di una lordosi significativa, questa deve essere corretta prima dello spostamento, imparando a retrovertire il bacino solo in posizione eretta.

RISULTATI DEL CORSETTO CORTO

Nella sua tesi del 1987, Narjoux ha studiato i primi 50 corsetti realizzati con questa tecnica. Questo studio è stato ripetuto e presentato a SOSORT 2016 su 618 pazienti.

La storia del corsetto corto risale al corsetto a 3 punti lionese creato da Michel e Allègre nel 1970. Il busto è

- (2) Gli indici statistici di questo test sono i seguenti:
- Prevalenza = 0,48 - Valore predittivo positivo = 1
 - Sensibilità = 0,47 - Valore predittivo negativo = 0,67
 - Specificità = 1 - Tasso di buona classificazione = 0,47

stato preceduto da un gesso fino al 2013, quando è stato applicato direttamente utilizzando le prime due scansioni del gesso regionale corretto. È stato quindi possibile confrontare l'azione del gesso sul tasso di abbandono, che è diminuito notevolmente con il gesso regionale in posizione corretta (Fig. 14.6).



Fig. 14.6 Riduzione delle interruzioni con lo stampaggio elettronico

La metà dei trattamenti prevedeva l'uso notturno dopo il periodo iniziale a tempo pieno (Fig. 14.7).

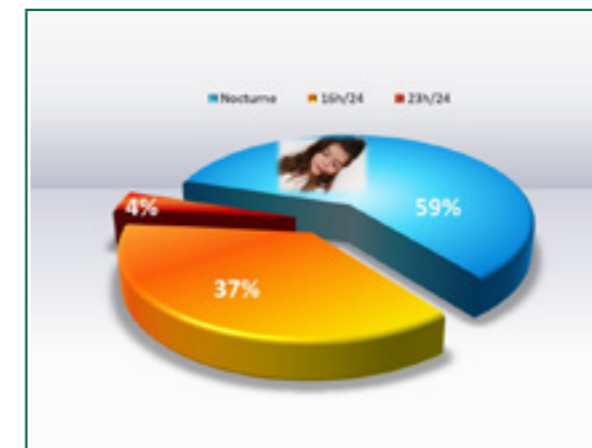


Fig. 14.7 Prevalenza di trattamenti notturni

Gli abbandoni non erano legati al protocollo indicato, che era distribuito in modo identico nei due gruppi. Si tratta piuttosto di un impatto psicologico legato alla prescrizione del corsetto (Fig. 14.8).

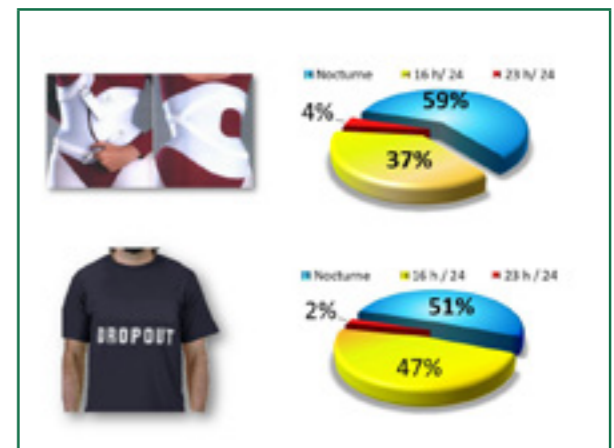


Fig. 14.8 Il protocollo non influisce sugli abbandoni

240 pazienti affetti da scoliosi sono stati seguiti per almeno 2 anni dopo la rimozione del corsetto.

I parametri erano i seguenti;

- Cobb iniziale $25,73 \pm 5,71$
- Età iniziale $14,25 \pm 1,76$
- Durata del trattamento $15,84 \pm 1,66$
- Cobb GTB1 $6,02 \pm 5,95$
- Riducibilità 77
- Cobb Fine del trattamento $15,33 \pm 7,11$
- Sconto % 40
- Cobb 2 anni dopo l'ablazione $16,32 \pm 7,16$
- Stabilità 6% (Fig. 14.9)



Fig. 14.9 Angoli di Cobb medi durante il trattamento

Per 240 pazienti rivisti 2 anni dopo la rimozione del corsetto, utilizzando i criteri SRS: stabilizzazione a più o meno 5°, miglioramento di 6° o più, peggioramento di 6° o più, la distribuzione è stata la seguente;

- Miglioramento di 6° o più 185 (77%)

- Stabilizzazione a più o meno 5°. 51 (23 %)
 - Progressione di 6° o più 1 ~ (0%)
 (Fig. 14.10)

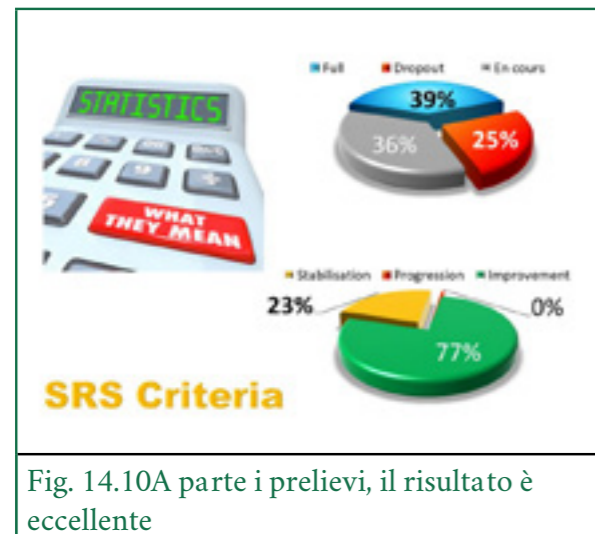


Fig. 14.10A parte i prelievi, il risultato è eccellente

I risultati estetici sulla gibbosità misurata in mm o con lo scolometro Bunnel sono paralleli alle misure dell'angolo di Cobb (Fig. 14.11).

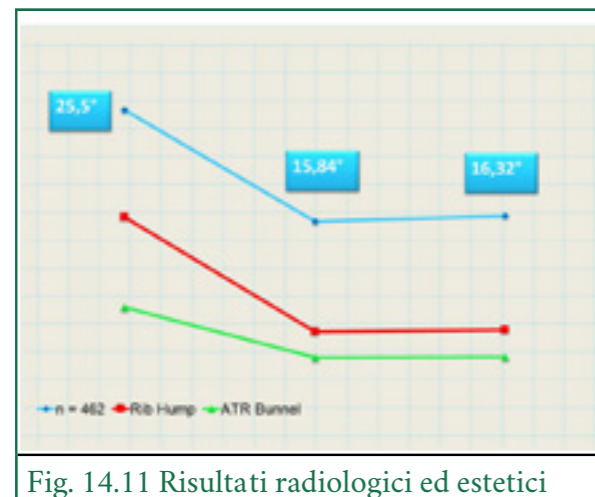


Fig. 14.11 Risultati radiologici ed estetici

Se confrontiamo i risultati basati sulla riducibilità iniziale in un corsetto, troviamo anche che le curvature sono parallele (Fig. 14.12).



Fig. 14.12 Evoluzione delle curvature in funzione della riducibilità iniziale in un corsetto

Non ci sono state differenze nei risultati tra ragazzi e ragazze (Fig. 14.13).

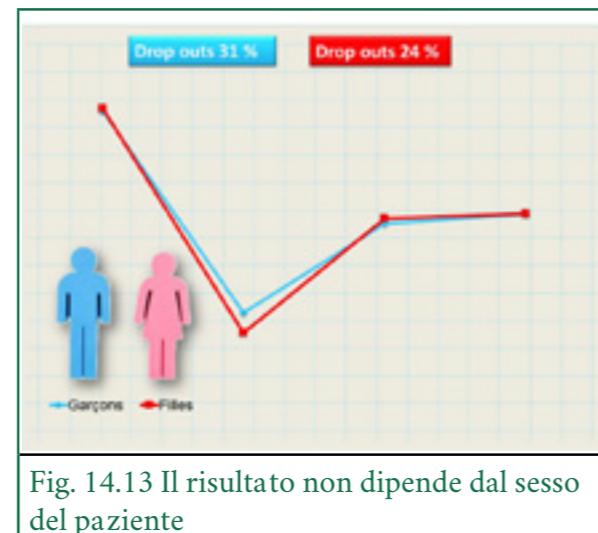


Fig. 14.13 Il risultato non dipende dal sesso del paziente

Il risultato non dipende nemmeno dall'età del paziente all'inizio del trattamento. Se tutte le curve vengono ricentrate sull'inizio del trattamento, si sovrappongono. (Fig. 14.14).

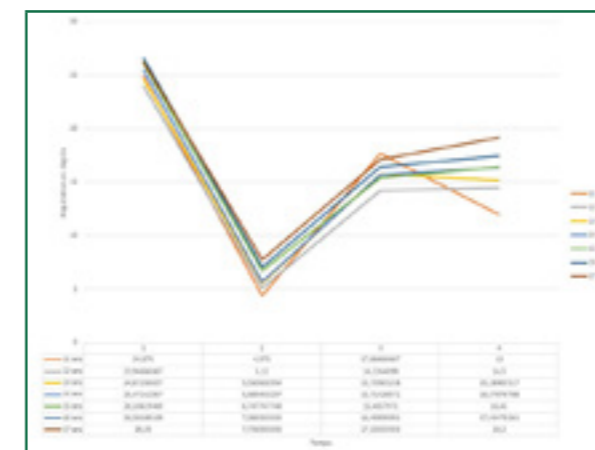


Fig. 14.14 Curve ricentrate sull'inizio del trattamento

Il busto corto per lordosi a 3 punti è, come l'ARTbrace, un busto senza torsione e conferma la legge dei movimenti accoppiati della colonna vertebrale. È infatti l'antenate del piatto iliaco ARTbrace, che ne rappresenta l'estensione a tutta la colonna vertebrale (Fig. 14.15).

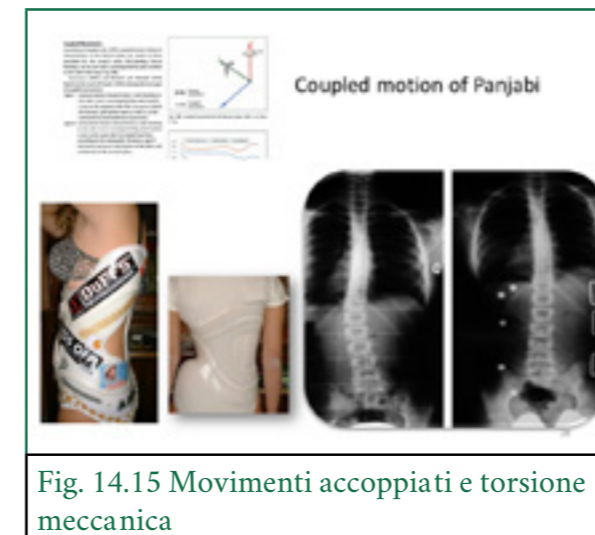


Fig. 14.15 Movimenti accoppiati e torsione meccanica

Un esempio di trattamento con un'angolazione iniziale superiore a 43° con indicazione chirurgica. Esaminato 20 anni dopo la rimozione del corsetto, l'angolazione lombare era di 30° (Fig. 14.16).



Fig. 14.16 Esito 20 anni dopo la rimozione del corsetto corto

Gli stessi risultati sono stati ottenuti da Angelo Aulisa a Roma. Tuttavia, il paziente deve essere avvertito del rischio di passare a un corsetto lungo, poiché è difficile prevedere il comportamento della controcurva toracica alta.

Scoliosi e bacino

I parametri lombopelvici sul piano sagittale sono una delle basi del Metodo lionese. Lo scopo di questo lavoro è quello di classificare il piano frontale. Per semplicità, distingueremo 5 gruppi:

1. scoliosi lombosacrale
2. Scoliosi lombopelvica
3. Cerniera esposta
4. Disparità di lunghezza degli arti inferiori
5. Squilibrio frontale dell'asse occipitale.

1. Scoliosi lombosacrale

Abbiamo appena descritto una scoliosi legamentosa dovuta a un'anomalia strutturale della base iliolumbare (ASAGIL). La scoliosi è secondaria a questa anomalia e, paradossalmente, l'asimmetria può essere aggravata da esercizi di correzione della curvatura. L'esercizio specifico per questo tipo di curvatura è l'apertura dell'angolo ileo-lombare. L'elemento specifico del corsetto è il plateau iliaco pubblicato nel 1977 da Michel (Fig. 14.17).

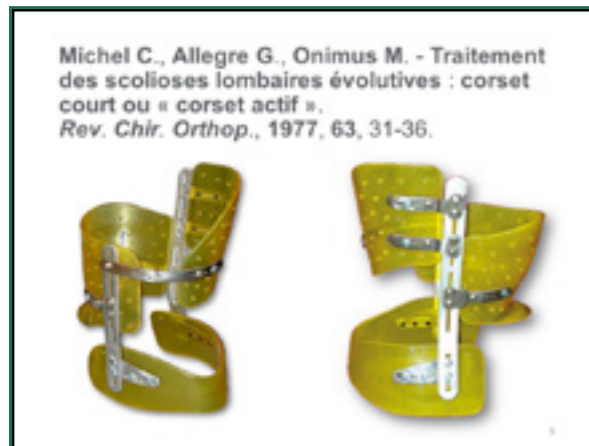


Fig 14.17 Piastra iliaca del corsetto a 3 punti Michel e Allègre

2. Scoliosi lombopelvica

Il concetto sviluppato da Bergoin distingue tra bacini inclusi e bacini esclusi.

Le 3 caratteristiche di un **bacino incluso** su una radiografia frontale sono le seguenti:

1. parallelismo del disco L3-L4,
2. Cresta iliaca concava rialzata,
3. Rotazione del bacino verso la concavità (proiezione iliaca concava più ampia sulla radiografia) (Fig. 14.18),

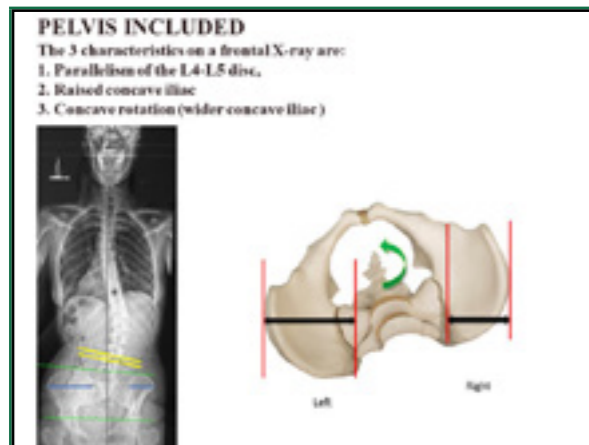


Fig 14.18 Rotazione del bacino -Bacino incluso

Le 3 caratteristiche di un **bacino escluso** su una radiografia frontale sono le seguenti:

1. Disco intervertebrale L3-L4 con apertura concava,
2. Cresta iliaca concava non sollevata
3. In questo caso la rotazione verso la convessità è nulla o minima (Fig. 14.19).



Fig 14.19 Bacino escluso

Se il bacino è incluso, il bacino verrà utilizzato per correggere la curva lombare e i corsetti saranno lunghi. Se il bacino è escluso, si possono utilizzare corsetti corti.

3. La cerniera esposta

Normalmente, la linea bicrestale interseca la parte inferiore di L4. Quando interseca L5, si parla di cerniera esposta. Se da un lato questo ha il vantaggio di migliorare la mobilità, dall'altro aumenta il rischio di instabilità e di progressione della curvatura in età adulta. Come misura preventiva, è consigliabile limitare le sollecitazioni assiali e le ampiezze estreme sul piano sagittale (Fig. 14.20).

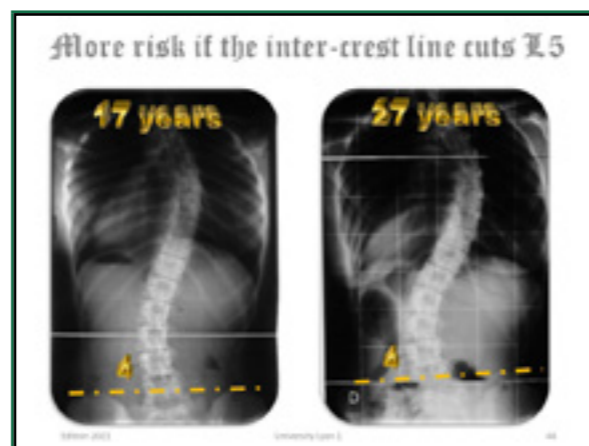


Fig 14.20 Cerniera esposta

4. Disparità di lunghezza degli arti inferiori

A volte è difficile distinguere uno squilibrio funzionale da una vera e propria disuguagli-

anza associata alla scoliosi lombare. Nel caso della scoliosi funzionale, la rotazione è lieve o invertita e la compensazione con una coppa per tallone corregge completamente la scoliosi. Quando la scoliosi lombare è strutturale, la compensazione non corregge la scoliosi. L'indicazione per la compensazione, di solito 2/3, dipenderà:

1. l'età del bambino. È meno frequente quando gli arti inferiori crescono prima della pubertà, poiché può inibire la naturale stimolazione del lato più corto.
2. l'entità della disuguaglianza. È sistematicamente superiore a 2 cm per evitare futuri dolori lombari.
3. la presenza o meno di uno squilibrio associato dell'asse occipitale.

5. Squilibrio frontale dell'asse occipitale

Questi squilibri sono più comuni in età adulta. Possono essere concavi o convessi rispetto alla curvatura lombare o toraco-lombare (Fig. 14.21).

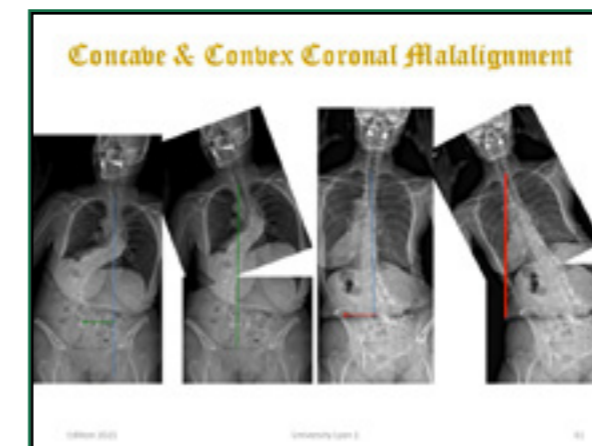


Fig 14.21 Squilibrio dell'asse occipitale concavo e convesso

Quando lo squilibrio è concavo, correggere la scoliosi utilizzando l'arto inferiore concavo aiuta a riequilibrare l'asse occipitale. Al contrario, quando l'asse occipitale è convesso, la correzione della scoliosi accentua questo squilibrio. La priorità sarà quindi quella di riequilibrare l'asse occipitale utilizzando l'arto inferiore convesso.

Alcuni pazienti possono appartenere a più di un gruppo.

SCOLIOSI TORACICA



Fig. 14.17 Scoliosi con una sola curva toracica

PRESCRIZIONE ARTbrace

Il busto sarà simmetrico alla linea della vita. La spalla sinistra deve essere accuratamente riequilibrata. La scansione N°2 dipenderà dall'equilibrio isocinetico sagittale della lordosi (Fig. 14.18)



Fig. 14.18 Prescrizione di un corsetto per la scoliosi toracica destra

SCOLIOSI TORACO-LOMBARE

Fig. 14.19 Scoliosi toracolombare ad ampio raggio

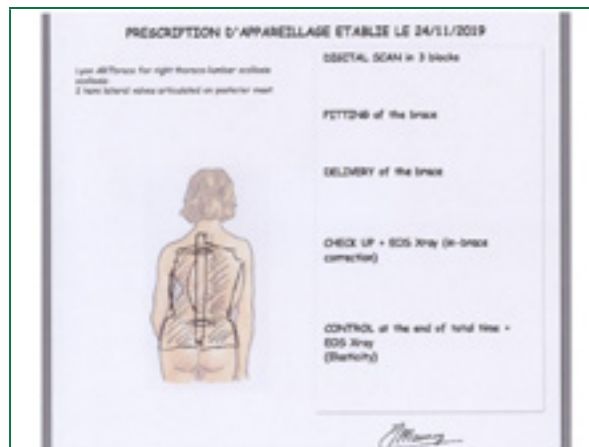
PRESCRIZIONE ARTbrace

Fig. 14.20 Prescrizione per un'ampia curva toraco-lombare destra

Scoliosi a doppia curvatura

Nel 1976 ci siamo concentrati in modo più specifico sul problema della scoliosi a doppia curvatura. Le forme idiopatiche rappresentavano l'81% dei casi. Le altre eziologie erano principalmente la poliomielite e le forme displastiche. Abbiamo isolato 111 forme idiopatiche e abbiamo concentrato il nostro lavoro sull'evoluzione spontanea di ciascuna curvatura e su quella dell'equilibrio complessivo della colonna vertebrale.

DEFINIZIONI

La ricerca dell'equilibrio spinale nella scoliosi idiopatica porta spesso alla formazione di una curvatura secondaria per compensare la curvatura primaria. La curvatura primaria è la prima a svilupparsi cronologicamente. La curvatura secondaria può essere una mezza curvatura, cioè con una vertebra orizzontale, o una vera controcurva, cioè con 2 vertebre inclinate rispetto all'orizzontale. Questa controcurva può essere funzionale, cioè senza rotazione, o strutturale, cioè con rotazione. La controcurva strutturale può essere maggiore, equivalente all'altra curvatura, o minore. Per poter parlare di scoliosi doppia maggiore, si deve teoricamente avere ;

- due proiezioni frontali angolarmente equivalenti entro il 10% ;
- due rotazioni equivalenti che determinano una gibbosità pari in mm all'angolazione a livello toracico e pari in mm alla metà dell'angolazione;
- sviluppo parallelo delle due curve.

In realtà, il problema ortopedico principale si pone per le curvature lombari primarie. La controcurva toracica alta deve essere immobilizzata con un busto o no? In altre parole, si deve prescrivere un tutore corto, lasciando libero il cingolo scapolare, o si deve usare un busto completo sub-ascellare?

Per classificare una scoliosi doppia maggiore, abbiamo adottato un'angolazione identica per le due curvature entro il 10% in qualsiasi momento dell'evoluzione e l'esistenza di gibbosità significative a livello di ciascuna curvatura.

Questa definizione è relativamente selettiva, poiché abbiamo classificato solo il 13% delle curvature come doppie maggiori. Ad esempio, per il futuro socio-professionale (capitolo 15), abbiamo tenuto maggiormente conto del tipo di corsetto nella classificazione e solo i bambini che indossavano un corsetto a 3 valvole sono stati classificati come lombari, mentre gli altri sono stati classificati come doppi maggiori, ovvero più del 50% della popolazione.

La forma doppia maggiore corrisponde ai primi 2 tipi di Re e all'ultimo tipo V per le doppie maggiori toraciche;

Tipo I ;

- doppia curvatura toracica e lombare ;
- gibbosità toraciche e lombari ;
- le due curve incrociano la linea mediana;
- la curvatura lombare è maggiore di quella toracica;
- le due curve sono strutturali e hanno una riducibilità quasi identica;
- Si tratta di una vera e propria doppia curvatura maggiore (Fig. 14.21).



Fig. 14.21 Scoliosi a doppia curva principali

ARTbrace PRESCRIPTION

Fig. 14.22 Prescrizione per scoliosi a doppia curva tipo I

Tipo II:

- doppia curvatura toracica e lombare ;
- discreta prominente lombare ;
- le due curve incrociano la linea mediana;
- la curva lombare è più flessibile;
- è una curvatura tripla. (Fig. 14.23)



Fig. 14.23 Tripla curvatura con controcurvatura toracica alta

Tipo III:

- doppia curvatura toracica ;
- inclinazione della prima vertebra toracica, obliquità della linea delle spalle, elevazione della spalla sinistra;
- gibbosità toracica destra e sinistra ;
- la curvatura in alto a sinistra è strutturale sui film di riduzione. (Fig. 14.24).

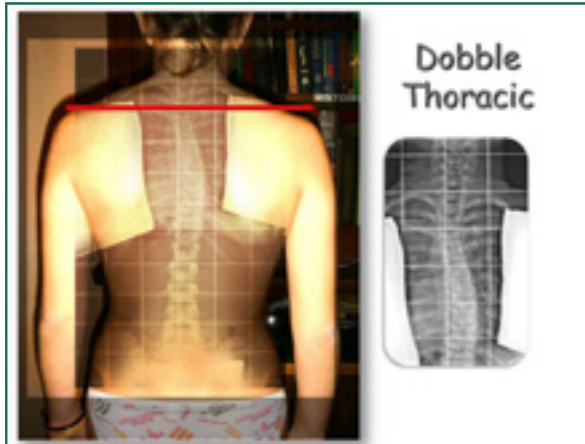


Fig. 14.24 Doppia Curvatura toracica

Questa classificazione implica la nozione di riducibilità della curvatura lombare, fondamentale per la chirurgia. Nel caso di un trattamento conservativo, siamo più interessati alla riducibilità della curvatura toracica superiore, che può essere inclusa o meno nell'adattamento.

CARATTERISTICHE CLINICHE

Ci limiteremo a considerare le caratteristiche specifiche di questa forma anatomo-radiologica.

Abbiamo contato il 76,5% di bambine e l'età media di scoperta era di 9 anni e 3 mesi, paradossalmente abbastanza precoce dato il buon aspetto estetico di queste scoliosi. La distribuzione è più o meno identica a quella della classificazione di Rigault.

L'età media di inizio del menarca è di 13 anni e 3 mesi. La deformità è toracica destra e lombare sinistra nel 93% dei casi.

La vertebra di transizione si trova a livello di T11 nel 53% dei casi, su entrambi i lati negli altri casi. La vertebra limitante superiore si trova a livello di T5-T6 nel 79% dei casi, quella limitante inferiore a livello di L4 nel 70% dei casi. La curvatura toracica comprende 7 vertebre nel 44% dei casi e la curvatura lombare 6 vertebre nel 56% dei casi.

Lo squilibrio degli arti si nota nei 2/3 dei casi:

- uno squilibrio dell'asse occipitale,
- squilibrio pelvico,
- bacino obliquo.

L'impatto estetico è minore rispetto alle altre forme anatomo-radiologiche, il che significa che la scoperta viene fatta per un'angolazione relativamente grande.

Sul piano sagittale, la schiena è sempre piatta, il che contribuisce anche alla scoperta tardiva, con il bambino che sta in piedi più dritto del normale. Nelle variazioni maggiori, si nota una cifosi all'incrocio delle due curve.

Abbiamo visto in biomeccanica che si tratta di una falsa cifosi, perché anatomicamente le vertebre rimangono in estensione. La capacità vitale per le curvature più importanti è meno ridotta rispetto alle forme toraciche. La riducibilità tra la vista in piedi e quella in posizione supina è stata del 17% per la curvatura toracica e del 21% per la curvatura lombare, più elevata per le viste in sospensione; 28% per la curvatura toracica e 33,5% per la curvatura lombare.

L'evoluzione delle curvature tra 10° e 30° è stata studiata nel periodo transpuberale.

L'angolo medio al momento della prima valutazione era di 19°. Il 33% di queste scoliosi era non progressivo, non avendo superato i 30° alla maturità ossea, e il 67% era progressivo, avendo superato i 30° alla maturità ossea. Questo tasso differisce dal tasso complessivo (35% progressivo, 65% non progressivo). La scoliosi idiopatica doppia maggiore ha quindi una prognosi più grave rispetto alle altre scoliosi idiopatiche minori da 10 a 29°. Questo è interessante da notare, perché in età adulta la scoliosi doppio-maggiore è la più stabile.

L'evoluzione spontanea di queste scoliosi nel periodo transpuberale segue quella della curvatura della signora Duval-Beaupère. L'anno di massima evoluzione è in media tra i 13 e i 14 anni, con un peggioramento medio di 13° nella curvatura toracica e di 12° in quella lombare. Abbiamo riscontrato che un peggioramento annuale superiore a 15° ha richiesto un intervento chirurgico in tutti i casi.

L'evoluzione delle due curve non è equivalente, il cambiamento è più spesso in direzione di una predominanza dorsale.

ALTERAZIONE DELLA BASE LOMBOPELVICA

Abbiamo visto le caratteristiche dell'ASAGIL nel paragrafo sulla scoliosi lombare. Allo stesso modo, possiamo studiare le radiografie di sospensione per cercare le curvature doppie maggiori.

Quando una curvatura doppia maggiore non si presenta con ASAGIL, la prognosi è favorevole con una buona riducibilità e un equilibrio delle 2 curvature.

Quando una doppia curvatura maggiore presenta un segno di ASAGIL, si verifica un'irriducibilità lombosacrale che può sbilanciare la colonna vertebrale. È quindi un fattore di sviluppo della scoliosi e un'indicazione per un trattamento ortopedico precoce.

Trattamento ortopedico conservativo/ Risultati

In 56 casi è stato eseguito un trattamento ortopedico standard a Lione. Questo trattamento si è rivelato infruttuoso, con la necessità di un intervento chirurgico

in 2 casi. In altri 6 casi, il trattamento ortopedico era stato intrapreso al di fuori del Centre des Massues, ma l'ortesi poco usurata e l'evoluzione significativa rendevano illusoria la ripresa del trattamento ortopedico.

Evoluzione delle curvature doppie maggiori durante la crescita.

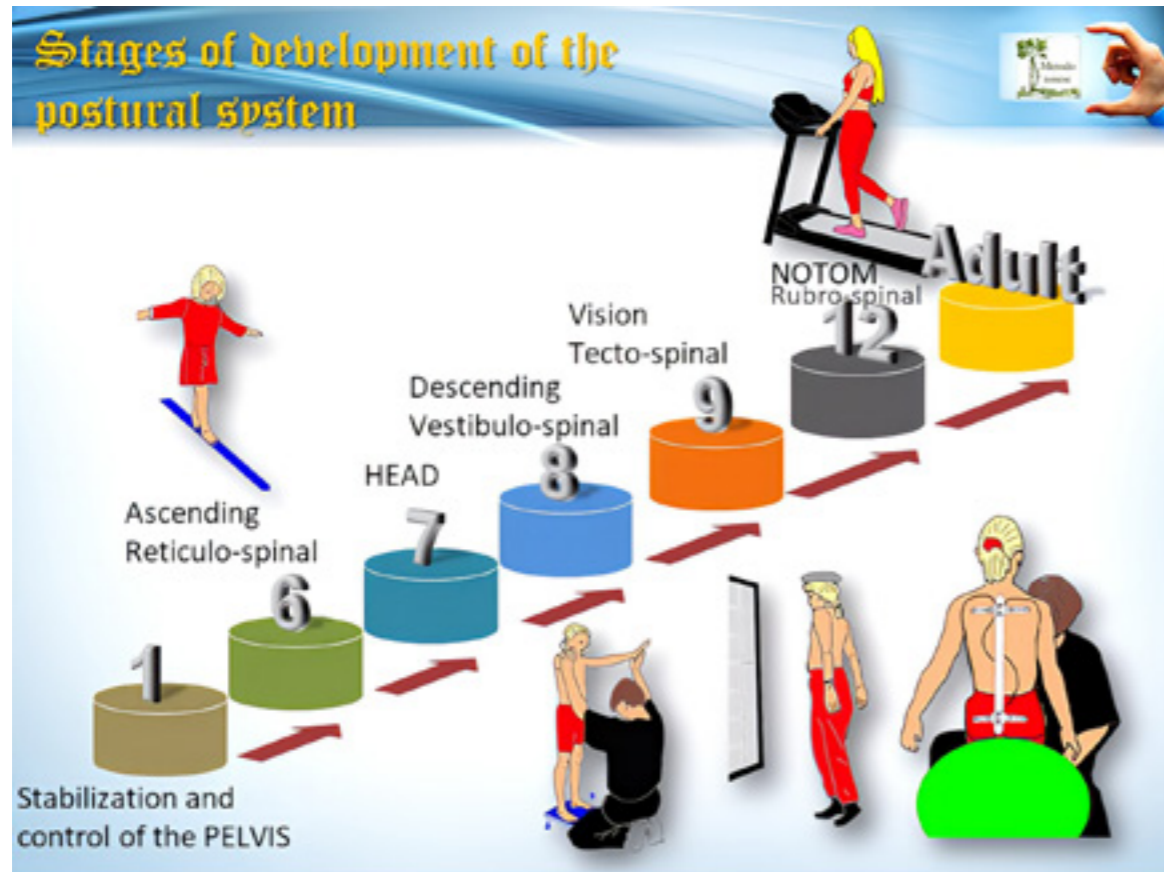
Il caso medio mostra una stabilità angolare con il trattamento ortopedico;

- angolazione iniziale ;
- sotto intonaco ;
- in un corsetto ;
- ritiro ;
- 2 anni dopo ;

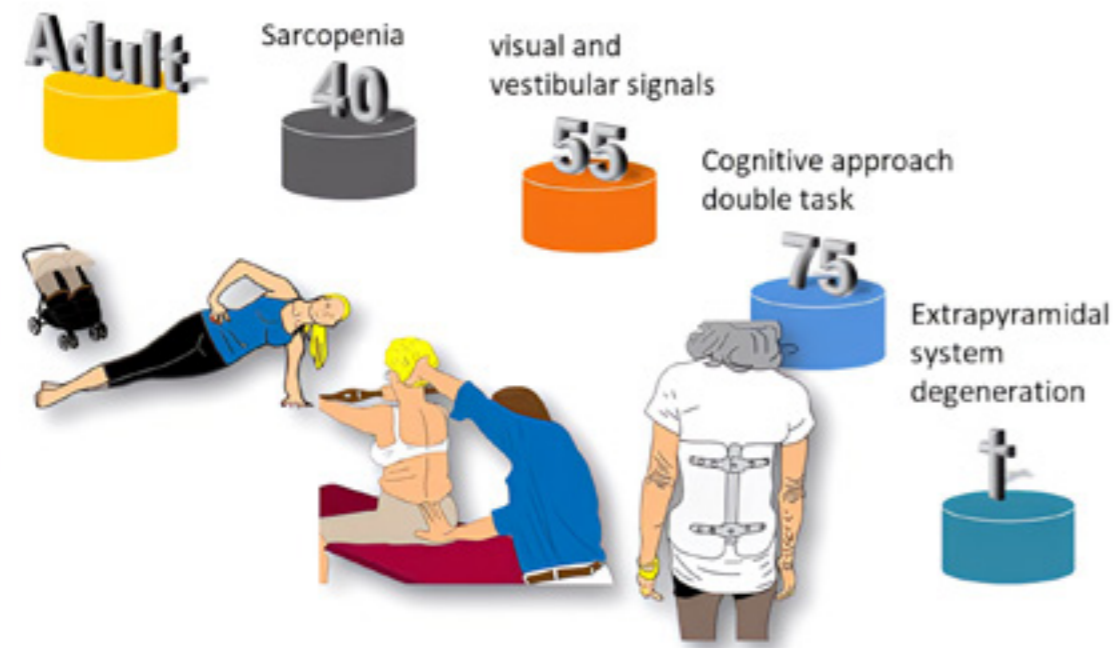
Il risultato angolare si mantiene da 5 a 10 anni dopo la rimozione del busto.

Spesso osserviamo la trasformazione di una singola curvatura in una doppia curvatura significativa durante il trattamento ortopedico con il corsetto di Milwaukee. Questa trasformazione ci sembra piuttosto favorevole; è meglio trattare due curvature di 20° che una curvatura di 40°. Il passaggio al corsetto polivalente Plexidur durante il periodo di crescita puberale offre un'eccellente stabilizzazione delle due curve.





Stages of decline in the postural system



Capitolo 15

15. DALLO SPORT AL LAVORO

„Sarai un uomo, figlio mio.”

R. Kipling

I concetti si sono evoluti durante il XX secolo.

CALOT 1911 “I bambini devono essere allontanati dalla scuola per almeno un anno. Niente più pianoforte e niente più... biciclette... e lunghe passeggiate”.

STAGNARA 1985 Lo sport scolastico sarà praticato il più possibile”.

Lo sport fa parte di uno stile di vita sano che comprende alimentazione, sonno, ambiente familiare, sociale e professionale, attività ricreative...

Quando si scopre una scoliosi, il medico di base spesso smette di praticare sport. Questo riflesso iniziale deve essere modificato dopo una valutazione specialistica.

- Oppure si tratta di un atteggiamento, nel qual caso lo sport può essere ripreso con un'eventuale compensazione della disuguaglianza nella lunghezza degli arti inferiori.
- Oppure si tratta di un caso di scoliosi strutturale in evoluzione, e considereremo le varie componenti decisionali.

Promemoria fisiologici

I bambini non sono adulti in miniatura

CRESCITA

Aumenta da 5 cm all'anno a 12 cm nel periodo puberale ascendente, con conseguente relativa goffaggine (Fig. 15.1).

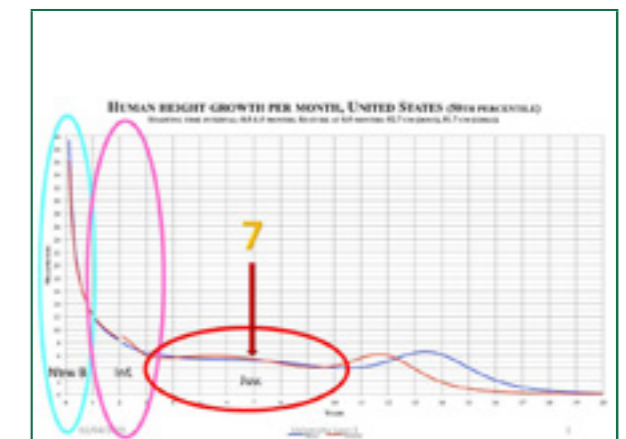


Fig. 15.1 Tasso di crescita in altezza in funzione dell'età

La placca di crescita è una struttura vulnerabile; può frammentarsi, diventare necrotica e produrre osso di scarsa qualità.

La crescita è asimmetrica, a volte a destra, a volte a sinistra, il che può portare ad asimmetrie statiche.

PRODUZIONE DI ENERGIA

È al servizio dello sforzo. I bambini hanno

più resistenza della resistenza. Il fegato non produce gli enzimi necessari per la glicolisi anaerobica fino alla fine della pubertà, sotto l'influenza degli ormoni sessuali.

FORZA MUSCOLARE

È limitato, qualsiasi sviluppo muscolare è illusorio a causa della produzione di energia. I bambini si stancano più rapidamente quando le loro riserve di energia muscolare sono esaurite. A quel punto è necessario interrompere ogni attività.

MASSA OSSEA

La massa ossea si ferma molto dopo la crescita in altezza. Alla fine della crescita staturale, l'osso è fragile perché la massa ossea raddoppia fino all'età di 21 anni per le ragazze e 23 per i ragazzi (Fig. 15.2).

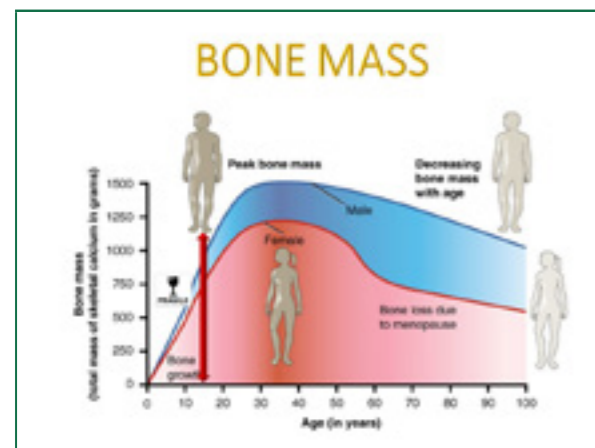


Fig. 15.2 La massa ossea è in ritardo rispetto alla crescita in altezza

La conseguenza è l'osservazione di una progressione della scoliosi dopo Risser 2 e giustifica una rimozione molto graduale del corsetto nel metodo lionese. È l'impatto assiale del tallone sul terreno che favorisce la fissazione dell'osso attraverso la creazione di una corrente piezoelettrica (Fig. 15.3).



Fig. 15.3 L'impatto assiale crea una corrente piezoelettrica nella colonna vertebrale che favorisce la fissazione dell'osso.

Per questo motivo, al termine della crescita, il jogging è preferito al nuoto (Fig. 15.4).

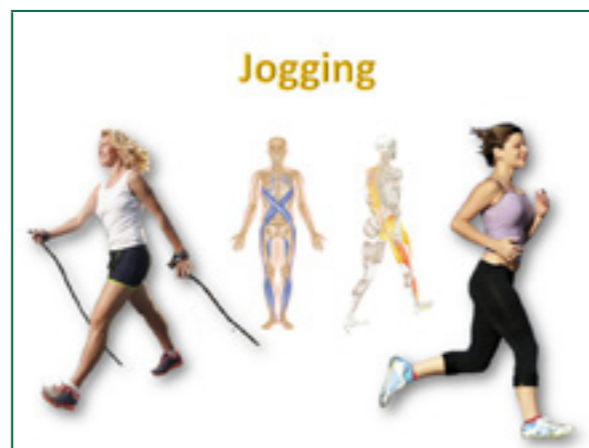


Fig. 15.4 Al termine della crescita in altezza, sono indicati tutti gli sport con impatto assiale

PSICOLOGICAMENTE

Possiamo distinguere 3 periodi;

- Dai 6 agli 11 anni, il bambino vive nel presente, l'obiettivo è vincere;
- Tra gli 11 e i 15 anni si verifica una grande instabilità psichica e il bambino entra in conflitto con gli adulti: è l'età della strutturazione del "sé" in un gruppo di amici. Questo cambiamento può essere attivamente incoraggiato dallo sport;
- Tra i 15 e i 18 anni si ristabilisce l'equilibrio psicologico e si forma una personalità che può essere maturata attraverso lo sport. L'allenamento

è efficace, la coordinazione è massima e i movimenti precisi vengono assimilati rapidamente.

IL TORACE SCOLIOTICO

Il movimento inspiratorio provoca una depressione intratoracica che può favorire la scoliosi al di sopra di una soglia di gibbosità di 10 mm.

- Lo sport troppo intenso aumenta notevolmente la depressione inspiratoria.
- Gli sport acquatici aumentano la depressione subacquea e accelerano il flusso. In presenza di asimmetria costale, la soglia di dispnea deve essere evitata il più possibile.

LA RAGAZZA

rappresenta la percentuale più alta di scoliosi (80%), la sua fisiologia differisce da quella dei ragazzi.

- È necessario uno sforzo maggiore perché il consumo massimo di ossigeno è inferiore.
- Tuttavia, la flessibilità è migliore, la densità corporea è più favorevole, le reazioni nervose e neurovegetative sono più rapide e, dal punto di vista psicologico, c'è più assiduità e perseveranza.

Sport agonistico e scoliosi

È possibile studiare la frequenza della scoliosi negli atleti professionisti. A seconda della squadra, la delimitazione tra atteggiamento e scoliosi strutturale può variare, quindi è interessante notare la differenza tra il gruppo formato da sportivi professionisti e il campione d'esame solitamente formato da studenti.

SCOLIOSI E SPORT ASIMMETRICI

La scherma rappresenta il tipo di sport asimmetrico descritto, sebbene sia meno praticato del tennis. In Polonia, gli schermidori presentano atteggiamenti scoliotici 2 volte superiori rispetto a un gruppo di controllo di studenti. La convessità si trova sul lato della mano dominante, a destra per i destrimani e a sinistra per i mancini (Zeyland-Malawka, 1987). In Francia, gli atteggiamenti scoliotici sono il 14% rispetto al 10% del gruppo di controllo di

studenti, e su 29 schermidori professionisti, solo 1 ha una scoliosi di 20°, che per il momento è stabile (Azemar, 1986).

Studi elettromiografici hanno dimostrato che durante l'esercizio del tiro con l'arco si verifica un'attività non solo della dorsale maggiore destra, che può sembrare soddisfacente, ma anche della dorsale maggiore sinistra e degli estensori.

SCOLIOSI E NUOTO

Il metodo lionese di fisioterapia delle deviazioni vertebrali spiega come rieducare il sistema extrapiramidale che gestisce questo accoppiamento vertebro-polmonare, base della postura verticale nell'homo sapiens. Per questo motivo la piscina è stata incorporata nell'Istituto creato da Pravaz a Lione 200 anni fa (Fig. 15.5).



Fig. 15.5 La piscina faceva parte dell'Istituto Pravaz di Lione 200 anni fa

I bambini possono trattenere volontariamente il respiro per un periodo prolungato solo dopo i 4 anni. L'American Academy of Pediatrics (AAP) indica che un bambino dovrebbe iniziare a prendere lezioni di nuoto all'età di 5 anni. Il gene Poc5 svolge un ruolo nella lateralizzazione destra-sinistra dell'homo sapiens, che viene acquisita intorno ai 5-7 anni. È sempre a questa età che il bambino può imparare a nuotare, cioè a gestire l'accoppiamento extrapiramidale vertebro-polmonare in coordinamento con gli arti inferiori, che tornano a essere pinne pelviche, e gli arti superiori, che tornano a essere pinne pettorali. L'accoppia-

mento vertebro-polmonare da solo non è sufficiente a garantire la stabilità. Come la balena e il delfino, che sono mammiferi, conserviamo in acqua il piano sagittale di funzionamento e la tridimensionalità dei movimenti della colonna vertebrale in altre nuotate (Fig. 15.6).



Fig. 15.6 Il piano sagittale è il piano funzionale dei mammiferi, compresi quelli acquatici.

Quando la vertebra apicale si allontana dalla linea di gravità, i muscoli convessi si contraggono maggiormente per mantenere l'equilibrio della colonna vertebrale (primo tipo di braccio di leva). Nel complesso, il corpo vertebrale apicale è sottoposto a uno stress maggiore. Nel Metodo lionese si apprezza il nuoto perché offre la possibilità di stimolare il sistema extrapiramidale come in assenza di gravità senza rischiare di deformare il corpo vertebrale apicale (Fig. 15.7).

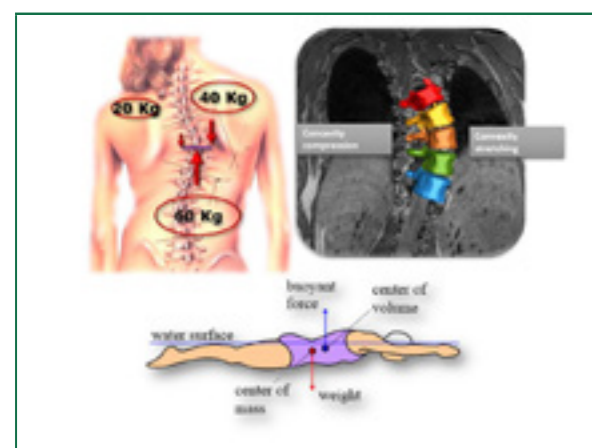


Fig. 15.7 Il galleggiamento diminuisce lo stress meccanico alle vertebre apicali

La scoliosi è associata a cambiamenti ossei, con una perdita del numero di trabecole nelle donne e un assottigliamento del numero di trabecole negli uomini. Il risultato è una mancanza di resistenza dell'osso corticale dei corpi vertebrali, che favorisce la deformità vertebrale all'apice della scoliosi. La qualità della massa ossea è un fattore importante per la stabilità della scoliosi in età adulta, ma è perfettamente possibile combinare l'esercizio su tapis roulant e il nuoto a questa età (Fig. 15.8).

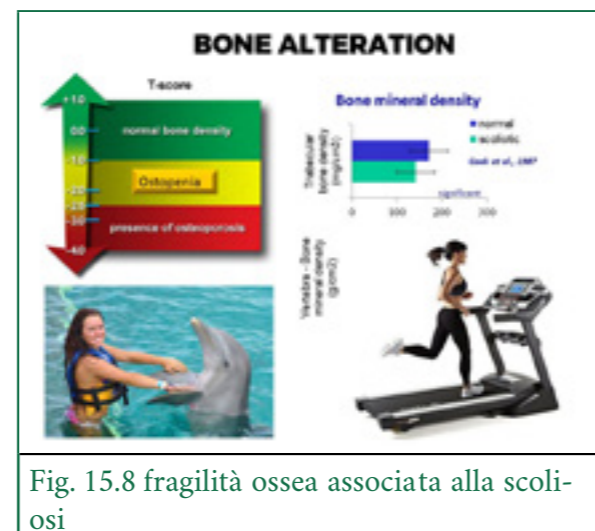


Fig. 15.8 fragilità ossea associata alla scoliosi

Il delfino e la farfalla possono migliorare la schiena piatta. I colpi asimmetrici stimolano le catene a spirale.

La discussione nasce dai risultati di alcuni studi. L'incidenza della scoliosi è 5 volte superiore a quella della popolazione generale (Kuprian, 1982).

La scoliosi è stata riscontrata nel 33,5% dei nuotatori esaminati (Krahl, 1978).

Nel 1983, tra i 336 nuotatori dei campionati olimpici giovanili orientali di nuoto, il 16% presentava un atteggiamento scoliotico e il 6,9% una scoliosi strutturale. La convessità è sempre sul lato della mano dominante (Becker, 1986).

È quindi essenziale utilizzare tecniche di allenamento che promuovano la simmetria del movimento e riducano le torsioni e le flessioni laterali ripetitive.

In generale, le critiche che si possono muovere al nuoto sono due: essendo il paziente orizzontale e in acqua, non favorisce il lavoro muscolare nelle posizioni funzionali per noi più

impotenti, cioè in piedi e seduto. Infine, non è detto che si ottenga la qualità muscolare più adatta all'idea terapeutica della correzione posturale prolungata. Tuttavia, quando questo sport viene praticato a livello amatoriale, è consigliabile;

- il back crawl, che si esegue con la colonna vertebrale in posizione corretta;
- La rana permette di esagerare la lordosi lombare, che può essere utile nei casi di cifosi toracolombare;
- la strisciata è relativamente soddisfacente perché il corpo è quasi orizzontale e il viso è immerso.
- Il nuoto sincronizzato esercita una pressione significativa su tutte le strutture muscolo-ligamentarie e giustifica l'uso di un corsetto nei casi di scoliosi strutturale (Fig. 15.9).

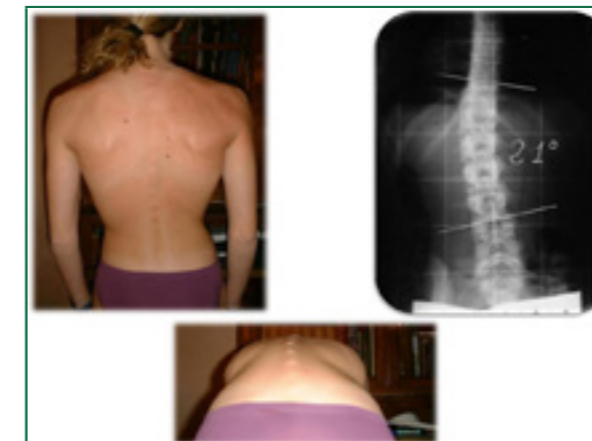


Fig. 15.9 Sviluppo scapolare e scoliosi favorita dal nuoto sincronizzato

Gli atleti che possono nuotare più di 10 ore al giorno non devono essere confusi con quelli che nuotano poche ore alla settimana, che saranno molto utili durante il periodo della crescita, soprattutto se questo è integrato da un'attività con un impatto assiale alla fine della pubertà.

Scoliosi e danza

L'incidenza della scoliosi è 6 volte superiore a quella della popolazione generale (28% rispetto al 4%). Si verifica un cambiamento morfologico, con arti più lunghi del tronco e pubertà ritardata con amenorrea (Warren, 1986).

DISCUSSIONE

Gli atleti di alto livello rappresentano casi estremi quasi sperimentali e non si deve dedurre dai risultati di cui sopra che lo sport favorisca la scoliosi. È logico e fisiologicamente corretto che l'asimmetria sia più comune in questi atleti, ma ciò è ben lontano da una scoliosi strutturale progressiva. Le lesioni radiologiche più frequenti sono localizzate alla cerniera toraco-lombare di tipo Scheuermann con lesioni dei dischi intervertebrali (Fig. 15.10).



Fig. 15.10 Scheuermann toracolombare favorito da microtraumi sportivi.

Abbiamo trattato personalmente la scoliosi di due campioni olimpici europei, uno di nuoto e l'altro di canoa. Uno era associato a una piccola malformazione della cerniera lombosacrale, l'altro a una spondilolistesi. Abbiamo inoltre seguito un tennista dell'AS Monaco che presentava una gibbosità di 30 mm, senza deviazione radiologica anteriore in posizione eretta, come se la vertebra avesse resistito alla rotazione indotta dalla deformità costale.

Le osservazioni sul cambiamento dei rapporti morfologici delle ballerine e sul ritardo della loro pubertà con l'amenorrea sono interessanti, poiché la stessa osservazione viene fatta nella scoliosi idiopatica.

PRENDERSI CURA DI UN ATLETA PROFESSIONISTA

Quando un atleta ha una scoliosi strutturale, non dobbiamo smettere sistematicamente di gareggiare, ma adattare la nostra terapia. Riteniamo che i due campioni olimpici sopra

citati avranno più successo nella vita con la scoliosi e una medaglia che con la scoliosi e nessuna medaglia.

Il ruolo del medico sportivo è quello di individuare la deviazione il più precocemente possibile e di mostrarla allo specialista, che attualmente dispone di una serie di criteri di progressione e di trattamenti ortopedici efficaci, in particolare di corsetti ipercorrettivi notturni. Indossare un corsetto subito dopo lo sport è una buona soluzione per le alterazioni dolorose della cerniera toracolombare.

Scoliosi e sport

Anche se non si tratta di un trattamento per la scoliosi, la pratica sportiva merita la nostra attenzione perché l'équipe terapeutica deve non solo dare consigli, ma anche cercare di incoraggiare la pratica sportiva. I pazienti con scoliosi non sono spontaneamente portati a praticare attività sportive; spesso sono meno dotati fisicamente rispetto alla media dei soggetti normali della loro età, a causa del ritardo nella maturazione del sistema posturale extrapiramidale. Talvolta sono infastiditi dall'aspetto antiestetico della deformità.

Per loro lo sport ha obiettivi precisi che consentono di inserirli nelle attività proposte al momento giusto. Subentra alla fisioterapia, quest'ultima riservata a periodi veramente terapeutici, lunghi, costosi e relativamente noiosi.

Ricordiamo gli obiettivi attribuiti all'educazione fisica e allo sport dalla Commissione pedagogica nazionale, che sono in armonia con la nostra concezione della fisioterapia della scoliosi;

- contribuire allo sviluppo organico e fondamentale delle funzioni principali;
- agire sui fattori psicomotori ;
- fattori percettivi, in particolare il controllo della statica e della dinamica spinale, il controllo del corpo e della mente e la qualità dell'orientamento temporo-spaziale,
- fattori di prestazione, in particolare lo sviluppo armonico del sistema muscolare e la ricerca di una buona coordinazione motoria;
- agiscono sugli elementi psicosociologici,

unendo equilibrio fisico e realizzazione psicologica.

In generale, è preferibile :

- scegliere uno sport che possa essere praticato all'aperto.
- Evitare un'ampiezza estrema sul piano sagittale, ma anche in rotazione.
- Evitare gli sport di collisione (paracadutismo, rugby, judo, trampolino, ecc.);
- Scegliete uno sport che richieda un notevole coinvolgimento del sistema cardiovascolare (basket, jogging).
- Evitare gli sport che richiedono una grande tecnica combinata con qualità fisiche di rilassamento e potenza, perché c'è il rischio che lo scoliotico si scoraggi e si senta sopraffatto.
- Scegliete uno sport che potete praticare per molto tempo, se possibile per tutta la vita, come le passeggiate in campagna o in montagna, il golf, il cicloturismo o lo sci di fondo.
- Evitare velocità eccessive, affaticamento e lesioni da sforzo ripetuto.
- Combinare più sport, a seconda della stagione.

A seconda dell'età del paziente, si consiglia anche di praticare sport.

- nel periodo pre-puberale, dobbiamo favorire i meccanismi di equilibrio della colonna vertebrale e consigliamo il pattinaggio e la bicicletta, che hanno il vantaggio di favorire la cifosi per le schiene piatte;

- Durante la pubertà si dovrebbero privilegiare gli sport simmetrici che allungano la colonna vertebrale, come la pallacanestro, la pallamano, l'arrampicata, ecc. La pallavolo deve essere evitata perché può danneggiare le articolazioni facciali posteriori.

- Alla fine della crescita puberale, gli sport a impatto assiale come il jogging promuovono la massa ossea (Fig. 15.11).

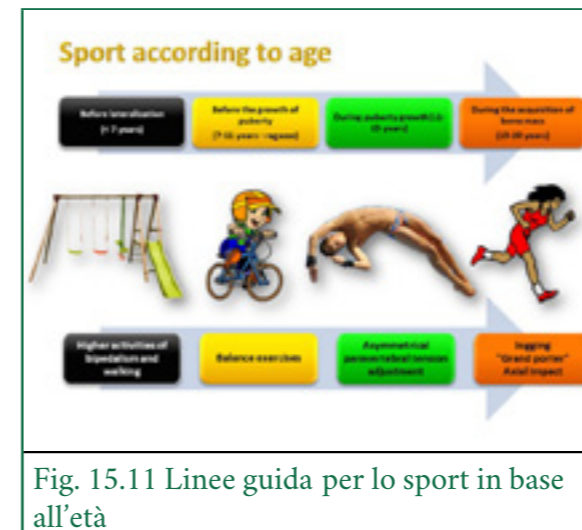


Fig. 15.11 Linee guida per lo sport in base all'età

In particolare, si deve tenere conto almeno dell'angolazione e dell'età del bambino;

- al di sotto dei 25°, qualsiasi attività muscolare favorisce la correzione della scoliosi; solo la scherma dovrebbe essere discussa;
- sopra i 25°, ci sono 2 periodi ;

Scoliosi e sport scolastico

Quando si scopre una scoliosi, la prima prescrizione medica è spesso l'esenzione dallo sport scolastico. Questo riflesso ci sembra privo di fondamento reale.

Non è normale che un bambino la cui scoliosi non giustifica un trattamento ortopedico sia esonerato dalla ginnastica scolastica. Anche se alcuni esercizi di stretching sono discutibili, i benefici complessivi per le condizioni generali del bambino superano di gran lunga gli inconvenienti.

Corsetto e sport

Indossare un corsetto, soprattutto quando il paziente è a tempo parziale, dovrebbe incoraggiare la pratica dello sport per compensare l'immobilità forzata della colonna vertebrale. Sono le correnti piezoelettriche fornite dalla contrazione muscolare lungo la colonna vertebrale a promuovere la fissazione del calcio sull'osso e ad aumentare la massa ossea. Per lo sport, permettiamo sistematicamente di rimuovere l'ortesi per un periodo di tempo illimitato, poiché non vi è alcun rischio di

compressione del corpo vertebrale quando i muscoli sono attivi. D'altra parte, il busto deve essere sempre rimesso al suo posto dopo aver praticato sport.

Scoliosi dell'adulto e sport

Alcune scoliosi, anche con angolazioni ridotte, si sviluppano in età adulta, in particolare nella regione lombare e toracolombare. Questa progressione porta alla cifosi. Si consiglia quindi la pratica di un'attività fisica che induca una lordosi, ed è in queste indicazioni che il nuoto ci sembra il più utile.

Processo di adattamento nella scoliosi trattata ortopedicamente

Negli ultimi 30 anni, gli autori anglosassoni hanno descritto i processi di adattamento psicologico alla malattia somatica e agli eventi della vita. È necessario differenziare questa risposta, che cerca di integrare la malattia nella propria vita e di trovarvi un significato, dai concetti relativi ai disturbi psicogeni e alle reazioni alla malattia. Il termine anglosassone "coping", derivato dal verbo "to cope with", significa dominare, affrontare, resistere, mantenere la propria integrità di fronte alla malattia o alla crisi esistenziale, il che implica una reazione costruttiva positiva (1).

1 . Questo paragrafo è una sintesi della tesi CES in psichiatria presentata nel 1986 dalla dottoressa Gabrielle DEVALLET; "Les processus d'adaptation chez les enfants atteints de scoliose essentielle, traités par un corset", diretta dal dottor Pierre Lebarbier.

Inizialmente, la scoliosi non ha ripercussioni psicologiche; non è vissuta come una malattia e non è integrata nell'immagine corporea come una deformità o un difetto. D'altra parte, l'aggravamento causato dalla scoperta della deformità radiologica, dalla fotografia della gibbosità e dall'indicazione di indossare un corsetto può essere considerato una forma di pressione psicologica. In un'età in cui le ragazze iniziano a guardarsi allo specchio, la com-

parsa di una "protuberanza", l'uso prolungato di un corsetto e la necessità di fisioterapia costituiscono uno stress.

LA REAZIONE DEL BAMBINO

Nella risposta del bambino, distinguiamo tra ;

- Fattori intrapersonali. Il bambino ha a disposizione un repertorio limitato di strategie e saranno gli adulti ad aiutarlo a stabilire un modello duraturo. La regressione è una strategia comune, più un ritiro strategico per riorganizzare le forze che uno sviluppo patologico. Nell'adolescenza, la malattia crea angoscia interna e senso di punizione. Una reazione comune è la negazione della malattia e il rifiuto delle misure terapeutiche.

- I fattori legati alla malattia includono la localizzazione nel torace, la durata della malattia, la visibilità del corsetto, ecc.

- I fattori ambientali riguardano soprattutto la struttura familiare, e una struttura di separazione non compensata dai nonni può rendere più difficile l'accettazione del trattamento da parte del bambino.

Il bambino deve rispondere ;

- nel trattamento della scoliosi ;

- la struttura assistenziale e l'ambiente familiare e sociale ;

- mantenere l'equilibrio interno in termini di identità, struttura corporea ed equilibrio emotivo.

Le forme di risposta sono ;

- a livello cognitivo, riconoscibile nelle attività percettive e intellettuali come la minimizzazione e la polarizzazione dell'attenzione;

- nel comportamento, come combattere, arrendersi, evitare ;

- nella strategia di risposta.

La minimizzazione è la tendenza a ignorare, negare o razionalizzare il significato personale delle informazioni relative alla malattia e alle sue conseguenze.

Vogliono sapere cosa gli sta succedendo, le implicazioni della malattia, il motivo di questo o quel protocollo. Cercano informazioni nei dizionari e cercano di dare un senso a ciò che gli sta accadendo.

La lotta comporta un atteggiamento attivo nei confronti delle sfide e delle richieste imposte dal trattamento. Il bambino cercherà di dimostrare di essere migliore degli altri, spesso

praticando sport violenti.

La resa, invece, implica un atteggiamento passivo, ritirato, "aggrappato". L'evitamento è uno sforzo per fuggire verso la salute ed è spesso accompagnato dalla negazione della malattia.

Le strategie di risposta sono molteplici;

- La scoliosi come sfida, con una consulenza medica tempestiva, un ragionevole equilibrio tra attività e passività e l'uso di ricompense sostitutive.

- La scoliosi come nemico, si parla di lotta o di vittoria. Spesso c'è ansia e ostilità. Questo atteggiamento può essere negativo, quando si avvicina alla passività e alla resa, oppure può essere attivo e aiutare a sopportare i vincoli del trattamento.

- La scoliosi è una punizione che può essere giusta o ingiusta, redentrice o redentrice. La malattia può portare un senso di liberazione, un senso di nuovo inizio.

- La scoliosi come debolezza con una reazione emotiva di vergogna; il bambino cercherà di sfuggire alla malattia negandola, nascondendola, essendo un bambino modello che cerca energicamente di guarire.

- La scoliosi come sollievo con, ad esempio, la soddisfazione di non andare più a lezione di ginnastica, di sfuggire alle consuete costrizioni di un'adolescenza sana. Il bambino sceglierà il periodo degli esami scolastici per sottoporsi al trattamento e avrà una spiegazione soddisfacente per i suoi scarsi risultati scolastici.

- La scoliosi è una strategia per attirare l'attenzione, per sottomettere i genitori o per trarre soddisfazione dal fatto di soffrire di una condizione insolita che suscita la curiosità dei medici e causa loro problemi. Alcuni bambini mostrano un comportamento esibizionista mettendo in mostra i loro corsetti.

- La scoliosi come perdita con comportamenti depressivi e ostili che a volte portano al suicidio, come abbiamo tristemente visto con un ragazzo affetto da scoliosi infantile.

I bambini ben adattati alla loro scoliosi si comportano con un minimo di limitazioni, senza dipendere eccessivamente dalla struttura familiare e senza cercare benefici secondari. Il bambino trova soddisfazione nelle attività sportive e intellettuali, per le quali l'aiuto dei genitori è essenziale. Il controllo emotivo è

soddisfacente, con un'alternanza di ansia, tristezza e rabbia nei momenti di crisi e ottimismo nei momenti di calma. Il bambino cerca di cancellare la sua disabilità e di isolarsi quando si presentano i problemi.

Ha una buona comprensione intellettuale della scoliosi e dell'utilità del corsetto, e una visione ottimistica dell'esito del trattamento. La famiglia e l'équipe medica forniscono un sostegno attivo.

È utile identificarsi con un'amica che indossa anch'essa un corsetto o che si è incontrata in ospedale o in sala d'attesa.

I bambini che si adattano male alla scoliosi sono inattivi e dipendenti dalla madre. Alcuni sono eccessivamente iperattivi e pericolosi, con un senso della realtà ridotto. Spesso si ribellano ai genitori colpevolizzati e iperprotettivi. Alcuni bambini hanno un atteggiamento ostile nei confronti del loro ambiente sano, che cercano di far sentire in colpa. Il problema della scoliosi è scarsamente compreso a livello intellettuale e il bambino è in conflitto con la madre, spesso nel contesto della separazione dei genitori.

In tutti i casi, il bambino cercherà di sfruttare la sua malattia per ottenere lo status di "animale domestico" o per evitare situazioni spiacevoli.

I bambini si identificano spesso con carriere mediche o paramediche, o con professioni incentrate sul corpo, come estetista, ballerina o modella. Il busto è sagomato in modo da fornire una protezione "goldorak" contro la scoliosi.

LA REAZIONE DEI GENITORI

La prima reazione dei genitori è l'ansia derivante dal moltiplicarsi dei pareri medici, che spesso saranno discordanti tra il medico di base, lo specialista, il fisioterapista, il chirurgo.... L'ansia, e talvolta il senso di colpa, si traducono in un'iperprotezione che tende a limitare l'attività del bambino. Alcuni genitori rifiutano il figlio malato con un atteggiamento aggressivo, incolpando il bambino delle complicazioni che provoca e, naturalmente, l'équipe medica.

I migliori genitori ;

- rispettare rigorosamente i protocolli medici,
- incoraggiare l'autonomia dei bambini,

- incoraggiare la compensazione intellettuale,
- incoraggiare attività sportive realistiche,
- inibire i loro sentimenti di ansia e impotenza.

La razionalizzazione tecnica, con protocolli precisi e spiegazioni tecniche, è rassicurante.

LA RISPOSTA DEL MEDICO

È importante ricordare che il paziente è il bambino, non i genitori. Durante la consultazione ci si deve rivolgere al paziente e lo sguardo deve alternarsi tra i genitori e il bambino.

È importante garantire il rispetto dei protocolli, resistendo ai genitori che talvolta chiedono prima del consulto per chiedere un trattamento più severo o, al contrario, per spiegare chiaramente la situazione in modo da imporre l'uso del corsetto a scuola. Si può ricorrere a una spiegazione meccanica, ricordando loro, ad esempio, il rischio di compressione e deformazione del corpo vertebrale in posizione seduta, mentre in posizione eretta le pressioni sono minori.

Dobbiamo aiutare il bambino a trovare attività compensative nello sport, insistendo sul fatto che è essenziale, poiché i genitori a volte hanno difficoltà a fornire supporto.

La percezione dell'atteggiamento dei genitori è spesso evidente al medico specialista, che cercherà di evitare atteggiamenti estremi fornendo elementi positivi di soddisfazione ed evitando le conseguenze di questi atteggiamenti sul bambino.

Conseguenze dell'applicazione del corsetto

Non esiste una relazione tra la distorsione dell'immagine corporea e l'adattamento al corsetto.

C'è un crollo quando il corsetto viene messo a tempo pieno, le prime notti sono difficili e c'è una reazione di ritiro dalla vita sociale. Quando uno dei genitori non è convinto della necessità del trattamento, sorgono delle difficoltà e il risultato positivo della correzione radiologica è un elemento essenziale per il proseguimento del trattamento, anche se insistiamo sempre sul fatto che questa correzione ideale non sarà mantenuta. Questo elemento di gratificazione non esiste quando l'ortesi viene applicata senza un precedente tratta-

mento a tempo pieno.

Il fisioterapista svolge un ruolo importante nel fornire incoraggiamento e supporto settimanale.

Si osservano i seguenti comportamenti;

- Identificazione madre-figlia con atteggiamenti identici nei confronti del busto. È la madre che fa e disfa il busto, mentre la bambina è in grado di disfarlo da sola.
- Negazione della malattia, con minimizzazione della deformità e dei rischi associati.
- Intellettualizzazione con ragionamento: “un corsetto è sempre meglio di un intervento chirurgico”.
- L'insoddisfazione viene trasferita a un medico e il team viene cambiato.

In conclusione,

Ogni bambino attraverserà momenti difficili durante il trattamento. È importante che ne parli. È importante fare in modo che il bambino trovi il modo di compensare lo stress causato dall'uso del busto. Se il bambino è scoraggiato, sottolineate gli aspetti positivi dei risultati del trattamento. Rassicuratelo sul suo futuro. Un bambino che non si lamenta può avere un inizio di depressione, che deve essere individuato. Se il bambino mette in dubbio il trattamento, chiedete il sostegno dei genitori e spiegate sempre di nuovo. Spetta al medico affrontare i problemi quotidiani ed evitare le cure psichiatriche che i genitori temono sempre.

Scoliosi e lavoro

La prognosi della scoliosi in età adulta dipende più dal piano sagittale che da quello frontale, e in particolare dalla perdita della lordosi lombare a bassi angoli del bacino. Idealmente, quindi, il paziente dovrebbe lavorare prevalentemente in posizione eretta e, se possibile, in movimento.

Come per lo sport, è meglio evitare:

1. la movimentazione di carichi pesanti, che aumenta le sollecitazioni assiali,
2. ampiezze estreme in flessione e rotazione,
3. una posizione immobile prolungata,
4. movimenti ripetitivi,
5. vibrazioni di tipo martello pneumatico (Fig. 12-14).



Fig 15.12 Ampiezze estreme



Fig 15.13 Sollecitazioni assiali, carichi ripetitivi



Fig 15.14 Ampiezze estreme, vibrazioni



Fig 15.15 Occupazioni consigliate

I fattori aggravanti sono

1. la velocità imposta dai ritmi di produzione,
2. stress,
3. affaticamento.

Al di sotto dei 70° Cobb, la scoliosi non ha alcun effetto sul dolore. Tuttavia, anche al di sotto di questa soglia, esistono instabilità meccaniche dolorose che possono essere trattate con un ARTbrace per adulti.

Non è sempre possibile scegliere un percorso professionale basato sulla scoliosi, ma sono possibili molti adattamenti, come l'utilizzo di una sedia ergonomica o l'uso di un supporto lombare. Lo sport deve essere adattato alla professione. Un muratore deve andare in palestra più di un contabile.

È consigliabile scegliere settori poco stressanti, possibilmente con orari di lavoro flessibili e spostamenti limitati.

Fortunatamente ci sono diverse possibilità interessanti: ad esempio, lavorare come agente immobiliare permette di avere orari flessibili e di variare i turni tra ufficio e visite, limitando gli spostamenti.

Anche l'attività di rappresentante di commercio può essere una valida opzione di carriera, a patto di ridurre gli spostamenti in auto. Anche i lavori legati a Internet che possono essere svolti da casa possono essere interessanti: copywriter, traduttore, grafico, blogger, coach, ecc.. (Fig 15-15).

Non è consigliabile cambiare lavoro dopo i 40 anni. Le possibilità di adattamento della colonna vertebrale sono più limitate.

L'invalidità è molto limitata nel caso della scoliosi, che non è una vera e propria “malattia”. Invece, la scoliosi superiore a 30° è classificata come malattia di lunga durata e viene rimborsata al 100% del tasso convenzionale.

La fisioterapia per la scoliosi dell'adulto facilita il recupero di un equilibrio socio-professionale ideale (vedi capitolo 13).

Il futuro socio-professionale della scoliosi trattata ortopedicamente

Nel 1986, abbiamo potuto utilizzare 378 questionari relativi al trattamento ortopedico a Lione, in media 8 anni dopo la fine del trattamento ortopedico, cioè all'età di 25 anni. I dati INSEE, molto precisi, ci hanno permesso di confrontare i risultati con quelli di un campione della popolazione francese della stessa età e con la stessa proporzione di uomini e donne.

CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

La distribuzione delle forme anatomo-radiologiche è consueta: toracica 21,2%, toraco-lombare 14,8%, doppia maggiore 53,7%, lombare 10,3% (Fig. 15.16).

(1). Questo paragrafo è una sintesi della tesi del CES di psichiatria presentata nel 1986 dalla dottoressa Gabrielle DEVALLET: „I processi di adattamento nei bambini che soffrono di scoliosi essenziale, trattati con un busto”, diretto dal dottor Pierre Lebarbier.



Fig. 15.16 Distribuzione anatomo-radiologica

L'età media all'inizio del trattamento era di 13 anni per le ragazze e 15 per i ragazzi.

La durata media del trattamento è stata di 2 anni e 3 mesi. L'angolazione media all'inizio del trattamento era di 35°.

Angolazione 2 anni dopo la rimozione del corsetto; 30°. Prima del trattamento, il 30% delle scoliosi aveva meno di 30°, e 4 anni dopo la fine del trattamento, il 54% delle scoliosi ha raggiunto questa classe angolare, che garantisce una buona stabilità in età adulta (Fig. 15.17).

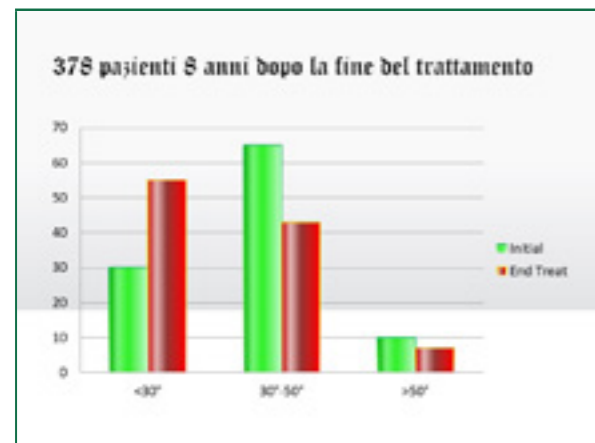


Fig. 15.17 Miglioramento angolare durante il trattamento

Il valore angolare all'ultima riconvocazione è proporzionale all'età all'inizio del trattamento quando è compresa tra 11 e 18 anni; 25,4° a 11 anni, 37,3° a 18 anni.

RISULTATI SUL DOLORE

In una serie di casi di scoliosi adulta trattati in modo non ortopedico, i risultati principali sono stati i seguenti

- una scoliosi su due soffre in età adulta (47%);

- L'età media di insorgenza del dolore è di 26 anni;
- il valore angolare della scoliosi non influenza l'insorgenza del dolore;

- La scoliosi lombare è più dolorosa.

Abbiamo ritenuto importante verificare se il trattamento ortopedico modificasse questa evoluzione dolorosa;

- Il 37% degli scoliotici soffre di dolori alla colonna vertebrale.

- Tra le scoliosi dolorose, il 35% è doloroso a 5 anni dalla fine del trattamento, il 15% diventa doloroso tra i 5 e i 10 anni. In seguito, la percentuale non cambia: 50% dopo 10 anni.

- Il dolore compare quindi anche intorno ai 26 anni.

- La frequenza del dolore è proporzionale all'angolazione finale (Fig. 15.18);



Fig. 15.18 Angolo di Cobb e dolore

- La scoliosi lombare è in proporzione la meno dolorosa

mentre senza trattamento sono i più dolorosi. Il confronto tra le due serie mostra che ;

- Il trattamento ortopedico a Lione riduce la frequenza del dolore da scoliosi (37% anziché 47%), ma non modifica l'età di insorgenza;

- Il mantenimento di una scoliosi a bassa angolazione con un trattamento ortopedico precoce previene l'insorgenza del dolore in età adulta;

- Se la scoliosi lombare è la più dolorosa senza trattamento, in proporzione è la meno dolorosa con il trattamento ortopedico lionese; le forme lombari traggono il massimo beneficio dal trattamento ortopedico lionese. Questi risultati comparativi depongono a favore di un trattamento ortopedico precoce della scoliosi lombare a Lione.

FUTURO PROFESSIONALE

Il tasso di iscrizione all'istruzione superiore è del 35%, rispetto al 25% della stessa area. Questo spiega probabilmente la preponderanza delle professioni intermedie e superiori (Fig. 15.19).



Fig. 15.15 Più dipendenti, meno lavoratori manuali

I pazienti affetti da scoliosi e trattati con corsetti sono chiaramente sovrarappresentati nel settore terziario;

- La categoria 5 (impiegati) rappresenta il 45% della nostra popolazione, rispetto al 29% della popolazione francese;

- nella categoria 6 (lavoratori manuali) solo il 10% della nostra popolazione rispetto al 30% della popolazione di riferimento.

La postazione di lavoro predominante è una combinazione di posizione eretta e seduta; il 54% lavora in piedi e il 25,5% in posizione seduta.

Le postazioni di lavoro miste sono anche le meno dolorose: 31% rispetto al 37% in posizione seduta e al 45% in posizione eretta (Fig. 15.20).

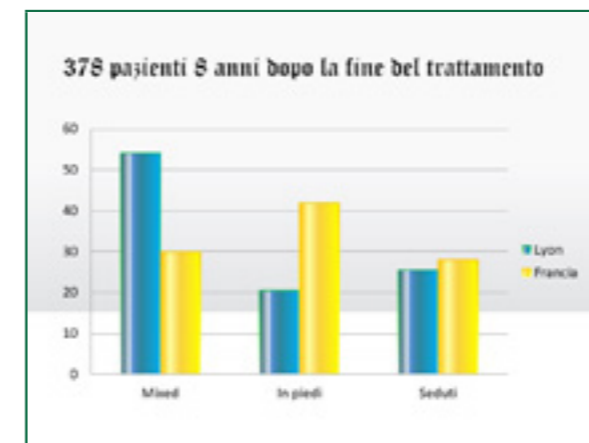


Fig. 15.16 Postazioni di lavoro più varie

I pazienti affetti da scoliosi sembrano quindi aver scelto la postazione mista meno dolorosa. Sembra quindi consigliabile raccomandare questo tipo di postazione.

A differenza dell'intervento chirurgico, il tasso di disoccupazione è identico a quello della popolazione generale e la stabilità lavorativa è di 1,5 posti di lavoro per paziente affetto da scoliosi. I pazienti con scoliosi tornano al lavoro più rapidamente degli altri: 14 mesi rispetto ai 17 mesi della popolazione generale.

La forma anatomo-radiologica non ha influito sull'attività professionale. Il tempo di assenza dal lavoro non è stato influenzato in modo significativo.

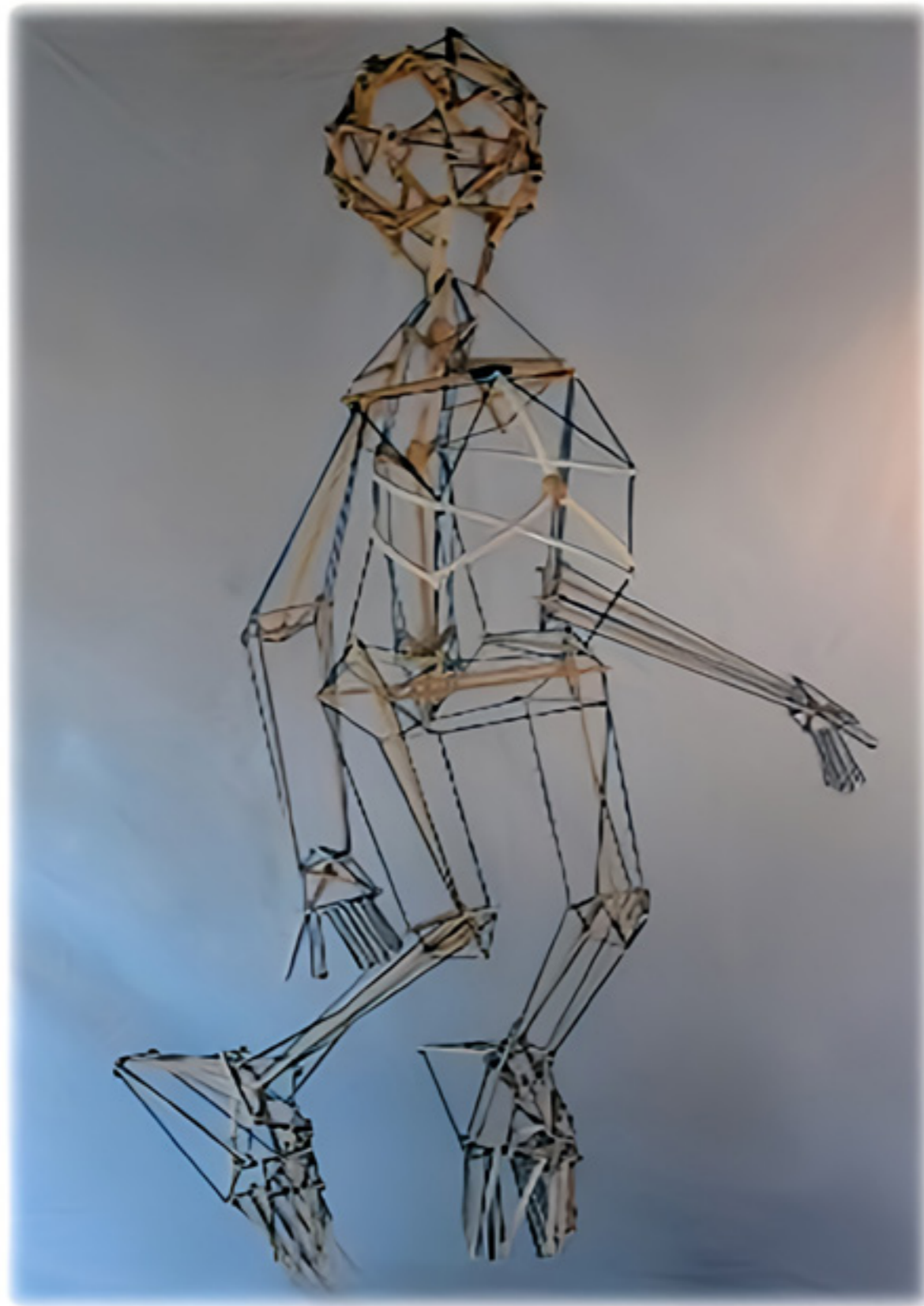
SITUAZIONE FAMILIARE

Il numero di bambini è leggermente inferiore a quello della popolazione generale: 1,23 per famiglia rispetto a 1,85. Ci sono più bambine (+13%) che ragazze (-5%) nella popolazione generale.

La percentuale di persone perfettamente soddisfatte del trattamento ortopedico è del 75%.

CONCLUSIONE

I risultati di questa indagine hanno confermato la nostra convinzione del valore del trattamento conservativo della scoliosi. Non c'è dubbio che un bambino che accetta di sottoporsi a un trattamento ortopedico si sottopone a una prova che lo matura per affrontare quelle della vita adulta. Il trattamento ortopedico a Lione, con il rigore della riduzione del gesso, è un trattamento elitario.



Capitolo 16

16. DAL BIPEDALISMO ALLA TENSEGRITÀ

„La specie umana è nata quando un gruppo isolato di scimmie bipedi si è bloccato e poi si è evoluto per avere maggiori possibilità di sopravvivenza mangiando carne”

Richard E. Leakey

Bipedalismo

Il bipedismo e la verticalità sono all'origine della maggior parte delle deviazioni e delle deformità vertebrali. Poiché l'ontogenesi riproduce la filogenesi, è importante capire come sono avvenute le trasformazioni dai vertebrati acquatici all'homo sapiens. Quando Machida induce la scoliosi nei ratti mediante pinealectomia, solo i ratti resi bipedi sviluppano la scoliosi.

La cosiddetta scoliosi "idiopatica" è una delle caratteristiche del bipedalismo, ma può essere osservata anche nei pesci, ma non si tratta di scoliosi idiopatica. Nella maggior parte dei casi si tratta di una malformazione congenita della colonna vertebrale. In alcune specie di pesci esistono anche neuroectodermie, come la malattia di Recklinghausen o la carenza di acido ascorbico (Fig. 16.1).

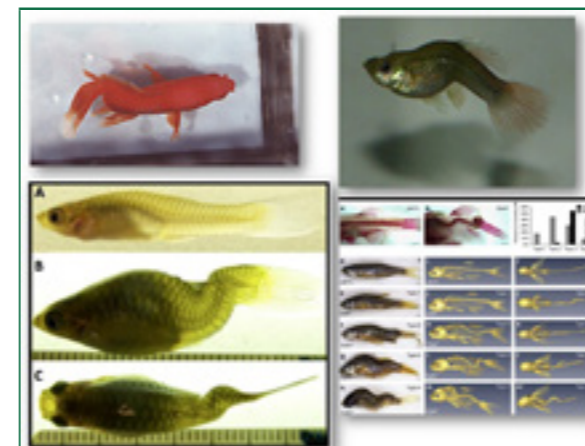


Fig. 16.1 Scoliosi nei pesci ossei

Mentre il piano funzionale dei pesci è il pia-

no frontale, che permette loro di avvicinarsi alla riva, il piano funzionale dei vertebrati diventerà il piano sagittale quando lasceranno l'ambiente acquatico 450 milioni di anni fa, nel periodo Devoniano. Respirare sulla terraferma significava allontanarsi dal suolo estendendo la colonna vertebrale sul piano sagittale (Fig. 16.2).

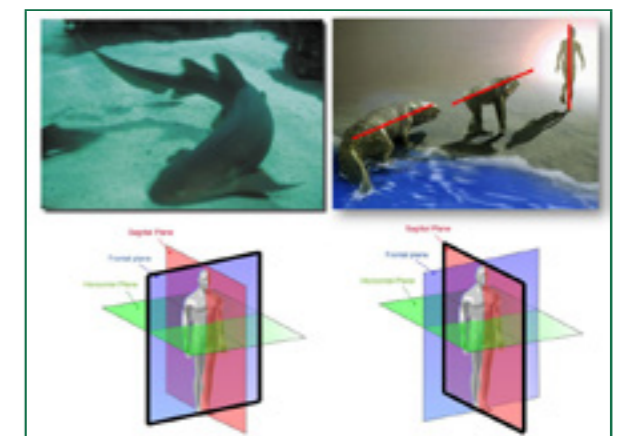


Fig. 16.2 Dal piano frontale funzionale al piano sagittale

Il tritone riproduce tutta questa evoluzione con un movimento vertebrale che avverrà in tutti i piani dello spazio, infatti l'associazione di un movimento sul piano frontale e di un movimento sul piano sagittale è automaticamente accompagnata da una rotazione - questa è la legge dei movimenti accoppiati che utilizziamo nello stampaggio regionale.

Il primo bipede è stato un dinosauro, Eudibamus cursoris, capace di muoversi a 24 km/h

300 milioni di anni fa. Analizzeremo più specificamente l'evoluzione tra i primati e l'homo sapiens (Fig. 16.3).

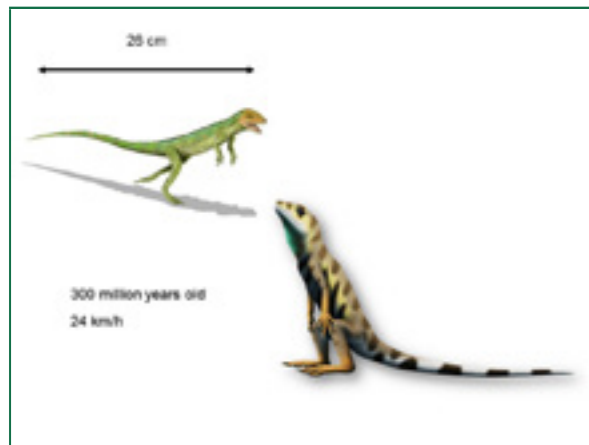


Fig. 16.3 Primo dinosauro bipede: Eudibamus cursoris

Prenderemo in considerazione tre approcci: paleoantropologia, genetica e ontogenetica per comprendere meglio questa evoluzione.

1. Approccio paleoantropologico

Le grandi scimmie australopithecine sono diventate gradualmente più verticali. Lo scimpanzé è il più vicino geneticamente all'homo sapiens, con una variazione del genoma dell'1%, ma nonostante questa vicinanza genetica, ci sono grandi differenze in termini di bipedalismo (Fig. 16.4).



Fig. 16.4 Dallo scimpanzé all'homo sapiens

Nel 1974, Yves Coppens e Donald Johanson scoprirono uno degli scheletri australopithecini meglio conservati. Non si trattava del famoso "anello mancante", ma di un ramo cugino dell'uomo. La forma del bacino e l'angolo femore-ginocchio sono vicini all'attuale posizione bipede dell'uomo, ma la TAC mostra che l'anatomia dei canali semicircolari è identica a quella degli scimpanzé e diversa da quella dell'uomo (Fig. 16.5).



Fig. 16.5 Australopiteco Lucy

L'impronta dei canali semicircolari corrisponde allo sviluppo del sistema vestibolare labirintico, che gestisce il sistema posturale extrapiramidale della verticalità.

Ci sono molti cambiamenti lungo l'asse verticale;

- Stabilità degli arti inferiori in estensione.
- Anteversione del bacino
- Alzare il baricentro
- Lordosi lombare e cervicale
- Dissociazione delle cinghie
- Testa sulla linea di gravità
- Lateralizzazione (Fig. 16.6)

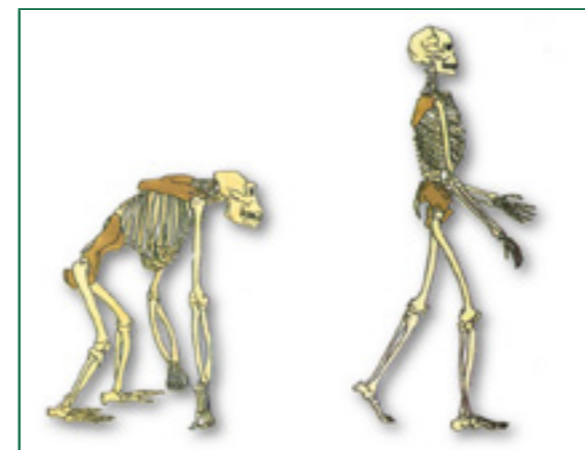


Fig. 16.6 Cambiamenti causati dalla posizione eretta

Un confronto tra l'homo sapiens e la grande scimmia rivela molte altre differenze;

- Da 18 a 50 fonemi,
- Aumento delle dimensioni del cervello da meno di 650 cm³ a 1 litro 5, anche se le dimensioni del cervello non sono un fattore determinante.
- Cambiamento della forma della cassa toracica, da imbuto a cono.
- Il collo si allunga, così come la colonna lombare, favorendo il passo del bacino.
- L'acquisizione della dentizione permanente è ritardata a 6 anni nell'homo sapiens
- La longevità aumenta da 40 anni a oltre 70 anni
- Infine, l'homo sapiens è l'unica specie ad avere una crescita puberale (Fig. 16.7).

Ape	or	Homo
> 18 phonemes		> 50 phonemes
> brain < 650 cm ³		> brain > 650 cm ³
> Rib cage funnel-shaped		> rib cage cone shaped
> short neck		> long neck
> no waistline		> waistline = flexibility
> molar at 3		> molar at 6
> life expectancy 40 years		> life expectancy 70 years
> linear growth		> puberty growth

Fig. 16.7 Cambiamenti indotti dall'alzarsi in piedi

Il vantaggio principale del bipedalismo è che libera gli arti superiori per il movimento. Questo è un vantaggio per la caccia e, più in generale, per l'utilizzo di strumenti. La comunicazione con gli arti superiori è diventata possibile, così come la scrittura.

Probabilmente non è stata la trasformazione della foresta in savana a far sì che le australopithecine si mettessero in piedi, come pensava Coppens.

Per quanto riguarda la teoria del radiatore, è vero che il bipedismo consuma energia, ma il sistema di sudorazione permette di svolgere questa funzione.

Prenderemo in considerazione tutti i cambiamenti anatomici dalla testa ai piedi.

MODIFICHE ORTOPEDICHE

PIEDI

Le prime tracce di impronte di piedi bipedi scoperte da Mary Leakey nelle ceneri del vulcano Laetoli in Tanzania risalgono a 4 milioni di anni fa. Camminavano con i piedi vicini. Il tronco ruota più liberamente, in modo che il centro di gravità passi attraverso il centro del ginocchio.

Le impronte comprendono le principali caratteristiche del piede dell'homo sapiens;

- Avvicinare l'alluce all'asse del piede.
- Oltre alla curvatura trasversale riscontrata negli scimpanzé, sul primo raggio compare una curvatura longitudinale (Fig. 16.8).



Fig. 16.8 Dal piede quadrupede al piede bipede

Queste modifiche sono essenziali per la corsa, caratteristica dell'omo sapiens. Il piede umano si è progressivamente specializzato per la corsa a partire dall'omo habilis (-2MA) e soprattutto dall'erectus (-1MA). La camminata umana consuma più energia di quella utilizzata dagli scimpanzé per camminare a quattro zampe. Sono gli acidi grassi contenuti nelle proteine ad essere necessari per aumentare le dimensioni del cervello. Le scimmie vegetariane non sono riuscite ad aumentare le dimensioni del loro cervello (Fig. 16.9).

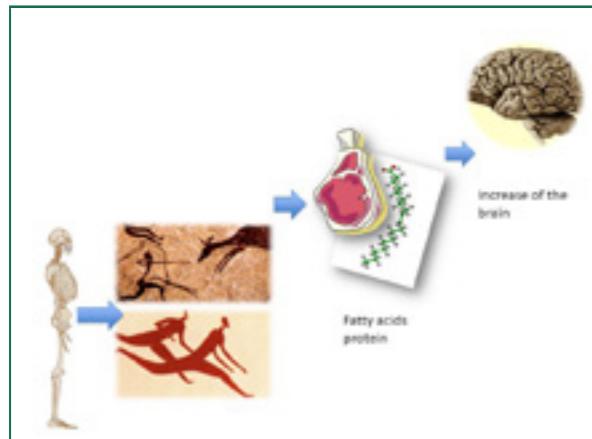


Fig. 16.9 Il bipedismo e lo sviluppo del cervello richiedono più energia dalle proteine animali

Nel 2006 TAYLOR ha rilevato una riduzione delle dimensioni del cervello degli oranghi nelle regioni in cui vi è una carenza di proteine animali.

Le gare di resistenza consentono di

- Raggiungere le carcasse prima che lo facciano altri spazzini
- Per fuggire da regioni con scarsa presenza di selvaggina
- Raggiungere le regioni ricche di crostacei e pesce (acidi grassi)

BACINO

Lo sviluppo dei muscoli glutei permette di raddrizzare il bacino adattandosi alla cresta iliaca. Gli scultori della Venere ottentotta avevano chiaramente notato la differenza con le grandi scimmie (Fig. 16.10).



Fig. 16.10 Sviluppo significativo dei muscoli glutei con il bipedalismo

L'orientamento e la forma del femore con la sua antiversione consentono di valutare la qualità del bipedalismo (Fig. 16.11).

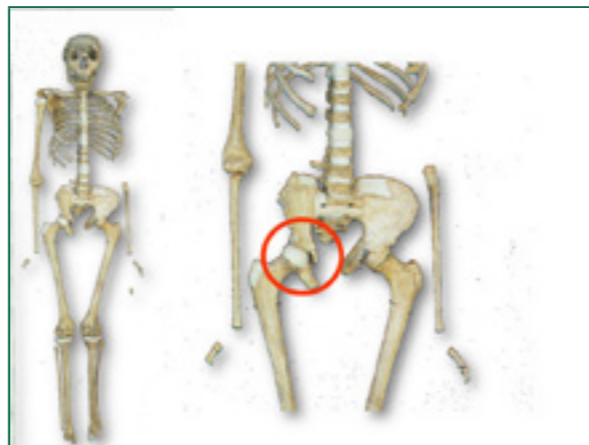


Fig. 16.11 L'anterversione del bacino migliora la copertura della testa del femore.

Orrorin (6 milioni di anni) aveva un bipede più funzionale di Lucy (4 milioni di anni). Il bacino è un compromesso tra le esigenze della locomozione bipede e della riproduzione, che dipende dalle dimensioni del cervello (Fig. 16.12).

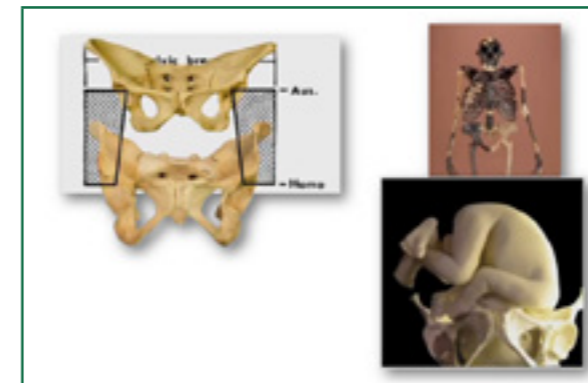


Fig. 16.12 Lo sviluppo del cervello richiederebbe un bacino allargato.

In effetti, nella posizione monopodale, è la contrazione del gluteo medio, che mantiene il bacino in posizione orizzontale. L'appoggio sull'anca mantiene quindi un carico circa 4 volte superiore a quello iniziale, ma questo carico aumenta bruscamente se l'articolazione si allontana dalla linea di gravità. L'osteoartrite dell'anca è già molto comune (Fig. 16.13).

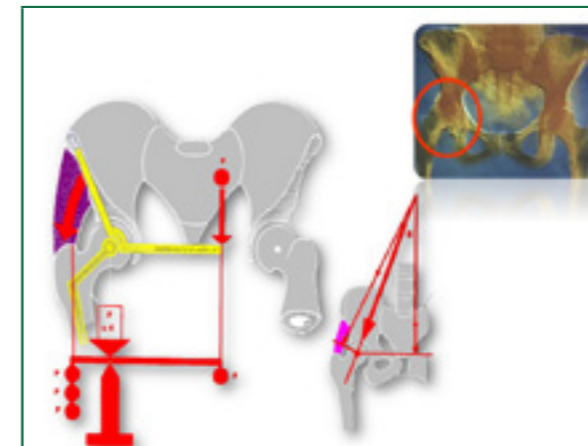


Fig. 16.13 Questa evoluzione è limitata dal sovraccarico della testa del femore con l'osteoartrite.

Se confrontiamo l'uomo con la grande scimmia, la gravidanza, che nella grande scimmia è di 8 mesi, nell'uomo dovrebbe essere di 27 mesi, il che sproporzionerebbe totalmente il bacino e lo renderebbe inadatto alla locomozione. Il risultato è un bambino molto immaturo alla nascita e la necessità di una coesione sociale per proteggerlo.

La graduale scomparsa della flessione degli arti inferiori al ginocchio permette al bacino

di posizionarsi sul piano sagittale, passando da una cifosi a una lordosi lombare. In questo modo si risparmia energia durante gli spostamenti.

Il bacino di Lucy è più largo, ma non abbastanza profondo. Solo con l'omo sapiens la sfericità ha raggiunto il suo massimo (Fig. 16.14).

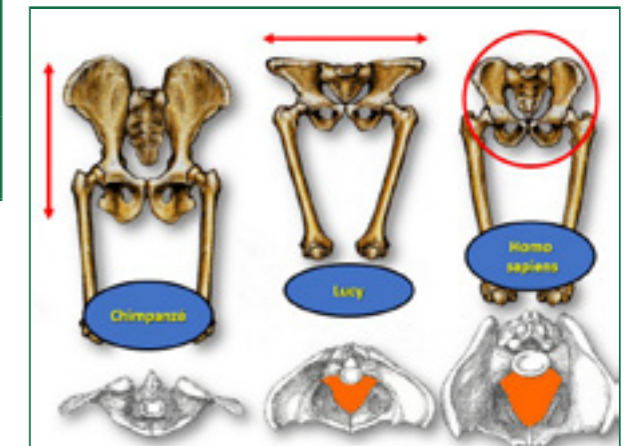


Fig. 16.14 Evoluzione delle dimensioni del bacino con il bipedalismo

Una delle conseguenze della posizione eretta del bacino è lo scoprimento della parte anteriore delle teste femorali. L'antiversione pelvica compensa questa situazione e migliora la copertura della testa del femore. L'antiversione pelvica determina anche la lordosi lombare (Fig. 16.15).

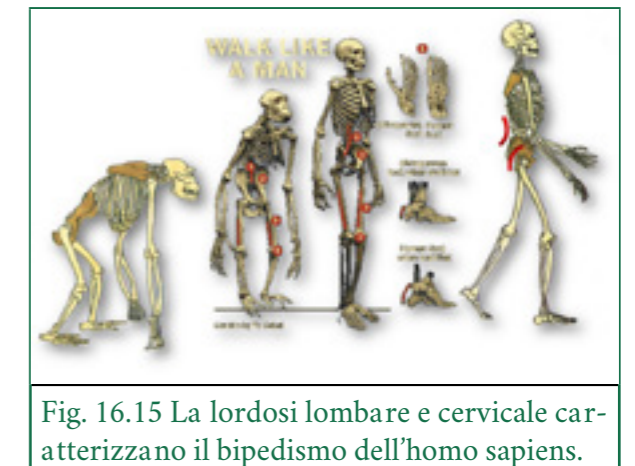


Fig. 16.15 La lordosi lombare e cervicale caratterizzano il bipedismo dell'omo sapiens.

Anche la forma delle articolazioni sacroiliache cambierà, creando un quadrato molto più stabile dal punto di vista meccanico.

L'anello pelvico è equilibrato in tutte e 3 le dimensioni dello spazio. Abbiamo già parlato

dell'equilibrio di Pauwels nel piano frontale. Nel piano sagittale, la versione pelvica si equilibra con la lordosi lombare (Fig. 16.16).

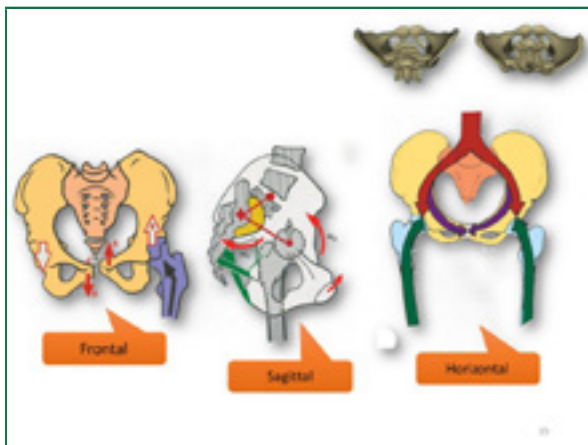


Fig. 16.16 Il bacino si comporta come una vertebra pelvica in tutti e 3 i piani dello spazio.

che la morfostatica della colonna vertebrale sul piano sagittale dipende dall'incidenza lombo-pelvica. Gli studi di Schlösser e Castelein hanno dimostrato che il bacino stesso è anteverso sul piano sagittale. Questa antiversione favorisce la verticalizzazione dell'homo sapiens.

Sul piano orizzontale, il passo pelvico prevede la rotazione del bacino alternativamente a destra e a sinistra, che consente una distribuzione ottimale della pressione sulla testa del femore (Fig. 16.17).

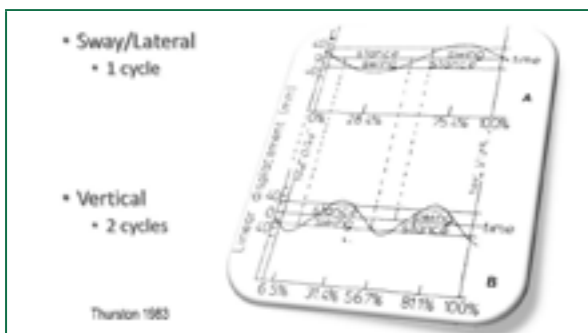


Fig. 16.17 I movimenti del bacino avvengono nei 3 piani dello spazio con cicli diversi.

COLONNA LOMBARE

Il passaggio da 3 a 5 vertebre lombari modifica la cavità addominale e consente un vero e proprio movimento 3D del bacino tra la gabbia

toracica e le teste dei femori. Jean Dubouset considera il bacino come la vertebra pelvica (Fig. 16.18).

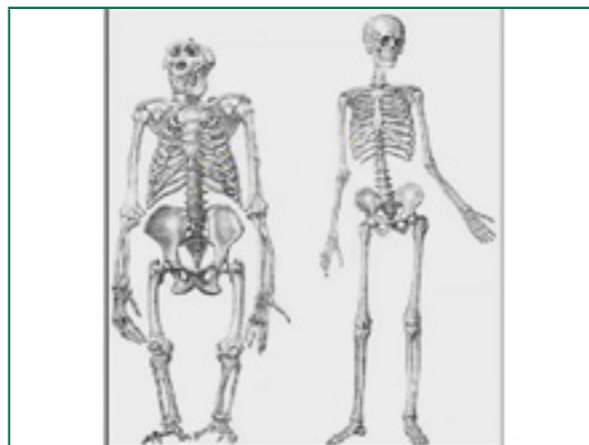


Fig. 16.18 Dissociazione delle cinture con il passaggio da 3 a 5 vertebre lombari

È a livello del bacino che la catena anteriore in viola si incrocia per passare sotto la catena mediale in giallo e poi dietro la catena posteriore in verde a livello del ginocchio (Fig. 16.19).

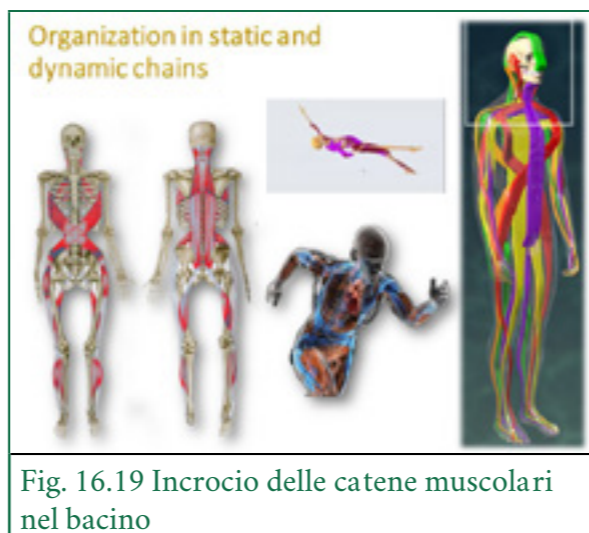


Fig. 16.19 Incrocio delle catene muscolari nel bacino

Torniamo ora alla colonna vertebrale. La colonna vertebrale della grande scimmia presenta un'unica curvatura cifotica, situata nell'arco di cerchio dell'estensione del bacino. Nell'homo sapiens, la colonna vertebrale è composta da 3 curve, con due curve di lordosi a livello lombare e cervicale. Queste curvature aumentano la resistenza complessiva della

colonna vertebrale sul piano sagittale (legge di Eulero) (Fig. 16.20).

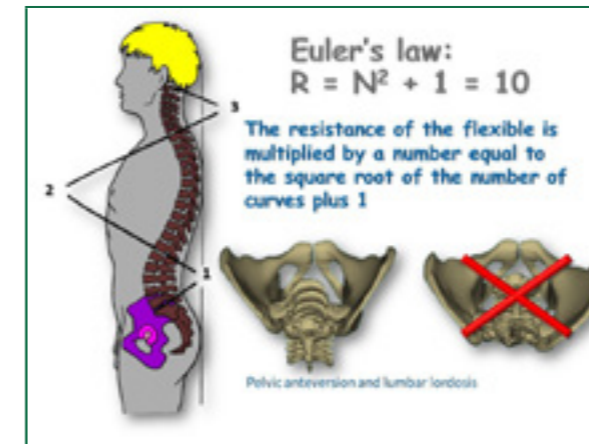


Fig. 16.20 Le curve sagittali aumentano la forza sul piano funzionale

Abbiamo visto che le 5 vertebre lombari permettono la dissociazione del tronco dal bacino con il passo pelvico durante la camminata e la corsa.

La forma delle vertebre dipende dalla tensione muscolare esercitata sulle apofisi. Nei dinosauri, l'arco posteriore è il più sviluppato (Fig. 16.21).

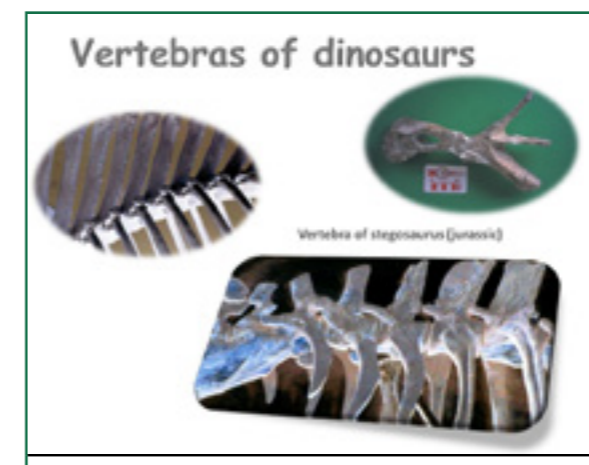


Fig. 16.21 L'arco posteriore è molto più sviluppato nei quadrupedi.

Nell'homo sapiens, diminuisce in modo significativo, poiché l'equilibrio sagittale comporta una minore tensione sui muscoli posteriori. Il corpo vertebrale è proporzionalmente molto meno sviluppato.

I legamenti iliolumbari sono formati nella scimmia Rhesus. Alcune scoliosi lombari de-

rivano dall'asimmetria di questi legamenti. Questo fenomeno è noto come alterazione strutturale asimmetrica della base iliolumbare (ASAGIL) e richiede una fisioterapia specifica (Fig. 16.22).

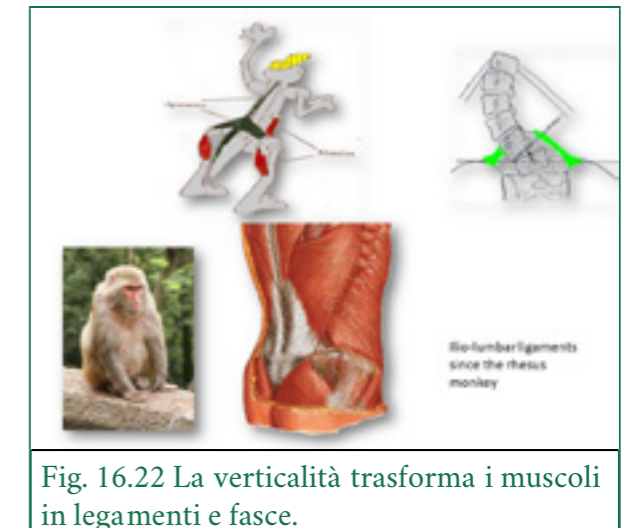


Fig. 16.22 La verticalità trasforma i muscoli in legamenti e fasce.

I fasci sono la vera struttura del sistema muscolo-ligamentario. La tensione dei fasci superficiali permette la verticalità senza contrazione muscolare (Fig. 16.23).

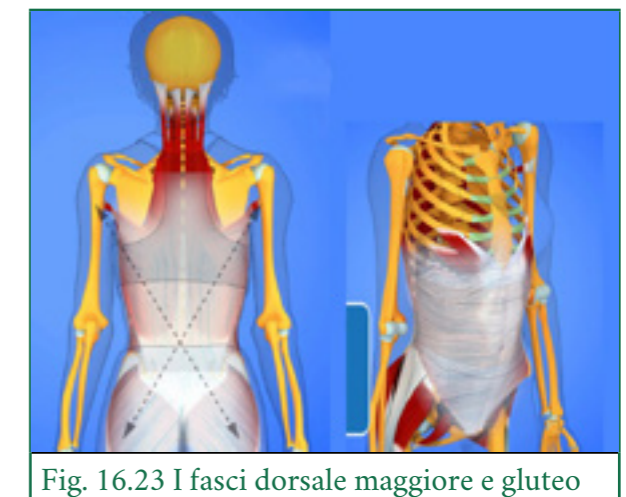


Fig. 16.23 I fasci dorsale maggiore e gluteo massimo si incrociano a livello lombosacrale e permettono il movimento avanti e indietro della deambulazione.

Costituiscono il sistema di tensegrità pienamente funzionale tra i 15 e i 35 anni, l'età della piena attività sportiva. La crescita ossea avviene principalmente durante la pubertà, con la colonna vertebrale che cresce di 25 cm (Fig. 16.24).



Fig. 16.24 La grande crescita puberale di 25 cm con legamenti in tensegrità ha favorito la pratica dello sport.

Questa crescita è rallentata dalla fascia, tranne nel caso della malattia di Marfan, in cui non c'è lordosi e a volte anche una cifosi toraco-lombare.

I muscoli sono disposti in strati superficiali con un sistema profondo e uno superficiale. I muscoli paravertebrali profondi sono in continuità con i tendini del ginocchio attraverso i legamenti sacroiliaci. Essi forniscono tensione alla colonna vertebrale. La contrazione dei muscoli profondi è in parte automatica e gestita dal sistema extrapiramidale. Le fibre sono prevalentemente di tipo I (Fig. 16.25).

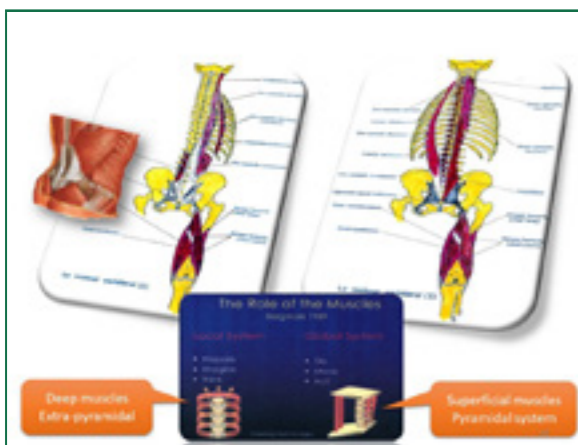


Fig. 16.25 Muscoli profondi e superficiali

Nella muscolatura superficiale, è la fascia superficiale a garantire la continuità con l'inserzione femorale posteriore per il gluteo massimo e con l'inserzione omerale anteriore per il circolo maggiore, il che spiega i movimenti

inversi degli arti superiori e degli arti inferiori sul piano sagittale. La contrazione dei muscoli superficiali è volontaria e gestita dal sistema piramidale con fibre di tipo II (Fig. 16.26).

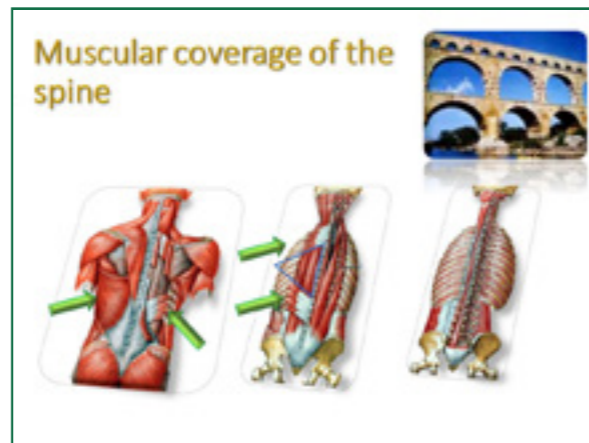


Fig. 16.26 Sinergia dei muscoli extrapiramidali profondi e dei muscoli piramidali superficiali

Il ruolo dei muscoli paravertebrali è stato ben definito da Bergman nel 1989. I muscoli profondi locali mettono le vertebre in uno stato di pre-tensione che le prepara al movimento. Sono i muscoli del pensiero e dell'immaginazione. I muscoli superficiali globali eseguono il movimento su una colonna vertebrale stabilizzata dai muscoli profondi. Sono i muscoli del movimento e dell'azione. I sistemi superficiali e profondi lavorano generalmente in perfetta sinergia. A volte, tuttavia, può verificarsi una mancanza di sincronizzazione, che spesso è la causa della lombalgia.

Questa sinergia tra la muscolatura profonda e quella superficiale è visibile nell'homo sapiens in 3D. Gli arti superiori e inferiori si muovono in direzioni opposte e reciproche.

- In un piano frontale, la spalla e il bacino si muovono in direzioni opposte.
- Su un piano orizzontale, il bacino ruota verso destra e la spalla verso sinistra.
- Sul piano sagittale: antepulsione dell'arto inferiore sinistro e retropulsione dell'arto superiore sinistro (Fig. 16.27).

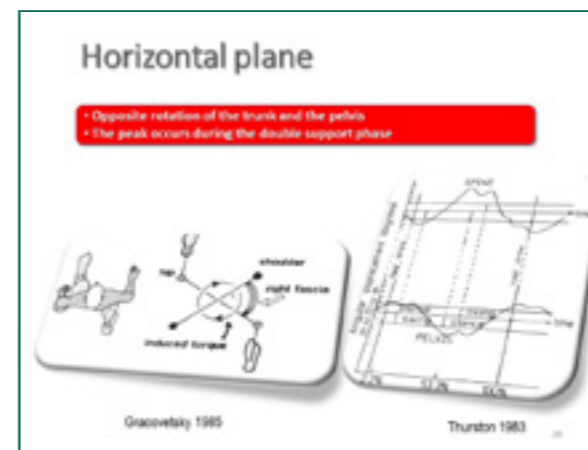


Fig. 16.27 Reciprocità dell'andatura sul piano orizzontale

MORFOTIPOLOGIA

L'**Incidenza lombopelvica** è un parametro costituzionale. Cambia molto poco nel corso della vita. È l'angolo tra la perpendicolare al plateau sacrale al suo centro e la linea che unisce il centro del plateau sacrale e il centro dell'asse bi-coxo-femorale. L'angolo medio è di 55° . Le curvature della colonna vertebrale si bilanciano in base all'angolo di incidenza (Fig. 16.28).

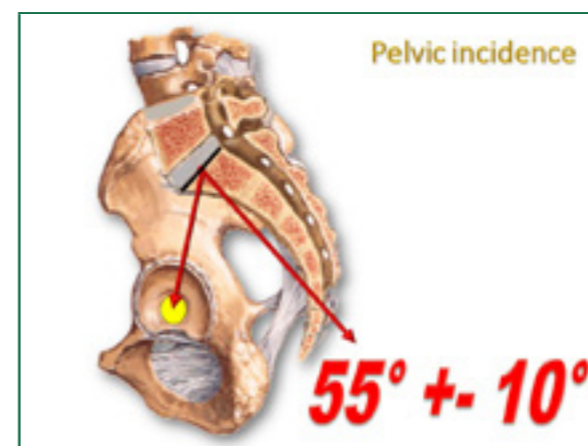


Fig. 16.28 Incidenza pelvica

Il **cantilever** è la distanza tra il centro delle teste dei femori e la verticale inferiore del centro del disco L5-S1. Si trova 2,5 cm dietro l'asse delle teste femorali. Un'altra misura angolare è la versione pelvica, pari all'incidenza meno la pendenza sacrale (Fig. 16.29).

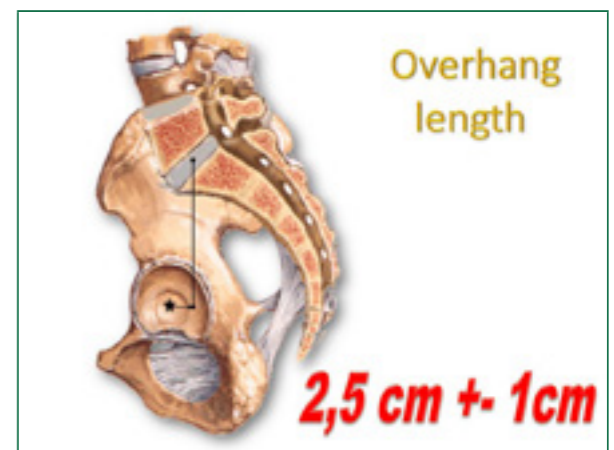


Fig. 16.29 Overhang - Sporgenza

Nell'antiversione pelvica, la sporgenza diminuisce e si inverte, la pendenza sacrale aumenta e la lordosi aumenta. L'IMPATTO rimane invariato.

Nella retroversione pelvica, la sporgenza aumenta, la pendenza sacrale diminuisce, così come la lordosi, ma l'INCIDENZA rimane la stessa (Fig. 16.30).

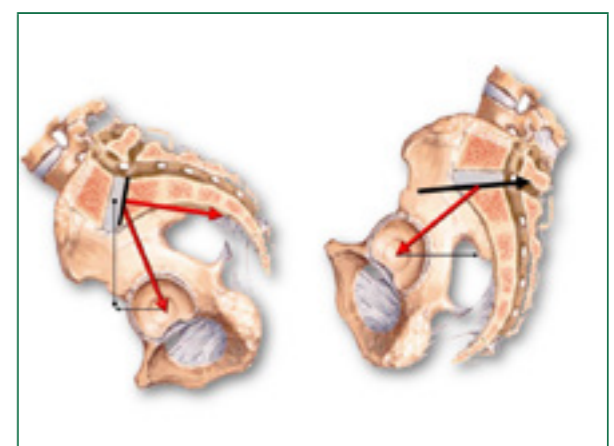


Fig. 16.30 Ante e retroversione

La **base sacrale** è l'angolo formato dalla tangente al piano superiore di S1 con l'orizzontale. È di 37° . È uguale all'incidenza meno la versione pelvica (Fig. 16.31).

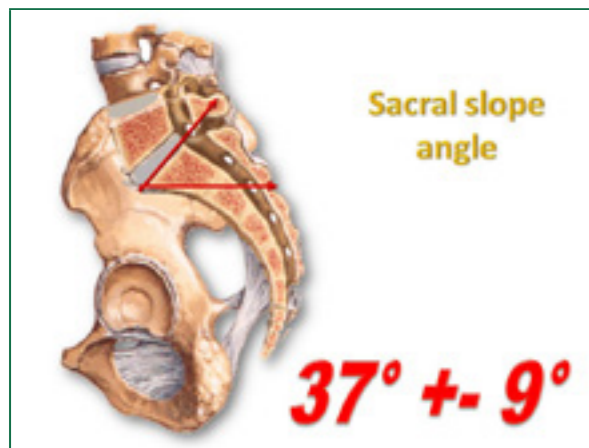


Fig. 16.31 Basa sacrale - Pendenza sacra



Fig. 16.33 Lordosi compresa L5-S1

La **linea di gravità** attraversa i corpi vertebrali a livello toracico e in corrispondenza della cerniera toraco-lombare. Attraversa la vertebra perno orizzontale L3. Il centro di gravità è situato anteriormente a S2, a livello del bacino (Fig. 16.32).

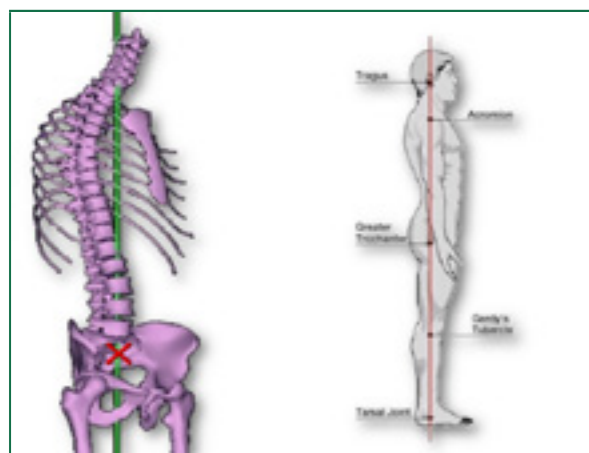


Fig. 16.32 Linea e centro di gravità

La misura della **lordosi** attualmente comprende il disco L5-S1. Si tratta dell'angolo formato dalla tangente al piatto superiore della vertebra di transizione toracolombare più inclinata orizzontalmente, di solito L1, e la tangente al piatto superiore di S1. In media è di 63° (Fig. 16.33).

La misurazione della **cifosi** viene attualmente eseguita sull'intera colonna vertebrale toracica, grazie alla migliore visibilità delle vertebre toraciche superiori con l'EOS. Si tratta dell'angolo formato dalla tangente al piatto superiore della vertebra T1 e dalla tangente al piatto inferiore della vertebra di transizione definita in precedenza. In media è di 39° (Fig. 16.34).

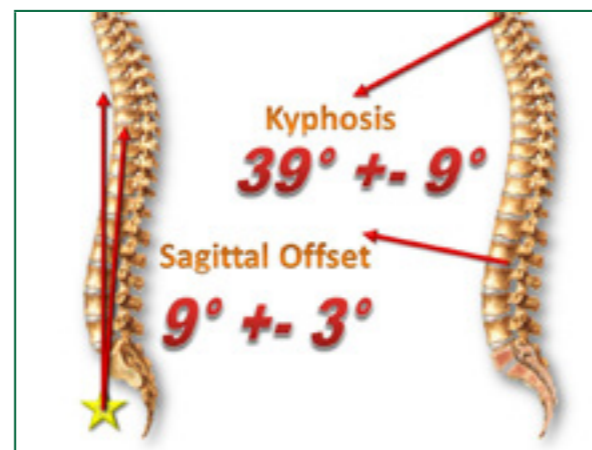


Fig. 16.34 Cifosi e gite sagittali

La **gita sagittale** del tronco è l'angolo formato tra la linea verticale passante per l'asse bi-coxo-femorale e la linea che unisce questo punto al centro del corpo vertebrale di T9. È di 9° (Fig. 16.33).

Il pinguino è il nome volgare degli uccelli marini dell'emisfero meridionale. Ha 70 milioni di anni e cammina con una proboscide verticale. Le sue ali non gli permettono di volare, ma costituiscono un'eccellente pinna. La co-

lonna vertebrale ha più di 10 vertebre cervicali ed è più adatta al mondo acquatico che a quello terrestre. Nei mammiferi, invece, le vertebre cervicali sono quasi sempre 7, compresa la giraffa (Fig. 16.35).



Fig. 16.35 7 vertebre cervicali nel mammifero

LA TESTA

L'equilibrio della testa è molto diverso negli scimpanzé e nell'omo sapiens. Nell'uomo, la testa è bilanciata nella parte superiore della colonna vertebrale, la tensione dei muscoli posteriori è ridotta e i processi spinosi e trasversari sono meno voluminosi. Il controllo muscolare fine (una fibra nervosa per ogni fibra muscolare) sostituisce la forza (Fig. 16.36).

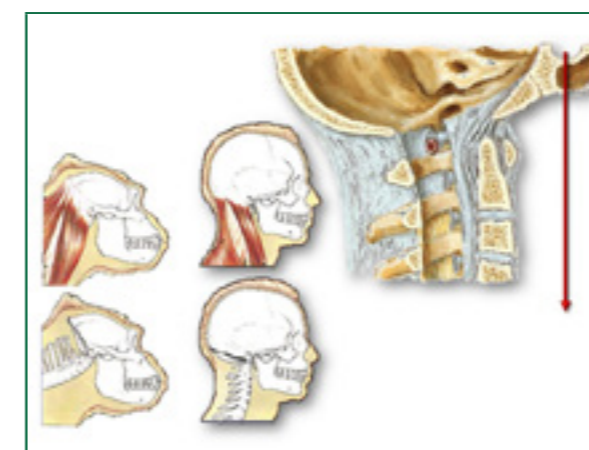


Fig. 16.36 Anteriorizzazione della muscolatura cervicale

È necessario distinguere tra la posizione anatomica della testa con sguardo orizzontale e la

posizione funzionale quando i canali semicircolari sono orizzontali, La linea di gravità passa attraverso il condotto uditivo esterno.

I canali semicircolari sono orizzontali quando lo sguardo è rivolto a 2 metri di distanza, il che è logico e funzionale per camminare e, soprattutto, per correre.

Tuttavia, il centro di gravità della testa si trova davanti al rachide cervicale (Fig. 16.37).

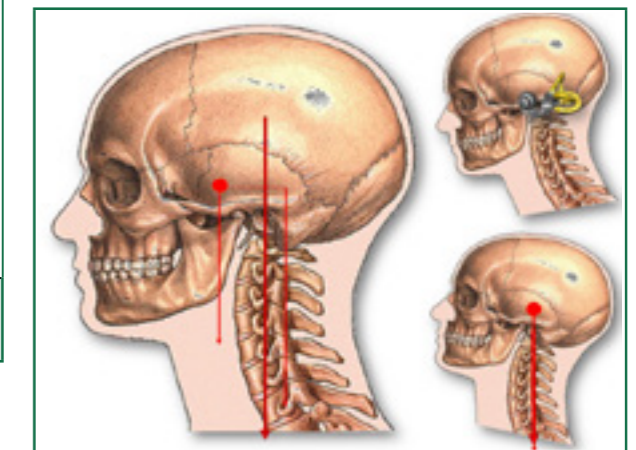


Fig. 13.37 Linea di gravità cervicale e centro di gravità del capo

Quando la testa è eretta, i muscoli posteriori sono in leggera tensione. Si rilassano quando lo sguardo è diretto leggermente verso l'alto. Nella posizione anatomica, la linea tra la radice del naso e il bordo posteriore del forame magno è orizzontale e parallela al canale semicircolare esterno.

Il forame magno è posteriore nella grande scimmia e diventa mediano nell'omo, consentendo un ottimo bilanciamento della testa sul rachide cervicale e confermando il ruolo della testa come "bacino di attrazione". La posizione mediana del forame occipitale si trova alla base del cranio del Toumaï, scoperto da Michel Brunet e risalente a 8 milioni di anni fa. La verticalità e il bipedalismo sembrano quindi essere molto antichi (Fig. 16.38).

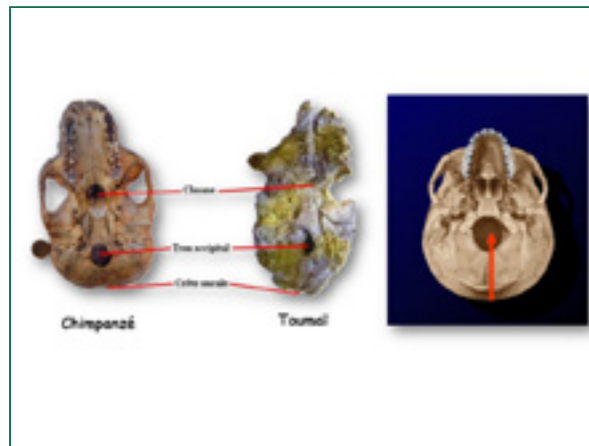


Fig. 16.38 Medializzazione del forame magno

2. Approccio genetico

Il genoma delle 23 coppie di cromosomi è noto grazie alla sequenza di 3 miliardi di coppie di basi attualmente abbinate.

Stiamo studiando i 3 milioni di SNIPS (polimorfismi a singolo nucleotide) che compongono un elemento regolatore.

Allan Wilson e Vincent SARICH di Berkeley hanno studiato il 99% del DNA condiviso da uomini e scimmie. Delle 23 coppie di cromosomi condivise dall'uomo e dallo scimpanzé, 13 sono identiche e 10 sono organizzate in modo diverso. Conoscendo la frequenza delle mutazioni nel tempo, l'orologio molecolare fa risalire la divisione a 5 milioni di anni fa, il che è coerente con i dati paleoantropologici.

Lo studio del DNA mitocondriale, trasmesso solo dalle donne, dimostra che l'odierno Homo sapiens discende da un ceppo genetico identico, risalente a circa 140.000 anni fa. Lo studio del cromosoma "Y", trasmesso solo dagli uomini, conferma che discendiamo tutti dallo stesso padre. Tuttavia, per ragioni di stabilità, la sua origine è più recente, risalendo a 60.000 anni fa. Adamo ed Eva non si sono mai incontrati (Fig. 16.39).

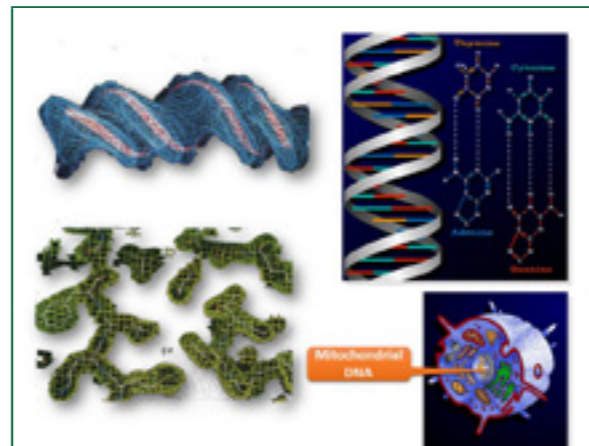


Fig. 16.39 Il DNA mitocondriale viene trasmesso solo dalle femmine

I Neanderthal avevano un corredo genetico diverso dal nostro, quindi probabilmente non c'è stata una vera e propria mescolanza di popolazioni, anche se negli ultimi Neanderthal erano presenti tratti più moderni.

3. L'approccio ontogenetico

L'ontogenesi riproduce la filogenesi. Per imparare a camminare, il bambino deve produrre e controllare una successione di squilibri bipodali unificati, necessari per la progressione in avanti (Fig. 16.40).

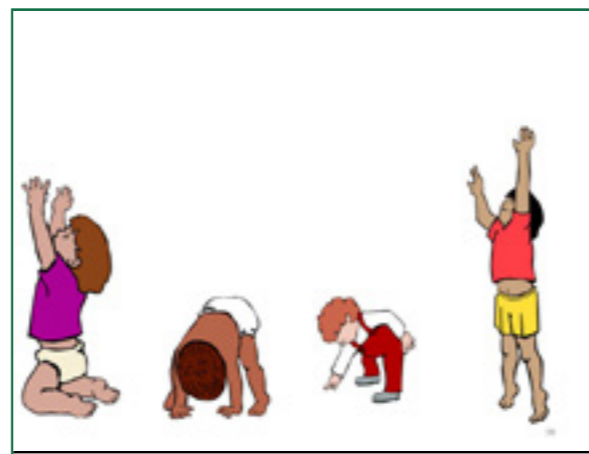


Fig. 16.40 L'ontogenesi riproduce la filogenesi

I bambini piccoli camminano come i nostri antenati. Intorno ai 7 anni, i bambini iniziano a distinguere la mano destra da quella sinistra. È a quest'età che saranno in grado di correre e

di iniziare gli sport di abilità, grazie all'acquisizione di un efficiente sistema di equilibrio. La lateralizzazione dell'homo sapiens è legata allo sviluppo del linguaggio, che si trova maggiormente nell'emisfero sinistro. Si ritiene che l'emisfero sinistro sia più sviluppato di quello destro, da cui la preferenza per la mano destra. Lo studio della scheggiatura della selce conferma che i primi omo erano destrorsi, mentre le australopithecine non lo erano. La lateralizzazione è un elemento fondamentale della nostra specie.

Nel 1994, Fred Spoor di Liverpool ha confrontato l'impronta dei canali semicircolari verticali della grande scimmia e dell'uomo. Le specie del genere Homos hanno canali identici a quelli dell'uomo moderno, mentre le australopithecine hanno canali semicircolari meno sviluppati, simili a quelli dei primati (Fig. 16.41).

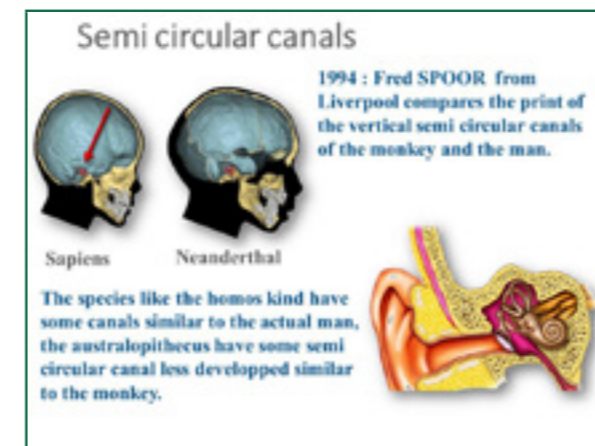


Fig. 16.41 Sviluppo dei canali semicircolari extra-oramiali con verticalità

L'orientamento dell'osso sfenoide, sotto il quale si inserisce la catena mediale del legamento vertebrale anteriore, cambia con la verticalità. L'osso sfenoide diventerà gradualmente più verticale fino a raggiungere circa 40 gradi, come la pendenza sacrale. Contemporaneamente si verifica una contrazione della faccia (Fig. 16.42).

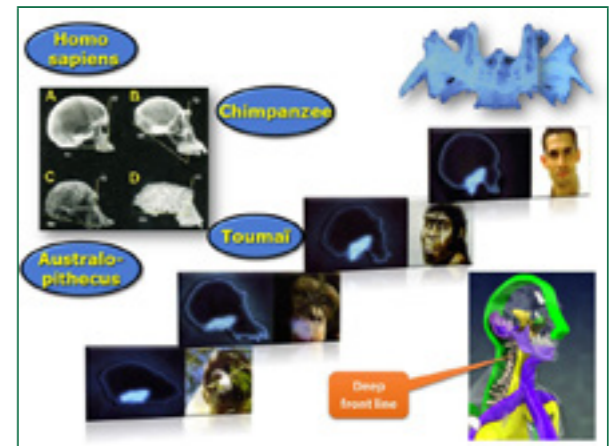


Fig. 16.42 Inclinazione dello sfenoide e orizzontalizzazione del forame magno con bipedalismo

Nell'homo sapiens, il piano del forame magno è orizzontale e quello della faccia verticale, formando un angolo di 90°. L'angolo è molto più stretto negli scimpanzé, ma è identico nei Toumai (8 milioni di anni fa), il che suggerisce un bipedalismo molto antico. Poiché l'ontogenesi riproduce la filogenesi, possiamo notare che l'angolo tra il forame magno e il piano orbitale è di 90° nello scimpanzé appena nato e si chiuderà più tardi, riflettendo la transizione evolutiva verso il bipedalismo, che è migliore di quello attuale. Analogamente, l'embriologia del macaco a 44 settimane e quella dell'homo sapiens a 49 settimane sono molto simili (Fig. 16.43).

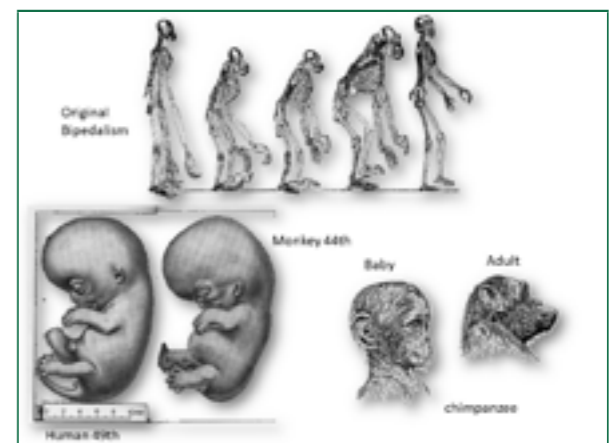


Fig. 16.43 Ipotesi del bipedalismo iniziale

Alcuni scienziati parlano quindi di un bipedalismo iniziale molto antico, con una fase di

regressione durante l'era australopithecina e il ritorno dell'homo sapiens.

Quindi, più che il bipedalismo, che è indubbiamente molto antico, è la corsa a caratterizzare l'homo sapiens. Dennis Bramble e Daniel Lieberman hanno studiato 26 elementi anatomici caratteristici della corsa di resistenza; l'aspetto dinamico della corsa ci porta verso un approccio biomeccanico funzionale; la TENSEGRITA', cioè la funzione del movimento indipendentemente dalla posizione nello spazio, compresa l'assenza di peso.

Tensegrità

Se è vero che da Stonehenge a Gizeh, i blocchi di pietra lottano contro la forza di gravità. I modelli matematici basati sulla compressione assiale della colonna vertebrale in posizione eretta sono accurati, ma insufficienti, perché la colonna vertebrale può funzionare in tutti i piani dello spazio, compresa l'assenza di gravità.

Una strana coincidenza a Washington.

--> Il Museo di Storia Naturale espone scheletri di dinosauro. Come potrebbero i muscoli e la cartilagine articolare della colonna cervicale di un dinosauro resistere alle enormi forze generate dalla meccanica newtoniana standard? È impossibile che i tessuti molli di un diplodoco, il cui collo è lungo dieci metri e le cui 16 ossa del collo si muovono liberamente, possano sopportare le forze generate se il collo funzionasse come una leva.

--> Dall'altra parte del centro commerciale, di fronte al Museo di Storia Naturale, si trova il Museo d'Arte Moderna Hirshhorn. Nella rotonda esterna, le sculture di tensegrità di Kenneth Snelson si avvicinano al collo del dinosauro e offrono uno sguardo alla soluzione. L'artista Kenneth Snelson ha utilizzato il concetto di tensegrità nelle sue sculture (Fig. 16.44).



Fig. 16.44 Le sculture a tensegrità di Snelson che spiegano i colli dei dinosauri

La tensegrità ci permette di comprendere la relazione tra movimento e deformazione strutturale. È la base del metodo lionese.

IL CONCETTO DI TENSEGRITÀ

Uno dei concetti più interessanti è quello di Tensegrità, ideato dall'architetto Buckminster Fuller nel 1920. Cento anni fa, l'architetto Buckminster Fuller pubblicò "Ideas and Integrities" per sviluppare questo concetto. Questo concetto globale, derivato dal latino "integritas", integra l'anatomia e la biomeccanica classiche (Fig. 16.45).

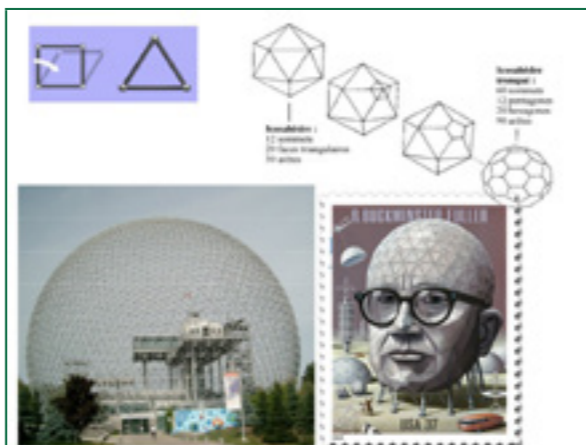


Fig. 16.45 L'architetto Buckminster Fuller creatore del concetto di tensegrità

È un concetto quasi universale. Stephen Levin, ex chirurgo ortopedico e ora specialista in biomeccanica, ha coniato il termine "Biotensegrità"

per descrivere l'interazione armoniosa di "tensione continua" e "compressione discontinua" caratteristica di tutte le strutture organiche (Fig. 16.46).



Fig. 16.46 Il chirurgo Levin crea il concetto di bioqualità applicato all'uomo

In Francia, l'applicazione di questo concetto alla scoliosi è stata presentata per la prima volta in occasione di un incontro SIRER a Lione.

In biomeccanica, la tensegrità è la proprietà degli oggetti i cui componenti utilizzano la tensione e la compressione in modo tale che la forza e la resistenza superino la somma delle loro parti. In questo modo, ossa e muscoli agiscono all'unisono per rafforzarsi.

Il termine "tensegrità" è una contrazione di Tensegrity. Le strutture a tensegrità si dividono in due categorie;

- il primo è costituito da aste rigide, ognuna delle quali può lavorare in tensione e in compressione, e che sono assemblate in triangoli, pentagoni o esagoni; la superiorità di questi poliedri rispetto alle strutture quadrate è evidente in termini di stabilità; l'orientamento delle aste determina la posizione di ogni giunto e garantisce la stabilità della struttura; le cupole geodetiche di B. Fuller sono composte in questo modo; l'icosaedro sembra essere la struttura più economica (maggior volume in rapporto alla superficie).

- il secondo è costituito da due elementi di base: aste e cavi, articolati in uno stato di autotensione; le aste rigide sono come galleggianti in una matrice elastica (cavi); i cavi formano

una configurazione continua, mentre le aste rimangono discontinue; all'interno della struttura, le aste rigide in compressione esercitano una forza di trazione sugli elementi elastici in tensione che, a loro volta, comprimono le aste rigide; compressione e trazione si bilanciano a vicenda in un ciclo vettoriale chiuso, separando e solidificando gli elementi.

LE CARATTERISTICHE

di un sistema di integrità della trazione sono

- il sistema è omnidirezionale.
- modello non lineare,
- una struttura ossea rigida in compressione discontinua e una struttura muscolo-ligamentaria flessibile in tensione continua,
- basso consumo energetico,
- il carico applicato è distribuito in tutta la struttura,

VANTAGGI DEI SISTEMI A TENSEGRITÀ

- La resistenza dell'insieme, che supera di gran lunga la somma delle sue parti; l'"irrigidimento lineare" (a una forza esterna crescente si oppone una resistenza altrettanto crescente) è spiegato dalla somma dei reclutamenti degli elementi della struttura.

- La loro leggerezza in rapporto alle prestazioni meccaniche fa sì che il loro peso sia la metà di quello di sistemi equivalenti in termini di resistenza meccanica.

- La flessibilità del sistema è paragonabile a quella di un sistema pneumatico, il che gli conferisce una grande capacità di cambiare forma; la deformazione locale sotto un'azione esterna si esaurirà nel sistema nel suo complesso, riducendo al minimo le sollecitazioni e consentendo la reversibilità.

Ecco **alcuni esempi** che ci aiutano a capire il concetto.

- In un palloncino, la tensione continua dell'involucro del palloncino lotta contro le molecole d'aria all'interno, ognuna delle quali spinge via l'involucro in modo discontinuo. L'insieme è molto più forte della sottile parete di lattice (Fig. 16.47).

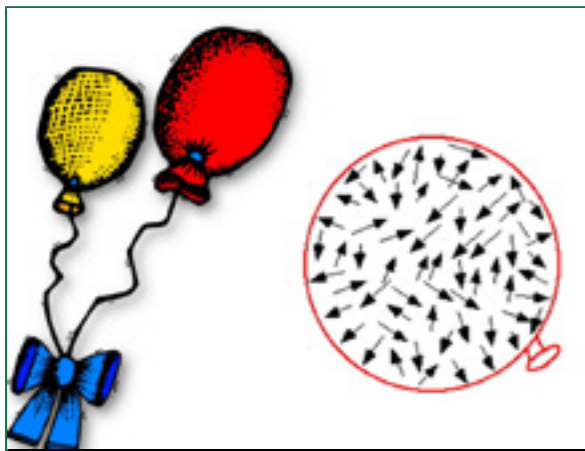


Fig. 16.47 La resistenza del palloncino nel suo complesso supera la somma dei suoi componenti (aria e lattice).

- Le cupole geodetiche offrono inoltre la massima stabilità con un minimo di materiali. In teoria, le dimensioni della cupola sono illimitate. La forza di un muscolo aumenta con la sua sezione trasversale. L'area della sezione trasversale delle ossa aumenta non per la compressione, ma per le tensioni nella matrice di collagene. Il collo di un dinosauro lungo 10 metri funzionava in qualsiasi posizione. Nella meccanica newtoniana, un animale più grande di un leone non sarebbe meccanicamente sostenibile.

- La non linearità del sistema può essere paragonata a quella di un veicolo che traina una roulotte. La trazione è convergente, soprattutto in salita. In discesa, invece, la spinta è divergente. Il sistema nervoso centrale è un sistema a integrità di tensione. Il sistema sensoriale invia informazioni continue, mentre il sistema motorio reagisce con impulsi discontinui (Fig. 16.48).



Fig. 16.48 Sistema non lineare

- In architettura, la torre degli aghi di Kenneth Snelson è del tipo a integrità di tensione. Con i suoi 18 metri di altezza, non si piega al vento, ma non cade nemmeno.

LA COLONNA VERTEBRALE: UNA STRUTTURA A TENSEGRITÀ

La colonna vertebrale deve conciliare due esigenze contraddittorie: la solidità necessaria per garantire il suo ruolo di asse di sostegno del corpo e per proteggere il midollo spinale, e la flessibilità necessaria per consentire un movimento armonioso (propulsione dei quadrupedi). L'unica soluzione possibile è la struttura a tensegrità della colonna vertebrale, che non si presenta più come una colonna governata dalla meccanica newtoniana (con momenti, leve, ecc.), ma come un sistema equilibrato di tensioni muscolo-legamentose continue e compressioni ossee discontinue. Questa organizzazione consente il minor consumo di energia (Fig. 16.49).

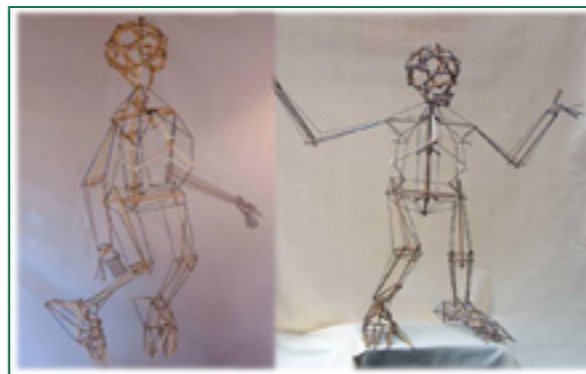


Fig. 16.49 Tensegrità umana funzionale

Il sistema muscoloscheletrico è un sistema di integrità della tensione.

- La resistenza al carico dei muscoli paravertebrali è pari a circa 3.000 N. In meccanica newtoniana, per sollevare un peso in flessione anteriore del tronco, il carico dovrebbe raggiungere 16.000 N, il che è impossibile.

- I legamenti gialli e longitudinali anteriori e posteriori sono in tensione permanente. Il legamento giallo è il più elastico del corpo. Assorbe energia e la rilascia mobilizzando il carico. In caso di rottura, la colonna vertebrale si allunga (Fig. 16.50).

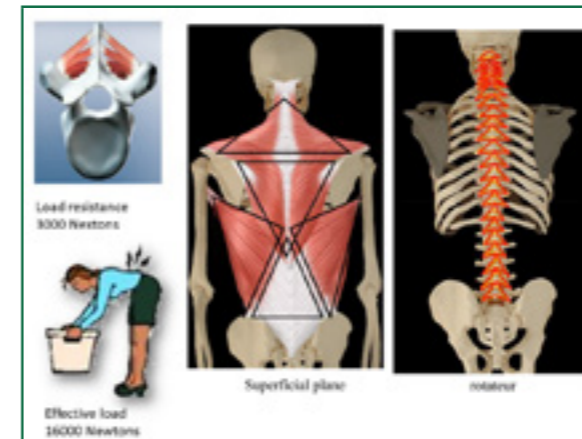


Fig. 16.50 Struttura triangolare dei muscoli paravertebrali

- In patologia, conosciamo la malattia di Marfan con alterazione della struttura vascolare elastica, ma anche del legamento paravertebrale. Le grandi dimensioni si spiegano con la mancanza di tensione. La cifosi è localizzata alla cerniera toracolombare.

- La lunghezza dei muscoli paraspinali a riposo è tale che sono in tensione permanente.

- La colonna vertebrale non è solo un ammasso di cubi, ma può sfidare le leggi della gravità attraverso la ginnastica, il pattinaggio, ecc. La struttura anatomica del corpo vertebrale, con i suoi processi spinosi e trasversali, suggerisce un sistema la cui integrità e tensione possono essere modellate.

- Le strutture ossee non si toccano, come nei sistemi di integrità della tensione.

- Se le funi vengono messe in tensione, la resistenza dell'albero aumenta,

- Le strutture a tensegrità si coordinano a 60°,

non a 90°. Anche il disco intervertebrale è una struttura a tensegrità. Le fibre dell'anulus sono orientate a 60°. Il nucleo, vestigia del midollo dorsale embrionico, è una struttura molto rigida in compressione (Fig. 16.51).

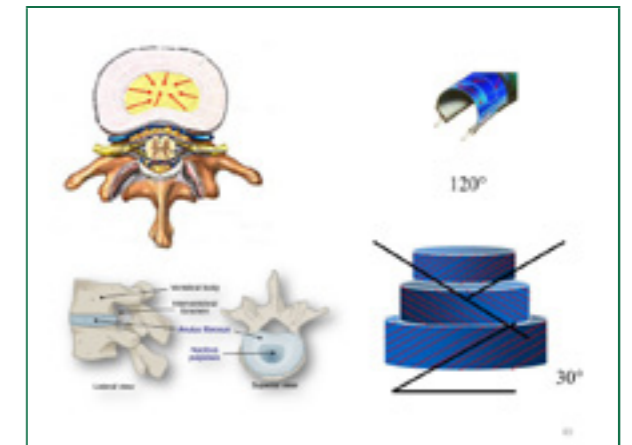


Fig. 16.51 Il disco intervertebrale è una struttura a tensegrità

Citiamo alcune conseguenze pratiche di questo nuovo concetto:

- La crescita avviene a livello dell'osso ed è rallentata dalle strutture legamentose paravertebrali, tranne che nella malattia di Marfan. Oltre all'alta statura, sono frequenti le deviazioni vertebrali con scoliosi e cifosi toracolombare.

- Il cambiamento di tono modifica la forma della struttura. L'ipotonia fisiologica dell'adolescente spiega probabilmente la frequenza dei disturbi posturali cifotici a questa età.

- I corsetti notturni sono efficaci quando possono agire sulla tensione, prima degli 11 anni o nei casi di cifosi relativamente riducibile.

- Il busto a tempo pieno produce un vero e proprio scorrimento dei legamenti, con un guadagno di lunghezza dopo una trazione continua di oltre 3 settimane. Le strutture paravertebrali vengono stirate in tutti e 3 i piani dello spazio. Il riequilibrio delle tensioni rende il busto più efficace, eliminando il freno legamentoso (Fig. 16.52).

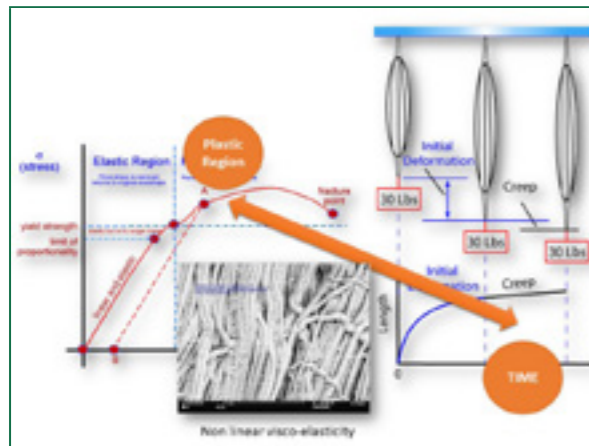


Fig. 16.52 Deformazione plastica con carico mantenuto nel tempo

- La struttura rigida del busto consente di applicare una pressione discontinua quando il bambino si muove. Questa mancanza di discontinuità spiega probabilmente perché i corsetti elastici sono meno efficaci.

- L'ossificazione è maggiore negli sport ad alto impatto, come l'aerobica, gli sport di squadra (rugby, calcio), il jogging e il tennis. I bambini che praticano il tennis a livello agonistico non presentano una cifosi maggiore rispetto alla media della popolazione.

- Perdita di tensegrità. In patologia, conosciamo la spondilite anchilosante con meccanismi di perdita di tensegrità. Con l'età e l'osteoartrite, le strutture ossee perdono la loro indipendenza. I cambiamenti di posizione della colonna vertebrale sono meno ben tollerati. La colonna vertebrale rimane spontaneamente il più verticale possibile. Anche l'intervento di artrodesi spinale porta a una perdita di tensegrità (Fig. 16.53).

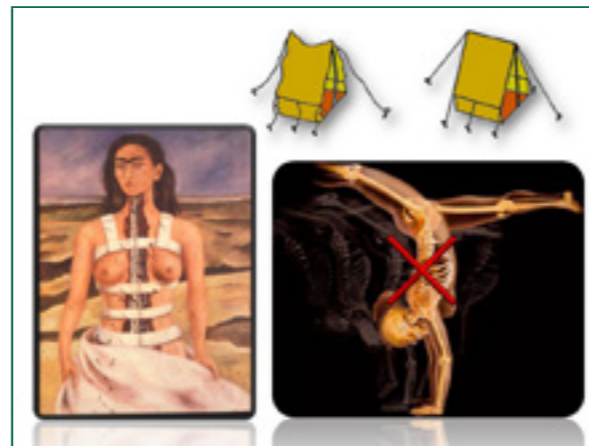


Fig. 16.53 Tutti i segmenti devono rimanere indipendenti

Tensegrità: un principio universale

Queste caratteristiche corrispondono esattamente alle "specifiche" di un organismo vivente e la tensegrità è onnipresente in natura;

- a livello atomico e molecolare; se la vita ha scelto l'atomo di carbonio-12 come unità di base, è perché i suoi quattro elettroni periferici permettono forti legami covalenti, rendendo possibile l'esistenza di macromolecole complesse; l'icosahedron si trova nella disposizione dei 6 neutroni e dei 6 protoni nel nucleo; le due forme pure di carbonio conosciute, la grafite e il diamante, sono state completate nel 1985 dalla scoperta del carbonio 60 (Smalley (29)) che è un icosaedro tronco, equivalente a un pallone da calcio; Smalley lo ha chiamato "Fullerene" in omaggio a Buckminster Fuller (Fig. 16.54).

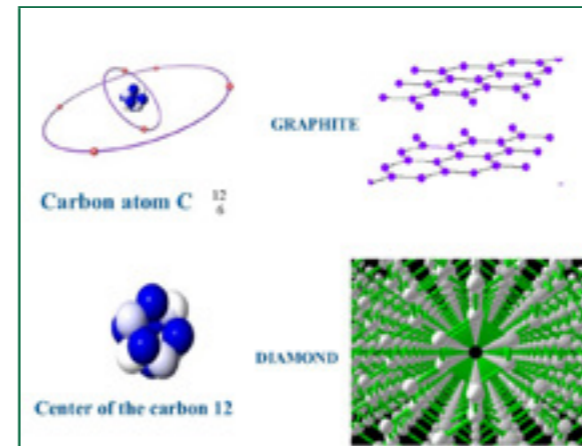


Fig. 16.54 L'organizzazione molecolare di tipo tensegrino trasforma il carbonio del carbonio in diamante

- A livello macroscopico, Ingber nota l'onnipresenza della tensegrità in natura e parla di "architettura della vita" (Fig. 16.55).

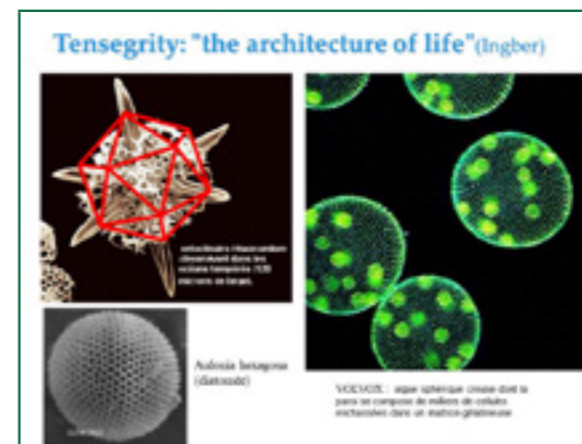


Fig. 16.55 L'architettura icosaedrica della tensegrità è quasi universale.

Le 206 ossa che compongono il nostro scheletro sono compresse dalla forza di gravità e stabilizzate in posizione eretta dalla trazione esercitata da muscoli, tendini e legamenti (che svolgono un ruolo simile a quello dei cavi nelle sculture di Snelson); nel corpo, le ossa sono le strutture di compressione, mentre i muscoli, i tendini e i legamenti lavorano in trazione.

In conclusione

Senza rinnegare la meccanica newtoniana tradizionale, vorremmo porre l'accento su un nuovo modello di colonna vertebrale. Sono i tessuti

molliti intorno alla colonna vertebrale che, sotto una tensione adeguata e continua, sostengono e possono sollevare l'intera colonna vertebrale. Le vertebre e i dischi sono in compressione discontinua. La colonna vertebrale non è più una colonna con una pila di vertebre, ma una struttura con un'integrità di tensione. Questo sistema consente di risparmiare energia e di garantire l'omnidirezionalità della colonna vertebrale.

Riferimenti principali

SOOSRT Lyon 2009

[Tensegrity and Spine. A new biomechanical model](#)

Jean Claude de Mauroy, Jean François Salmochi

[SOSORT 2017 Pre-meeting book](#)

[Chapter 1.1 Tensegrity](#)

Jean Claude de Mauroy



Capitolo 17

17. DALLA SPONDILOLISTESI ALLA CIFOSI: DEVIAZIONI SAGITTALI

„Quando porti i tuoi amici, nessuno diventa un gobbo.”

Proverbio inglese

Spondilolistesi

Il 20% delle scoliosi lombari è associato a spondilolisi o spondilolistesi e complica il trattamento.

DEFINIZIONI

La spondilolistesi, dal greco “spondylo” che significa vertebra e “olisthesis” che significa scivolamento, è una deviazione della colonna vertebrale generalmente localizzata a livello lombosacrale. Al confine tra traumatologia e ortopedia, pone numerosi problemi ai quali la medicina ortopedica può fornire soluzioni. La spondilolistesi è una patologia vertebrale caratterizzata dallo scivolamento di una vertebra davanti o dietro la vertebra sottostante. Le vertebre più frequentemente colpite sono la quinta e la quarta vertebra lombare.

La mobilizzazione anomala del corpo vertebrale è resa possibile da una lesione nota come spondilolisi. Si tratta di una perdita di continuità ossea a livello dell'istmo articolare vertebrale, che è l'area definita come la giunzione tra le articolazioni superiori e inferiori dell'arco posteriore della vertebra (Fig. 17.1).

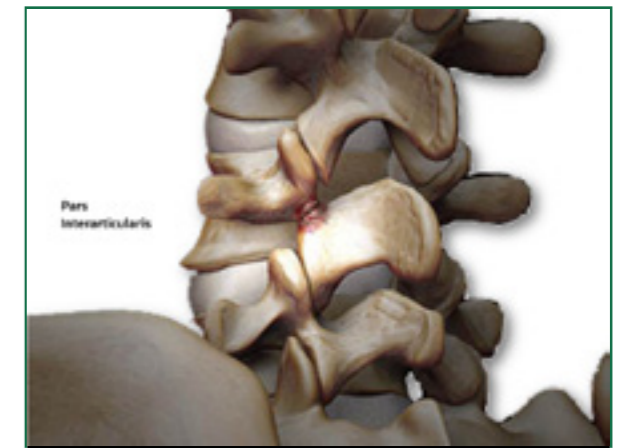


Fig. 17.1 Pars Interarticularis

Quando la spondilolisi interessa entrambi gli istmi vertebrali, il corpo della vertebra si stacca completamente dall'arco posteriore. Il tronco è quindi scollegato dal bacino e dagli arti inferiori.

La spondilolisi può essere acuta o cronica. La forma acuta è traumatica, con una vera frattura vertebrale bifocale, e il suo potenziale di guarigione è maggiore quando lo spostamento è minimo e la diagnosi e il trattamento sono effettuati. Nella forma cronica si assiste a uno stiramento progressivo dell'istmo, seguito dalla rottura dell'istmo e dalla formazione di tessuto pseudofibroso o talvolta di una cisti.

L'incidenza della spondilolisi nella popolazione generale è compresa tra il 3% e il 7%. L'incidenza negli sportivi è più alta, tra il 20% e il 40%.

La spondiloptosi è lo stadio finale della spondilolisi, con dislocazione lombosacrale e ca-

duta dell'ultima vertebra lombare nel bacino (Fig. 17.2).



Fig. 17.2 Spondiloptosi

ANATOMIA

La frattura si trova nella pars interarticularis tra le due articolazioni facciali e davanti alla lamina.

La faccia superiore è soggetta a sollecitazioni di scorrimento in avanti. La faccia inferiore è soggetta a sollecitazioni di scorrimento verso l'alto e verso il retro (Fig. 17.3).



Fig. 17.3 Frattura della pars interarticularis

GENETICA

Le fratture dell'arco posteriore di L5 sono molto comuni nell' homo sapiens, sebbene vi siano differenze a seconda dell'origine della popolazione. È molto comune (dal 30 al 60%) tra gli Inuit, che hanno una sequenza genetica specifica che permette loro di resistere al freddo (uomo Denisova).

La spondilolisi colpisce dal 5 al 7% della popolazione caucasica.

L'epidemiologia di questa condizione è stata ben definita da Rossi nel 1995. Non esiste al momento della nascita, ma fattori di fragilità ossea, generalmente forme minori di spina bifida, favoriscono lo scivolamento (Fig. 17.4).

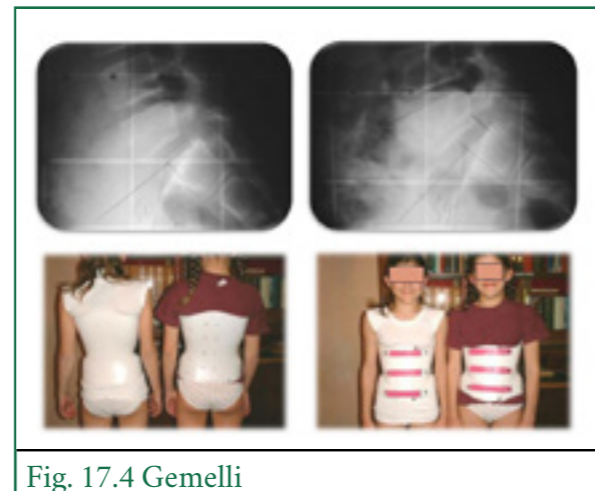


Fig. 17.4 Gemelli

La modalità di trasmissione è dominante, con penetranza ridotta. Colpisce il 25% degli sportivi. Si verifica in L5 nel 95% dei casi e bilateralmente nel 95% dei casi (Fig. 17.5).

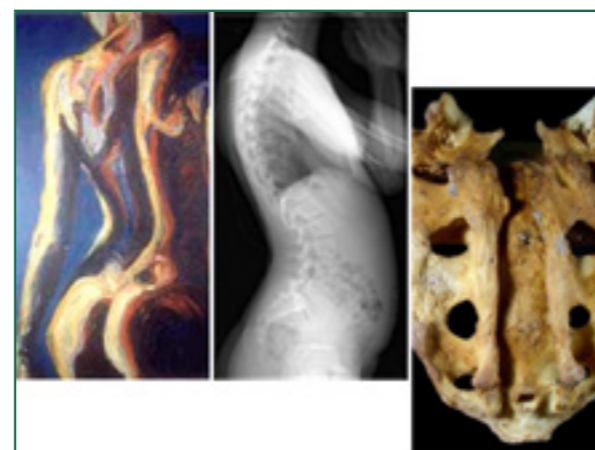


Fig. 17.5 spina bifida

La spondilolisi è un fenomeno acquisito in seguito alla posizione eretta. L'istmo è fusibile, ma la frattura da fatica è specifica, con una predisposizione ereditaria, assenza di dolore nella maggior parte dei casi, assenza di callo periostale e consolidamento spontaneo. Si possono descrivere due forme: Sacro verticale

e sacro orizzontale.

Biomeccanica

Dal punto di vista biomeccanico, la componente di scivolamento aumenta con l'angolazione del versante sacrale. L'elasticità dei legamenti e l'attività sportiva in iperestensione favoriranno lo scivolamento progressivo durante il periodo di crescita (Fig. 17.6).

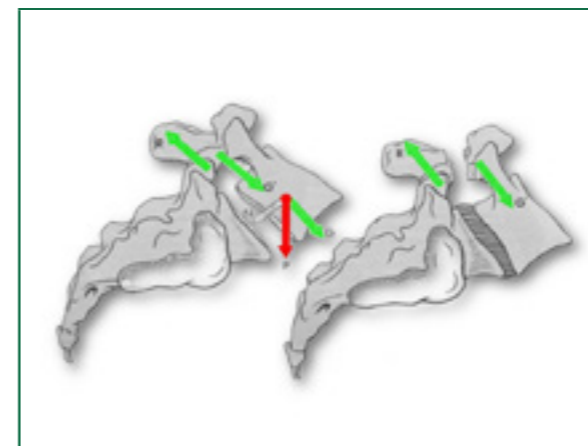


Fig. 17.6 Componenti meccaniche

La spondilolisi non si verifica alla nascita, ma fattori di fragilità ossea, generalmente forme minori di spina bifida, favoriscono lo scivolamento.

I fattori microtraumatici, come l'iperestensione e lo stress da carico, sono responsabili della frattura.

Dal punto di vista radiologico, l'immagine a $\frac{3}{4}$ consente una migliore visualizzazione della pars interarticularis quando la lisi è del tipo a fessura debole.

Spondilolisi ad insorgenza progressiva ;

L'insorgenza della spondilolisi è legata a fattori genetici e meccanici. L'insorgenza dello scivolamento del tronco è direttamente collegata alla posizione eretta e alle contrazioni gravitazionali, poiché la spondilolisi non si riscontra mai nei bambini che non sono stati in grado di stare in piedi per motivi neuromuscolari (Fig. 17.7).

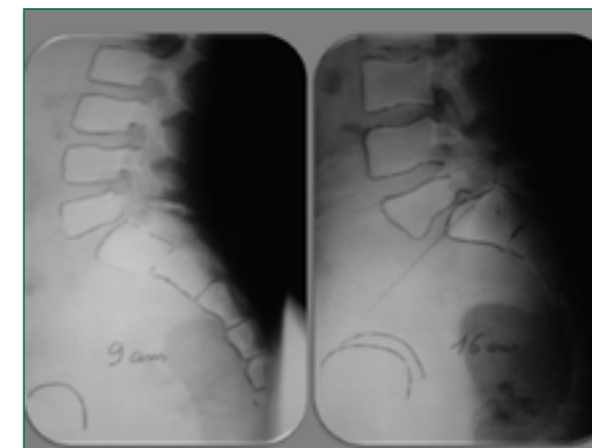


Fig. 17.7 Progressione durante la pubertà

L'arco posteriore di L5 è solitamente ipoplasico, talvolta con difetti di chiusura a livello del processo spinoso posteriore. Queste spina bifida occulta indeboliscono la struttura del legamento paravertebrale posteriore.

Nel 95% dei casi, la lisi istmica è localizzata a L5, ma può essere localizzata a L4 nei bambini che praticano ginnastica ritmica e sport.

Il morfotipo con un'inclinazione eccessiva del pendio sacrale accentua la componente di scivolamento della vertebra L5. Questo morfotipo può derivare sia da uno scarso atteggiamento di anteversione del bacino e da un'iperlordosi, sia da un'elevata incidenza lombopelvica Duval-Beaupère.

Spondilolisi traumatica

La spondilolisi acuta a seguito di uno shock violento è rara; il più delle volte si tratta di microtraumi ripetuti, il cui processo è identico a quello di una frattura da fatica. Il meccanismo del "taglio a sigaro" è stato descritto da Roy Camille durante i movimenti iperlordotici; l'istmo di L5 è infatti preso in un movimento a tenaglia durante l'iperlordosi tra il processo articolare inferiore di L4 e quello superiore di S1, il che spiegherebbe una prevalenza maggiore, dal 22 al 43%, negli sportivi di alto livello secondo Rossi.

Storia naturale della spondilolisi

È stata descritta da Maldague nel 1985 [3] sulla base di raggi X.

1. Condensazione di un peduncolo.
2. Lisi unilaterale di un peduncolo, talvolta

con conseguente scoliosi.

3. Condensazione del peduncolo controlaterale.
4. Rottura del secondo istmo.
5. Scivolamento progressivo della vertebra.

Lo sviluppo progressivo durante la pubertà è tipico, nonostante la cessazione dell'attività sportiva, come in questo bambino, visto in fase avanzata di Risser con una significativa instabilità dolorosa (Fig. 17.7).

Spondilolistesi degenerativa negli adulti è spesso associata a un allineamento sagittale compromesso (compensazione):

1. traslazione anteriore del filo a piombo di C7.
2. perdita della lordosi lombare.
3. un'inclinazione pelvica posteriore.

I disturbi comprendono dolore lombare e agli arti inferiori, con possibilità di claudicazione neurogena e difficoltà a stare in piedi o a camminare per lunghi periodi (Fig. 17.8).



Fig. 17.8 Progressione nell'adulto

I meccanismi sono la degenerazione delle faccette e dei dischi. (Jentsch 2013). La progressione è meno probabile quando il disco perde più dell'80% della sua altezza o sono presenti osteofiti. La progressione dei sintomi non è correlata alla progressione dello scivolamento (Fig. 17.9).

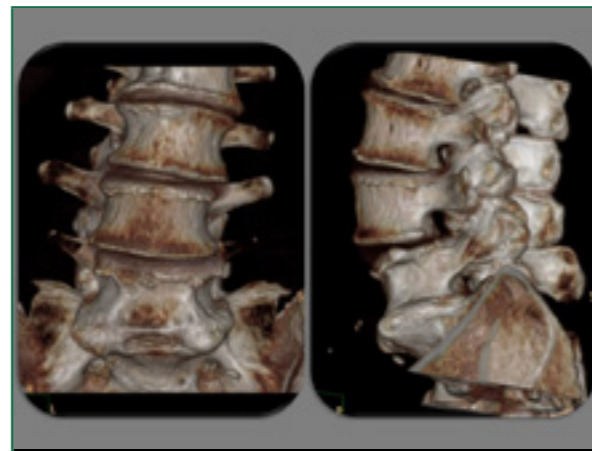


Fig. 17.9 3 Ricostruzione 3D

Spesso la stabilizzazione avviene spontaneamente, come in questo caso, con una buona congruenza delle placche e la formazione di una console lombosacrale anteriore. Un video con animazione permetterà di comprendere meglio i due tipi di spondilolistesi nei bambini e la spondilolistesi degenerativa negli adulti.

Diagnosi clinica e paraclinica

L'età della scoperta

L'età di insorgenza della spondilolisi varia da 6 a 20 anni, con un picco al momento della crescita puberale.

Clinica

Il dolore lombare o lombosacrale porta alla scoperta della spondilolisi in più della metà dei casi, anche se il 90% delle spondilolistesi è asintomatico. Il segno più preciso è il dolore alla pressione di un legamento interspinoso in alto a sinistra, ma soprattutto alla pressione del processo trasverso con entrambe le mani sovrapposte (Fig. 17.10).

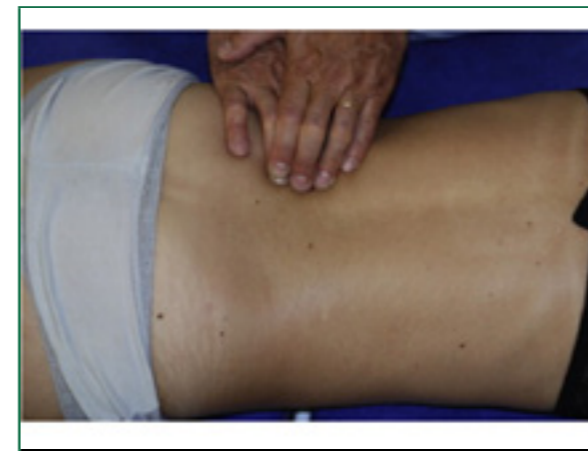


Fig. 17.10 Insorgenza del dolore per pressione sul processo trasverso

La **valutazione del dolore** nei bambini e negli adolescenti è diversa da quella degli adulti e può essere classificata come segue.

- Stadio 0: nessun dolore,
- Stadio 1: dolore rilevato all'esame clinico
- Stadio 2: dolore allo sforzo,
- Stadio 3: dolore a riposo,
- Stadio 4: dolore permanente,
- Fase 5: necessità di analgesici, eccezionale nei bambini.

I segni radicolari come la sciatica, in particolare della via L5, sono rari; di solito, lo stiramento progressivo della radice nervosa è indolore. D'altra parte, lo sperone osseo della vertebra sovrastante può diventare minaccioso durante gli spostamenti più importanti. Un'ernia del disco L4 L5 o L5 S1 è eccezionale nella spondilolistesi.

All'esame clinico si riscontra spesso un'iperlordosi. Ciò si riflette nell'accentuazione della freccia della lordosi, ma raramente si riscontra una retrazione dello psoas.

Anche la scoliosi lombare può essere un segno di scoperta, con un'associazione tra spondilolisi e scoliosi lombare di circa il 20%.

Eccezionalmente, la valutazione clinica può rivelare un livello avanzato di scivolamento, come la spondiloptosi. È presente un elevato grado di rigidità sul piano sagittale e uno squilibrio articolare frontale e sagittale, con flessione dell'anca per riequilibrare la colonna vertebrale. Nell'adolescenza, questa progressione può essere rapida e spesso ci sono segni di sciatica (Fig. 17.11).

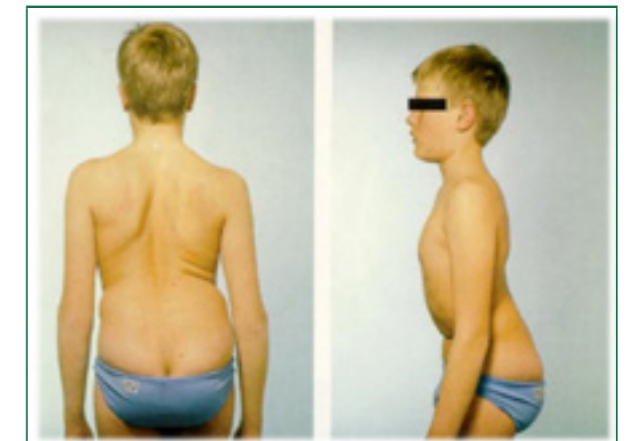


Fig. 17.11 Squilibrio e rigidità sotto forma di spondiloptosi

Infine, un esame fisico sistematico per la pratica di uno sport ad alto rischio è una situazione frequente per la scoperta della spondilolisi.

Esami paraclinici

Radiografie standard frontali e laterali. Queste sono le radiografie normalmente utilizzate per chiarire un dolore lombare inspiegabile; 3/4 radiografie centrate sull'ultima vertebra lombare possono essere utilizzate per confermare l'esistenza di una spondilolisi nei casi dubbi (Fig. 17.12).

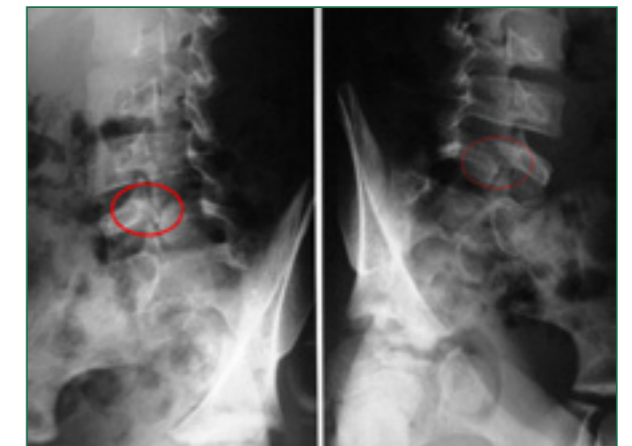


Fig. 17.12 Spondilolisi, vista di 3/4

La radiologia EOS misura automaticamente la maggior parte dei parametri lombopelvici, essenziali per la spondilolistesi. Ricordiamo che le radiazioni a bassissima dose sono 25 volte inferiori a quelle convenzionali.

La vista dall'alto, o vista "da Vinci", dà un'idea migliore degli squilibri.

I parametri lombopelvici e in particolare l'incidenza lombopelvica sono stati descritti dalla signora Duval Beaupère. Sono utili sia nei bambini che negli adulti. L'incidenza lombopelvica ha il vantaggio di essere un fattore costituzionale che non varia tra i 7 e i 45 anni. Tuttavia, può svilupparsi negli adulti con retroversione pelvica. L'incidenza lombosacrale è la somma dell'angolazione della base sacrale e della versione pelvica. Esiste anche un'ottima correlazione con la lordosi lombare.

L'incidenza lombopelvica è l'angolo tra la perpendicolare al centro del primo piatto sacrale e la linea che collega il centro del piatto sacrale al centro dell'asse delle teste bifemorali. L'angolazione media è di 55° (deviazione standard 10°).

La sporgenza lombopelvica è la distanza tra il centro della testa del femore e la linea verticale che corre al centro della piastra superiore di S1. La distanza media è di 2,5 cm (deviazione standard 1 cm).

L'angolo di inclinazione sacrale è l'angolo formato dalla tangente al piatto superiore di S1 con l'orizzontale. Abbiamo visto che la componente di scivolamento aumenta con questo angolo (Fig. 17.13).

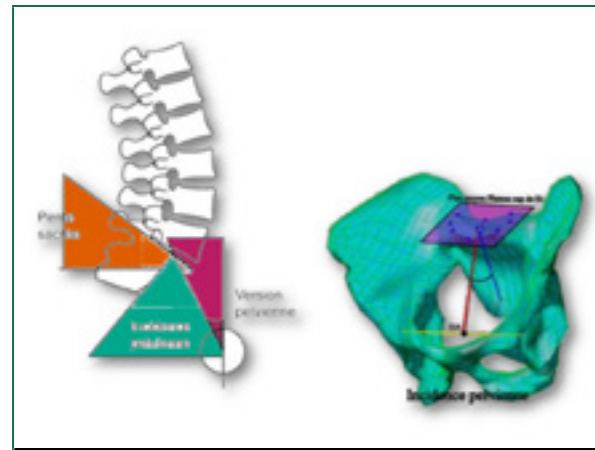


Fig. 12.13 Parametri lombopelvici

Diversi morfotipi sono classici. Ad esempio: cifosi toraco-lombare associata a bassa incidenza e spondilolisi ad alta incidenza. In questo caso, si associa l'ipercifosi.

Nonostante l'elevata incidenza lombopelvica, lo scivolamento è talvolta minimo, ma è presente una significativa osteoartrite delle articolazioni delle faccette posteriori.

Altri pazienti presentano l'insorgenza di una spondiloptosi con verticalizzazione del sacro e un marcato aumento della sporgenza. La prognosi è sfavorevole e deve essere discussa la chirurgia.

SPECIFICITÀ DELL'ANGOLO LOMBOSACRALE

A causa della deformazione del corpo vertebrale di L5, è stato descritto un altro angolo specifico della spondilolistesi: l'angolo lombosacrale. Corrisponde alla cifosi lombosacrale. È l'angolo tra la tangente alla parete posteriore di S1 e la tangente al piatto superiore di L5. L'angolazione media è di 135° (deviazione standard 10°) (Fig. 17.14).



Fig. 17.14 Angolo lombosacrale

Questo angolo incorpora la deformazione del corpo vertebrale di L5 e la verticalizzazione del sacro. Corrisponde in qualche modo alla pendenza di un tetto. Se l'angolo diminuisce, la pendenza del tetto aumenta. Al di sotto dei 110°, nei bambini è necessario un corsetto. Al di sotto dei 90° si parla di intervento chirurgico.

In un bambino di 9 anni con spondilolisi L5 e un angolo lombosacrale di 110°, la prognosi è importante e viene discusso un corsetto a seconda dell'attività sportiva.

Roussouly ha descritto come la colonna vertebrale si adatta alle diverse incidenze. I tipi 4 e 5 sono a rischio di spondilolistesi.

La verticalizzazione del sacro è un parametro importante, soprattutto perché i corsetti mal fatti possono accentuare la verticalizzazione.

Le caratteristiche di un osso sacro verticale sono: angolo lombosacrale > 90° e assenza di cifosi lombosacrale, inversione del cantilever, coppia lombosacrale equilibrata e bacino anteverso. Le caratteristiche di un osso sacro orizzontale sono: angolo lombosacrale < 90°, cifosi lombosacrale, coppia lombosacrale sbilanciata e bacino retroverso. La verticalizzazione del sacro è un'evoluzione sfavorevole della spondilolistesi.

In questo paziente neurologico, l'esito è stato favorevole con un sacro orizzontale, nonostante la totale lordosi del tronco (Fig. 17.15).

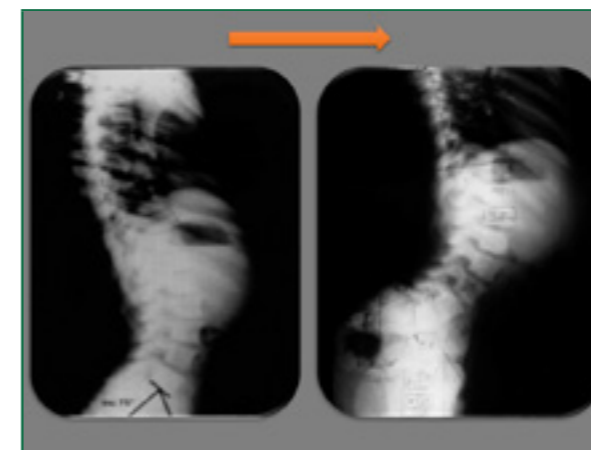


Fig. 17.15 Evoluzione del sacro orizzontale

In quest'altro paziente, lo scivolamento era di stadio III, ma soprattutto il sacro era verticale e c'era un grosso rischio di progressione verso la spondiloptosi (Fig. 17.16).



Fig. 17.16 Verticalizzazione dell'osso sacro e spondiloptosi

La ricostruzione 3D mostra lo stiramento della radice nervosa L5, che può essere tollerato per molti anni se evolve lentamente (Fig. 17.17).



Fig. 17.17 Spondiloptosi

L'età della spondilolistesi e la valutazione della qualità del disco L5-S1 sono criteri che indirizzano verso un trattamento ortopedico conservativo. In questo caso, la bassa deformità del corpo vertebrale di L5, corrispondente a una recente lisi, può essere una conseguenza della malattia del disco. Il pizzicamento e l'ampia apertura del disco L5-S1 confermano l'instabilità dolorosa.

La forma a cuneo di L5 riflette l'età dello scivolamento. La congruenza delle placche discali e la piccola apertura del disco L5-S1 indicano un buon adattamento del disco.

Meyerding nel 1932 ha descritto la spondilolistesi in quattro classi in base al grado di scivolamento in avanti della vertebra:

Grado I - 25%.

Grado II - 50%.

Grado III - 75% e,

Grado IV - più del 75%.

Lo scivolamento totale in avanti del corpo vertebrale è chiamato spondiloptosi (Fig. 17.18).

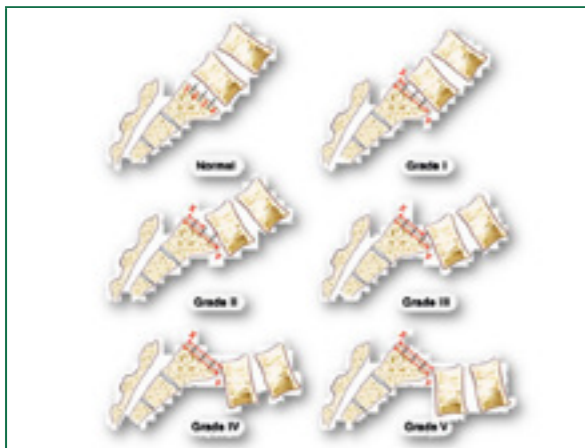


Fig. 17.18 Classificazione di Meyerding

Nel 20% dei casi, la scoliosi lombare è associata a spondilolistesi. L'evoluzione radiologica è stata ben descritta da Maldague con uno scivolamento inizialmente unilaterale verso sinistra, compensato da un atteggiamento scoliotico lombare sinistro che gradualmente si struttura. Lo scivolamento si è poi spostato sul lato della concavità. In questo bambino, il tronco è proiettato in avanti, probabilmente come antidolorifico (Fig. 17.19).



Fig. 17.19 Scoliosi e spondilolistesi

È possibile eseguire molti altri esami di imaging. Vengono utilizzati in casi specifici e non devono essere eseguiti sistematicamente. Tra questi: radiografia dinamica, TAC, ricostruzione 3D, RM e scintigrafia.

Nei casi dubbi o dopo un trauma, la scintigrafia mostra un'iperfissazione. Una scintigrafia positiva giustifica un trattamento ortopedico conservativo.

L'instabilità dolorosa è rara e può essere dimostrata dalle radiografie del profilo dinami-

co. La lassità delle articolazioni delle faccette può alterare il range di movimento. La risonanza magnetica mostra soprattutto l'idratazione dei dischi intervertebrali, la comparsa di lisi nel piano trasversale ed eventualmente la qualità della muscolatura paravertebrale.

La ricostruzione 3D mediante scanner è molto irradiante. Può essere utile per evidenziare una malformazione congenita associata.

La risonanza magnetica, invece, non irradia e mostra chiaramente l'idratazione dei dischi. È l'indicazione complementare di scelta nella spondilolistesi. In questo caso, la patologia discale L5-S1 è maggiore con il segno di Modic (Fig. 17.20).

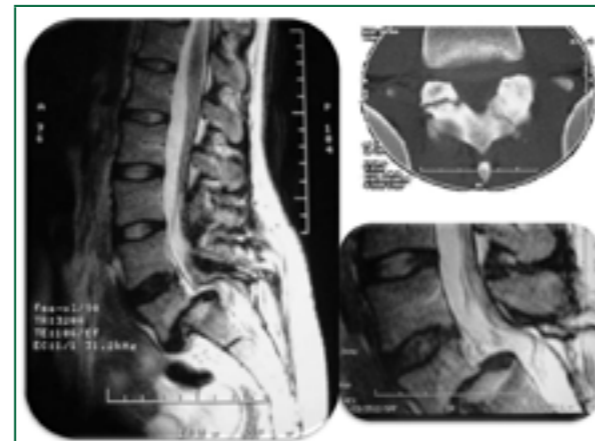


Fig. 17.20 Il 20% delle scoliosi lombari presenta una spondilolistesi

GESTIONE NON CHIRURGICA

Il problema non è la diagnosi, ma il trattamento. Spesso il medico sportivo si sbaglia, nonostante le sue indicazioni. Se sconsiglia di praticare sport, le conseguenze sono: debolezza muscolare, debolezza della massa ossea e, soprattutto, perdita di opportunità sportive. Se invece prescrive al paziente di continuare a praticare sport, le conseguenze sono: rischio di progressione dello scivolamento e responsabilità in caso di esito negativo.

Il trattamento ortopedico conservativo sarà adattato, distinguendo tra: adattamento della posizione seduta e fisioterapia con rafforzamento addominale e rilassamento sub-pelvico. Fase acuta: gesso (hemi Bermuda) con possibilità di consolidamento.

Fase cronica: corsetto a tempo pieno (clessidra

e lordosi lombosacrale per tre settimane) per ripristinare la tensesgrità. Successivamente, corsetto monovalva in polietilene indossato di notte e 2 ore dopo l'esercizio fisico.

TRATTAMENTO ORTOPEDICO NON CHIRURGICO

Il trattamento ortopedico si basa sul concetto di tensesgrità. Le indicazioni per il trattamento ortopedico sono:

- Paziente in fase di instabilità dolorosa non controllata dal trattamento funzionale e dalla fisioterapia.
- Lesione da frattura con nozione di trauma recente, nel qual caso si tratta di trattare una vera e propria frattura vertebrale.
- Disturbi statici con un peggioramento dell'angolo lombosacrale al di sotto dei 110°, con una diminuzione di questo angolo che porta a un'accentuazione della componente di scivolamento.
- Durante la pubertà; 11-13 anni nelle ragazze e 13-15 anni nei ragazzi, per evitare il rischio di un rapido aggravamento durante i periodi di rapida crescita.

Quando possibile, l'immobilizzazione con un corsetto nella fase acuta facilita la fisioterapia e, soprattutto, permette al paziente di rimanere attivo. Secondo i principi del Metodo lionese, l'obiettivo è quello di riaggiustare la tensione muscolare a livello lombopelvico (tensesgrità). Quando si riscontra un significativo effetto antidolorifico, il gesso può essere rifatto. Oggi i gessi digitali consentono di correggere la postura antidolorifica direttamente al computer.

L'ortesi utilizzata è un pezzo unico in polietilene con apertura anteriore:

1. alleggerimento meccanico delle sollecitazioni attraverso l'effetto clessidra.
2. mantenimento della lordosi lombosacrale per evitare la verticalizzazione del sacro (Fig. 17.21).



Fig. 17.21 Corsetto per lordosi lombosacrale in polietilene monoscocca

Attualmente, l'ortesi viene realizzata all'inizio del trattamento mediante stampaggio digitale. Il trattamento è identico. 3 settimane a tempo pieno, poi di notte e sistematicamente per 2 ore dopo lo sport.

La difficoltà sta nel localizzare la lordosi a livello lombosacrale. L'iperlordosi lombare si osserva generalmente nei casi di spondilolistesi. Il corsetto non deve accentuarla. La parte superiore della lordosi lombare sarà corretta da un movimento di scivolamento in estensione lungo l'asse verticale a livello delle false coste. La lordosi lombosacrale e l'allungamento lungo l'asse verticale saranno ottenuti contemporaneamente, mantenendo l'equilibrio della colonna vertebrale sia sul piano frontale che su quello sagittale.

L'ortesi non deve facilitare la verticalizzazione del sacro con una linea di compensazione posteriore bassa. In questo caso, l'angolo lombosacrale diminuisce e c'è il rischio di progredire verso la spondiloptosi. Non appena l'angolo lombosacrale è inferiore a 110°, la priorità è data alla lordosi.

Fisioterapia

La fisioterapia viene eseguita senza corsetto quando i parametri morfostatici lo consentono, oppure come parte del trattamento ortopedico conservativo.

Nella fase acuta, l'obiettivo è ridurre o correggere l'instabilità dolorosa e impedire che la vertebra scivoli in avanti, soprattutto prima della crescita puberale.

La fisioterapia viene eseguita esclusivamente in posizione supina. L'obiettivo è quello di recuperare gradualmente la mobilità lombosacrale. I movimenti sono principalmente sul piano sagittale. Lo stretching statico delle catene posteriori si ottiene con l'iperflessione delle cosce e delle ginocchia. I movimenti dinamici sono limitati all'inclinazione del bacino con alternanza di lordosi lombare e delordosi (Fig. 17.22).



Fig. 17.22 Stiramento della catena posteriore

Con l'aiuto di un cuscino lombare, si adatta una postura il più possibile favorevole al dolore. Gradualmente, le catene muscolari verranno mobilizzate in modo concentrico dalla periferia alla giunzione lombosacrale, sempre sul piano sagittale. In linea di principio, gli arti superiori devono essere indolori, mentre gli arti inferiori devono essere indolori. La progressione è la seguente: allungamento delle catene posteriori, quindi mobilizzazione degli arti superiori (Fig. 17.23).



Fig. 12.23 Mobilizzazione degli arti superiori

e infine la mobilizzazione degli arti inferiori (Fig. 17.24).



Fig. 12.24 Mobilizzazione in posizione di pattinaggio

Le cinture possono quindi iniziare a dissociarsi (Fig. 17.25).



Fig. 12.25 Dissociazione delle cinghie

Al termine della fase acuta, gli esercizi saranno eseguiti a catena cinetica chiusa, ma con una sollecitazione globale delle catene posteriori e anteriori. La rettilineità del rachide lombare sarà mantenuta per limitare lo stress sul disco intervertebrale. Nella postura quadrupede, le catene oblique saranno allenate dall'estensione simultanea di un arto superiore e dell'arto inferiore controlaterale.

Nella fase cronica, i muscoli addominali, lombari e pelvici saranno allenati con esercizi di inguainaggio.

Nella fase cronica, i principi si basano sul rafforzamento dei muscoli addominali per ridurre lo stress meccanico su un arco posteriore fragile, limitando i microtraumi iperlordotici durante le attività sportive ad alto rischio e riducendo lo stress da scivolamento attraverso l'apprendimento di posture con una maggiore retroversione pelvica (Fig. 17.26).



Fig. 17.26 Rafforzamento dei muscoli addominali

I mezzi utilizzati sono :

- consapevolezza dello schema corporeo, con l'aiuto del lavoro allo specchio o di registrazioni video.
- Insegnare a limitare l'antiversione del bacino.
- Rilassamento diretto delle strutture posteriori: legamento interspinoso, legamento trasverso e muscolatura paravertebrale.
- Stretching sottopelvico, in particolare dello psoas e dei tendini del ginocchio.
- Rafforzamento muscolare statico con autoallungamento assiale attivo, possibilmente contro

resistenza. Questo esercizio deve essere eseguito in posizione seduta per evitare di scivolare.

La fisioterapia addominale deve essere effettuata in posizione sdraiata.

La fisioterapia è in lordosi quando c'è una perdita iniziale della lordosi fisiologica, in particolare nei casi di spondiloptosi.

La fisioterapia della deambulazione globale mira a ripristinare un'andatura tridimensionale con il recupero del passo pelvico su un piano orizzontale e il bilanciamento delle spalle. La fisioterapia propriocettiva su un vassoio instabile, o swiss ball, evita qualsiasi iperestensione improvvisa della colonna lombare (Fig. 17.27-28).



Fig. 17.27 Esercizio propriocettivo su swiss ball



Fig. 17.28 Esercizio propriocettivo con allungamento della catena posteriore

Spondilolistesi negli atleti:

È necessario distinguere tra diverse popolazioni a seconda del periodo puberale. Duran-

te la pubertà, la spondilolisi progredisce frequentemente verso la spondilolistesi, con la vertebra L5 che generalmente scivola su S1, con un'instabilità talvolta dolorosa. Il medico si trova di fronte a una scelta: interrompere la pratica dello sport o continuarla sotto la protezione di un corsetto.

Trattamento in base all'età

Prima dell'inizio della crescita puberale, all'età di 11 anni nelle ragazze e di 13 anni nei ragazzi, l'indicazione per il trattamento ortopedico con un corsetto si basa su 2 fattori;

- l'angolo lombosacrale, che deve rimanere superiore a 110° (Fig. 8).

- dolore allo sforzo, che indica instabilità della vertebra interessata.

Durante il periodo della crescita puberale, 11-13 anni nelle ragazze e 13-15 anni nei ragazzi, c'è un rischio maggiore di slatentizzazione della malattia. Sono possibili due strategie

- rinunciare allo sport

- oppure continuare a praticare sport con una protezione sistematica utilizzando un corsetto 2 ore dopo l'attività sportiva e di notte.

Questa seconda opzione consente di mantenere la muscolatura fondamentale per la stabilità in età adulta. Tutti i bambini trattati con questo protocollo hanno potuto continuare a praticare sport e non abbiamo osservato alcun peggioramento della spondilolistesi.

Per adolescenti o adulti più grandi;

- fisioterapia per mantenere i muscoli protettivi.

- indossare un corsetto dopo un'intensa attività sportiva.

- Controindicato per gli sport di contatto, gli sport di salto e gli sport che comportano un rischio di caduta in caso di danno neurologico.

Controindicazione professionale

L'esistenza di una spondilolisi controindica alcune professioni elencate nelle tabelle 98 e 99 delle malattie professionali, in particolare l'insegnamento dell'educazione fisica e le professioni ad alto rischio come l'infermiere. Ove possibile, si consiglia di lavorare seduti. Si tratta di un problema medico e sociale importante, perché la spondilolisi senza instabilità e con muscolatura conservata presenta pochi

rischi reali, soprattutto se si segue un trattamento fisioterapico o ortopedico. In ogni caso, è meglio cercare un lavoro con una buona muscolatura che vietare tutte le attività sportive.

Benefici fisici e psicologici dell'attività sportiva

La spondilolisi è estremamente comune negli sportivi di alto livello, come i trapezisti. Il mantenimento di un'eccellente muscolatura anteriore e posteriore protegge dal rischio di instabilità. E la cessazione dell'attività fisica che porta alla disabilità psicologica e fisica, non il contrario. Il ruolo del medico è quello di aiutare l'adolescente e di adattarlo alla pratica sportiva.

I rischi di destabilizzazione dell'atleta

Il rischio di destabilizzare la colonna vertebrale durante lo sport è minimo, grazie alla stabilità attiva della muscolatura. Alcuni sport molto impegnativi per la colonna vertebrale possono essere praticati con un corsetto di immobilizzazione. Tra questi, l'equitazione, lo sci, il tennis e il golf. Grazie agli sviluppi della tecnologia ortopedica, sono ora disponibili corsetti in polietilene da 3 mm, che consentono di praticare molti sport senza rischi. Tuttavia, è consigliabile evitare gli sport che comportano salti superiori a 50 cm, come il salto in alto e il salto in lungo, nonché il salto con gli sci, ad esempio.

Quali sport può praticare un bambino?

Tutti gli sport sono possibili. In presenza di iperlordosi, il gesto tecnico sarà modificato, ad esempio correndo nel ciclo posteriore (con il tronco leggermente piegato in avanti) ed evitando, ad esempio, i ponti posteriori nella ginnastica. Quando la morfostatica è normale, senza iperlordosi, la corsa è consentita nel ciclo anteriore.

Sono quindi favorevoli tutti gli sport di estensione, basket, pallavolo, ecc. che favoriscono la troficità muscolare e l'equilibrio propriocettivo della colonna vertebrale.

Conclusioni

La prognosi della spondilolistesi è stata trasformata dal trattamento ortopedico conservativo e dai metodi fisioterapici, che consentono

al paziente di condurre una vita praticamente normale. La valutazione dei parametri pelvici ha un valore prognostico durante la crescita e in età adulta. Le indicazioni chirurgiche sono limitate alle forme altamente progressive con grave compromissione funzionale o danno neurologico. L'insorgenza della spondilolistesi è statisticamente più frequente negli sportivi, ma il mantenimento di una muscolatura eccellente è fondamentale per la stabilità della spondilolistesi. È importante saper scegliere le diverse opzioni terapeutiche disponibili, senza negarsi l'attività sportiva, i cui benefici fisici e psicologici sono importanti per lo sviluppo personale a qualsiasi età.

Riferimenti principali

Chapter 10 Spondylolisthesis

[Sagittal Profile of Normal Spine Changes in Spondylolisthesis. In: Harms J., Stürz H. \(eds\) Severe Spondylolisthesis. Steinkopff, Heidelberg, 2002](#)

Duval-Beaupere G., Boisaubert B., Hecquet J., Legaye J., Marty C., Montigny

[Child's Nerv Syst \(2001\) 17: 644](#)

[Spondylolysis and spondylolisthesis in the pediatric and adolescent population](#)

Logroscino, G., Mazza, O., Aulisa, A. et al.

[Scoliosis20094 \(Suppl 2\):P1](#)

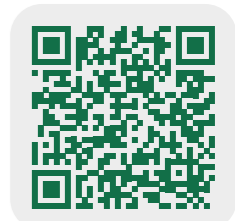
[New lumbar Lordosing orthosis for degenerative lumbar conditions: clinical and experimental tests](#)

JF Salmochi, P Faouën, J De Mauroy, W Brossier, F Munoz, P Vallese and ETP Rougier

[SOSORT Lyon 2017 - Pre Meeting book](#)

[Chapter 3.1 Using your Sagittalmeter](#)

Jean Claude de Mauroy



Ipercifosi

INTRODUZIONE

L'ipercifosi è uno dei disturbi più comuni nella pratica ortopedica. In presenza di una cifosi fissa patologica, indotta nella maggior parte dei casi dalla malattia di Scheuermann, questa ipercifosi strutturale richiede un trattamento. Il trattamento conservativo si è sviluppato grazie a una migliore comprensione della normale distribuzione fisiologica della cifosi. Nella letteratura contemporanea, pochi hanno pubblicato i risultati del trattamento ortopedico conservativo utilizzato per l'ipercifosi. Bradford ha trovato efficace il tentativo di trattare la cifosi di Scheuermann con un corsetto di Milwaukee modificato. Sachs ha riferito di 120 pazienti esaminati 5 anni dopo l'interruzione del corsetto. I risultati sembravano essere mantenuti 5 anni dopo la rimozione del corsetto Milwaukee. Sachs ha anche riferito che la prognosi era meno favorevole se la curvatura presentata era di 74° o più. Un terzo di questi pazienti non è stato stabilizzato dal corsetto ed è passato alla chirurgia.

Lowe, in una revisione della letteratura attuale utilizzando la medicina basata sull'evidenza, conclude che quando viene riconosciuta una cifosi progressiva nella prima adolescenza, il trattamento con un corsetto consente generalmente una modesta correzione della deformità.

Da oltre 60 anni, a Lione si esegue un trattamento ortopedico conservativo della cifosi utilizzando forze di correzione trasversali anziché forze di distrazione. Questo trattamento è meno conosciuto, ma simile a quello per la scoliosi: gesso, corsetto bivalve in plexidur e fisioterapia.

Impatto psicologico della cifosi

Il problema dell'ipercifosi è ben espresso nella mitologia. Era, moglie gelosa e sensibile di Zeus, concepì Efesto da sola. La sua nascita fu percepita come un fallimento perché era gobbo (Fig. 17.29).



Fig. 17.29 Mosaico del museo di Antiochia in Turchia

Efesto fu nascosto sottoterra dalla madre per sfuggire al disagio e al dolore causati dal suo aspetto pietoso. Divenne il dio della fucina. È tuttavia il marito ufficiale di Afrodite, dea della bellezza e dell'amore. Con Atena crea la prima donna, Pandora, che viene inviata all'umanità con una scatola contenente tutti i beni e tutte le piaghe destinate al genere umano. Pandora, per curiosità, apre il vaso e tutto ciò che rimane è la speranza...

Fin dalla prima antichità, le rappresentazioni associano gibbosità e fallo.

Le civiltà precolombiane, e in particolare la più antica, gli Olmechi, hanno prodotto numerose statuette con gibbo. Questi feticci antropomorfi contengono spiriti e poteri della natura.

La maggior parte di essi era in terracotta, mentre alcuni erano in argento e oro (Fig. 17.30).

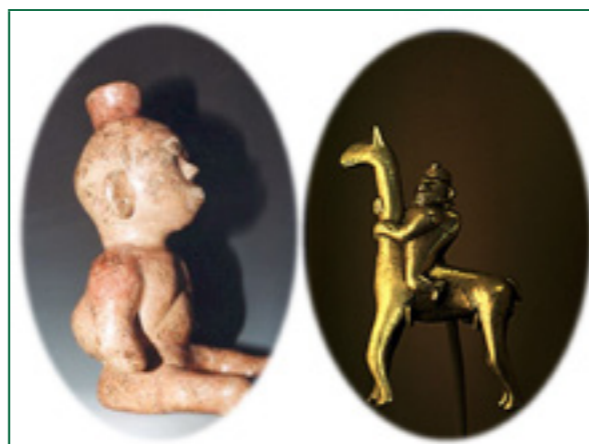


Fig. 17.30 La cifosi nelle civiltà precolombiane

Secondo la tradizione, il favolista Esopo è raffigurato con un gobbo. Personaggio semilegendario, schiavo balbuziente e gobbo, Esopo visse alla corte del re di Lidia e scrisse favole ispirate a racconti orientali. "La lingua è la migliore e la peggiore delle cose", diceva Esopo. Egli solleva il problema della comunicazione e il suo messaggio è veicolato dagli animali che utilizza.

Nella Bibbia c'è un solo miracolo, quello della donna gobba riportato da San Luca (Fig. 17.31).



Fig. 17.31 Basilica di Montreale a Palermo. Miracolo del Vangelo di San Luca

Nel Medioevo, "Pipino il gobbo", figlio di Carlo Magno, fu l'unico ad opporsi al padre. Fu messo in un monastero.

Tuttavia, il diritto canonico cristiano escludeva dal sacerdozio i gobbi e le persone deformi. Le rappresentazioni sono quindi rare nella statuaria. L'esempio più noto è quello di Sant'Anastasia di Verona, con un fonte battesimale sostenuto da due figure cifotiche (Fig. 17.32).



Fig. 17.32 Battistero della chiesa di Sant'Anastasia a Verona

Il "fou du roi" è un abile paroliere. La sua libertà di espressione è immensa. Il folle gode di una posizione privilegiata; la sua follia, vera o presunta, gli permette di includere nel suo discorso cose sgradevoli che gli altri cortigiani non possono permettersi di dire.

L'alter ego del Re, gli ricorda costantemente che è un uomo e che non deve diventare un tiranno. È una salvaguardia! Oggi questo ruolo è svolto da cantautori e burattini.

Il personaggio di Triboulet, "lo sciocco del re", è stato ripreso da Rabelais in Pantagruel, da Victor Hugo in "Le roi s'amuse" e da Verdi in Rigolotto.

"Maledetto! Ah, la natura e gli uomini mi hanno reso molto malvagio, molto crudele e molto vile! O rabbia! di essere un buffone! O rabbia! essere deformati!"

Sempre questo pensiero, che siate svegli o addormentati,

Quando si è sognato di fare il giro del mondo, Ripensateci: sono un giullare di corte!

La "commedia dell'arte" riprende il concetto con il "pulcinella" o "pulcino", che cinguetta incessantemente. Ha origine a Napoli e simboleggia l'inganno. Non può nascondere un segreto, da cui l'espressione "il segreto di Polichinelle". Il personaggio cifotico si nasconde talvolta dietro una maschera il cui naso può assomigliare a un fallo. Pulcinella è diventato Polichinelle in Francia, Hanswurst in Germania, Punch in Inghilterra e Farnos in Russia. Farnos significa naso rosso in un paese dove

la vodka rende più facile sopportare il freddo. Il cinema moderno ha fatto rivivere la cifosi attraverso il personaggio ricorrente del "fedele Igor", un gobbo che fa il lavoro sporco del suo padrone, il pazzo della conoscenza (Fig. 17.33).



Fig. 17.33 Da Polichinelle al fedele Igor

Biomeccanica

In una colonna vertebrale diritta, le pressioni assiali vengono trasmesse al disco. Con la linea di gravità davanti al corpo vertebrale all'apice della cifosi, la muscolatura posteriore esercita una tensione che aumenta le pressioni compressive. Più il corpo vertebrale è lontano dalla linea di gravità, maggiore è la contrazione muscolare e maggiori sono le pressioni.

Questa tensione è fornita dai muscoli profondi, mentre i muscoli superficiali forniscono il controllo motorio.

L'ipercifosi determina un'iperpressione sulla vertebra apicale.

Allo stesso modo, una colonna vertebrale disarmonica con il tronco proiettato all'indietro.

L'iperpressione è localizzata sulla parte anteriore del corpo vertebrale, che si deforma formando un cuneo. Questo fenomeno è noto come incuneamento del corpo vertebrale. Il fragile corpo vertebrale dell'adolescenza si deforma, soprattutto quando si sta seduti per lunghi periodi (Fig. 17.34).

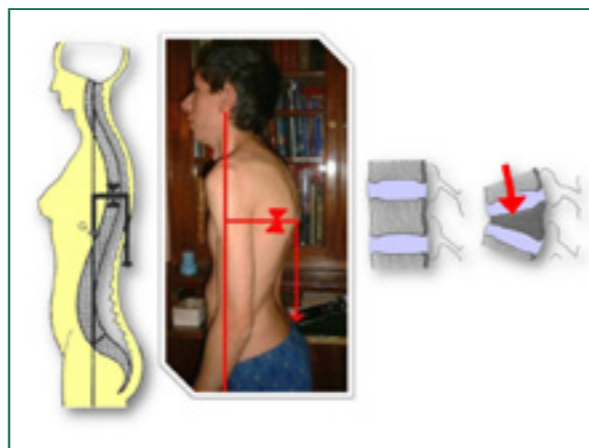


Fig. 17.34 Il circolo vizioso della formazione del cuneo apicale

Il fenomeno di instabilità o curvatura di un solido flessibile quando è sottoposto a un carico verticale esiste anche nel piano sagittale.

Le leggi di Wolf e Delpsch sul rimodellamento osseo durante la crescita prevedono che l'iperpressione su una cartilagine di crescita inibisca la crescita, mentre l'ipopressione la stimoli. Pertanto, nell'ipercifosi, la cartilagine della parete anteriore è inibita, mentre la cartilagine dell'arco posteriore è stimolata. Questo fenomeno di crescita contribuisce al circolo vizioso dell'ipercifosi durante il periodo puberale.

La crescita avviene a livello dell'osso ed è frenata dai legamenti paraspinosi. Quando questo freno non esiste a causa della lassità dei legamenti, come nel caso della malattia di Marfan, si osserva una cifosi toraco-lombare.

L'adolescenza è accompagnata da ipotonia fisiologica con posture "dinocolate". Questa ipotonia modifica la postura e favorisce l'ipercifosi.

Forme cliniche di cifosi

A differenza della scoliosi, la cifosi toracica è fisiologica. Leonardo da Vinci l'ha riprodotta nei suoi diagrammi anatomici, che corrispondono esattamente alla media che abbiamo osservato nel nostro studio di morfotipologia.

La cifosi toracica alta dovuta al morbo di Pott è ben rappresentata nella statuaria dell'antico Egitto; queste forme cliniche sono oggi più rare con il trattamento della tubercolosi (Fig. 17.35).



Fig. 17.35 Malattia di Pott

CIFO-LORDOSI IPOTONICA ARMONIOSA

L'ipotonia è caratteristica degli adolescenti. Questa ipotonia modifica la postura e a questa età si osserva spesso un'accentuazione armonica delle curve in posizione eretta. Le curve si raddrizzano quando si chiede al bambino di "stare dritto" (Fig. 17.36).

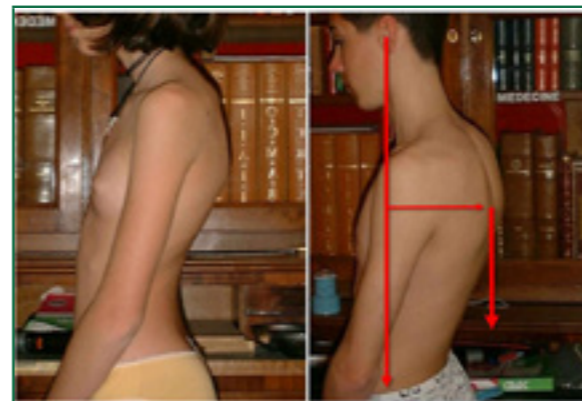


Fig. 17.36 Cifosi ipotonica

CIFO-LORDOSI DA ANTIVERSIONE DEL BACINO

La crescita della testa del femore raggiunge un picco intorno ai 10 anni nelle bambine. Per aumentare la superficie acetabolare a contatto con la testa del femore, il bambino accentua l'antiversione del bacino. Il risultato è un'accentuazione dell'inclinazione del versante sacrale verso l'orizzontale, un'iperlordosi e un'ipercifosi per il riequilibrio. Questa antiversione scompare spontaneamente all'inizio della crescita puberale grazie alla regolazione

delle tensioni muscolo-ligamentarie paravertebrali (Fig. 17.37).

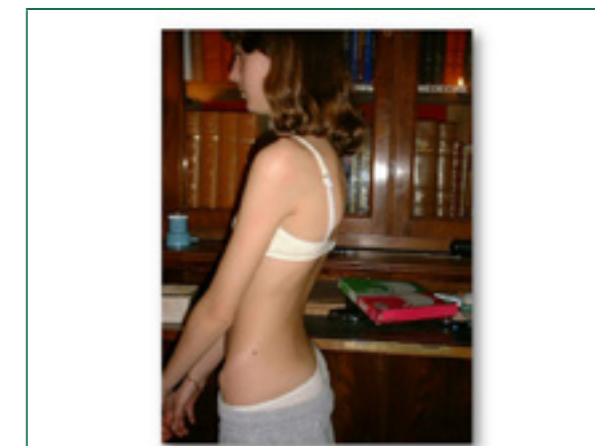


Fig. 17.37 Cifosi con antiversione del bacino

CIFOSI DISARMONICA CON PROIEZIONE ALL'INDIETRO DEL TRONCO

Spesso è accompagnata dal rollio delle spalle in avanti. La linea di gravità Trago-Acromion-Trocantere-Malleolo (TATM) non è più allineata. L'apice della cifosi si allontana da questa linea e aumenta il rischio di cuneizzazione del corpo vertebrale. La fisioterapia consente di riarmonizzare la postura (Fig. 17.38).



Fig. 17.38 Cifosi con "sway back"

PROIEZIONE IN AVANTI DEL TRONCO

La linea di gravità del TATM si sposta in avanti nella posizione eretta di base. In genere è presente una rigidità sottopelvica, prevalentemente anteriore. La fisioterapia consente di

riarmonizzare la postura (Fig. 17.39).



Fig. 17.39 Proiezione anteriore del tronco

CURVATURA DELLA SPALLA E PROIEZIONE ANTERIORE DEL COLLO

Il difetto predomina nel cingolo scapolare. Si deve cercare la retrazione dei muscoli pettorali. Quando i difetti sono riducibili, è un'indicazione per raddrizzare la schiena (Fig. 17.40).



Fig. 17.40 Bendaggio anteriore della spalla

STORIA NATURALE DELLA CIFOSI TORACICA MEDIA

Se l'ipercifosi non viene trattata nell'adolescenza, progredisce nell'età adulta con irrigidimento della colonna vertebrale in posizione scorretta e dolore.

Cifosi idiopatica

Con Pierre Stagnara, abbiamo creato il concetto di cifosi idiopatica per assimilazione alla scoliosi idiopatica, quando non si nota alcuna anomalia ossea radiologica. Si può quindi contrapporre alla cifosi dovuta alla distrofia di crescita vertebrale o alla malattia di Scheuermann. Queste cifosi idiopatiche, come la scoliosi, si sviluppano durante il periodo di crescita puberale. Sono meno rigide delle cifosi distrofiche (Fig. 17.41).

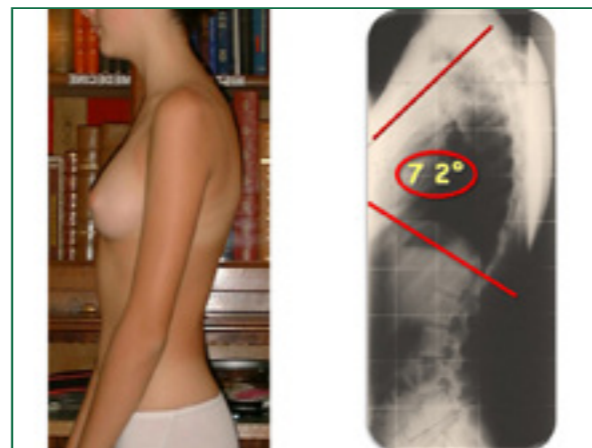


Fig. 17.41 Ipercifosi idiopatica

CIFOSI TORACICA MEDIA RIGIDA

L'apice è situato a T7, come nella cifosi fisiologica. La distanza tra le dita e il suolo è ampia e, in procubito, l'iperestensione non riduce totalmente la cifosi. Questa è la forma clinica classica nei ragazzi (Fig. 17.42).



Fig. 17.42 Ipercifosi rigida di Scheuermann

Distrofia spinale di crescita o malattia di scheuermann

L'evidenza radiologica di una deformazione dei piatti vertebrali con una riduzione dell'altezza del disco intervertebrale spiega la rigidità (Fig. 17.43).

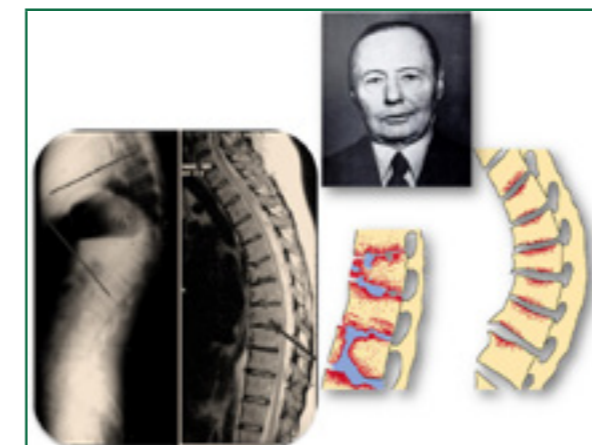


Fig. 17.43 Cifosi di Scheuermann medio-toracica

Cifosi toraco-lombare

L'apice della cifosi si sposta verso il basso, con il tronco che sporge all'indietro. Sul piano sagittale, l'armonia è importante quanto l'angolazione radiologica. Inizialmente non c'è rottura della parete posteriore. La cifosi toracolombare è generalmente distrofica. La distrofia colpisce principalmente la parete anteriore del corpo vertebrale, con un aspetto simile a un pesce (Fig. 17.44).



Fig. 17.44 Cifosi di Scheuermann toraco-lombare

L'orizzontalizzazione della base sacrale favorisce la cifosi toraco-lombare. È in questo morfotipo che si usa la seduta in ginocchio.

Un trattamento ortopedico conservativo permette la riarmonizzazione della colonna vertebrale e la compensazione del difetto della cerniera lombosacrale.

Gli adulti riequilibrano le curve con un'alta lordosi toracica. Radiologicamente, notiamo una retrolistesi degenerativa della cerniera toraco-lombare con pizzicamento del disco intervertebrale. Il corpo cerca di stabilizzarsi con una sindesmofitosi anteriore. Il disco evolve in artrosi anteriore spontanea, il più delle volte in un contesto doloroso. Le orizzontalizzazioni della base sacrale richiedono un trattamento durante l'adolescenza (Fig. 17.45).

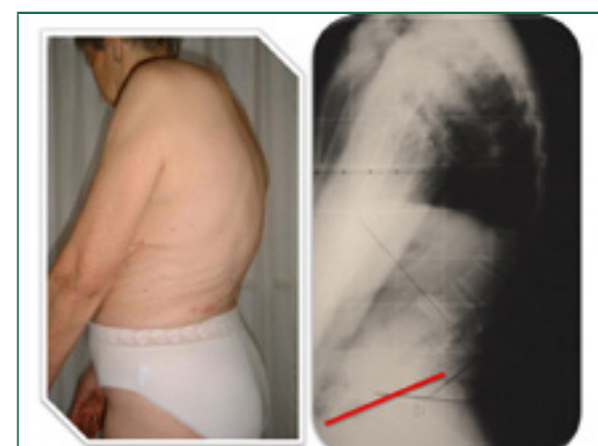


Fig. 17.45 Cifosi toracolombare degenerativa

Cifosi cervicale

Alcuni pazienti presentano una cifosi cervicale importante che impedisce loro di guardare in orizzontale. Sono costretti ad adottare una lordosi per poter camminare. Il meccanismo è evidente nei casi di laminectomia neurochirurgica. In altri casi, si verifica una fusione della muscolatura posteriore (Fig. 17.46).



Fig. 17.46 Cifosi cervicale

Camptocormie

Si manifesta spesso nelle persone anziane. La perdita dei muscoli profondi destabilizza la colonna vertebrale. Sono state suggerite diverse eziologie: neurologica, poiché è spesso associata a una sindrome extrapiramidale o miopatica.

Clinicamente, il paziente si piega progressivamente in avanti e talvolta lateralmente. Si raddrizzerà se aiutato manualmente o con l'aiuto di un corsetto. I difetti si accentuano durante il giorno. Si riducono in posizione supina, poiché l'occipite tocca facilmente il tavolo da visita.

La camptocormia è difficile da radiografare perché la colonna vertebrale non si adatta al formato radiografico e le posizioni variano notevolmente.

Il piano frontale è più facile da radiografare, a volte con una dislocazione rotatoria L3-L4. La TAC è stata convenzionalmente centrata su T7 e L3. L'atrofia muscolare è quasi totale

(Fig. 17.47).



Fig. 17.47 Camptocormia

I difetti si riducono sia sul piano frontale che su quello sagittale quando il busto viene modellato nella posizione corretta.

Imaging della cifosi

Le radiografie possono essere utilizzate per determinare l'eziologia della cifosi.

La displasia, in particolare l'acondroplasia, è accompagnata da cifosi toracolombare e stenosi spinale (Fig. 17.48).

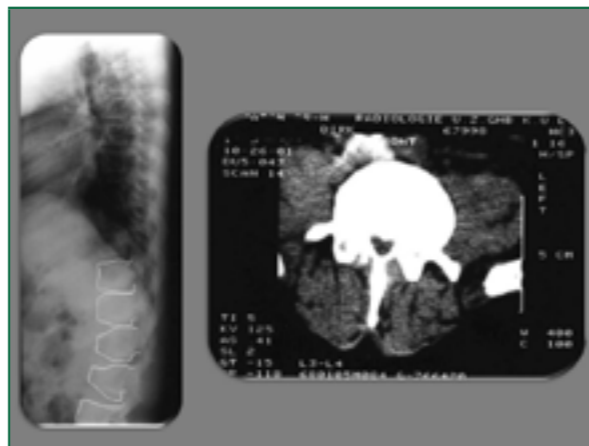


Fig. 17.48 Acondroplasia con stenosi spinale

La displasia interessa la parete anteriore del corpo vertebrale con un aspetto a lisca di pesce. Una sezione frontale conferma il restringimento del canale con un aspetto a forma di cuore.

Altre displasie, come la malattia delle epifisi punteggiate, causano deformità vertebrali, in

questo caso con scoliosi toracica sinistra. La radiografia del piede di profilo è caratteristica con la sua punteggiatura. In questo caso, la cifosi è toracica media (Fig. 17.49).

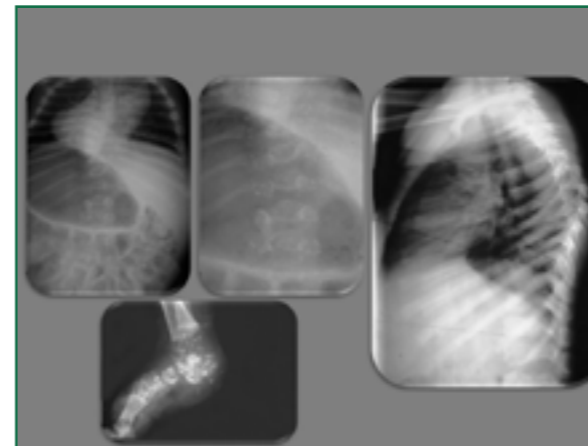


Fig. 17.49 Malattia epifisaria punteggiata

Insieme formano la cifoscoliosi.

La displasia spondilo-metafisaria comporta un appiattimento dei corpi vertebrali o platispondili e una cifosi che predomina nella regione toraco-lombare (Fig. 17.50).



Fig. 17.50 Displasia spondilo-metafisaria

La malattia di Morquio è una mucopolisaccaridosi di tipo IV. Provoca anche una cifosi toracolombare e una deformità a coda di pesce del corpo vertebrale (Fig. 17.51).

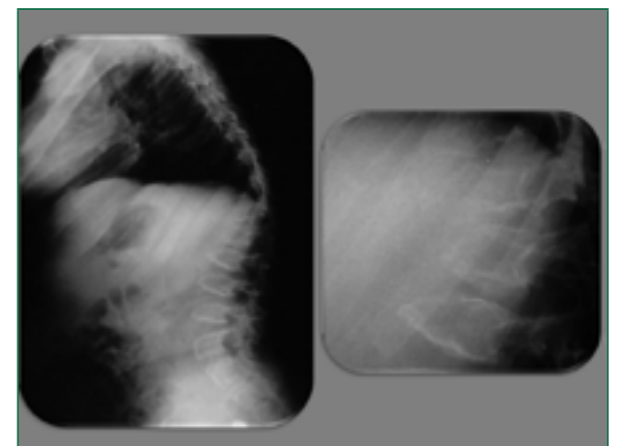


Fig. 17.51 Malattia di Morquio

La cifosi congenita è legata a un difetto di segmentazione durante la quarta settimana di gravidanza. A volte ha l'aspetto di una "forcina" (Fig. 17.52).

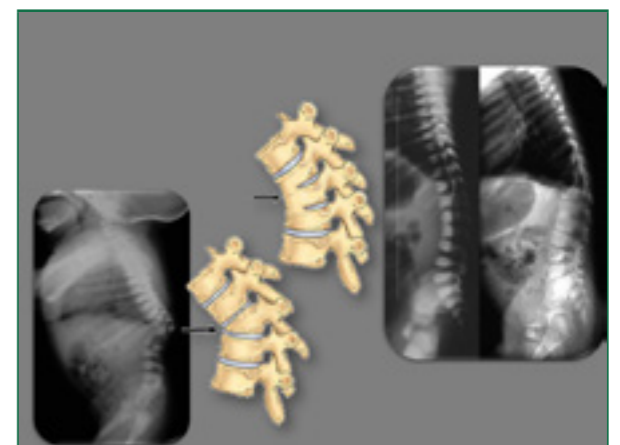


Fig. 17.52 Malformazione sagittale congenita delle vertebre

La cifosi idiopatica si sviluppa come una scoliosi durante la crescita puberale ed è generalmente flessibile senza deformità radiologiche. La distrofia spinale di crescita o malattia di Scheuermann, invece, è rigida e dolorosa. Si tratta di una malattia della placca di crescita del corpo vertebrale con una significativa fragilità corticale. Nell'uomo il residuo dell'epifisi è il listello cartilagineo. È intatto, ma può apparire frammentato o staccato dal corpo vertebrale. Il disco è inizialmente intatto, ma penetra nel corpo vertebrale indebolito, diminuisce in altezza e promuove la rigidità (Fig. 17.53).

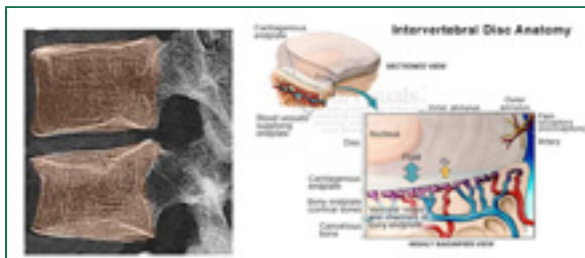


Fig. 17.53 La malattia di Scheuermann è una malattia della placca di crescita del corpo vertebrale.

Lo stadio 1 mostra una riduzione dell'altezza del disco con irregolarità dei piatti cartilaginei. In alcuni casi si verifica un'ernia intraspangiosa anteriore.

La risonanza magnetica nucleare è molto più alterata di una semplice radiografia, ma attenzione: si tratta di una falsa immagine ricostruita dal computer.

Nello stadio 2, il corpo vertebrale è deformato, con una cuneiformazione di oltre 7° a livello della vertebra apicale.

Lo stadio 3 corrisponde alla diffusione delle lesioni su più vertebre (Fig. 17.54).

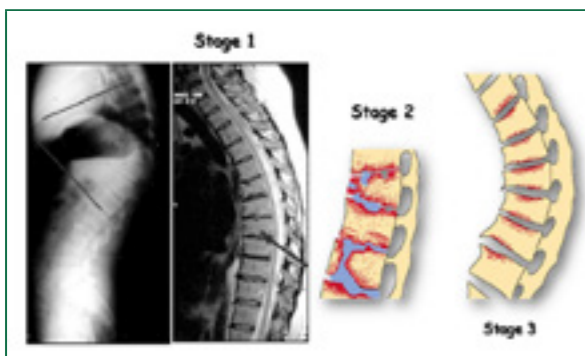


Fig. 17.54 Stadi 1-2-3 di Scheuermann

Le radiografie normali possono essere utilizzate per analizzare le deformità segmentali derivanti da una combinazione di fragilità vertebrale e difetti posturali.

La risonanza magnetica nucleare non viene mai eseguita di routine. Nella maggior parte dei casi, le lesioni distrofiche vengono scoperte durante la valutazione del dolore spinale.

Un aspetto particolare è l'ernia retro marginale anteriore con un aspetto di pseudo frattura a livello del listello anteriore (Fig. 17.55).



Fig. 17.55 Pseudo-frattura di Scheuermann

Una TAC può mostrare una degenerazione discale con una "bolla d'aria" all'interno dell'ernia intraspangiosa.

La risonanza magnetica può mostrare un aspetto infiammatorio locale, che spiega parte del dolore alleviato dall'immobilizzazione con un trattamento ortopedico conservativo.

Le ernie intraspangiose mediali o centrali nel corpo vertebrale sono talvolta di grandi dimensioni e possono simulare una lesione tumorale. La risonanza magnetica confermerà che è benigna.

La cifosi della spondilite anchilosante è caratteristica con una sindesmofitosi anteriore. In alcuni casi estremi con perdita dello sguardo orizzontale, è possibile eseguire un'osteotomia di sottrazione dell'arco posteriore per riequilibrare il paziente (Fig. 17.56).

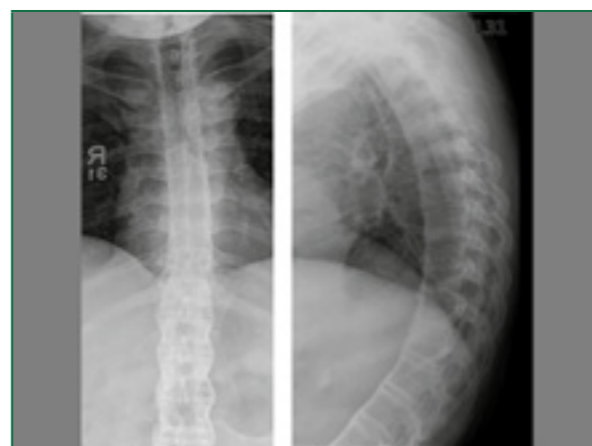


Fig. 17.56 cifosi della spondilite anchilosante

La cifosi disarmonica richiede una posizione radiologica molto precisa, definita nella morfotipologia.

La radiografia includerà parte della testa con il trago per abbassare la linea di gravità. Si misurano la deviazione sagittale e la distanza tra il filo a piombo e la parete anteriore del corpo vertebrale apicale (Fig. 17.57).



Fig. 17.57 Imaging EOS nel piano sagittale

La lordosi determina l'armonia della deformità sagittale.

Nei corsetti, l'iperlordosi deve essere corretta come l'ipercifosi, che rappresenta la difficoltà del trattamento ortopedico conservativo.

La schiena piatta è spesso la caratteristica dolorosa della scoliosi. Le sollecitazioni meccaniche si concentrano sull'asse spinale. Ciò è probabilmente dovuto a una crescita difettosa dell'arco posteriore rispetto a quello anteriore. Insistiamo nel praticare un'attività fisica che provochi la cifosi, come il canottaggio.

Fisioterapia

Esercizi tipici dell'ipercifosi adolescenziale

Riconoscere le deformazioni con uno specchio o un elastometro (Fig. 17.58)



Fig. 17.58 Consapevolezza con l'elastometro

Il bambino deve prendere coscienza dell'immagine distorta della sua schiena e sviluppare una migliore rappresentazione della sua forma, posizione e dinamica nello spazio. Questa consapevolezza statica e dinamica si ottiene utilizzando una videocamera posizionata lateralmente per ottenere una vista di profilo. È necessario spiegare al bambino la posizione ideale sul piano sagittale. È inoltre necessario spiegare al bambino i mezzi per raggiungere questa posizione ideale, al fine di apprendere e correggere l'equilibrio disarmonico, prima segmentariamente dai piedi alla testa, poi staticamente e poi dinamicamente durante il movimento del cammino. La difficoltà sta nella correzione sequenziale:

- Anteversione o retroversione del bacino.
- Lombalgia lombare,
- Cifosi toracica,
- Proiezione in avanti del collo,
- Antepulsione delle spalle.

In alcuni casi strutturali, la correzione è difficile a causa della rigidità o della scarsa qualità dei muscoli. La correzione di una postura cifotica richiede tempo e il rispetto della fisioterapia è essenziale per ottenere il miglior risultato possibile.

Mobilizzazione della colonna vertebrale toracica in iperestensione, soprattutto nei casi di rigidità diretta: esercizi segmentari.

La cifosi rigida diretta è molto spesso il risultato della malattia di Scheuermann, che comporta una perdita di altezza del disco intervertebrale con una limitazione della mobilità

segmentale.

L'allungamento e il rilassamento della colonna vertebrale in estensione vengono effettuati con:

- Posture passive in posizione supina o quadrupede (Fig. 17.59).



Fig. 17.59 Stiramento dei muscoli pettorali in posizione supina

- Stiramento del legamento intervertebrale anteriore in posizione supina con l'apice della cifosi su un blocco (Fig. 17.60),

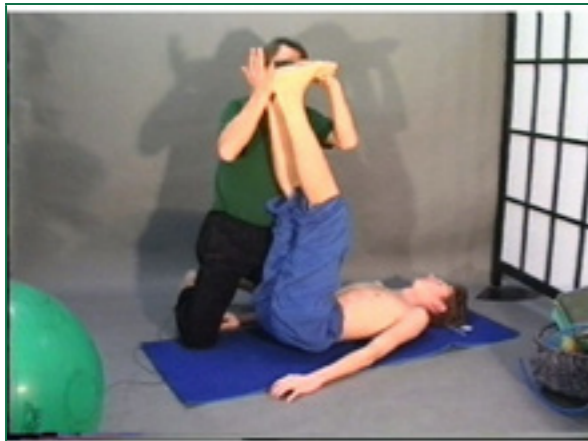


Fig. 17.60 Stiramento della catena posteriore in una catena cinetica aperta

- Posture passive con estensione attiva alla fine (Fig. 17.61),



Fig. 17.61 Stiramento assiale di autoallungamento.

- Mobilitazione delle articolazioni facciali in tutti e tre i piani, combinando la flessione e la rotazione laterale con l'iperestensione attiva. Il rilascio deve essere globale e tridimensionale (Fig. 17.62-63).



Fig. 17.62 Stiramento sul piano frontale



Fig. 17.63 Stiramento sul piano orizzontale

La rigidità segmentaria nella parte superiore della cifosi favorisce la limitazione delle ampiezze del torace se la respirazione è profonda e ampia. Gli esercizi di respirazione, soprattutto quelli diaframmatici e laterocostali, devono essere eseguiti con un'inspirazione massima e un'espiazione profonda. Stretching dei muscoli del torace anteriore e dei tendini del ginocchio in caso di rigidità indiretta (Fig. 17.64).



Fig. 17.64 Posizione del pattinatore

Lo stretching passivo può aumentare l'ampiezza e ridurre la tensione. Ad esempio, si può utilizzare la compressione delle scapole: con la schiena dritta, stringere le scapole tra loro il più possibile e senza dolore. Mantenete questa posizione per 7 secondi, rilasciatela per 7 secondi e ripetete 10 volte.

Per allungare i muscoli pettorali tesi e sovrasviluppati, sdraiarsi su un tappetino, con le ginocchia piegate e le mani posizionate alla base del cranio, le scapole e le costole collegate al tappetino, i gomiti verso il pavimento vengono schiacciati mentre si avverte una trazione sulla parte anteriore del torace e sotto le ascelle (Fig. 17.65).



Fig. 17.65 Esercizio di locomotiva

Per i tendini del ginocchio, appoggiare il piede su un gradino o su una sedia, mantenere il ginocchio e la schiena dritti e piegarsi in avanti sui fianchi fino a sentire una trazione nella parte posteriore della coscia. Sdraiati sulla schiena con una corda o una fascia avvolta intorno a un piede e l'altra gamba lunga e ancorata al tappetino, stringere la fascia mentre si espia, portando la gamba in alto fino a sentire una trazione nella parte posteriore della coscia.

Stretching globale con RPG (Rééducation Posturale Globale) o esercizi di Mézières. Françoise Mézières (1909-1991), fisioterapista francese, insegnava e praticava la fisioterapia segmentale classica. Scopri gradualmente i benefici dello stretching di tutte le catene muscolari in una posizione con gli arti inferiori e il tronco piegati a 90°. Per le deformità della colonna vertebrale, la catena cinetica più utilizzata è quella chiusa, con i piedi a terra e le mani poste davanti a un supporto orizzontale per l'estensione del tronco (Meziers, 1978) (Fig. 17.66).



Fig. 17.66 Controllo dello stick di livello

Gli esercizi di Pilates sono utili anche in caso di squilibrio tra lunghezza e tensione del corpo, con muscoli addominali deboli, pettorali e bicipiti tesi e una parte superiore della schiena debole e troppo tesa.

Integrazione della correzione posturale

Abbiamo descritto le fasi principali della correzione posturale con l'ausilio di uno specchio. Una volta scomparsa la rigidità e rafforzata la muscolatura, questa correzione deve essere perfetta e mantenuta in tutte le attività della vita quotidiana, quelle che chiamiamo le 24 ore della colonna vertebrale.

Rafforzamento dei muscoli estensori della colonna vertebrale e dell'addome in posizione corretta (Fig. 17.67)



Fig. 17.67 Riferimento verticale

Vengono eseguiti esercizi di rafforzamento

dei muscoli addominali e degli estensori della schiena per stabilizzare la colonna vertebrale e ottimizzarne il funzionamento. Questi esercizi di rafforzamento vengono eseguiti con piccoli pesi non superiori a 5 kg su una colonna vertebrale correttamente posizionata. La durata è di 7 secondi, pari al tempo di riposo. La direzione del movimento è l'estensione. Le posizioni devono essere progressive, la prima è la posizione supina utilizzata per testare la riducibilità dell'iperestensione. La progressione è la seguente: seduti, in piedi, in movimento, ad esempio camminando. Il ritmo deve essere relativamente lento, con respirazione controllata per il metabolismo aerobico e lo sviluppo preferenziale delle fibre lente del muscolo di tipo I (Lam & all, 1999) (Fig. 17.68).



Fig. 17.68 Rinforzo cervico-toracico

Integrazione della postura correttiva durante gli esercizi di squilibrio (controllo neuromuscolare ed equilibrio)

Inizialmente si può utilizzare la posizione supina su una palla svizzera. Il fisioterapista tiene le gambe del paziente, cercando di bilanciare solo gli arti superiori in estensione e rotazione esterna, con il tronco rilassato (Fig. 17.69-70).



Fig. 17.69 Estensione su palla svizzera



Fig. 17.70 Estensione propriocettiva

Nella seconda fase, il bambino si sdraia in posizione supina e deve raddrizzare il più possibile la colonna vertebrale, rafforzando i muscoli paravertebrali in una postura instabile (Fig. 17.71).



Fig. 17.71 Controllo della posizione di seduta su una piattaforma inclinabile

Attività sportive prolungate

Nessuna attività sportiva è controindicata in caso di cifosi, poiché quasi tutte le attività coinvolgono la colonna vertebrale. Gli sport da seduti, come il ciclismo e il canottaggio, sono indicati nei casi di cifosi armonica, cioè di ipercifosi bilanciata da iperlordosi. La posizione della colonna vertebrale deve essere controllata. Nel nuoto si devono evitare alcuni stili come il delfino e la farfalla, che aumentano la curvatura sul piano sagittale. L'attività sportiva è complementare alla terapia fisica e, nel caso di un trattamento ortopedico conservativo, i migliori risultati si ottengono nei pazienti che praticano sport regolarmente (Fig. 17.72).

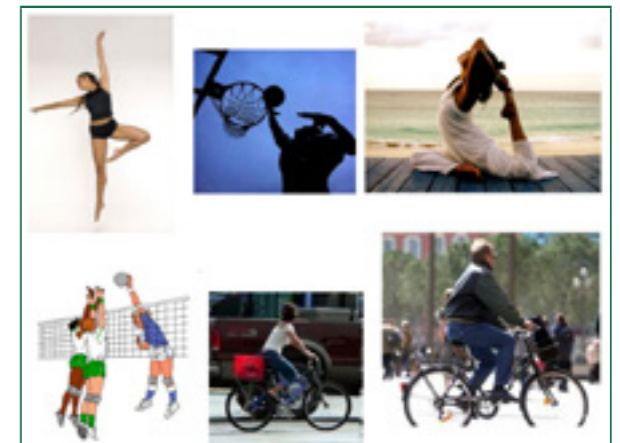


Fig. 17.72 Attività sportive per la cifosi

L'ipotonia è fisiologica negli adolescenti e lo sport è uno dei modi migliori per combattere questa ipotonia fisiologica.

Back School

Il back training è utilizzato principalmente per il mal di schiena degli adulti e non altera in modo significativo i parametri morfologici della colonna vertebrale. Un programma educativo rivolto agli adolescenti è molto utile per gli apprendisti (Troussier & all, 1999). Scheuermann ha descritto per la prima volta la cifosi degli apprendisti orologiai... (Scheuermann, 1921) (Fig. 17.73)



Fig. 17.73 Sedile adattato con piano di lavoro inclinato

Esercizi tipici per ipercifosi dell'adulto

Negli adulti, la cifosi è in costante evoluzione. Quando la cifosi è il motivo principale per cui ci si rivolge al medico ed è stata esclusa un'etiologia specifica, si distinguono i seguenti casi:

- Nei giovani adulti, la cifosi è principalmente dolorosa, con una leggera rigidità delle strutture paraspinali, ma i muscoli rimangono forti. L'aspetto estetico è importante; il paziente non accetta più l'immagine di un gobbo e spesso richiede una correzione morfologica chirurgica.

- La cifosi negli anziani è caratterizzata da fragilità ossea, spesso con osteoporosi. Il carico di dolore dell'osteoporosi diventa sempre più resistente ai trattamenti convenzionali, la muscolatura è meno potente e la colonna vertebrale è più rigida.

- La cifosi nelle persone molto anziane è caratterizzata da una progressiva atrofia dei muscoli, che può portare alla condizione estrema della camptocormia.

Quando la cifosi si presenta in un contesto eziologico specifico, come una frattura, il trattamento ortopedico conservativo è generalmente più accettabile.

POSTURA CORRETTIVA IN POSIZIONE STATICA RECLINATA, RILASSAMENTO

Questo è il trattamento principale per la spondilite anchilosante. È molto importante che la colonna vertebrale sia irrigidita in una posizione il più possibile vicina alla linea di gravità.

La posizione ideale si ha quando la direzione dello sguardo è stabilizzata in una linea leggermente obliqua verso il basso rispetto all'orizzontale. Il paziente deve essere in grado di vedere dove sta andando.

ANALGESICI E MASSAGGIO DEL TESSUTO PROFONDO

Gli analgesici per il paziente sono il modo più semplice e rapido per risolvere il problema del dolore. È giustificato se il work-up rivela un'etiologia specifica associata alla cifosi. In altri casi, si tratta di una soluzione palliativa a breve termine che non tratta la vera causa del dolore meccanico cronico. Oltre agli effetti collaterali degli analgesici, il dolore è spesso un meccanismo di protezione della colonna vertebrale, una sorta di cintura di sicurezza. Un uso eccessivo di analgesici può essere paragonato alla guida senza cintura di sicurezza.

I massaggi vengono eseguiti in posizione supina e si ottiene una postura anticifotica aggiungendo dei cuscini sotto il bacino e nella zona sternoclavicolare.

Anche i massaggi analgesici sono sempre preferibili agli analgesici palliativi.

FISIOTERAPIA POSTURALE GLOBALE

Lungi dal soffrire di debolezze, la forza eccessiva si trova in gruppi di muscoli paravertebrali chiamati da Mézières "catene muscolari". Questi muscoli, dotati di più articolazioni, sono raggruppati in catene e si sovrappongono come le tegole di un tetto. Nel nostro corpo ci sono quattro catene muscolari, la principale delle quali si trova nella parte posteriore, dalla testa ai piedi (linea dorsale profonda). Pur essendo composte da diversi muscoli, le catene muscolari si comportano sempre come un unico muscolo. A volte finiscono per essere troppo strette e corte. L'accorciamento della linea anteriore profonda causa la cifosi. Qualsiasi deviazione dalla forma normale e ideale porta inevitabilmente a dolori e disfunzioni. Riportare la forma al suo stato primitivo ha un potente valore terapeutico perché affronta la causa principale dei nostri problemi muscolo-scheletrici. La normalizzazione della morfologia è il modo più efficace, e l'unico duraturo, per "curare" il dolore alla schiena e i dolori correlati.

Per gli adolescenti, abbiamo descritto lo squat a catena cinetica chiusa con i piedi a terra e un punto fisso sulla sbarra. Per gli adolescenti, il tronco non è applicato a un supporto, per essere accessibile. Poiché questa posizione è spesso dolorosa per gli adulti, utilizziamo la posizione "a fine tavolo", che permette ai muscoli paraspinali di rilassarsi realmente. L'altezza del lettino è regolabile per mantenere il giusto angolo tra le gambe e il tronco. Gli arti superiori sono estesi in linea con il tronco (Fig. 6).

RIARMONIZZAZIONE MUSCOLARE

Abbiamo già parlato della disarmonia tra le catene muscolari anteriori e posteriori. Esiste anche una disarmonia tra le catene anteriori e posteriori del tronco, cioè tra estensori e flessori del tronco. Nell'isocinetica concentrica, il rapporto tipico è di 0,7, con una forza maggiore per gli estensori. Questo rapporto può essere modificato in caso di cifosi, con una riduzione della forza degli estensori rispetto ai flessori.

ESERCIZI DI RESPIRAZIONE PER LA MOBILITÀ COSTOVERTEBRALE

Gli esercizi vengono eseguiti con la massima ampiezza, utilizzando gli arti superiori per facilitare la mobilitazione del torace. Se possibile, i movimenti devono essere lenti, utilizzando una fascia addominale per evitare la lordosi e concentrarsi sulla mobilitazione dell'area toracica (Priftis & all, 2003).

Fisioterapia se il corsetto è necessario

Esercizio con un'ortesi flessibile

Un busto morbido per la schiena, come una fascia dorsale, può essere utilizzato come ausilio per piegarsi e sollevarsi correttamente quando la cifosi è morbida. Vengono indossati durante il giorno; non possono mai essere indossati di notte. Hanno lo svantaggio di aumentare la lordosi. Nei casi di cifosi disarmonica, il loro uso integra il trattamento fisioterapico (Fig. 17.74).

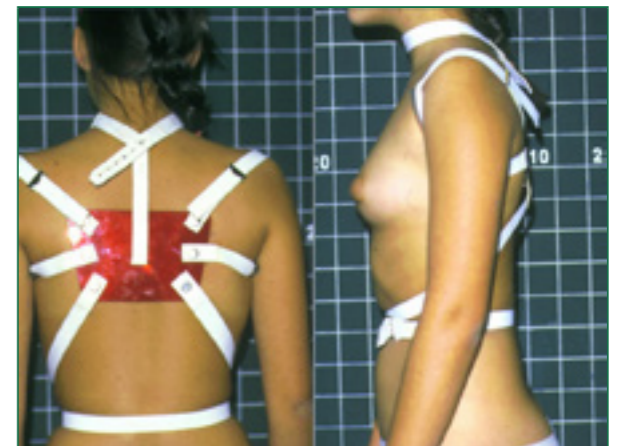


Fig. 17.74 Redesse dos

Esercizi in busto rigido a tempo totale: flessibilità, raggio d'azione

Esercizio con corsetto rigido a tempo pieno: flessibilità, ampiezza di movimento

Il calco è stato realizzato in una struttura di Cotrel con una fascia trasversale all'apice della cifosi (Cotrel & all, 1964). Gli arti superiori sono stati estesi. Le ginocchia vengono piegate se si vuole correggere contemporaneamente la lordosi. In alcuni casi di cifosi disarmonica, gli arti inferiori vengono estesi per mantenere la lordosi lombare.

Attualmente, il modellamento regionale consiste in due fasi. La prima fase è l'autoallungamento assiale attivo, come per la scoliosi. La cifosi e la lordosi devono essere corrette in modo armonico. La seconda scansione prevede l'ipercorrezione della cifosi toracica, con le mani incrociate dietro la nuca, evitando la proiezione in avanti del collo e il rollio delle spalle (Fig. 17.75).



Fig. 17.75 Scansioni 1 e 2 per l'ipercifosi

Durante questo periodo, il fisioterapista deve

fornire al paziente un'ampia educazione terapeutica, tra cui:

- Consigli per la cura della pelle sotto il corsetto. È possibile fare una breve doccia di 10 minuti al giorno.
- Consigli su come evitare la dilatazione gastrica. Il rischio di dilatazione gastrica non è trascurabile. I pasti devono essere consumati in piccole porzioni e le bevande gassate devono essere evitate.
- È opportuno consigliare posizioni di seduta con un angolo maggiore tra tronco e coscia.

Gli esercizi comprendono:

- Controllo della respirazione. L'elevato supporto manubriale limita l'inspirazione ed è necessario concentrarsi sull'espiazione. Si consiglia di gonfiare un palloncino o di suonare il flauto. È necessario evitare l'iperventilazione, che riduce l'ossigenazione polmonare.
- Mobilitazione in corsetto. È importante ricordare che il movimento è fondamentale per tutto il periodo. È questo movimento che spingerà progressivamente indietro e allungherà il legamento longitudinale anteriore.
- La mobilizzazione dei cingoli pelvici e scapolari è facilitata dal punto fisso del corsetto sul tronco.
- I muscoli paravertebrali sono complessivamente rafforzati dall'allungamento attivo auto-assiale.

La fisioterapia deve essere ripetuta quotidianamente dal paziente e almeno due volte alla settimana da un fisioterapista.

Esercizi con il corsetto Milwaukee

Il busto di Milwaukee indossato di notte con una traversa posteriore centrata sulla cifosi viene utilizzato di routine prima della crescita puberale, soprattutto nei casi di deformità congenita. Il busto guida la crescita, che avviene principalmente di notte (Fig. 17.76).



Fig. 17.76 Adattamento dell'ortesi di Milwaukee con barra trasversale

La fisioterapia si svolge la sera con il busto indossato. Il bambino sta in piedi con le mani sulla barra anteriore ed esegue due movimenti di base. Il primo è un allungamento assiale autoattivo per sollevare il mento dal collare cervicale. L'estensione viene mantenuta per 7 secondi e anche il tempo di rilascio è di 7 secondi. Il secondo esercizio viene eseguito sul piano sagittale e prevede uno spostamento anteriore con rimozione del cuscinetto trasversale posteriore. Anche il movimento correttivo è stato mantenuto per 7 secondi e il tempo di rilascio è stato identico (Blount & Moe, 1973; Sachs & all, 1987; Winter & all, 1987).

Esercizi con il corsetto lionese per la cifosi adolescenziale

Il corsetto del bivalve plexidur ha un guscio posteriore, generalmente T7-S3. La parte superiore si trova appena sotto l'apice della cifosi. Una scatola di viti fornisce un punto di rotazione per la regolazione in posizione eretta e seduta.

Il guscio anteriore ha un supporto manubriale rinforzato da una barra metallica. Attualmente utilizziamo poliammide con sovrapposizione laterale, più leggera (Fig. 17.77).



Fig. 16.77 Corsetto bivalva in poliammide con sovrapposizione laterale per cifosi

La fisioterapia è un elemento fondamentale del trattamento ortopedico a Lione. Non esiste ortesi rigida senza fisioterapia associata (Stagnara & all, 1966; Stagnara & de Mauroy, 1975).

Nella fase iniziale, gli esercizi eseguiti con l'ortesi sono identici a quelli descritti durante il tempo pieno.

Quando i cingoli scapolari e pelvici sono rilassati e rafforzati, la fisioterapia può essere effettuata senza corsetto. L'obiettivo è mantenere una posizione identica a quella della colonna vertebrale nel corsetto in varie posizioni statiche della vita quotidiana: seduta, in piedi, piegata in avanti, ecc..(Fig. 17.77-80)



Fig. 17.78 ARTbrace per cifosi e scoliosi

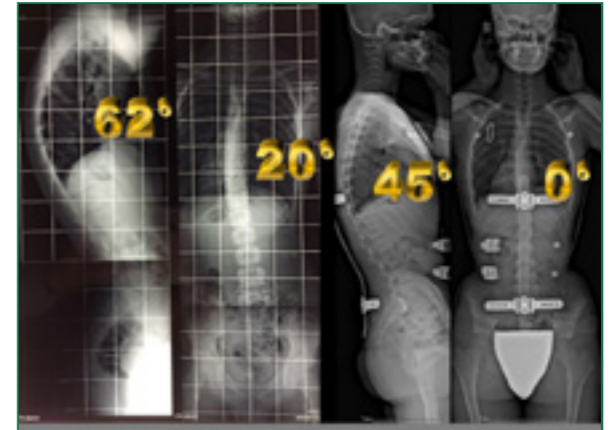


Fig. 17.79 Correzione ottimale in entrambi i piani



Fig. 17.80 Correzione quasi totale in iperestensione

Successivamente, la stessa posizione sarà mantenuta in situazioni dinamiche di squilibrio, come la camminata su una trave.

La terza fase è l'integrazione della posizione corretta nello sport.

Esercizi con l'ARTbrace per adulti

Due fattori principali determinano i corsetti per cifosi negli adulti:

1) La difficoltà di montaggio del corsetto, che spesso richiede l'intervento di una terza persona.

2) Squilibrio significativo sul piano sagittale.

Il primo compito del fisioterapista sarà quello di insegnare al paziente a indossare il busto da solo. Potrebbe essere necessario rilassare le spalle o apportare alcune modifiche ergonomiche al busto. Il fisioterapista insisterà poi

affinché il paziente cammini con il busto indossato. Poiché la correzione della cifosi può modificare la direzione degli occhi e il paziente può sentirsi più a disagio quando cammina, il fisioterapista insegnerà al paziente a utilizzare scarpe sportive morbide e aderenti con chiusura a velcro, poiché l'allacciatura tradizionale sarà molto difficile. La stimolazione propriocettiva è globale e la tecnica della benda può essere utilizzata per aumentare le deduzioni e la fiducia del paziente.

Il corsetto può anche ridurre la capacità vitale del 20%. Per questo motivo, nel corsetto viene creata una finestra toraco-addominale molto ampia per modificare il meno possibile il range di movimento addomino-diaframmatico. La fisioterapia respiratoria mira a promuovere il tempo espiratorio e a controllare la frequenza respiratoria (de Mauroy, 1995) (Fig. 17.81).



Fig. 17.81 Correzione di una cifosi da camptocormia

Ergonomia

la posizione seduta sarà adattata in base al morfotipo lombopelvico.

Parametri radiologici

Per determinare il morfotipo lombopelvico, dobbiamo misurare e confrontare, nella nostra posizione di riferimento radiologico, l'inclinazione del pendio sacrale rispetto all'orizzontale e l'incidenza pelvica. L'inclinazione sacrale è molto variabile e spesso ci sono cambiamenti associati alla cifosi, mentre l'inciden-

za pelvica non dipende dalla postura e non cambia con l'antiversione o la retroversione del bacino.

Nell'80% dei casi, l'inclinazione sacrale è prossima a 37° e l'incidenza pelvica a 53°. La posizione seduta standard si basa sulla regola di Staeffel dei 90°: i piedi poggiano orizzontalmente sul pavimento, le gambe verticali, le cosce orizzontali su un sedile orizzontale e il tronco verticale.

In caso di cifosi toracolombare, spesso si verifica un'orizzontalizzazione del pendio sacrale con un'incidenza pelvica inferiore a 55°. In questi casi si può utilizzare una sedia ergonomica in ginocchio (Fig. 17.82).



Fig. 17.82 Adattamento ergonomico della posizione di lavoro

Nei casi di cifo-lordosi accentuata, si verifica spesso un aumento dell'inclinazione del pendio sacrale. Se l'angolo pelvico è superiore a 55°, si può utilizzare un cuscino triangolare con una leggera inclinazione all'indietro.

In alcuni casi, l'incidenza pelvica si modifica, riflettendo un difetto costituzionale nella statica lombopelvica. È questa modifica dell'incidenza lombopelvica che è responsabile delle deviazioni sovrastanti. In questi casi, si raccomanda un trattamento conservativo con un corsetto ortopedico.

Utilizzo di sedili ergonomici

Una sedia inginocchiata è una sedia ergonomica in cui le cosce non sono più orizzontali, ma inclinate in avanti. Lo scopo di una sedia inginocchiata è quello di ridurre la tensione

nella parte bassa della schiena favorendo un buon allineamento della colonna vertebrale. Questo allineamento della colonna vertebrale può essere utile nei casi di cifosi toracolombare (Dury & Francher, 1985; Lander & all, 1987; Bettany-Saltikov & all, 2008).

In altri casi, si può utilizzare una sedia ergonomica classica, evitando le ruote nei casi in cui la sedia non debba essere spostata spesso durante l'esercizio. L'altezza della sedia sarà determinata dall'altezza del paziente, secondo la regola dei 90° di Staeffel. Il sedile è generalmente orizzontale e lo schienale quasi verticale. L'altezza della superficie di lavoro è determinata dalla distanza tra gli avambracci orizzontali e il pavimento.

Il paziente distinguerà tra la posizione di ascolto e quella di scrittura, che sono esattamente opposte.

Nella posizione di ascolto, il coccige è il più indietro possibile, la colonna vertebrale è appoggiata allo schienale della sedia, le cosce sono orizzontali e i piedi sono davanti alla seduta. Possono anche essere appoggiati su un supporto. Idealmente, gli avambracci sono sul bracciolo.

Nella posizione di scrittura, i piedi sono dietro la sedia, il coccige è davanti al sedile e le cosce sono piegate in avanti. Il busto è appoggiato al bordo anteriore del piano di lavoro e gli avambracci poggiano sul piano di lavoro. In presenza di una cifosi cervico-toracica elevata, superiore a 25° tra T1 e T4, è opportuno utilizzare una scrivania inclinata di 15° rispetto alla superficie di lavoro orizzontale.

La scarsa illuminazione della superficie di lavoro può favorire la cifosi.

Lo schermo del computer deve essere verticale, con il centro all'altezza degli occhi.

Per motivi tecnici professionali, non è sempre possibile utilizzare queste posizioni di riferimento; in questi casi la postazione di lavoro sarà adattata ergonomicamente.

Risultati, consenso e migliore evidenza

Resultati

Questi risultati hanno vinto un premio SOSORT quando sono stati presentati a Montreal nel 2010.

272 pazienti (142 maschi e 130 femmine) con un'età media di 13,6 mesi sono stati trattati dal 1987 al 2005 e rivisti 2 anni dopo la rimozione del corsetto, anche se la compliance non era soddisfacente. I trattamenti sono stati eseguiti secondo lo stesso protocollo storico nella stessa struttura e monitorati dallo stesso autore. I corsetti sono stati prodotti dalla stessa azienda.

Il trattamento ortopedico a Lione viene solitamente eseguito alla fine della crescita puberale, che è l'indicazione più frequente. Il gesso viene sistematicamente applicato in day hospital prima dell'applicazione del corsetto. A seconda del grado di angolazione e di rigidità della curvatura, sono stati realizzati uno o due gessi, della durata di un mese ciascuno. Il programma di fisioterapia specifico è iniziato non appena è stato realizzato il gesso ed è proseguito durante la fase di adattamento. Il busto veniva indossato in posizione seduta a scuola, o solo di notte nei casi più favorevoli. Il busto è stato rimosso alla fine della crescita. Un test di rimozione temporaneo di 6 mesi durante l'estate ha permesso al medico di assicurarsi che l'angolo fosse stabile (de Mauroy, 2010).

La diagnosi è stata Scheuermann in 119 casi e idiopatica in 153 casi. Ci sono stati 10 casi con modelli toracolombari (Fig. 17.83).

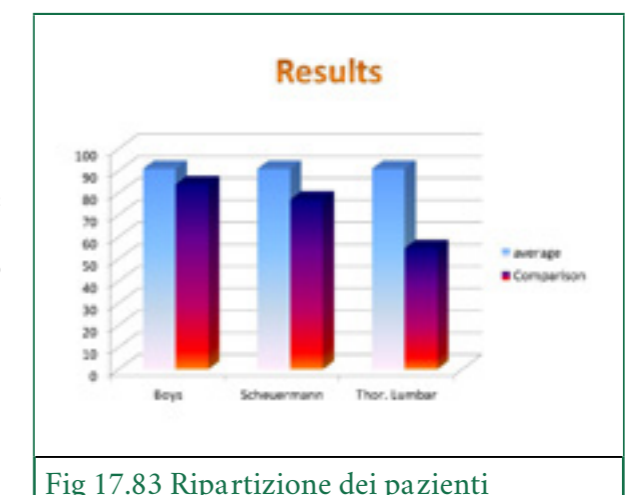


Fig. 17.83 Ripartizione dei pazienti

I pazienti sono stati valutati sia clinicamente che radio-

logicamente. La prima valutazione clinica e radiologica è stata effettuata prima dell'applicazione del gesso. Con il gesso, la riducibilità della curvatura deve essere misurata radiologicamente. I controlli successivi vengono effettuati al momento dell'applicazione del busto, poi ogni 6 mesi fino alla sua rimozione, quindi 2 anni e 5 anni dopo la rimozione del busto. Tutti i dati clinici e radiologici vengono inseriti nel programma informatico utilizzando un modulo specifico. Dal 1998, un foglio di calcolo specifico viene aggiornato automaticamente dalla segretaria durante la visita medica. Tutti i dati sono stati analizzati utilizzando il software IBM SPSS 18.

Dopo una descrizione dei parametri principali: media, deviazione standard, distribuzione normale. Utilizzeremo test parametrici a coppie per confrontare i dati, in genere il coefficiente di correlazione di Pearson. La variabile criterio principale è la correzione angolare di Stagnara tra la radiografia iniziale e quella effettuata 2 anni dopo la fine del trattamento.

Evoluzione angolare durante il trattamento

I risultati radiografici di cifosi, lordosi e spaziatura sacrale sono presentati in tutte le fasi del trattamento. 1 anno e la rimozione del corsetto. Il Metodo lionese con deformazione plastica dà risultati molto soddisfacenti, vicini alla cifosi media della popolazione generale (Fig. 17.84).

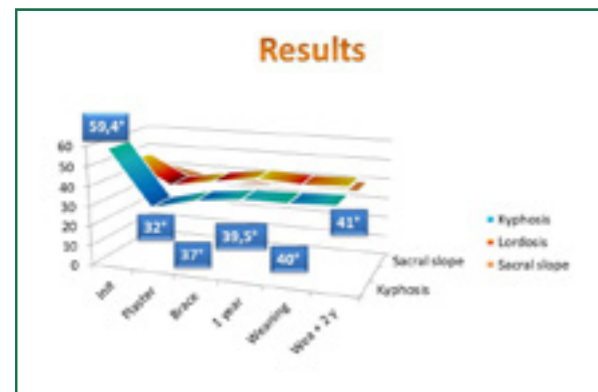


Fig. 17.84 Angoli di Cobb medi sagittali

Confrontando gli angoli di Cobb all'inizio del trattamento e due anni dopo la rimozione del busto;

- 11 pazienti presentavano un'angolazione superiore a 55° (risultati scarsi)
- 44 pazienti avevano un'angolazione° tra 45° e 55° (stabilizzazione)
- 207 pazienti hanno avuto un'angolazione <45° (buoni risultati) (Fig. 17.85)

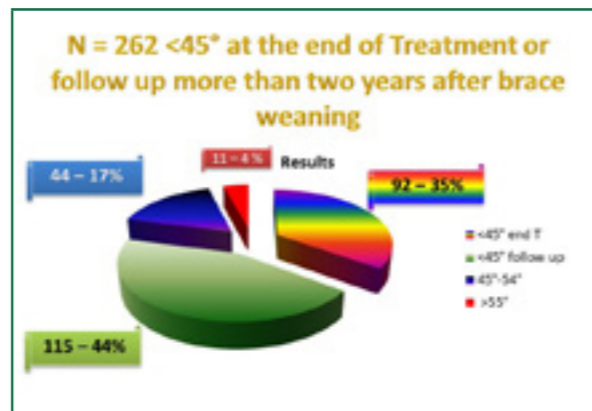


Fig. 17.85 Correlazione tra la misurazione clinica della piombatura e l'angolazione radiologica.

È stata riscontrata una correlazione altamente significativa tra la misurazione clinica e la valutazione radiologica (Fig. 17.86).

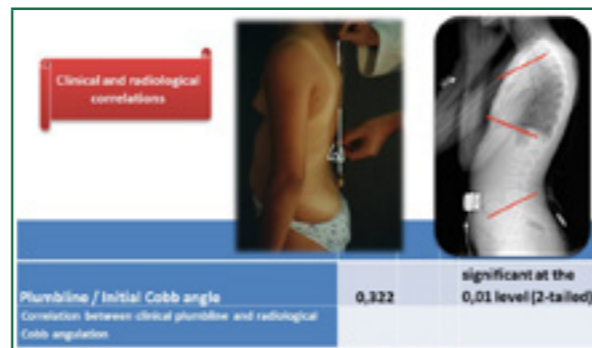


Fig. 17.86 Correlazioni tra Scheuermann, sesso, dolore e localizzazione toracolombare

La nostra analisi statistica ha coinvolto 142 uomini e 130 donne. Gli uomini presentavano più malattia di Scheuermann. 116 pazienti presentavano la malattia di Scheuermann con più dolore (126/140 casi) e una localizzazione toracolombare (8/10 casi) (Fig. 17.87).

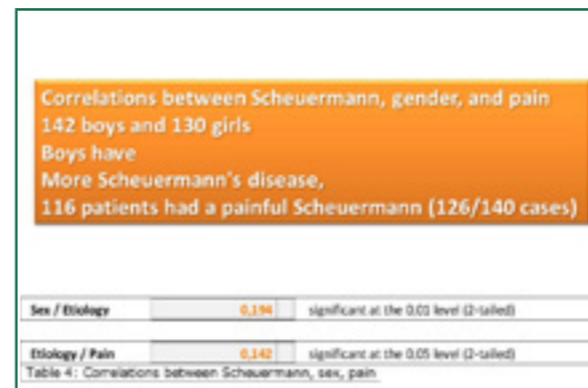


Fig. 17.87 Studio delle correlazioni che influenzano la correzione angolare finale

Presenteremo i risultati significativi in base al valore del coefficiente di correlazione di Pearson. La riduzione immediata del gesso è un eccellente predittore della correzione finale (Fig. 17.88).

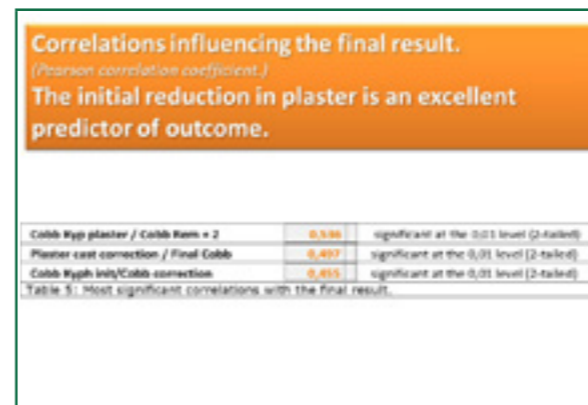


Fig. 17.88 Molti parametri non sono significativi;

Il risultato finale non dipende dall'altezza e dal peso iniziali, dal sesso, dal dolore, dall'etiologia e dallo stiramento del bicipite femorale.

Correlazione tra la riduzione in gesso e il corsetto del plessiduro bivalente
La correzione in gesso è un ottimo predittore della correzione "a corsetto" (Fig. 17.89).



Fig. 17.89 Vecchio trattamento lionese con gesso correttivo a due fasi

Stabilità 5 e 10 anni dopo la rimozione del busto

In 90 casi esaminati 5 anni dopo la rimozione dell'apparecchio e in 22 casi 10 anni dopo la rimozione, è stata confermata un'eccellente stabilità (Fig. 17.90).



Fig. 17.90 Stabilità minimo 10 anni

Discussione

È difficile esprimere la correzione ottenuta, perché a differenza della scoliosi, l'angolazione di riferimento non è 0°, ma 37°. Il risultato di 40° in media corrisponde praticamente a una correzione totale. Alcuni studi utilizzano una percentuale di correzione angolare. Questa va confrontata con i risultati ottenuti da Platero (17,55% con i soli esercizi | 25,21% con il solo corsetto | 30,88% gesso + corsetto) (Platero & all, 1997). Abbiamo ottenuto una percentuale di correzione identica, pari al 31%, per il protocollo che combina gesso e corsetto (Fig. 17.91).



Fig. 17.91 Risultati migliori con la deformazione plastica

La correzione dell'inclinazione sacrale e della lordosi corrisponde all'equilibrio della colonna vertebrale sul piano sagittale. Tutti i casi di questo studio riguardano pazienti trattati in fase pre-puberale. Come per la scoliosi, preferiamo il corsetto di Milwaukee modificato prima della pubertà.

La misura della deviazione della cifosi è la semisomma della distanza misurata in mm con un filo a piombo a C7 e L2. La buona correlazione con l'angolazione radiologica rende questa misura un elemento affidabile da monitorare.

La malattia di Scheuermann è più comune nei maschi e si manifesta nella regione toraco-lombare. I risultati del trattamento sono simili. In tutti i casi, il dolore migliora con un trattamento conservativo, di solito con una gessatura.

Come per la scoliosi, la correzione angolare ottenuta inizialmente in gesso è predittiva del risultato finale. Per questo motivo non esitiamo a fare il secondo gesso se pensiamo di poter ottenere un'ulteriore correzione. Gli elementi che inizialmente non erano significativi (eziologia, dolore, tendini del ginocchio tesi, ecc.) dimostrano la natura meccanica e l'affidabilità del trattamento.

La correzione in gesso deve essere riprodotta nel corsetto del plexidur bivalente; costituisce un elemento di riferimento.

La stabilità tra 2 e 5 anni è eccellente. Ciò è legato al miglioramento del cuneo vertebrale riportato da molti autori (Bradford & all, 1974; Bradford, 1977; Gutowski & Renshaw, 1988; Weiss & all, 2009).

Attualmente, il gesso e la vecchia ortesi sono stati sostituiti dalla poliammide, ma il protocollo a tempo pieno rimane equivalente a quello del gesso. Il trattamento è quindi molto più leggero, senza necessità di ricovero.

Consensus

Gli esperti del SOSORT sono convinti dell'uti-

lità e della pertinenza del trattamento conservativo per la gestione della cifosi e lo utilizzano quotidianamente nella loro pratica clinica (de Mauroy, 2010).

Le principali tecniche di riabilitazione utilizzate sono l'autocontrollo posturale e l'autoallungamento. L'allenamento della schiena non sembra essere utile. Gli esercizi di fisioterapia devono essere ripetuti a casa ogni giorno per 20 minuti; sono utili prima del corsetto.

Le indicazioni principali sono Scheuermann e dolore, soprattutto se la cifosi è rigida.

La base biomeccanica del trattamento conservativo consiste nel ridurre lo stress meccanico sulla parete anteriore del corpo vertebrale.

Le principali indicazioni per un trattamento precoce sono la rigidità, la dimensione della curvatura e l'angolo di Cobb.

Il momento migliore è all'inizio della pubertà. Il corsetto deve essere indossato per circa 2 anni e rimosso al termine della crescita senza maturità scheletrica a Risser 5.

Per la cifosi toracica, il busto deve essere indossato tutta la notte e parte del giorno. Il busto più appropriato è un sistema a 4 punti, o a 5 punti se c'è uno squilibrio muscolare.

Per la cifosi toracolombare, il busto deve essere indossato durante il giorno in posizione seduta e il busto ideale è un sistema a 4 punti.

Per la cifosi giovanile, il busto deve essere indossato a tempo parziale e il busto ideale è il Milwaukee.

CONCLUSIONE

La fisioterapia e, più in generale, la gestione ortopedica della cifosi non è così conosciuta come quella della scoliosi, perché le conseguenze respiratorie della cifosi sono meno invalidanti. Con l'invecchiamento della popolazione, la cifosi diventa spesso un problema importante a causa del dolore e dello squilibrio quando si sta in piedi e si cammina. La perdita di autonomia diventa fondamentale e spesso è troppo tardi per un trattamento efficace. Il trattamento deve essere efficace nell'adolescenza; non esiste un trattamento "leggero" per la cifosi. Nei casi adulti, il trattamento è più una questione di stile di vita e di adattamento della postazione di lavoro, il che rende molto difficile dimostrare l'efficacia della fisioterapia. I risultati sono migliori con il trattamento ortopedico conservativo e lo studio

retrospettivo è incoraggiante. Studi prospettici a lungo termine dovrebbero confermare il valore di questi trattamenti, perché nella cifosi regolare il rischio di un intervento neurologico è maggiore rispetto alla scoliosi, a causa del rischio di stiramento dell'arteria di Adamkievitz.

Stastical Reference

[de Mauroy JC. Kyphosis Physiotherapy from Childhood to Old Age. Intech open peer review chapter.Submitted: May 10th 2011Reviewed: November 6th 2011Published: April 5th 2012 DOI: 10.5772/35303](#)

Other references

[Spine \(Phila Pa 1976\). 1982 Jul-Aug;7\(4\):335-42. Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane: approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis.](#)

Stagnara P, De Mauroy JC, Dran G, Gonon GP, Costanzo G, Dimnet J, Pasquet A.

[ENCYCLOPEDIÉ MEDICO-CHIRURGICALE RE-EDUCATION LES DEVIATIONS ANTERO-POSTERIEURES DU RACHIS](#)

AUTEURS : Dr. Jean Claude de MAUROY Jean SENGLER Paule FENDER Jean Jacques LALAIN Biagio TATO Piera LUSENTI, Marc GROSS, Gioacchino FERRACANE.

[Scoliosis. 2010; 5: 9.](#)

[7th SOSORT consensus paper: conservative treatment of idiopathic & Scheuermann's kyphosis](#)

JC de Mauroy, HR Weiss, AG Aulisa, L Aulisa, JI Brox, J Durmala, C Fusco, TB Grivas, J Hermus, T Kotwicki, G Le Blay, A Lebel, L Marcotte, S Negrini, L Neuhaus, T Neuhaus, P Pizzetti, L Revzina, B Torres, PJM Van Loon, E Vasiliadis, M Villagrasa, M Werkman, M Wernicka, MS Wong and F Zaina

[Physical Therapy Perspectives in the 21st Century. Intechopen edit. 2012 \(chapter 2\)](#)

[Kyphosis Physiotherapy from Childhood to Old Age.](#)

Jean Claude de Mauroy

Capitolo 18

18. DALLA SCOLIOSI ALLA MATEMATICA

*„Quando c'è bellezza nel carattere, c'è armonia nella casa.
Quando c'è armonia nella casa, c'è ordine nella nazione.
Quando c'è ordine nella nazione, c'è pace nel mondo. „*

A. P. J. Abdul Kalam

Introduzione

In questo capitolo verranno spiegati alcuni concetti specifici del Metodo lionese, come la geometria solida, l'armonia e l'equilibrio isostatico, la scoliosi caotica e la tensegrità. La scoliosi è senza dubbio l'area della medicina in cui si effettuano più misurazioni. Sono fondamentali per la valutazione, l'indicazione terapeutica e la valutazione dei risultati. Viviamo in uno spazio tridimensionale e la scoliosi è una deformità tridimensionale. In matematica, le dimensioni sono la misura della grandezza o della distanza di un oggetto, di una regione o di uno spazio in una direzione. In termini più semplici, è la misura della lunghezza, della larghezza e dell'altezza di un oggetto (Fig. 18.1).

Geometria solida

Purtroppo, la scoliosi viene solitamente descritta utilizzando una geometria piana bi-dimensionale, come l'angolo di Cobb. Questa geometria piana è una falsa 3D, come un'ombra della deformità reale. La scoliosi è matematicamente una colonna del tronco, cioè un'elicoide con un cerchio generatore orizzontale. Il movimento elicoidale è eseguito da una parte o da un oggetto che si muove lungo un asse fisso, ruotando attorno ad esso. I movimenti di rotazione e traslazione sono combinati. La correzione mediante srotolamento è quindi molto più logica della combinazione di deviazione frontale e derotazione orizzontale, per non parlare della correzione sul piano sagittale (Fig. 18.2).

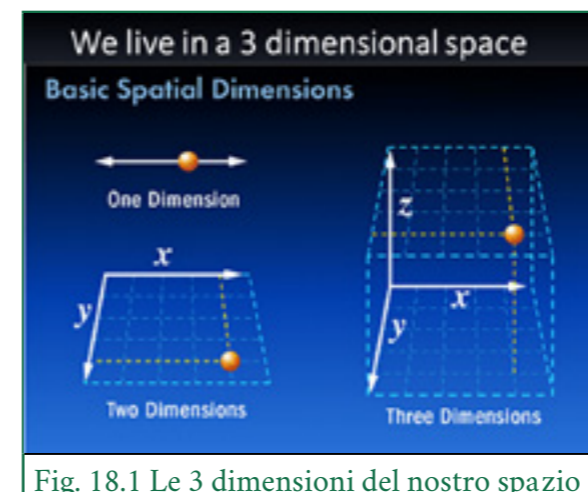


Fig. 18.1 Le 3 dimensioni del nostro spazio

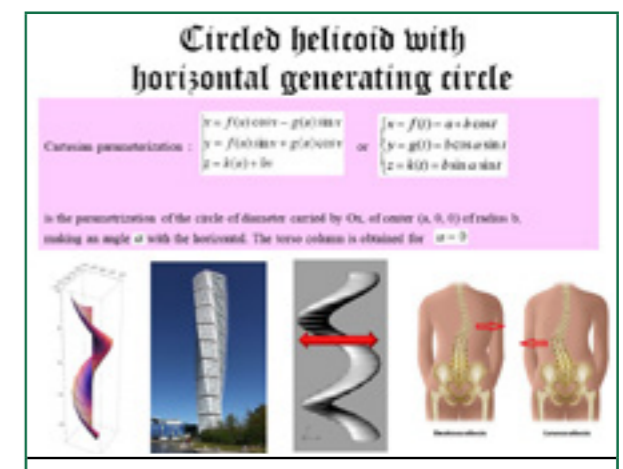


Fig. 18.2 La scoliosi è un'elicoide cerchiata

La geometria piatta, anche nei 3 piani arbitrari dello spazio, è un'immagine che non facilita la ricostruzione del volume da parte del nostro cervello.

Per questo motivo il Metodo lionese, dall'avvento dell'EOS e dello stampaggio volumetrico, preferisce utilizzare la geometria solida. Il vocabolario cambia con il concetto di volumetria.

Attualmente, la derotazione sul piano orizzontale è sostituita dalla detorsione.

L'autoallungamento assiale diventa torsione geometrica.

Il concetto di torsione meccanica è legato ai movimenti accoppiati della colonna vertebrale. La combinazione dell'equilibrio isostatico sagittale, della correzione frontale mediante flessione o spostamento e dell'avvicinamento dei corpi vertebrali all'asse vertebrale mediante l'effetto "tubo di maionese" genera automaticamente la detorsione meccanica. La descrizione dell'oggetto nel nostro spazio tridimensionale precede la fase di misurazione dell'oggetto (Fig. 18.3-4).

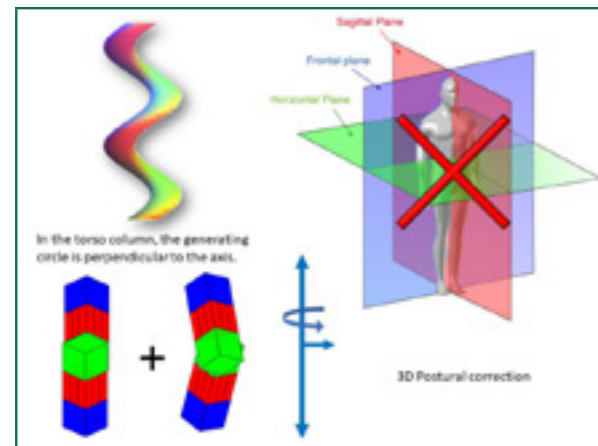


Fig. 18.3 La detorsione è una vera e propria correzione tridimensionale

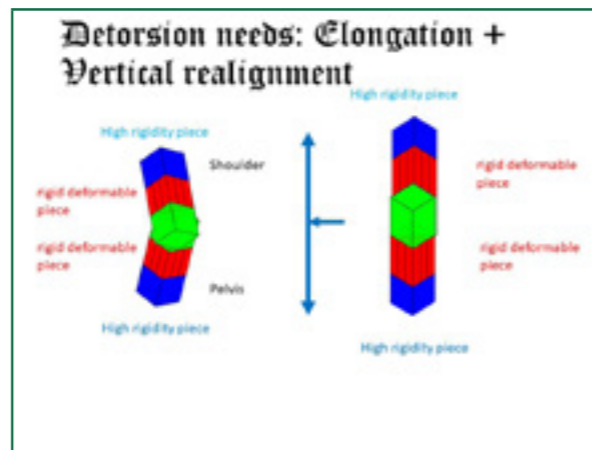


Fig. 18.4 Detorsione geometrica e meccanica

I numeri dell'armonia

Per effettuare queste misurazioni si usano i numeri. Le civiltà si sono sviluppate contemporaneamente alla matematica. 6000 anni fa, la civiltà dei Sumeri ci ha lasciato numerose tracce di questi calcoli su tavolette di argilla (Fig. 18.5).

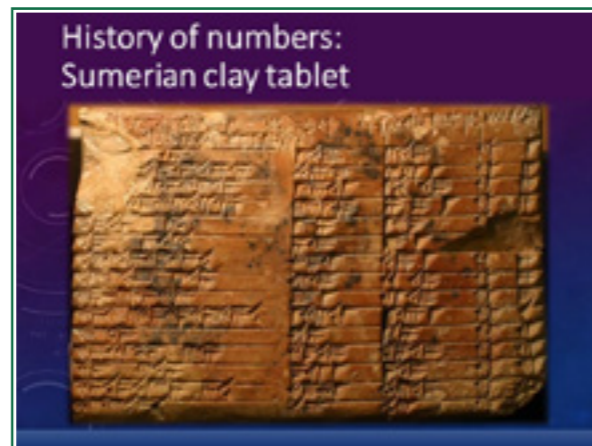


Fig. 18.5 Numerazione sumerica

Uno stile di vita sedentario, con coltivazioni e allevamenti, richiede il calcolo della superficie, del bestiame e dello stoccaggio dei cereali... I Sumeri usavano la base 60, perché 60 è il più piccolo numero intero che ammette 12 divisori (come le ore e i mesi) (Fig. 18.6).

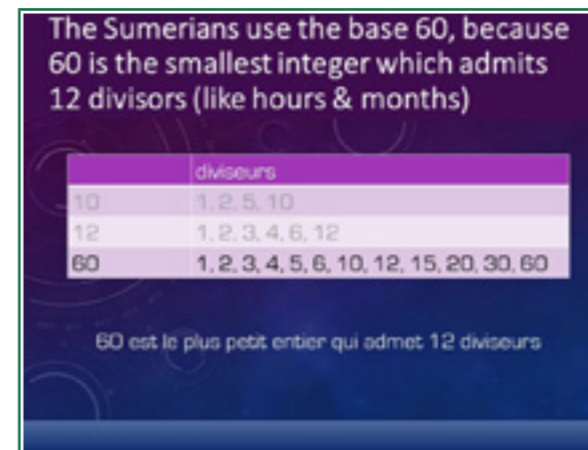


Fig. 18.6 Base sumerica 60

La numerazione sumerica era posizionale come la nostra, con l'uso di simboli specifici, principalmente il chiodo e il gallone. L'unità di misura dell'angolazione della scoliosi in gradi Cobb risale a questo periodo (Fig. 18.7).

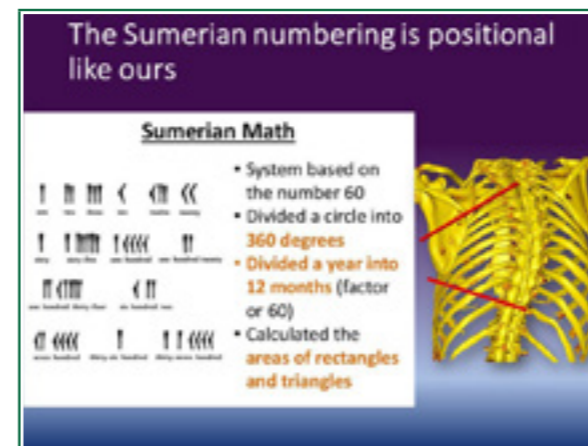


Fig. 18.7 Utilizzo di Cobb; numerazione sumerica

I Sumeri inventarono il separatore. I Sumeri non conoscevano lo zero che dobbiamo ai Maya, ma usavano il separatore per indicare l'assenza di un simbolo. Molti dati astronomici sono i più semplici in base 60, come l'ora e i suoi derivati minuti e secondi.

4600 anni fa, 1500 anni prima dell'Età del Bronzo in Europa, gli Egizi usavano la base 10, utilizzata per costruire la piramide di Keops. Conoscevano anche il metro, la π e la Φ (Fig. 18.8).



Fig. 18.8 Base 10 egiziana

La chiave della Grande Piramide è Φ oro o numero d'oro, che corrisponde a una sorta di armonia di misure nei 3 piani dello spazio. In un piano di dimensione 1, Φ è un rapporto di lunghezza molto specifico tra a e b. $a+b$ sta ad a come a sta a b. Ciò significa che $a+b$ diviso a = a diviso b. Il risultato di questa equazione è Φ o 1,618 o $1 + \text{radice di } 5 \text{ diviso } 2$ (Fig. 18.9).

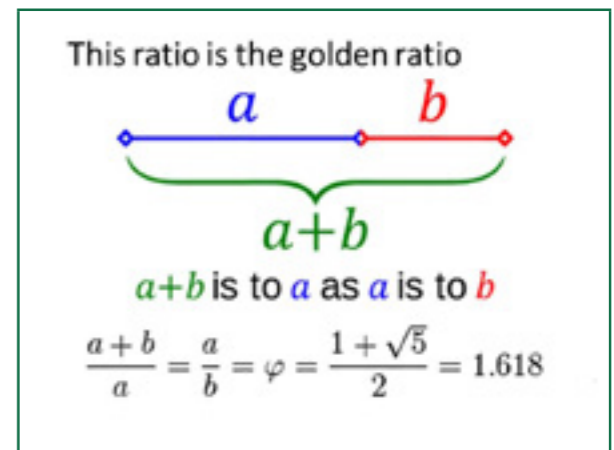


Fig. 18.9 Definizione del rapporto aureo

Φ è un numero irrazionale questo significa che phi non è il quoziente di un intero. Corrisponde a un'equazione di secondo grado (Fig. 18.10).

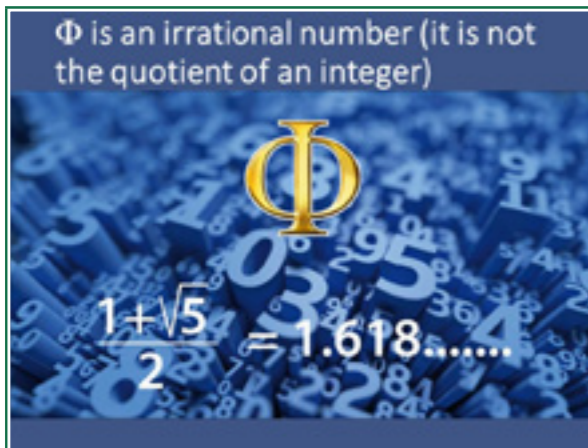


Fig. 18.10 Equazione di secondo grado

Φ ha una caratteristica unica. $\Phi + 1 = \Phi$ quadrato. Φ meno 1 = inverso di Φ . Questa relazione è unica. Per questo motivo Φ è chiamato numero d'oro (Fig. 18.11).

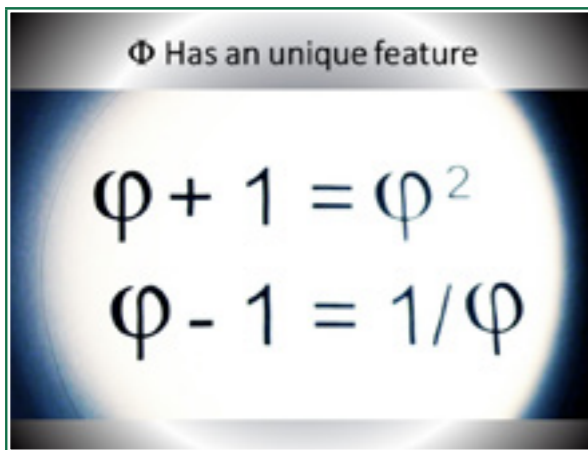


Fig. 18.11 Elemento singolo

In epoca egizia, l'unità di misura era il cubito reale, e probabilmente avevano già notato le particolarità della misurazione dei segmenti dell'arto superiore. I rapporti di lunghezza dei diversi segmenti: braccio e avambraccio, avambraccio e mano, metacarpo e falangi corrispondono tutti a Φ (Fig. 18.12).

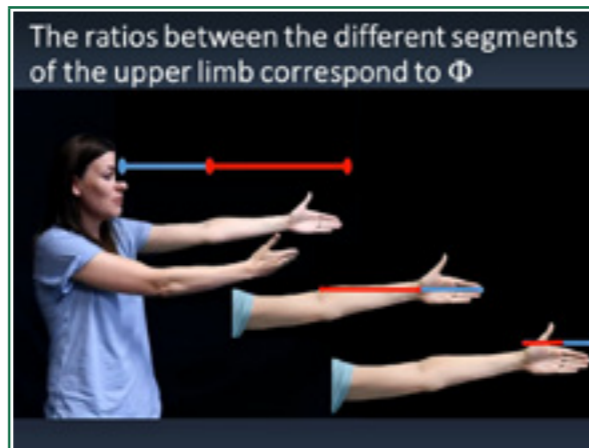


Fig. 18.12 Rapporto aureo dell'arto superiore

Questa relazione si trova a molti livelli, compreso il nostro DNA (Fig. 18.13).

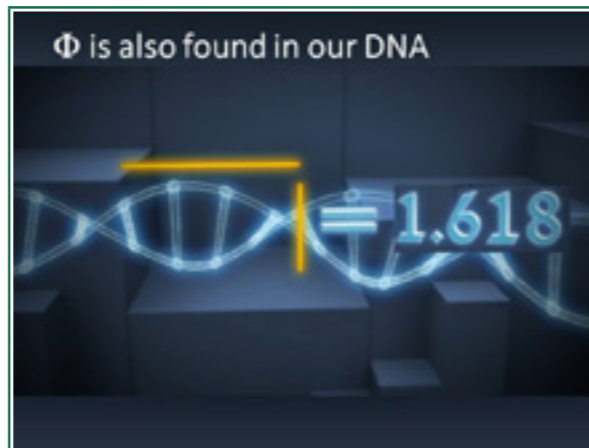


Fig. 18.13 Rapporto DNA-oro e spirale d'oro

Abbiamo appena esplorato Φ nella sua prima dimensione. Esaminiamola ora nella sua seconda dimensione. È il rettangolo d'oro. Il rettangolo d'oro con un rapporto uguale a Φ . È l'unico rettangolo per il quale la lunghezza = lunghezza + larghezza diviso la lunghezza (Fig. 18.14).



Fig. 18.14 Rettangolo d'oro

Sempre in due dimensioni, esiste anche un triangolo d'oro.

Ci sono anche due triangoli d'oro. A destra della foto c'è il filo a piombo che uso da 50 anni: è la riproduzione di un filo a piombo rinascimentale realizzato dai musei nazionali francesi. L'originale veniva utilizzato nella costruzione delle cattedrali. È sovrapposto esattamente a uno dei rettangoli d'oro (Fig. 18.15).

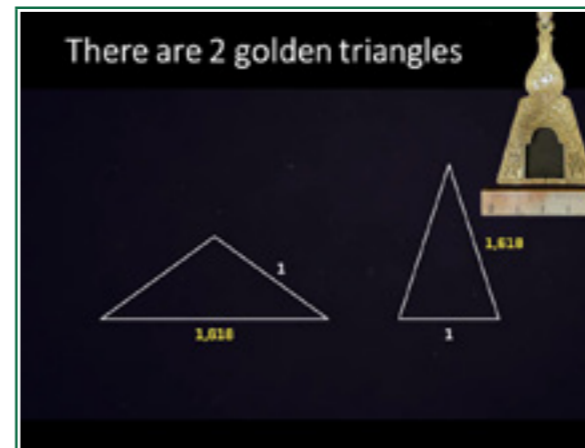


Fig. 18.15 Triangolo d'oro

La sovrapposizione di tre di questi triangoli d'oro forma un pentagramma. Nella Massoneria, il pentagramma è il simbolo del Compagno. Il pentagramma rappresenta il microcosmo o il mondo a misura d'uomo. In un pentagono regolare, se il lato del pentagono è uno, la diagonale è Φ . Il rapporto aureo si trova a tutti i livelli del triangolo (Fig. 18.16).

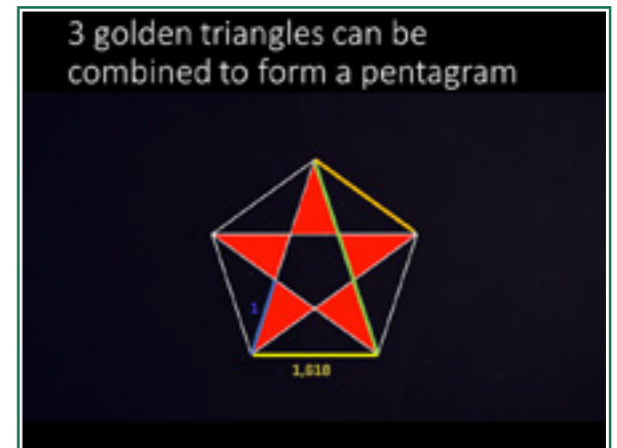


Fig. 18.16 Pentagono d'oro

Ci allontaniamo ora dalle rappresentazioni bidimensionali per passare alla sequenza di Fibonacci tridimensionale.

Se osserviamo di nuovo il nostro arto superiore, non la lunghezza dei segmenti, ma il numero di ossa. Abbiamo: un omero nel braccio, due ossa, il radio e l'ulna nell'avambraccio, otto ossa nel polso, cinque metacarpi nella mano, tre falangi in ogni dito. Uno, due, tre, cinque e otto sono l'inizio della sequenza di Fibonacci. I numeri della sequenza di Fibonacci si ottengono sommando ogni numero al precedente. $2 + 3 = 5$, $5 + 8 = 13$, $13 + 21 = 34$ e così via all'infinito.

Sebbene Fibonacci abbia dimostrato questa sequenza per descrivere la riproduzione dei conigli, essa si trova spesso in natura e l'esempio più classico è il numero dei petali dei fiori (Fig. 18.17).

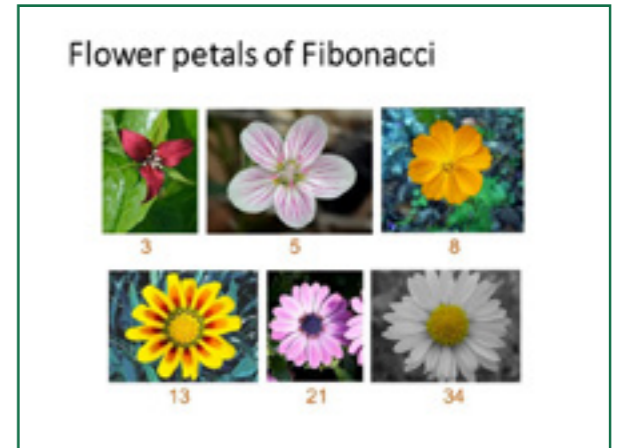


Fig. 18.17 Sequenza di Fibonacci nei petali

Se si disegnano quadrati con lati uguali al numero, si ottengono i quadrati di Fibonacci. Più alto è il numero, più i rettangoli creati si avvicinano al rettangolo aureo (Fig. 18.18).

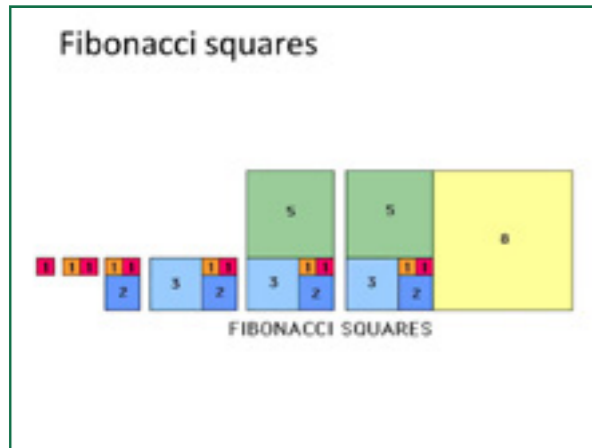


Fig. 18.18 Quadrati d'oro di Fibonacci

Questa armonia di quadrati si ritrova nell'architettura, i cui capolavori sono basati sui quadrati di Fibonacci (Fig. 18.19).



Fig. 18.19 L'armonia nei templi greci

I pittori del Rinascimento utilizzarono queste proporzioni per ristabilire la prospettiva, cioè la terza dimensione della profondità. (Fig. 18.20).

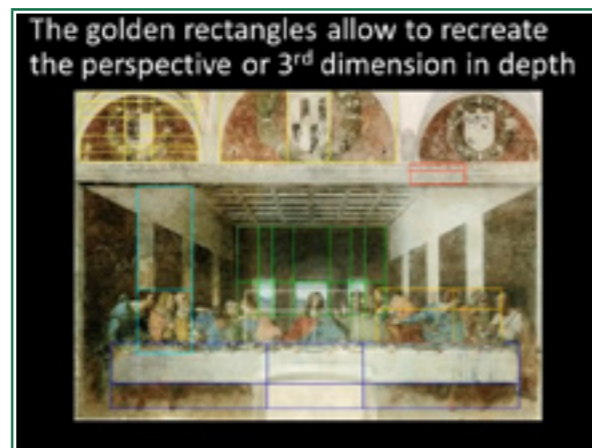


Fig. 18.20 Armonia e pittura prospettica

Se colleghiamo ciascuno di questi archi, otteniamo una spirale che formerà una pigna in 3 dimensioni nello spazio. Questa spirale si estende all'infinito sia nell'infinitamente piccolo che nell'infinitamente grande (Fig. 18.21).

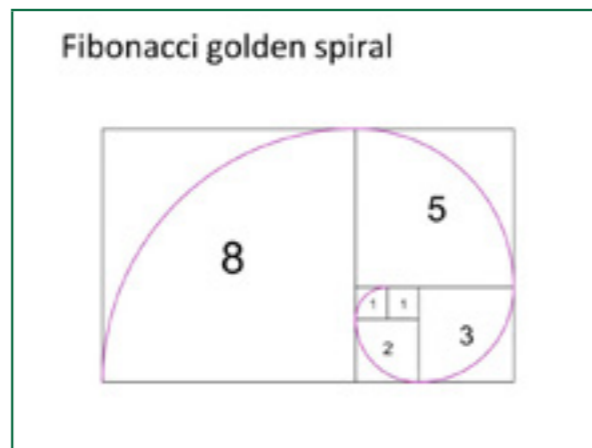


Fig. 18.21 Spirale aurea di Fibonacci

La sequenza a spirale di Fibonacci si ritrova nella flora e nella fauna, come i girasoli e le lumache.

Ma come per i rettangoli, la maggior parte dei templi greci segue la spirale di Fibonacci (Fig. 18.22).



Fig. 18.22 L'armonia della spirale di Fibonacci

Anche in pittura, molte composizioni seguono la spirale di Fibonacci, che accentua l'impressione visiva di profondità e vita attraverso il movimento (Fig. 18.23).

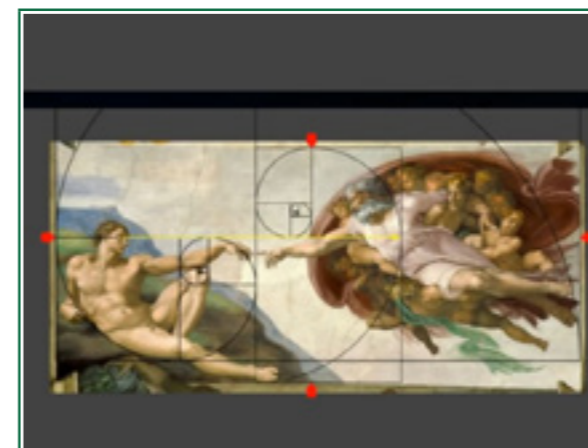


Fig. 18.23 La vita in pittura

Questa proporzione si ritrova anche nell'Uomo vitruviano di Leonardo da Vinci, dall'ombelico in giù (Fig. 18.24).

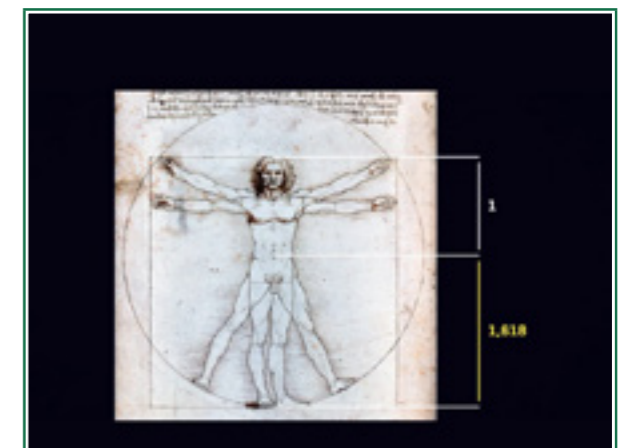


Fig. 18.24 Uomo vitruviano (Leonardo da Vinci)

Abbiamo visto il rapporto aureo nell'uomo a livello dell'arto superiore, ma si può trovare a tutti i livelli, compreso il volto umano (Fig. 18.25).

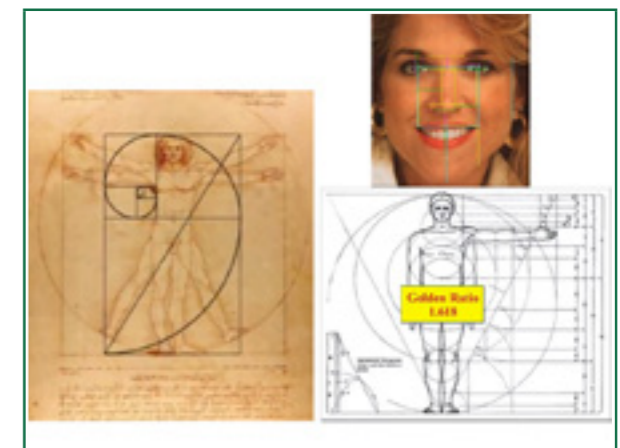


Fig. 18.25 Spirale d'oro nell'Uomo Vitruviano

Tuttavia, siamo tutti diversi, così come sono diversi i pazienti affetti da scoliosi. Il rapporto aureo può essere approssimato solo dalla media, e quanto più grande è il campione, tanto più accurata è la F. Quelli che si avvicinano di più sono i campioni olimpici o le star del cinema.

Abbiamo visto che ogni numero della sequenza si ottiene sommando i due numeri precedenti. La divisione di due numeri successivi della sequenza è altrettanto caratteristica. Se dividiamo un numero della sequenza di Fibonacci per quello precedente, otteniamo sempre Φ (Fig. 18.26).

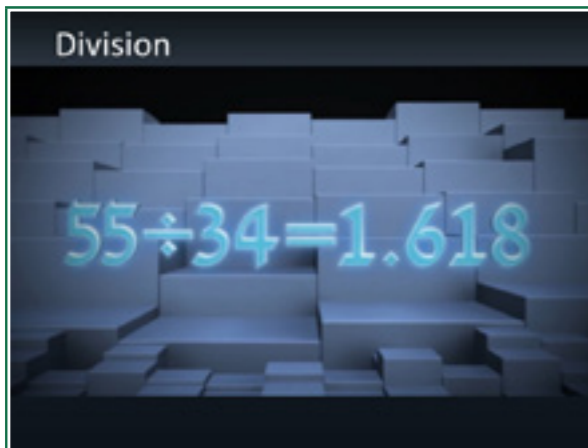


Fig. 18.26 Divisione di numeri consecutivi

Per illustrare l'universalità del rapporto aureo, prendiamo l'esempio della piramide di Keops, l'unica delle 7 meraviglie del mondo oggi esistente. Il sole impiega 12 ore per andare da Est a Ovest, ovvero 43200 secondi.

Il perimetro di base della piramide moltiplicato per 43200 secondi = 100 di perimetro equatoriale. Anche se l'unità di misura non fa differenza per i calcoli, si è utilizzato il metro. Essendo la F una proporzione o un rapporto, l'unità di misura potrebbe essere il cubito reale. Tuttavia, la British Metric Association fornisce molti argomenti a favore della conoscenza del metro all'epoca dei faraoni egizi. Il metro è stato definito all'epoca della Rivoluzione francese riprendendo un'unità di misura che esisteva in precedenza. È definito in termini di semimeridiano di Parigi che va dal Polo Nord all'Equatore. La leggera differenza con il metro egiziano è probabilmente dovuta al fatto che il metro è definito in relazione al meridiano di Parigi, che è leggermente diverso dal meridiano che passa per Keops (Fig. 18.27).



Fig. 18.27 Definizione del metro

Il cubito reale era definito come 1/6 della circonferenza di un cerchio con un diametro di 1 metro. La Grande Piramide si trova esattamente 30° sopra l'equatore, ovvero un sesto della distanza tra i due poli. Per un cerchio di diametro 1, il perimetro è p, e un sesto di p corrisponde esattamente al cubito reale. Si noti che il cubito reale moltiplicato per cinque è uguale a F al quadrato (Fig. 18.28).

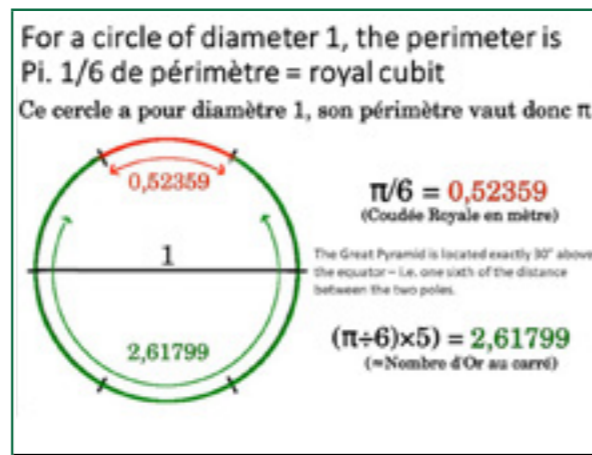


Fig. 18.28 Definizione di cubito reale egiziano

Un'ulteriore prova della conoscenza del metro è fornita dall'altezza della cima della piramide di Keops, nota come pyramidion, che misura esattamente 1 metro (Fig. 18.29).



Fig. 18.29 Keops pyramidion

Se prendiamo la riproduzione del mio filo a piombo del Medioevo, possiamo vedere che la base del triangolo d'oro misura esattamente 4 cm, con le linee verticali che formano i segni dei centimetri. È probabile che nel Rinascimento le corporazioni di architetti e costruttori di cattedrali utilizzassero questa misura, molto più precisa e stabile delle unità di misura amministrative dell'epoca (Fig. 18.30).



Fig. 18.30 Triangolo d'oro metrico

L'avvicinamento al rapporto aureo richiede misure molto precise. Oltre a rendere gli edifici più armoniosi, sono anche più stabili. Come a Colonia, la stabilità delle cattedrali di fronte ai bombardamenti della Seconda guerra mondiale è pari alla resistenza della piramide di Keops a numerosi terremoti (Fig. 18.31).



Fig. 18.31 Stabilità delle strutture armoniose

Il cerchio è quadrato, perché il cerchio il cui raggio è uguale all'altezza della piramide ha un perimetro identico a quello della base della piramide.

La piramide di Keops può essere utilizzata anche per calcolare la velocità di rotazione della Terra su se stessa, che è di 460 metri al secondo all'equatore. La velocità di rotazione corrisponde al perimetro della base visibile.

La piramide di Keops può essere utilizzata anche come calendario. Il semiperimetro del cerchio che circonda la base visibile meno l'altezza corrisponde esattamente al numero di giorni dell'anno.

Ancora più sorprendente dal punto di vista astronomico, la circonferenza del cerchio circoscritto meno la circonferenza del cerchio inscritto corrisponde alla velocità della luce nel vuoto in milioni di metri al secondo. Queste relazioni matematiche possono sembrare teoriche, ma riflettono l'armonia dell'universo.

La parola armonia non è stata scelta a caso, perché la sequenza di Fibonacci si ritrova nella costruzione degli strumenti musicali e nella musica classica di Bach, Beethoven e Mozart (Fig. 18.32).

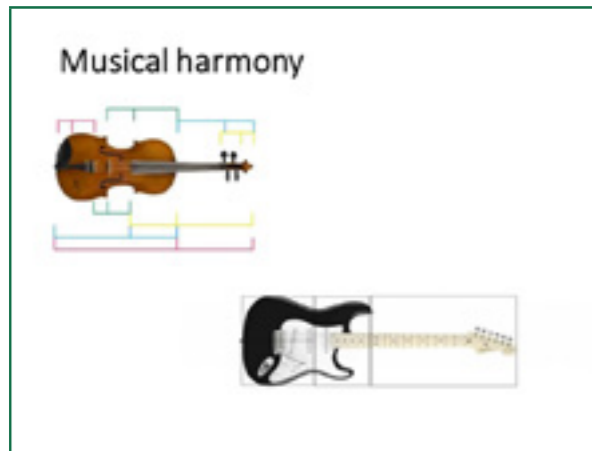


Fig. 18.32 Armonia musicale

L'eccezionale acustica dei templi greci è stata collegata all'architettura degli anfiteatri utilizzando il rapporto aureo. Il nostro orecchio fa parte della spirale di Fibonacci e le onde sonore che raggiungono il nostro orecchio formano una perfetta spirale aurea (Fig. 18.33).

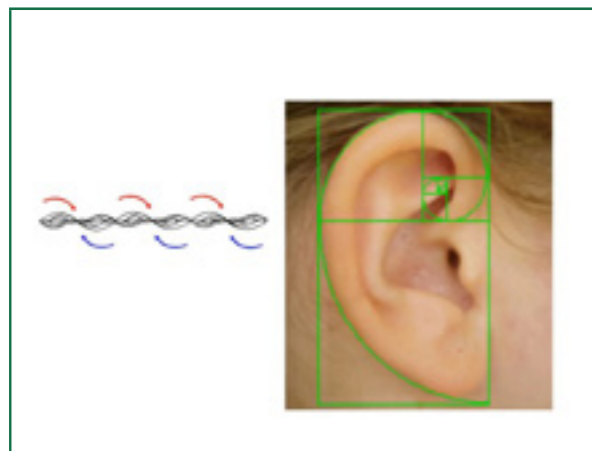


Fig. 18.33 Armonia uditiva

Equilibrio isostatico sagittale

Definito il concetto di armonia, che dire della colonna vertebrale? I disegni anatomici della colonna vertebrale di Leonardo da Vinci ci permettono di trovare il rapporto aureo dividendo la lordosi per la cifosi. $63 \div 39 = 1,618$ (Fig. 18.34).



Fig. 18.34 Armonia sagittale della colonna vertebrale

Queste figure sono identiche a quelle riscontrate nei vari studi morfotipologici, e sono presenti in posizione eretta dall'età di 7 anni e rimangono costanti fino all'età di 40 anni. In studi più recenti, l'incidenza pelvica media è di 55° , un numero che fa parte della sequenza di Fibonacci. Analogamente, anche la versione pelvica di 13° fa parte della sequenza. 21° corrisponde alla lordosi meno la base sacrale (Fig. 18.35).

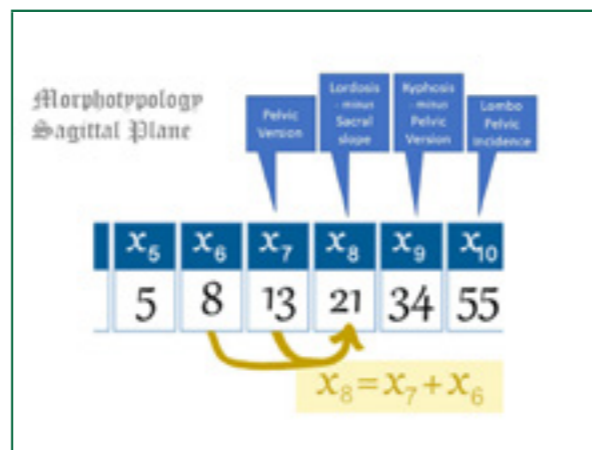


Fig. 18.35 Armonia dei parametri sagittali

I calcoli della correlazione tra i diversi parametri della colonna vertebrale sul piano sagittale mostrano questa armonia in funzione dell'incidenza pelvica e per ogni paziente è possibile determinare il rapporto ideale tra i diversi parametri (Fig. 18.36).

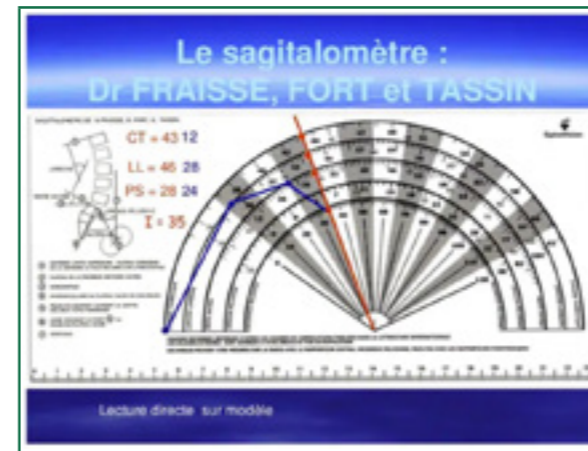


Fig. 18.36 Correlazioni tra parametri

Questa relazione è l'equilibrio isocinetico sul piano sagittale, che guiderà la fisioterapia e la costruzione di corsetti.

Caos in una dimensione frattale (non intera)

Finora abbiamo considerato spazi a 1, 2 o 3 dimensioni definiti da numeri interi. I sistemi dinamici possono avere un comportamento periodico o caotico. I frattali si distinguono dalle altre forme geometriche per la loro dimensione non intera. La dimensione di un frattale ci dice quanto è grossolano o complesso. Più alta è la dimensione, più caotico e irregolare è il frattale. Le dimensioni dei frattali possono essere numeri vicini al rapporto aureo e questi frattali sono veramente armoniosi. Le strutture ripetitive costruite sulla sezione aurea o sulla sequenza di Fibonacci mostrano la proprietà dell'autosimilarità, concentrandosi sui loro centri (Fig. 18.37).



Fig. 18.37 Caos; la dimensione non intera

Una dimensione frattale contiene infinitamente più informazioni di una dimensione intera coordinata. Quando si specifica la scala, si ottiene la lunghezza (Fig. 18.38).

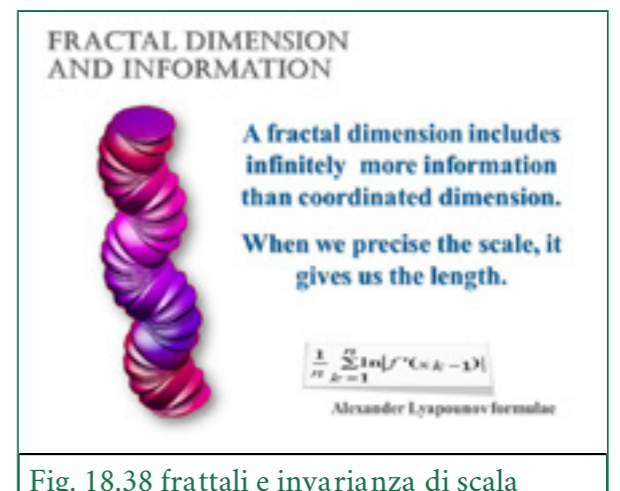


Fig. 18.38 frattali e invarianza di scala

Nello studio dei sistemi dinamici, un attrattore è un insieme o uno spazio verso il quale un sistema evolve in modo irreversibile in assenza di disturbi. Questo attrattore non può essere visualizzato e possiamo solo vederne la conseguenza: la scoliosi (Fig. 18.39).



Fig. 18.39 Strano attrattore caotico

Le curve frattali sono legate alla teoria del caos; alcune sequenze matematiche sono caratterizzate da un'estrema sensibilità alle condizioni iniziali; è impossibile prevedere il comportamento della sequenza dopo molte iterazioni. Le curve frattali sono legate al caos matematico dalla nozione di invarianza di scala; le stesse strutture globali si riproducono in modo identico, ma con dimensioni diverse, quanto più aumenta la "maglia" con cui si ritaglia lo spazio in cui si svolgono (Fig. 18.40).

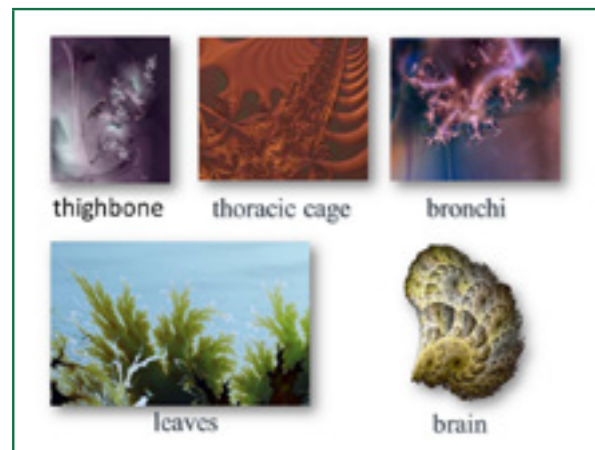


Fig. 18.40 Invarianza di scala umana

Questa sorprendente proprietà si esprime in molti modi (dai prezzi di borsa alla famosa misurazione della lunghezza della costa bretonne, passando per la forma delle felci). Questa dimensione non intera si ritrova anche nel corpo umano.

Il 10% delle scoliosi esce dal sistema caotico e ritorna a un sistema lineare, ben descritto dal circolo vizioso di Ian Stokes, la cui caratte-

ristica è la deformità vertebrale apicale (Fig. 18.41).

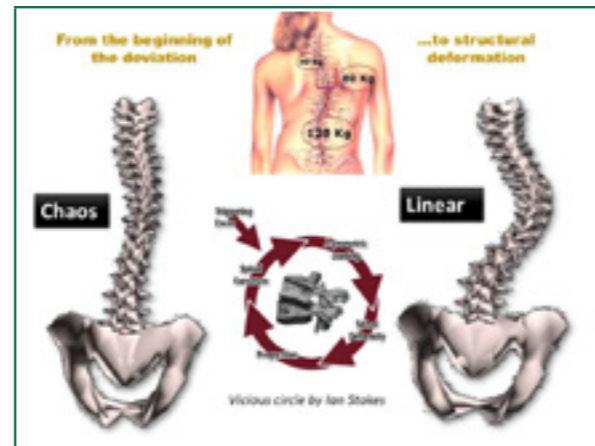


Fig. 18.41 Il confine è la deformazione della colonna vertebrale

La colonna vertebrale scoliotica perderà così una delle sue caratteristiche fondamentali, ovvero la tensegrità. I sistemi caotici non lineari o a tensegrità possono essere collegati al rapporto aureo.

Tensegrità

Il concetto di tensegrità combina la struttura ossea e i tessuti molli. La struttura di base è il triangolo. Solo le strutture triangolari sono intrinsecamente stabili (Pearce 1978). Il rapporto aureo si trova nella struttura triangolare profonda di ogni vertebra (Fig. 18.42).

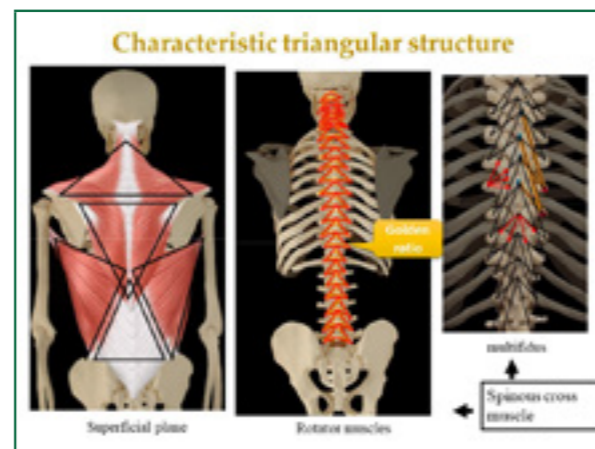


Fig. 18.42 Triangolazione aurea delle catene muscolari

Anche il disco intervertebrale è una struttura a tensegrità, con il nucleo in compressione e l'anulus in tensione. L'orientamento delle fibre dell'anulus in uno strato invertito con un angolo di 30° rispetto all'orizzontale è una caratteristica della tensegrità. Il rapporto aureo può essere misurato anche a livello del corpo vertebrale e del disco intervertebrale (Fig. 18.43).

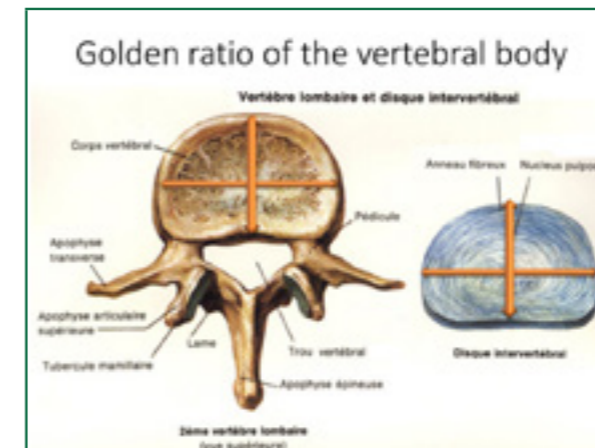


Fig. 18.43 Corpo vertebrale e rapporto aureo

Il rapporto aureo è utilizzato negli oggetti geometrici che comportano simmetrie del 5° ordine o pentagoni. È il caso, ad esempio, del pallone da calcio o delle cupole geodetiche che abbiamo già visto nella Tensegrità. In questo caso, l'armonia completa la Tensegrità (Fig. 18.44).

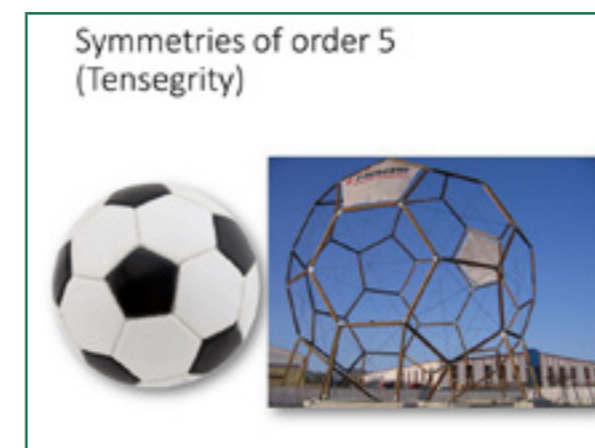


Fig. 18.44 Dal calcio alla cupola geodetica

Formule utili

1. La scoliosi grandangolare riduce l'altezza del bambino. Per utilizzare le tabelle spirometriche, il modo più semplice è calcolare l'apertura alare che corrisponde all'altezza senza scoliosi

2. La prognosi è stata definita da Carlson in funzione dell'età cronologica, dell'angolo di Cobb e del test di Risser (Fig. 18.46). Le formule più recenti utilizzano marcatori di resistenza ossea e RNA messaggero non codificato che corrispondono a una patologia multifattoriale.

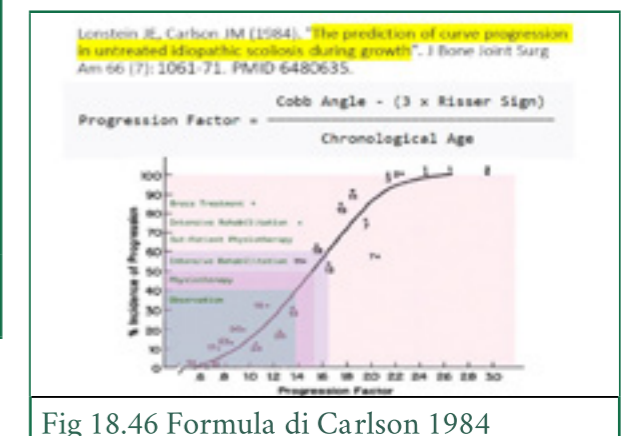


Fig 18.46 Formula di Carlson 1984

3. Se la radiologia non è disponibile, l'esame clinico può essere utilizzato per calcolare un'angolazione di Cobb approssimativa (Fig. 18.47).

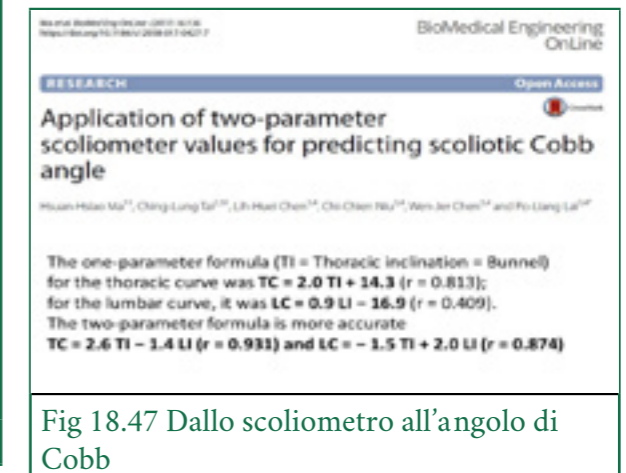


Fig 18.47 Dallo scoliometro all'angolo di Cobb

TC = 2,6 TI - 1,4 LI (r = 0,931)
 LC = - 1,5 TI + 2,0 LI (r = 0,874)

4. La misurazione della gibbosità con lo scolometro di Bunnel può essere considerata soggettiva ed è addirittura impossibile sotto il corsetto. È possibile calcolare e confrontare l'indice costale su una radiografia del profilo del torace. L'indice costale è il rapporto tra la distanza convessa divisa per la distanza concava dalla parete posteriore del corpo vertebrale apicale. Si tratta del segno del doppio contorno costale di Grivas (Fig. 18.49).

IN CONCLUSIONE,
Questo approccio matematico alla scoliosi ci ha portato in un fantastico viaggio nel tempo. Tutti i segreti dell'armonia sono ora noti. La tensegrità è integrata nella biomeccanica e funziona meglio se le linee geometriche sono armoniose. Nel Metodo lionese, la fisioterapia e il corsetto Lyon cercano di avvicinarsi a questa armonia. Se per noi è difficile agire in una dimensione non globale, possiamo almeno spiegarlo al paziente e ai suoi genitori.



Fig 18.48 Indice costale di Grivas



Capitolo 19

19. DAL METODO LIONESE AD ALTRI

“Rimanere nell'apprendimento attivo. È necessario imparare, ricercare e appassionarsi a nuovi modi e metodi di fare le cose per essere e rimanere rilevanti”.

Martin Luther King

Cronologia dei metodi

Tutti i metodi sono irrigati da un'identica linfa che costituisce un consenso. Questo consenso, sviluppato nell'ambito del SOSORT, costituisce le linee guida per il trattamento conservativo della scoliosi. Per quanto riguarda gli esercizi, il consenso è molto limitato. Tecnicamente, tutti i metodi concordano solo sull'autocorrezione 3D, ma come si può ottenere questa autocorrezione 3D? Il concetto è molto diverso per il Metodo lionese e per il metodo Schroth. Per rendere la fisioterapia più comprensibile, è possibile confrontare i due metodi storici, il Metodo lionese e quello originale di Schroth (Fig. 19.1).

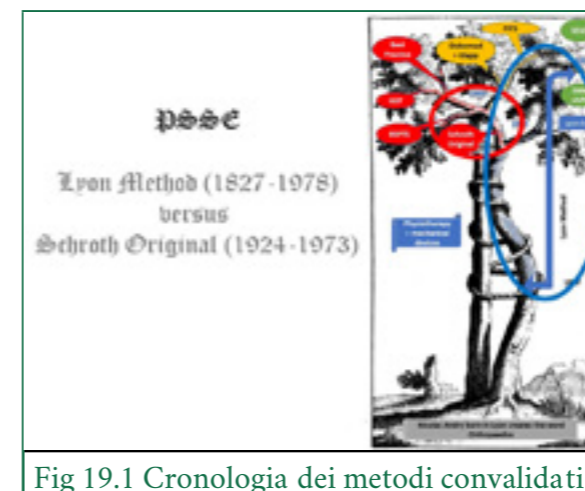


Fig 19.1 Cronologia dei metodi convalidati

Tutti i metodi hanno origine dal kung fu cinese. A metà del XVII secolo, padre Jean Joseph Marie Amiot arrivò a Pechino. Fu accolto personalmente dall'imperatore Kien Long. Grazie al suo lavoro di ricerca pubblicato su "Cong-Fou", fu l'inconsapevole e poco conosciuto creatore della ginnastica svedese. Fu lui a introdurre questa pratica in Europa, che fu praticata anche alla corte di Luigi XV (Fig. 19.2).



Fig 19.2 Kong fu è l'origine di tutti i metodi

Pier Henrik Ling; il padre della ginnastica svedese
 In effetti, il kung fu cinese è servito come base per la ginnastica svedese ampiamente utilizzata da Ling a Stoccolma all'inizio del XIX secolo (Fig. 19.3).

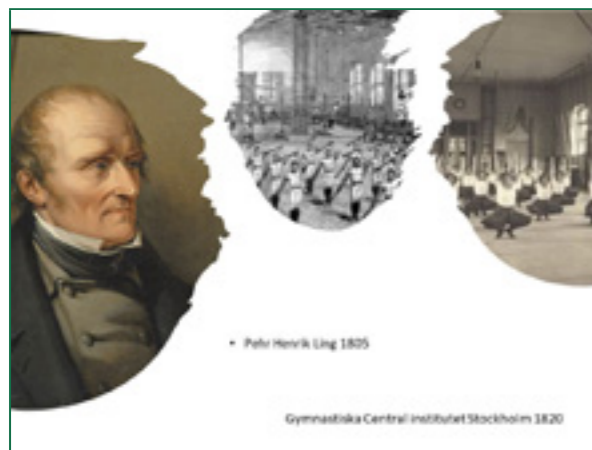


Fig 19.3 Pier Henrik Ling: il padre della ginnastica svedese

Da oltre un secolo, il calisthenics è stato adattato a varie patologie, tra cui la scoliosi (Fig. 19.4).

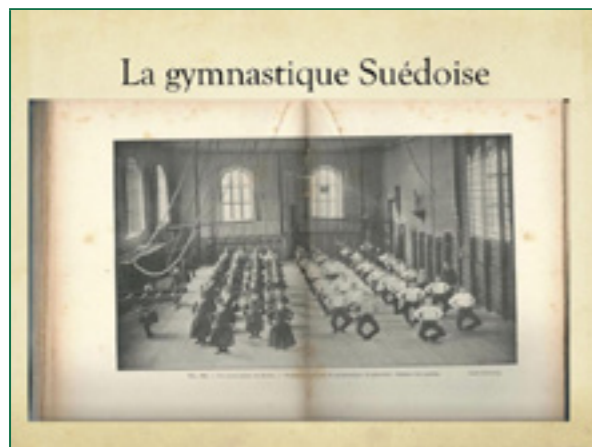


Fig 19.4 Il calisthenics si diffonde in tutta Europa

Il Metodo lionese si basa sui progressi della fisiologia del sistema posturale. Nel 1824, un fisiologo francese, Jean Pierre Flourens, pubblicò il suo primo lavoro sulla scoliosi dei piccioni dopo la distruzione del labirinto, sebbene si aspettasse una semplice sordità. Questo fu il primo esperimento sul sistema posturale (Fig. 19.5).



Fig 19.5 Esperimento di Flourens: il piccione scoliotico

Lione vs Schroth

In Francia, Pravaz descrive nel suo libro il "dondolo ortopedico" o vassoio basculante progettato per stimolare quello che diventerà il sensore vestibolo-labirintico e il tratto vestibolospinale del sistema extrapiramidale. Si noti che la posizione del paziente è molto vicina alla posizione correttiva di Schroth (Fig. 19.6).

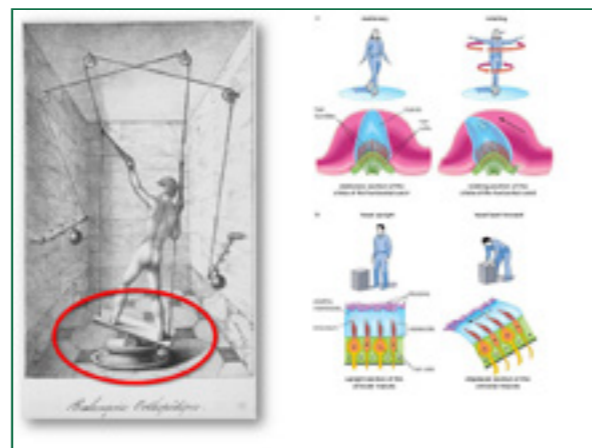


Fig 19.6 Pravaz e l'oscillazione ortopedica

In Germania, all'inizio del XIX secolo, Jahn è considerato il padre di questo tipo di ginnastica e la prima pubblicazione di Oldevig del 1913 descrive l'adattamento di questi esercizi

alla scoliosi (Fig. 19.7).



Fig 19.7 Ginnastica asimmetrica in Germania

Charles Gabriel Pravaz, medico e ingegnere, e Katharina Schroth sono i fondatori dei due metodi principali. Schroth aveva 19 anni quando fu pubblicato il libro di Oldevig. Lei stessa soffriva di una scoliosi moderata e si era sottoposta a un trattamento con un corsetto d'acciaio all'età di 16 anni. Durante il primo decennio della sua carriera professionale, Katharina Schroth si allenò in una scuola di ginnastica per poter trattare da sola i pazienti senza corsetto (Fig. 19.8).



Fig 19.8 Pravaz e Schroth

La storia dei due metodi consente di comprendere meglio l'approccio correttivo. La prima pubblicazione sul Metodo lionese risale a quasi 200 anni fa. 100 anni dopo, le pubblicazioni di Katharina Schroth si concentrano sulla respi-

razione. Il titolo del libro di Pravaz riguarda un nuovo metodo per il trattamento delle deviazioni spinali. Le pubblicazioni di Katharina Schroth non costituiscono ancora un metodo (19.9).

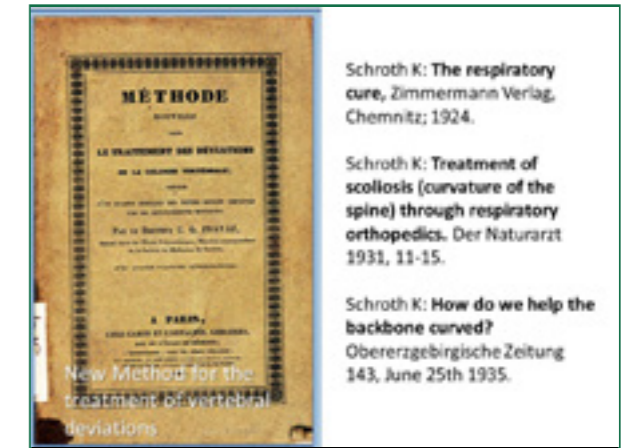


Fig 19.9 Pubblicazioni originali

L'ultimo libro sul Metodo lionese è stato pubblicato nel 1978. Il libro di Christa Lehnert Schroth, pubblicato nel 1973, è un metodo di trattamento della scoliosi davvero originale, che spiega il concetto di correzione tridimensionale.

Il libro "Rééducation de la scoliose" è una sintesi rivolta agli studenti delle scuole di fisioterapia in Francia. Il libro illustra i 12 esercizi di base del Metodo lionese e le modalità di utilizzo. Il libro di Christa Lehnert Schroth spiega la correzione tridimensionale della scoliosi utilizzando i blocchi (Fig. 19.10).



Fig 19.10 Ultime pubblicazioni

Il metodo lionese si è evoluto costantemente nel corso di 200 anni e si è stabilizzato con la creazione della specialità della fisioterapia. La scuola di fisioterapia lionese è stata integrata nella Facoltà di Medicina sotto la direzione di Pierre Stagnara.

Il Metodo Schroth è attualmente insegnato da 3 scuole in Germania e a Barcellona. Il Metodo lionese è attualmente insegnato da Andrea Lebel, cofondatrice della SSOL e lei stessa allieva di Christa Lehnert Schroth. Conoscendo l'originale Schroth e il Metodo lionese, questo è il primo corso di formazione pratica PSSE (Fig. 19.11).



Fig 19.11 Lebel & de Mauroy

Il Metodo lionese ha sempre combinato esercizi e mezzi meccanici di correzione. A destra, esercizi di autoallungamento o di distensione geometrica combinati con la correzione della flessione su un carrello o con la distensione meccanica. A sinistra, la fisioterapia di Katharina Schroth è caratterizzata da esercizi altamente asimmetrici per allineare e dirigere il respiro verso la concavità, al fine di evitare i corsetti. Oggi, l'uso del corsetto combinato con gli esercizi è sistematico per le 3 scuole Schroth (Fig. 19.12).

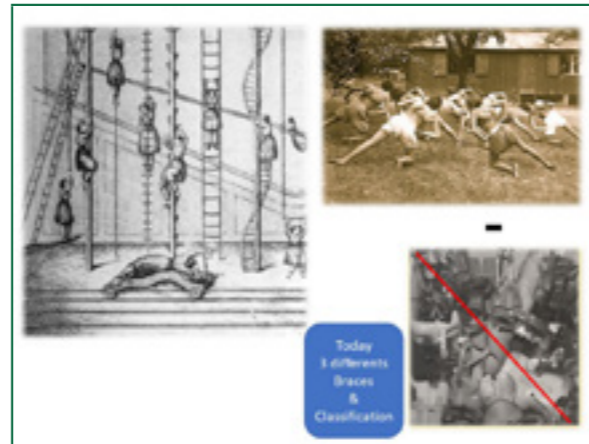


Fig 19.12 Esercizi per integrare la correzione meccanica

Le **classificazioni** illustrano perfettamente l'evoluzione dei metodi attuali. A sinistra, la classificazione del Metodo lionese, che in origine era anche quella di Katharina Schroth, e a destra, le attuali classificazioni Schroth. Ogni classificazione è associata a un tipo di corsetto, ma condiziona anche la fisioterapia (Fig. 19.13).

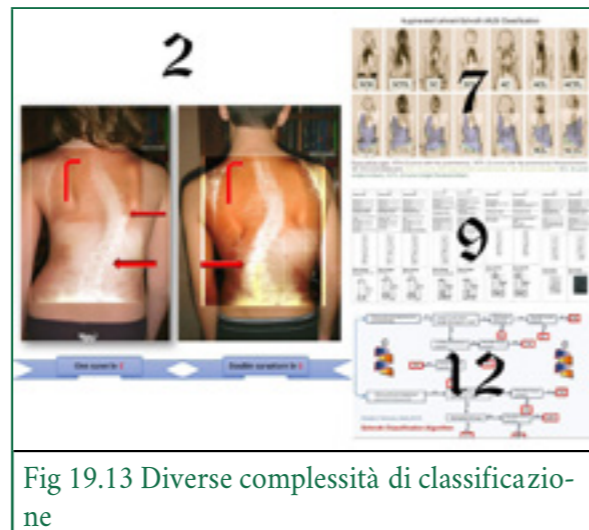


Fig 19.13 Diverse complessità di classificazione

La fisiologia del sistema posturale extrapiramidale è alla base del metodo lionese e spiega le differenze con Schroth. Il rispetto dell'equilibrio posturale vestibolare, basato sull'esperienza di Flourens con il piccione scoliotico dopo la distruzione del labirinto, è la caratteristica del metodo lionese, in contrapposizione all'originale Schroth, che privilegia la correzione della deviazione scoliotica utilizzando il

blocco scapolare e il blocco pelvico.

A sinistra, in questa incisione originale tratta dal libro di Pravaz, troviamo lo stesso allineamento con l'aiuto dei blocchi scapolari e pelvici, ma la testa rimane verticale sulla linea di gravità, con l'equilibrio vestibolare ripristinato grazie alla piastra inclinata sotto i piedi e alle carrucole sugli arti superiori. In realtà, in questo modo viene stimolato l'intero sistema posturale extrapiramidale.

A destra, anche la testa è in linea con l'asse vertebrale e l'arto inferiore è convesso, ma molto inclinato rispetto alla verticale. Questo allineamento non favorisce l'allenamento del sistema posturale (Fig. 19.14).

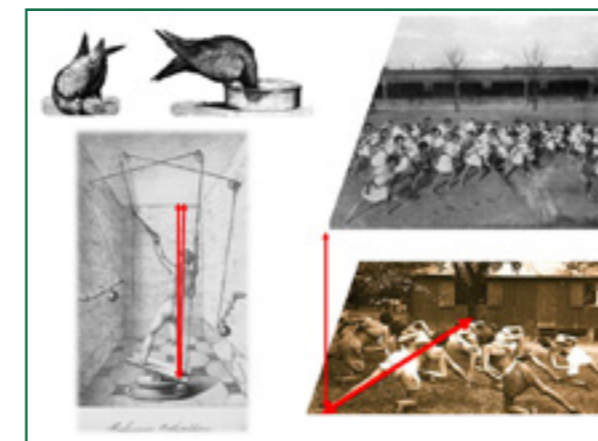


Fig 19.14 Equilibrio labirintico rispettato nel Metodo lionese

Per il Metodo lionese, la riprogrammazione dei sensori del sistema extrapiramidale nella posizione corretta è una priorità. Il metodo Schroth si concentra sul riallineamento e sulla respirazione rotazionale angolare per la modellazione interna.

L'idea di correggere la deformità attraverso la respirazione è antica, soprattutto perché all'epoca molte scoliosi erano legate alla poliomielite, che colpiva il diaframma. Per questo motivo l'Istituto Pravaz lionese era chiamato "ortopedico e pneumatico" (Fig. 19.15).



Fig 19.15 Stimolazione del sistema extrapiramidale e respirazione controllata

L'originalità di Schroth, che voleva evitare il corsetto, fu quella di combinare il modellamento interno pneumatico con la correzione meccanica della deformità utilizzando la ginnastica asimmetrica. A Lione, nello stesso periodo, la correzione meccanica fu ottenuta con il gesso (Fig. 19.16).



Fig 19.16 Respirazione verso la concavità

I punti di contatto concavi anteriori e convessi posteriori del calcagno creano una coppia di derotazione durante l'inspirazione, soprattutto perché l'espansione concava è favorita da un'ampia finestra posteriore. Nel metodo Schroth, è l'espansione pneumatica del polmone concavo a facilitare la derotazione (Fig. 19.17).

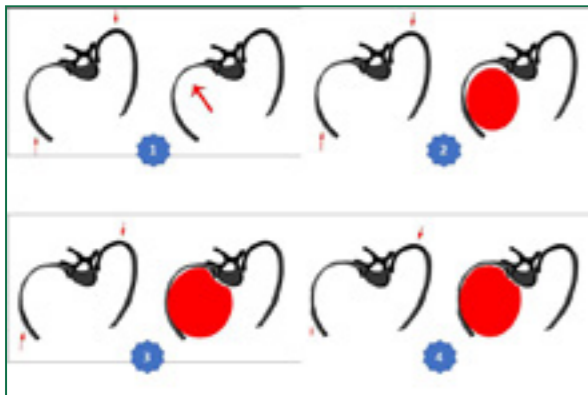


Fig 19.17 Modellazione esterna lionese vs. modellazione interna di Schroth

Il concetto di tensegrità sarebbe stato sviluppato molto più tardi con l'uso del gesso, ma fin dall'inizio Pravaz aveva immaginato dispositivi di trazione notturna che permettessero di mantenere la tensione per 24 ore. Nonostante l'intensificazione degli esercizi fisioterapici di Schroth, la deformazione dei puntoni paravertebrali viscoelastici rimase a livello elastico. Questo perché la deformazione plastica o il creep richiedono una tensione quasi continua, che corrisponde al tempo pieno. Per essere efficace, anche la correzione meccanica deve superare il 50%. Nonostante i recenti progressi, i corsetti in polietilene raramente raggiungono questo livello di correzione, il che spiega lo scarso utilizzo del tempo pieno nelle attuali scuole Schroth (Fig. 19.18).

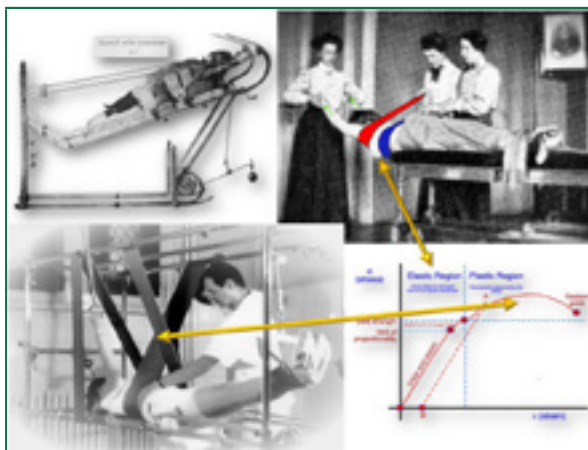


Fig 19.18 Deformazione plastica lionese e deformazione elastica di Schroth

Il controllo dello specchio svolge un ruolo importante nel programma originale di Schroth

per sincronizzare il movimento correttivo e la percezione posturale con l'input visivo. L'uso dello specchio stimola il tratto tectospinale. Attualmente, tutti i metodi utilizzano lo specchio ortopedico (Fig. 19.19).



Fig 19.19 Feedback dello specchio Schroth

La detorsione geometrica della mentoniera è combinata con l'esercizio del cilindro muscolare, in questo caso in posizione seduta asimmetrica davanti allo specchio e controllando la respirazione derotatoria diretta. L'autoestensione utilizza l'arto superiore convesso per riorientare la vertebra superiore limitante. Il posizionamento con la panca piccola è ottimale. L'inclinazione del cilindro muscolare è verso la concavità, il bacino perpendicolare all'inclinazione del tronco riorienta la colonna lombare (Fig. 19.20).

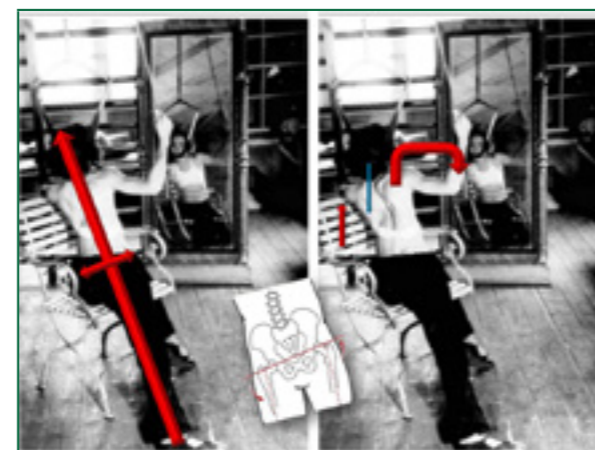


Fig 19.20 Posizione correttiva e trazione assiale

Il metodo Dobomed

combina Schroth e Klapp e può essere considerato un metodo relativamente difficile. Qui la mobilizzazione nel piano sagittale (Fig. 19.21)



Fig 19.21 Dobomed

Il metodo FITS

(Functional Individual Therapy Scoliosis) è stata creata in Polonia nel 2004. La sua originalità risiede nell'uso di tecniche miotensive con bande elastiche. Si tratta di una terapia miotensiva complessa, asimmetrica e individuale.

Gli elastici sono adattati a diverse posizioni sedute, in piedi e sdriate in catene cinetiche aperte e chiuse. Questa fisioterapia isometrica viene eseguita dopo la correzione della deviazione su una colonna vertebrale allineata in equilibrio vestibolo-labirintico come nel Metodo lionese (Fig. 19.22).



Fig 19.22 FITS

The side shift (spostamento laterale)

è stato sviluppato nel 1980 da Min Mehta a Londra. Prendendo come esempio una curvatura toracolombare destra, il movimento correttivo combina la traslazione o lo spostamento laterale lombare, la flessione laterale toracica e l'estensione assiale, mantenendo la testa in linea di gravità. Per una curva toracica destra, l'anca sinistra viene stabilizzata manualmente, la traslazione e la flessione sono guidate dalla mano destra e l'estensione assiale completa il movimento correttivo. Per una curvatura lombare sinistra, la correzione viene effettuata con l'"aggancio" o l'elevazione dell'anca sinistra. L'obiettivo è creare un atteggiamento scoliotico nella direzione opposta alla deviazione iniziale. Si ottiene anche una simmetrizzazione della piega della vita. Per le doppie curvature, l'hitch e lo spostamento laterale devono essere combinati. Queste correzioni hanno il vantaggio di essere effettuate sul piano frontale e possono essere utilizzate in assenza di schiena piatta. Vanno ripetute ogni ora in posizione eretta o seduta (Fig. 19.23).

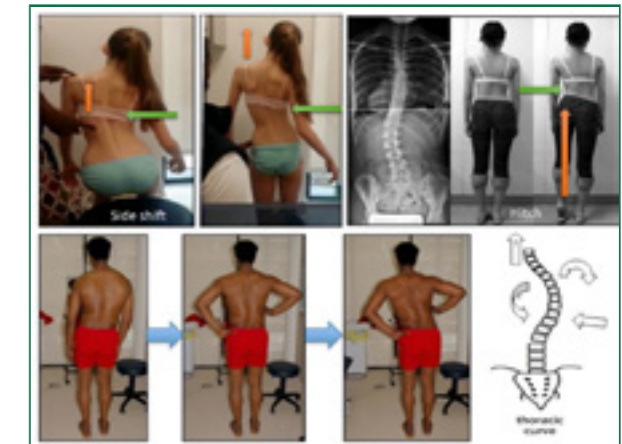


Fig 19.23 Side Shift di Min Mehta

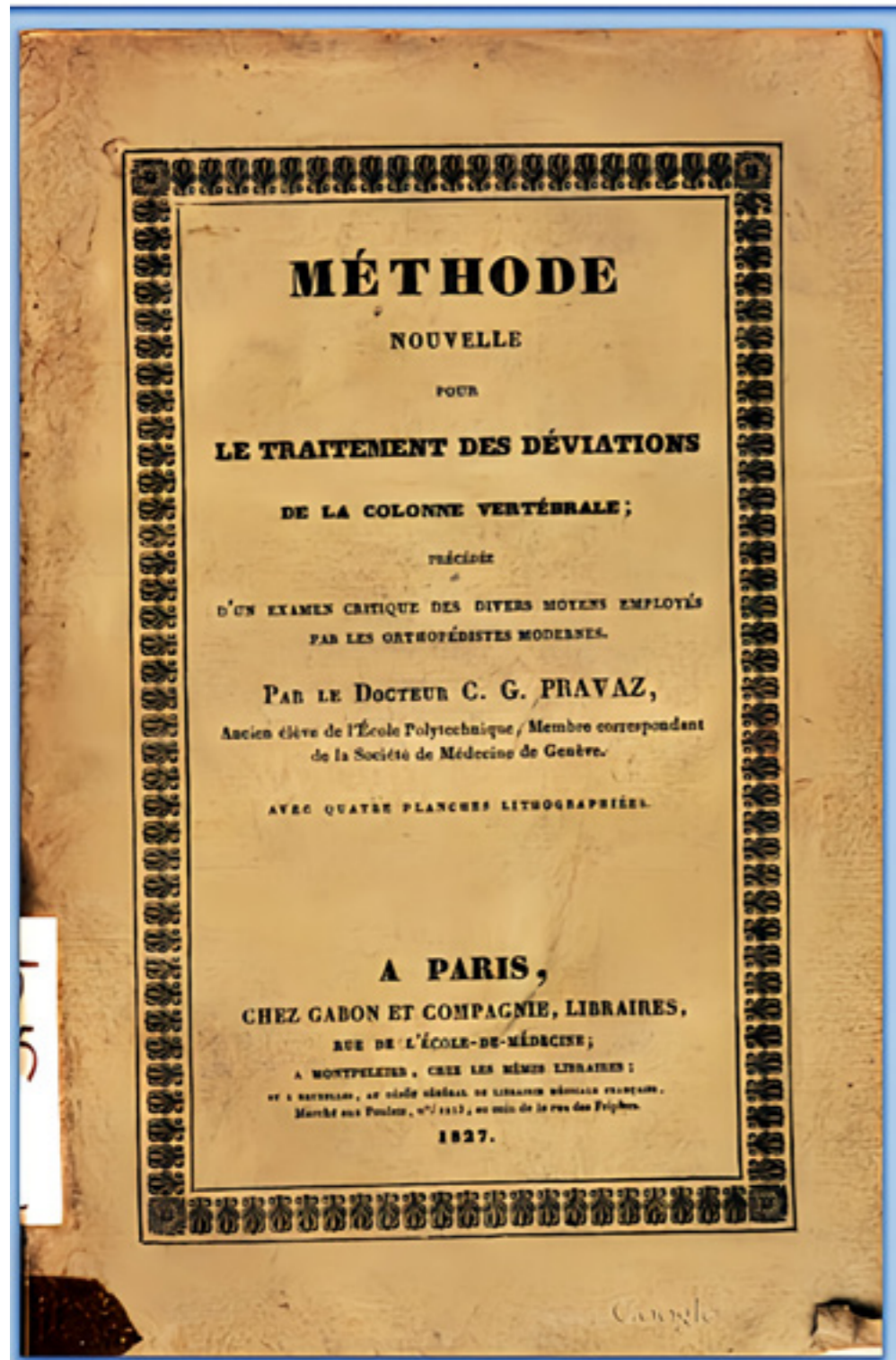
L'approccio SEAS

(Scientific Exercises Approach to scoliosis) è un programma di esercizi personalizzati adattati a tutte le situazioni nel trattamento conservativo della scoliosi. Il SEAS si adatta alle ultime evidenze dei nuovi sviluppi della ricerca scientifica. Molti esercizi sono simili al Metodo lionese, con l'accento sull'integrazi-

one corticale delle posizioni corrette.

In conclusione,

Questa presentazione comparativa fornisce una migliore comprensione del trattamento conservativo della scoliosi. La conoscenza di questi metodi può essere utilizzata anche in base alle esigenze dei pazienti.



Capitolo 20

20. DAI MITI ALLE IDEE SBAGLIATE

"I miti sono sogni pubblici, i sogni sono miti privati."

Joseph Campbell

Separare i 21 miti dai fatti

Tutti gli specialisti della scoliosi e del suo trattamento si confrontano quasi quotidianamente con una serie di miti e idee sbagliate. Le persone si rivolgono a noi spesso confuse e spaventate da questa condizione, e le ricerche che hanno fatto di solito contengono tante falsità quante verità (Fig. 20.1).



Fig 20. 1 Introduzione

#1 - "Lo screening della scoliosi non aiuta i malati".

La politica attuale nei paesi anglosassoni non sostiene lo screening di massa a causa dei costi, del potenziale di falsi positivi, della convinzione che gli apparecchi non funzionino e che se la curvatura è abbastanza grave, la famiglia o altri adulti se ne accorgeranno.

Quanto più precocemente viene individuata, tanto maggiori sono le possibilità di somministrare il trattamento giusto al momento giusto.

Nella fase di screening, la scoliosi è caotica in un contesto di ritardata maturazione del sistema posturale. È quindi impossibile prevedere l'eventuale passaggio alla scoliosi lineare e solo l'osservazione regolare dei segni di transizione verso lo sviluppo lineare può consentire un trattamento precoce a un angolo basso. Il metodo fisioterapico lionese si concentra sulla stimolazione del sistema posturale extrapiramidale (Fig. 20.2).

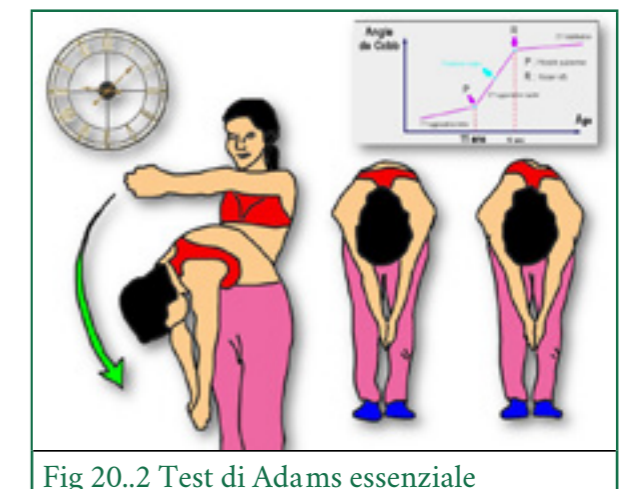


Fig 20.2 Test di Adams essenziale

#2 - "La scoliosi è causata da una cattiva postura".

La cattiva postura non è mai la causa della

scoliosi. Asimmetrie importanti come l'emiplegia infantile raramente causano scoliosi strutturali. D'altra parte, i rematori delle galee romane cambiavano regolarmente lato e un atteggiamento abituale scorretto, anche sul piano sagittale, aumenta notevolmente la frequenza di scoperta della scoliosi. In ogni caso, ai bambini deve essere insegnata la corretta posizione di seduta e di scrittura (Fig. 20.3).



Fig 20.3 Non confondere posizione e postura

#3 "La scoliosi può essere causata dal trasporto di zaini pesanti".

Se il peso dello zaino supera il 25% del peso corporeo, il dolore lombare diventa molto più frequente, ma non la scoliosi, che aumenta la resistenza della colonna vertebrale. D'altra parte, se il carico è prolungato nel tempo, può contribuire a un aumento della crescita asimmetrica delle vertebre apicali. È consigliabile insegnare al bambino a posizionare correttamente il carico, con i libri più pesanti, ad esempio, a contatto con la schiena (Fig. 20.4).



Fig 20.4 Lo zainetto non causa scoliosi

#4 - "La scoliosi può essere corretta semplicemente stando seduti dritti".

Più della metà delle scoliosi lineari progressive, spesso le più gravi, sono accompagnate da una schiena piatta. Si deve quindi preferire una posizione seduta arcuata a una troppo eretta. La cosa più importante è offrire al cervello 3 punti di contatto: i due avambracci sul piano di lavoro e la base del torace sul bordo anteriore del piano di lavoro (Fig. 20.5).



Fig 20.5 Posizione seduta

#5 - "La scoliosi si può prevenire".

L'imprevedibilità della scoliosi caotica limita notevolmente la prevenzione. In un sistema caotico, anche se il fiocco di neve che scatena la valanga fosse noto e potesse essere eliminato, un altro prenderebbe il suo posto. Non si va a caccia di farfalle in Brasile per evitare una

tempesta in Texas. Anche se sappiamo che le deformità dentali sono più frequenti nei casi di scoliosi, l'applicazione di una punta non è un trattamento preventivo per la scoliosi. Lo stesso vale per i plantari (Fig. 20.6).



Fig 20.6 Caotico = difficile da prevenire

#6 "La scoliosi si sviluppa solo nell'adolescenza".

Se è vero che la maggior parte delle scoliosi si sviluppa durante il periodo puberale, non bisogna trascurare le scoliosi infantili e giovanili, che si sviluppano nel corso di molti anni e pongono problemi di deformità toracica con i corsetti e psicologici con la durata del trattamento. Infatti, la scoliosi è più frequente dopo i 65 anni, colpendo quasi il 10% della popolazione (Fig. 20.7).

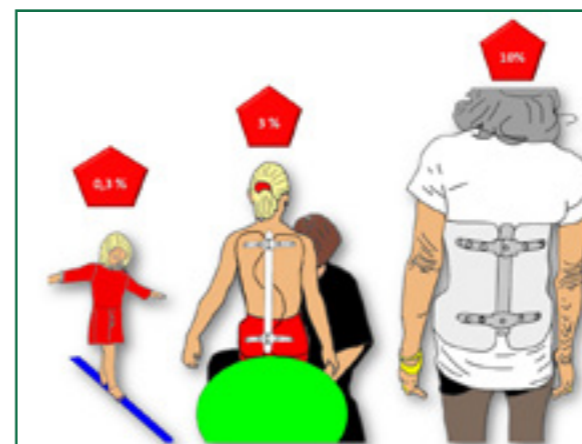


Fig 20.7 La prevalenza aumenta con l'età

#7 - "Chiunque riceva una diagnosi di scoliosi si ritroverà con una grave deformità".

Sebbene alcuni casi di scoliosi portino a gravi deformità, ciò non accade nella maggior parte dei casi.

Questo mito viene spesso utilizzato per giustificare un intervento chirurgico precoce. La storia naturale media della scoliosi in età adulta non deve essere confusa con un'equazione lineare nel tempo. In realtà, l'evoluzione della scoliosi in età adulta è tutt'altro che lineare. Con il trattamento conservativo lionese, che prevede un periodo di deformazione plastica, abbiamo dimostrato che la storia naturale della scoliosi è significativamente rallentata in età adulta (Fig. 20.8).



Fig 20.8 Stabilità di alcune scoliosi

#8 - "La scoliosi colpisce solo le ragazze".

Il sistema posturale matura in media all'età di 12 anni. Nelle ragazze la crescita puberale avviene a partire dall'età di 11 anni prima della maturazione del sistema posturale, il che spiega la maggiore frequenza di scoliosi nelle ragazze. L'inizio della crescita puberale nei ragazzi avviene intorno ai 13 anni con un sistema posturale più maturo (Fig. 20.9).

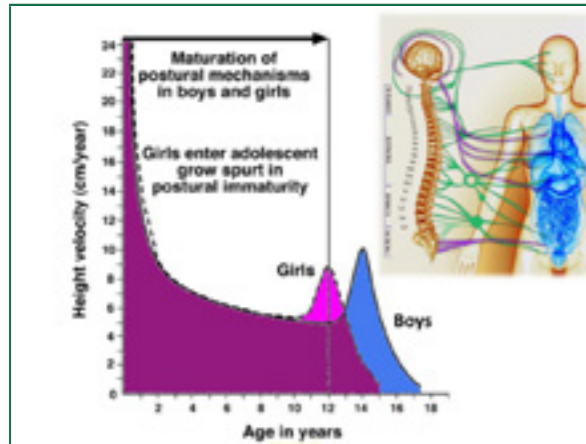


Fig 20.9 20% di ragazzi (NOTOM)

#9 - “La scoliosi rende il corpo debole e fragile. La scoliosi rende il corpo fragile”.

La scoliosi non comporta una perdita di forza muscolare fino all'età di 40 anni. L'osteopenia è moderata; al contrario, dal punto di vista meccanico, una curvatura aumenta la resistenza dell'arto. Molti sportivi di alto livello soffrono di scoliosi (Fig. 20.10).



Fig 20.10 Nessuna perdita muscolare

#10 - “I giovani con scoliosi non possono fare sport”.

Il mito che la fisioterapia sostituisca lo sport è simile a quello della cattiva postura. Nessuno sport, per quanto asimmetrico, favorisce la scoliosi strutturale, che non va confusa con il paramorfismo (esagerazione dell'asimmetria naturale). Anche gli sport agonistici possono essere praticati con la scoliosi trattata da un corsetto se indossato per 1 ora prima e dopo

lo sport.

I pazienti devono rimanere attivi! Quanto più forti, equilibrati e coordinati sono, tanto migliori sono i risultati del trattamento. I risultati del trattamento non chirurgico di Lyon sono molto migliori con più di cinque ore di attività fisica alla settimana (Fig. 20.11).



Fig 20.11 Lo sport può essere continuato

#11 - “La scoliosi può causare un'insufficienza d'organo”.

Nella scoliosi non c'è pressione sugli organi. Questo mito risale all'epoca della poliomielite, quando la scoliosi era spesso accompagnata da paralisi respiratoria. Oggi solo una scoliosi superiore a 70° può realmente compromettere la funzione polmonare quando la deformazione della gabbia toracica limita la mobilità diaframmatica e l'asimmetria costale quella dei muscoli intercostali (Fig. 20.12).



Fig 20.12 I visceri rimangono in posizione

#12 - “La scoliosi peggiora durante la gravidanza o impedisce di avere figli”.

La scoliosi non impedisce il concepimento o un parto sano. Non riduce in alcun modo la fertilità. Con Stagnara, studiando la storia naturale delle scoliosi maggiori di oltre 100° in età adulta, non abbiamo osservato alcuna variazione della curvatura durante la gravidanza.

Solo le gravidanze gemellari sembrano favorire un progressivo rimbalzo della scoliosi. Solo in casi eccezionali la deformità pelvica rende necessario il parto cesareo. L'approccio all'anestesia epidurale non cambia di molto, in quanto la rotazione dei corpi vertebrali riporta il processo spinoso sulla linea mediana (Fig. 20.13).



Fig 20.13 La gravidanza non peggiora la patologia

#13 - “La scoliosi provoca dolore”.

Anche il mito opposto - quello secondo cui “la scoliosi non provoca mai dolore” - è piuttosto persistente e altrettanto falso.

Nella maggior parte dei casi, la scoliosi si sviluppa senza dolore, il che può talvolta ritardare la diagnosi. Durante la crescita, l'esistenza del dolore dovrebbe guidare l'esame alla ricerca di una scoliosi sintomatica. Negli adulti, il dolore è spesso un segno di instabilità meccanica e guiderà la fisioterapia a seconda della localizzazione del dolore. Se l'instabilità viene trattata in tempo, l'intervento chirurgico

può essere generalmente evitato (Fig. 20.14).



Fig 20.14 Piccolo dolore negli adolescenti

#14 - La “vigile attesa” è l'approccio migliore”.

L'approccio “wait and see” è spesso favorito quando si tratta di scoliosi.

Questo mito si basa su una buona intenzione, quella di evitare l'inutile e costoso uso di corsetti da parte di bambini con scoliosi ad angolo piccolo ancora in fase caotica. I critici sostengono che il trattamento della scoliosi a piccolo angolo è più facile per il paziente con corsetti elastici o solo di notte. Con un margine di errore radiologico di 5°, solo l'esperienza può essere utilizzata per valutare i molteplici fattori a favore della scoliosi lineare che richiede un trattamento ortopedico (Fig. 20.15).



Fig 20.15 Monitoraggio attivo

#15 - "I corsetti ortopedici tradizionali possono correggere la scoliosi".

I corsetti tradizionali, come il Boston Brace o il Milwaukee Brace, non sono destinati a correggere le curvature anomale della colonna vertebrale. Vengono utilizzati per prevenire il peggioramento della curvatura. L'efficacia di questi corsetti è stata confermata nel 2013 dallo studio Braist.

Spesso si fa confusione sul tipo di corsetto di cui si parla.

Il segreto è la deformazione plastica dei tessuti molli, che ripristina la tensesgrità (Fig. 20.16).



Fig. 20.16 La correzione dipende dal corsetto e dalla placca di accrescimento residua

#16 - I bambini possono uscire dalla scoliosi.

Questo è il mito della risoluzione della scoliosi e riguarda soprattutto le scoliosi neonatali, in quanto esiste un notevole potenziale di crescita dopo la nascita. Fortunatamente per queste scoliosi, gli indici di Mehta possono essere utilizzati per diagnosticare la scoliosi progressiva. Successivamente, solo il 10% delle scoliosi caotiche diventerà lineare con deformazione strutturale del corpo vertebrale apicale che impedisce la correzione completa della curvatura frontale (Fig. 20.17).

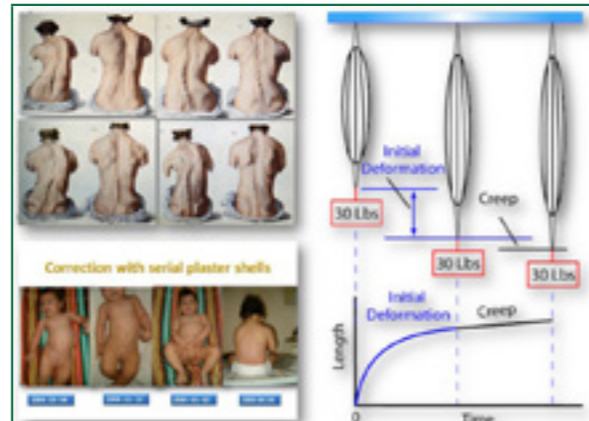


Fig 20.17 Non tutte le scoliosi sono risolvibili

#17 - "Le curve della scoliosi rimangono statiche in età adulta".

Il fatto è che le curvature possono continuare a progredire anche in età adulta, una volta che il corpo ha smesso di crescere. La storia naturale della scoliosi in età adulta è nota, con una media di 0,5°/anno per una curvatura di 35° e di 1°/anno per una curvatura di oltre 40°. Ma si tratta di medie; alcune curvature non peggiorano, mentre altre possono cambiare di 2°/anno. L'evoluzione è talvolta lineare, talvolta caotica. L'angolazione di Cobb non è quindi un criterio di sviluppo in età adulta (Fig. 20.18).

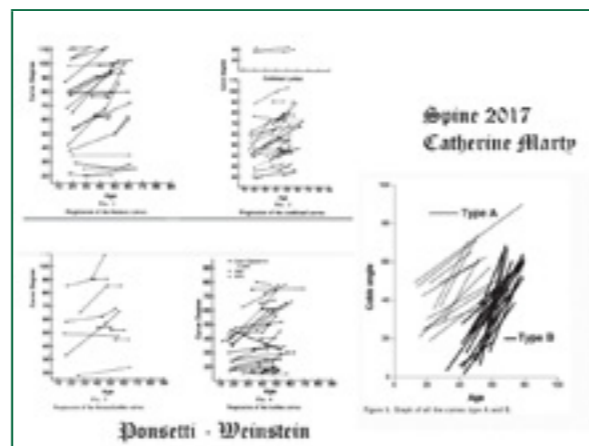


Fig 20.18 Rischio progressivo in età adulta

#18 - "La chirurgia è l'unico trattamento per la scoliosi".

La colonna vertebrale è progettata per mu-

oversi, non per essere immobile. Inoltre, l'artrosi comporta una perdita di tensesgrità. In effetti, le conseguenze funzionali saranno minime su una curva toracica corta, ma quando l'artrosi si estende a livello lombare, spesso saranno necessari 3 interventi nel corso della vita. Il primo, intorno ai 20 anni, mira a mantenere la mobilità degli ultimi due dischi. Il secondo, intorno ai 40 anni, estende l'artrosi al sacro per trattare la degenerazione precoce dei dischi intervertebrali. Il terzo, all'età di 60 anni, estende l'artrosi verso l'alto in presenza di una PJK (cifosi della giunzione prossimale) (Fig. 20.19).



Fig 20.19 L'intervento chirurgico blocca la colonna

#19 - "La fisioterapia non funziona".

C'è molta confusione intorno alla fisioterapia. Non tutti i fisioterapisti utilizzano un metodo validato. La maggior parte degli studi randomizzati riguarda il metodo Schroth, più adatto alle scoliosi superiori a 30° e a questo angolo, spesso associato a corsetti. Solo il Metodo lionese è adatto alla maturazione ritardata del sistema posturale ed è stato valutato per le scoliosi tra 15° e 30° (Fig. 20.20).



Fig 20.20 Lavori di fisioterapia

#20 - "La scoliosi è causata dalla gravità".

È vero che la scoliosi idiopatica non esiste quasi nei quadrupedi, ma esiste nei pesci ossei da cui discendiamo. Lo stesso difetto genetico dei pesci zebra scoliotici è stato riscontrato nell'homo sapiens. Il bipedismo e la verticalità creano una catena cinetica aperta dai piedi alla testa, che favorisce un sistema dinamico caotico. Anche le sollecitazioni meccaniche sono diverse sulla vertebra apicale (Fig. 20.21).



Fig 20.21 Scoliosi del pesce osseo

#21; Il corsetto influisce negativamente sulla respirazione.

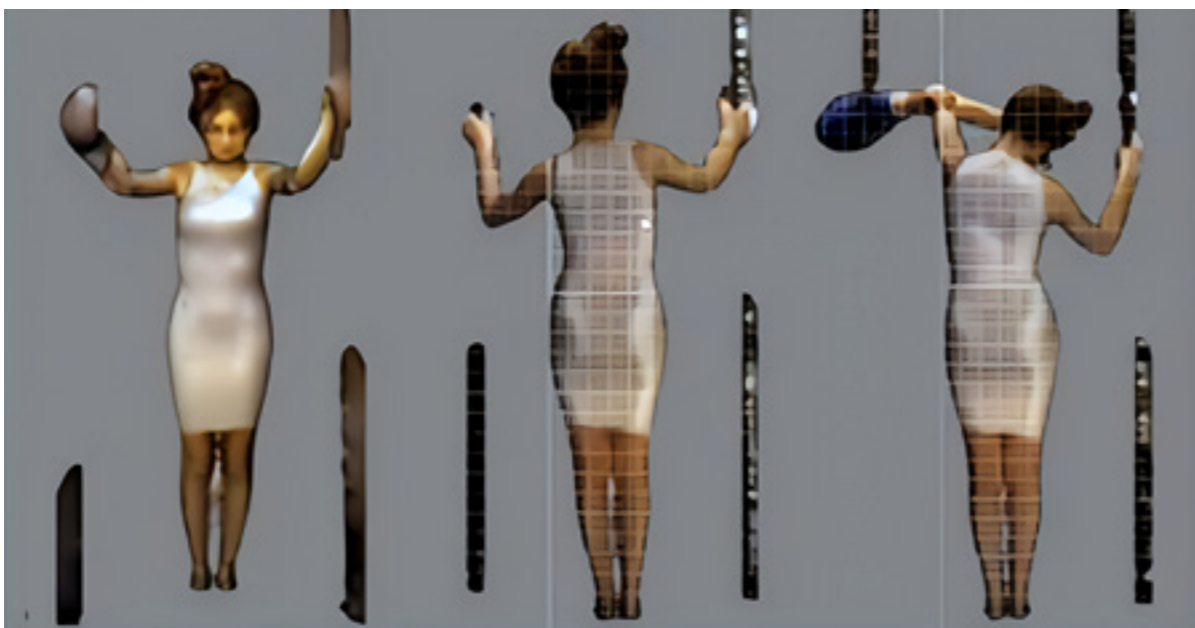
Correggere la deformità scoliotica attraverso la gabbia toracica senza limitarne l'espansione è una sfida. I corsetti simmetrici, come il vecchio corsetto di Lyons, possono dare origine a toraci tubolari. I corsetti asimmetrici con espansione nella concavità riducono le superfici

di contatto e quindi aumentano la pressione. Per questo motivo l'ARTbrace viene eseguito in condizioni di asimmetria controllata con contatto in inspirazione profonda. Inoltre, le due emivalvole laterali ripristinano il diametro anteroposteriore (Fig. 20.22).

Gli equivoci sulla scoliosi sono molto comuni e spiegano la grande confusione che regna sui siti web e nei trattamenti.



Fig 20.22 CV in corsetto



21. DAI SUGGERIMENTI AI TRUCCHI

“Essere bravi non basta. Bisogna essere grandi”.

Simon Cowell

I 21 concetti originali del Metodo lionese

Il Metodo lionese comprende una serie di concetti originali che formano un insieme coerente per il trattamento conservativo della scoliosi. Abbiamo raccolto le 21 caratteristiche più importanti.

Esercizi di accoppiamento e corsetto

Fin dai primi tempi del Metodo lionese, gli esercizi ginnici venivano combinati con corsetti per correggere la deviazione. All'inizio del XX secolo, il gesso ha sostituito la maggior parte degli apparecchi correttivi (Fig. 21.1).

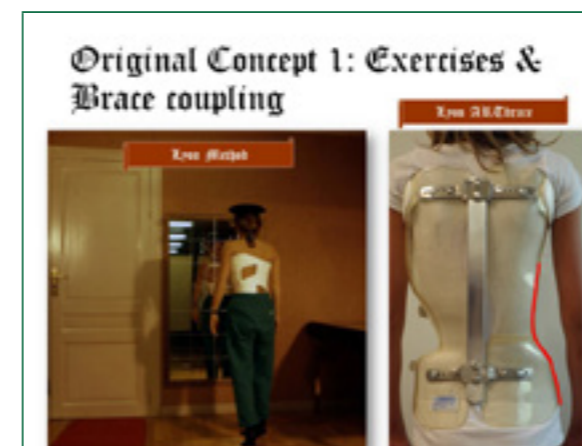


Fig 21.1 Esercizi di accoppiamento e corsetto

Deformazione plastica

Oggi il gesso è stato sostituito da ARTbrace 24/24 a tempo pieno, la cui elevata resistenza consente una correzione superiore a quella del gesso. Questa correzione massima della curvatura rimane uno dei modi migliori per ottenere una deformazione plastica dei legamenti paravertebrali e ripristinare la tensesguità. La deformazione plastica dei tessuti molli consente anche il trattamento conservativo della scoliosi dopo Risser 2 e in età adulta (Fig. 21.2).

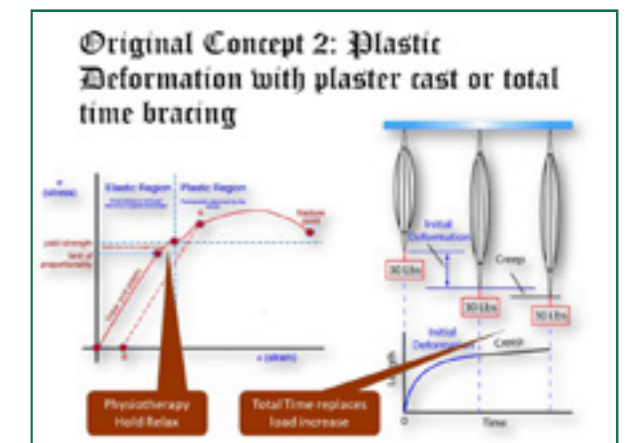


Fig 21.2 Deformazione plastica

Equilibrio isostatico nel piano sagittale

Per molti anni, la scoliosi è stata considerata solo sulle radiografie frontali. Negli anni '80, la scuola francese ha pubblicato i primi studi di mofotologia sul piano sagittale e ha sotto-

lineato il ruolo fondamentale dell'incidenza lombopelvica sulle altre curvature sagittali della colonna vertebrale. Le correlazioni con l'incidenza pelvica hanno portato all'equilibrio isostatico sagittale e all'uso del sagittalometro. La linea verticale rossa definisce l'equilibrio isostatico sagittale in funzione dell'incidenza pelvica. Questo equilibrio isostatico determina la fisioterapia e la correzione 3D con movimenti accoppiati (Fig. 21.3).

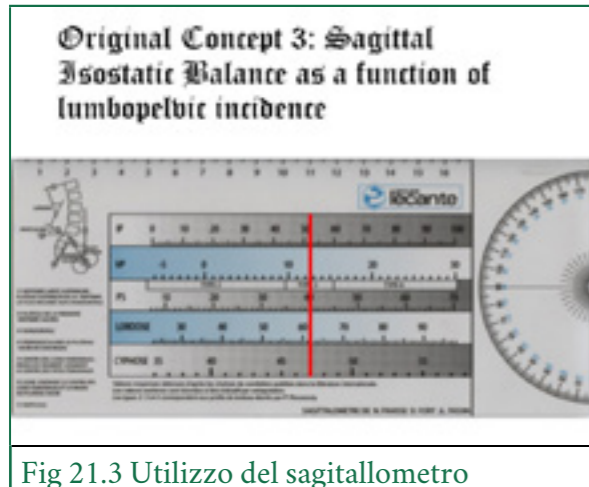


Fig 21.3 Utilizzo del sagittalometro

Stimolazione del sistema posturale

Dal punto di vista empirico, la fisioterapia del Metodo lionese si è sempre basata sul sistema posturale, secondo gli esperimenti di Jean Pierre Flourens sul piccione scoliotico. I lavori scientifici che confermano un disturbo del sistema posturale risalgono a Sahlstrand e Nachemson. Burwell ha poi sviluppato la tempistica di maturazione neuro-ossea (NOTOM), secondo la quale la maturazione dei meccanismi posturali termina all'età di 12 anni sia nei ragazzi che nelle ragazze, che iniziano quindi il loro scatto di crescita prima che il sistema posturale sia completamente maturato, il che spiegherebbe la minore frequenza di scoliosi nei ragazzi, che iniziano il loro scatto di crescita puberale dopo la maturazione del sistema posturale (Fig. 21.4).

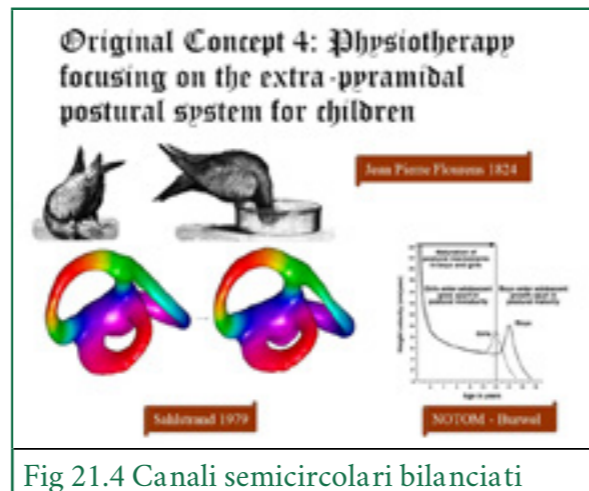


Fig 21.4 Canali semicircolari bilanciati

I 4 tratti del sistema extrapiramidale

Il tratto reticolospinale gestisce l'equilibrio statico in posizione eretta. Il tratto vestibolospinale gestisce i piccoli squilibri intorno al cono di equilibrio definito da Dubouset. Il tratto reticolospinale gestisce gli squilibri più grandi sull'orlo di una caduta. Il tratto tectospinale coinvolge gli occhi e l'arto superiore, il che spiega l'uso dello specchio ortopedico nella fisioterapia della scoliosi. Gli esercizi di base del Metodo lionese stimolano le 4 vie del sistema extrapiramidale (Fig. 21.5).

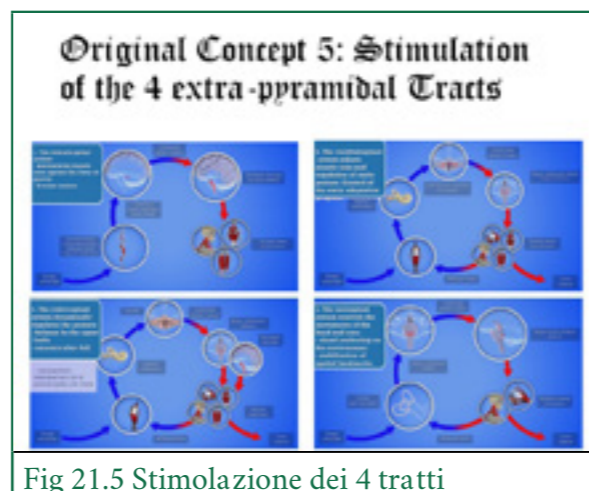


Fig 21.5 Stimolazione dei 4 tratti

Equilibrio statico e dinamico

A livello muscolare e articolare, i sensori sono duplicati: statistici e cinestesici. Gli esercizi dovranno essere variati per adattarsi a ciascuno dei sensori. In effetti, durante la sessione di fisioterapia è necessario stimolare entrambi

i tipi di recettori nei muscoli e nelle articolazioni. In assenza di un tapis roulant, camminare sul posto e saltare la corda stimolano i sensori dinamici (Fig. 21.6).

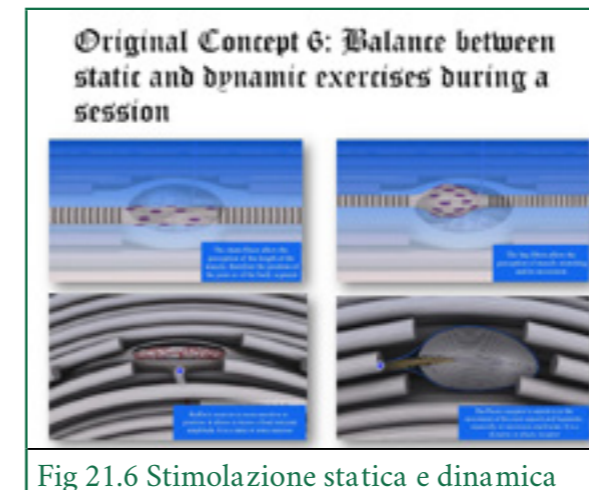


Fig 21.6 Stimolazione statica e dinamica

Scoliosi caotica e lineare

Oltre i 25°, l'evoluzione lineare della scoliosi è stata ben descritta sia per le scoliosi neurologiche che per quelle idiopatiche. È legata a un circolo vizioso descritto da Ian Stokes. Con lo screening scolastico, è stato scoperto un gran numero di scoliosi con un'angolazione inferiore a 20°, che progrediscono solo nel 10% dei casi. Ad oggi, non esiste un test predittivo per l'evoluzione di queste scoliosi e il caos deterministico descrive al meglio il comportamento dinamico delle scoliosi inferiori a 20° (Fig. 21.7).

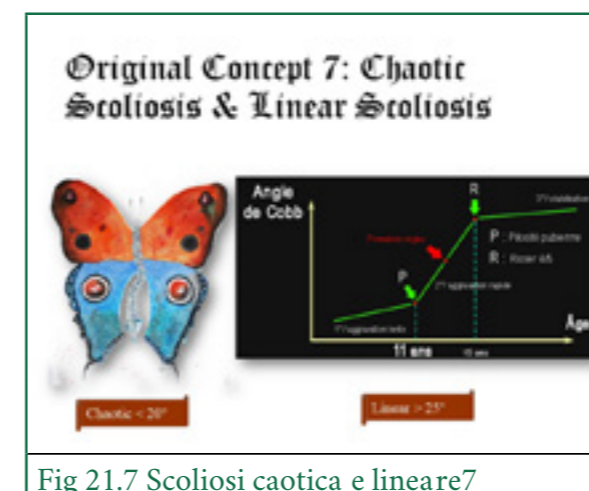


Fig 21.7 Scoliosi caotica e lineare7

3D con movimenti accoppiati

La correzione 3D della scoliosi mediante movimenti accoppiati si basa sull'equilibrio isostatico della colonna vertebrale sul piano sagittale. Questo equilibrio isostatico è quello della massima mobilità spinale. È in questa posizione che la correzione frontale è più efficace. Le scansioni regionali eseguite in posizione corretta hanno confermato la legge di Punjabi sui movimenti accoppiati (Fig. 21.8).

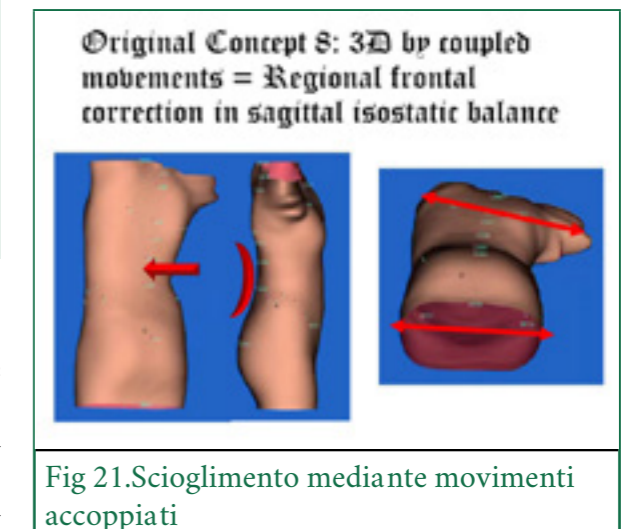


Fig 21. Scioglimento mediante movimenti accoppiati

Flessione toracica

A livello toracico, le articolazioni delle faccette si trovano su un piano vicino al piano frontale, che consente la rotazione intorno all'asse sagittale. La flessione sarà quindi favorita a livello toracico (Fig. 21.9).

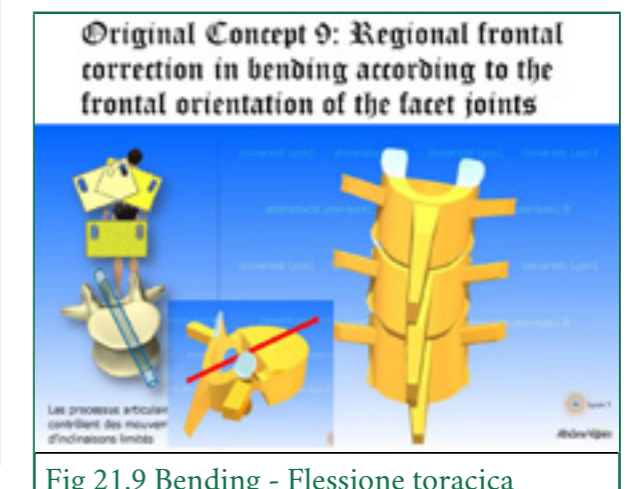


Fig 21.9 Bending - Flessione toracica

Shift o Spostamento lombare

Nella regione lombare, invece, le articolazioni delle faccette si trovano su un piano sagittale che favorisce la mobilità sul piano funzionale sagittale, ma impone la traslazione sul piano frontale lungo l'asse trasversale della vertebra. Questo è lo "spostamento". Questa traslazione è favorita dall'altezza del disco intervertebrale lombare (Fig. 21.10).

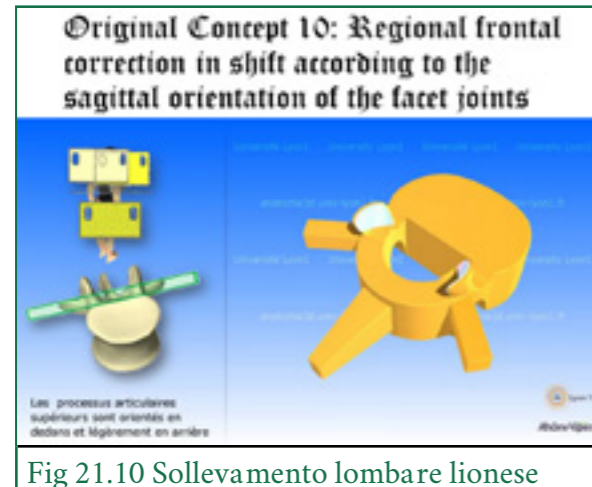


Fig 21.10 Sollevamento lombare lionese

Accoppiamento vertebro-polmonare

Fin dall'inizio del Metodo lionese, l'accoppiamento vertebro-polmonare è stato ottenuto con esercizi in piscina. Tutti gli esercizi respiratori si basano sull'utilizzo preferenziale del volume di riserva espiratorio, che è più facile da mobilitare nel corsetto, ma soprattutto accentua le curvature sul piano sagittale (Fig. 21.11).



Fig 21.11 Accoppiamento vertebro-polmonare

ASAGIJ

Il concetto di anomalia strutturale asimmetrica della giunzione iliolumbale (ASAGIL) è stato descritto oltre 50 anni fa da Jean du Peloux a Lione. Esso integra il concetto di bacino incluso e bacino escluso. La conseguenza è l'apertura dell'angolo iliolumbale, che si basa più sui tessuti molli che sulla colonna ossea (Fig. 21.12).

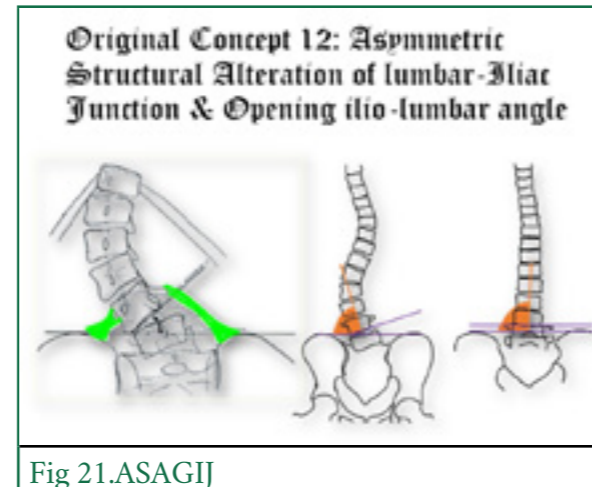


Fig 21.ASAGIJ

Combinare esercizio e sport

Le attività sportive sono sempre state parte integrante del Metodo lionese, anche se alcuni bambini considerano la fisioterapia come uno sport. Oggi, grazie alla leggerezza del busto e al materiale che assorbe gli urti, è possibile praticare sport con il busto. I risultati migliori si ottengono nei bambini che praticano più di 5 ore di sport alla settimana (Fig. 21.13).



Fig 21.13 Attività sportiva integrata

Lordosi lombosacrale

La scoliosi lombare è spesso associata a spondilolistesi. L'equilibrio isostatico sagittale deve essere ottenuto mantenendo la lordosi lombosacrale per evitare la verticalizzazione del sacro e modificando la lordosi "dall'alto" tra T12 e L3 (Fig. 21.14).



Fig 21.14 Lombosi lombosacrale

Geometria solida

La colonna vertebrale toracica è un'elica con un cerchio generatore orizzontale. La scoliosi è una colonna vertebrale toracica con un asse verticale in equilibrio isostatico sul piano sagittale. Questa doppia caratteristica rende impossibile localizzare tutte le vertebre di una curvatura scoliotica in un unico piano. La geometria piana e il sistema a 3 punti agiscono su alcune vertebre all'apice della curvatura. La geometria di detorsione, invece, agisce sull'intera curva scoliotica (Fig. 21.15).



Fig 21.15 Geometria solida

Detorsione geometrica

L'ARTbrace è il primo a combinare le due deformazioni della geometria venduta rispettando l'equilibrio isostatico sul piano sagittale. La deformazione geometrica si ottiene con l'allungamento assiale passivo con la prima scansione e la deformazione meccanica si ottiene con movimenti accoppiati a livello toracico e lombare, con la scansione 2 e la scansione 3l (Fig. 21.16).

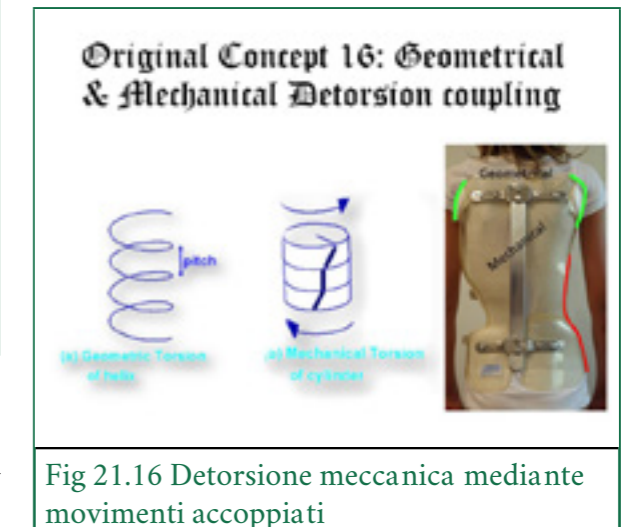


Fig 21.16 Detorsione meccanica mediante movimenti accoppiati

Derotazione per concavità

La detorsione meccanica è completata a livello toracico dalla derotazione apicale con espansione cifotica posteriore concava e supporto alla calotta condro-costale concava. Nell'ARTbrace, il contatto convesso e l'espansione anteriore convessa creano una coppia di detorsione in posizione seduta (Fig. 21.17).

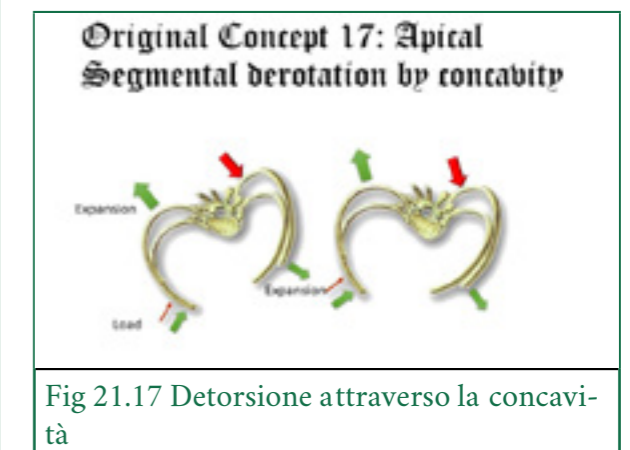


Fig 21.17 Detorsione attraverso la concavità

Elevata resistenza al corsetto

Per la prima volta, l'alta resistenza è stata combinata con l'asimmetria. Il poliammide è 4 volte più resistente del polietilene a parità di spessore. Questa combinazione spiega probabilmente l'eccellente correzione nei corsetti. Nonostante l'elevata resistenza, la tolleranza cutanea è buona, poiché la poliammide è un ammortizzatore (Fig. 21.18).

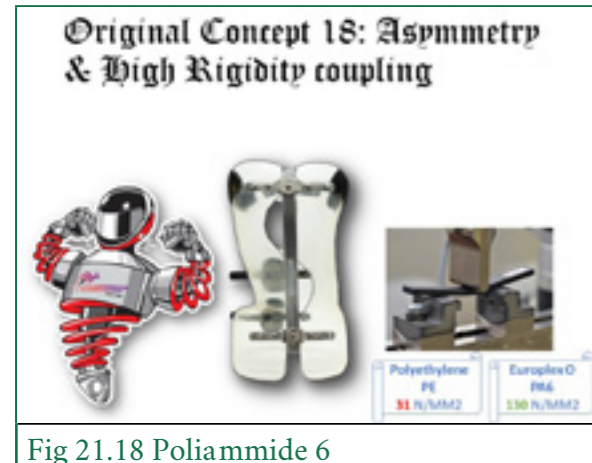


Fig 21.18 Poliammide 6

Calco regionale in posizione corretta

La maggior parte dei calchi del corsetto sono realizzati in posizione eretta senza correzione della deviazione. La più recente tecnologia a sensori istantanei multicolonna consente di realizzare calchi in posizione corretta e di ripristinare una colonna del tronco in direzione opposta alla scoliosi mediante modifiche successive del volume della prima scansione in detorsione geometrica, sia nel piano sagittale che in quello frontale (Fig. 21.19).



Fig 21.19 Calco regionale in posizione corretta

Meccanismo vizioso della scoliosi dell'adulto

La scoliosi si sviluppa in età adulta in 4 fasi. Inizia con una perdita della lordosi favorita da una schiena piatta e da una riduzione dell'altezza dei dischi intervertebrali. La versione del bacino è accoppiata alla lordosi e nel secondo stadio il bacino diventerà retroverso, favorito dalla posizione seduta abituale e dalla coppia addominale-glutea infernale. Il terzo stadio è la cifosi toracica alta, favorita dall'osteoporosi e dalla compensazione vertebrale sottostante. Il quarto stadio è il riequilibrio della testa attraverso la flessione delle anche (Fig. 21.20).



Fig 21.20 Meccanismo adulto vizioso

Mantenimento della lordosi lombare

La schiena piatta è una delle caratteristiche della scoliosi adolescenziale. Corrisponde a una riduzione della cifosi toracica e della lordosi lombare. Spesso è accentuata dal corsetto realizzato con un gesso non corretto. In età adulta, l'elevata cifosi toracica compenserà la schiena piatta, ma la perdita di lordosi accentuerà la retroversione del bacino. Sarà quindi necessario mantenere una lordosi fisiologica negli adolescenti durante l'esercizio fisico o quando si indossa un corsetto (Fig. 21.21).



Fig 21.21 Mantenimento della lordosi fisiologica

Evoluzione degli obiettivi del Metodo lionese nel corso della vita.

Nel corso della vita, la fisioterapia sarà adattata all'evoluzione fisiologica della scoliosi e del paziente nel suo complesso.

Durante la crescita, l'obiettivo principale è compensare la maturazione ritardata del sistema posturale stimolando l'intero sistema extrapiramidale (Fig. 21.22).

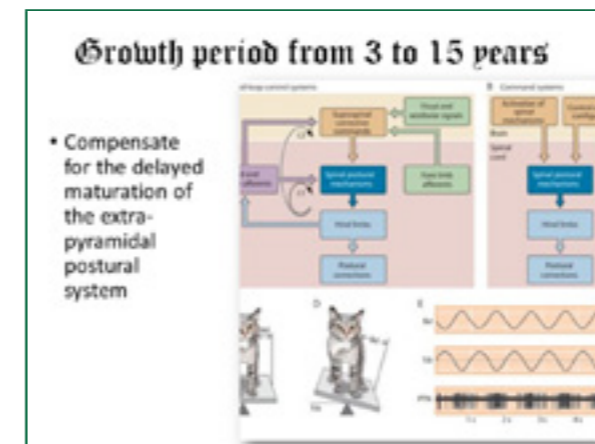


Fig 21.22 3-15 anni stimolazione posturale per compensare la maturazione ritardata

Tra i 15 e i 25 anni, l'obiettivo è proteggere la colonna vertebrale in attesa del picco di massa ossea dovuto all'impatto assiale. A questa età è ancora possibile regolare le tensioni paravertebrali con un'ortesi che consenta la deformazione plastica dei tessuti molli (Fig. 20.23).

Scoliosis from 15 to 25 years

- Protecting the spine while waiting for the Peak bone mass
- Readjusting paravertebral tensions (tensegrity, soft tissue)



Fig 21.23 15-25 anni Rafforzamento della massa ossea

Tra i 25 e i 45 anni, la tensegrità protegge la colonna vertebrale. Conoscendo il meccanismo vizioso della scoliosi nell'adulto, l'obiettivo principale è quello di preservare l'instabilità discale adottando uno stile di vita adeguato (Fig. 21.24).

Scoliosis from 25 to 45 years

- Preventing disc instability



Fig 21.24 25-45 anni Mantenimento della Tensegrità

Tra i 45 e i 65 anni, l'instabilità può portare alla dislocazione rotatoria un po' prima nelle scoliosi adolescenziali che in quelle de novo. Nella maggior parte dei casi è il dolore ad allertare il paziente. Inoltre, a questa età la scoliosi favorisce la sarcopenia. L'obiettivo è duplice: trattamento conservativo dell'instabilità dolorosa e rafforzamento delle fibre muscolari di tipo II nel metabolismo anaerobico (Fig. 21.25).



Fig 21.25 Trattamento della lussazione rotatoria tra i 45 e i 65 anni

Dai 65 agli 80 anni, gli obiettivi sono molteplici, con scempenso di numerosi parametri. La malposizione statica sarà corretta con mezzi conservativi, se possibile. La cifosi toracica superiore osteoporotica deve essere prevenuta con un trattamento medico. L'allenamento della forza riguarda tutte le fibre I e II, e soprattutto la fisioterapia dell'equilibrio viene iniziata a questa età con esercizi a doppio compito, come camminare mentre si risponde allo smartphone (Fig. 21.26).

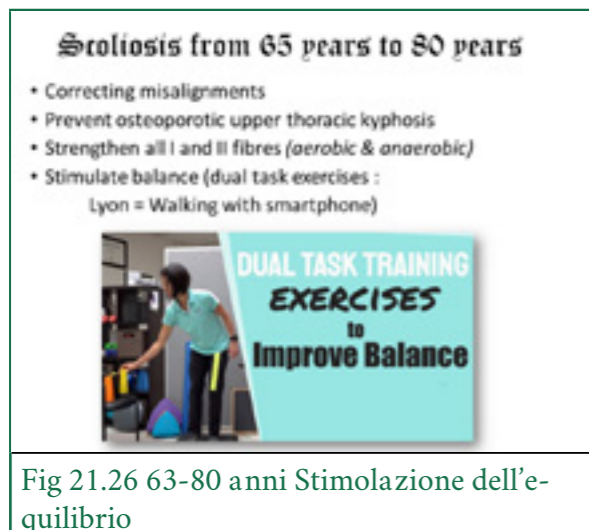


Fig 21.26 63-80 anni Stimolazione dell'equilibrio

Dopo gli 80 anni, la camptocormia e la sindrome di Pisa, che combinano il collasso della colonna vertebrale dovuto alla perdita delle fibre di tipo I e i problemi di equilibrio, rendono il bipedalismo sempre più difficile. In presen-

za di una buona mobilità, è possibile ritardare l'uso del deambulatore con un trattamento conservativo (Fig. 21.27).



Fig 21.27 Compensazione della perdita di massa muscolare

Un metodo è un insieme di passi ragionati seguiti per raggiungere un obiettivo.

Metodo per bambini e adolescenti

Sono state riassunte le 13 fasi del Metodo lionese.

Il **primo passo** è determinare l'equilibrio isostatico sul piano sagittale e prendere coscienza delle curvature fisiologiche e non fisiologiche della colonna vertebrale (Fig. 21.28).

The **first step** is to determine isostatic balance in the sagittal plane and to become aware of the physiological and non-physiological curves of the spine (Fig 21.28).

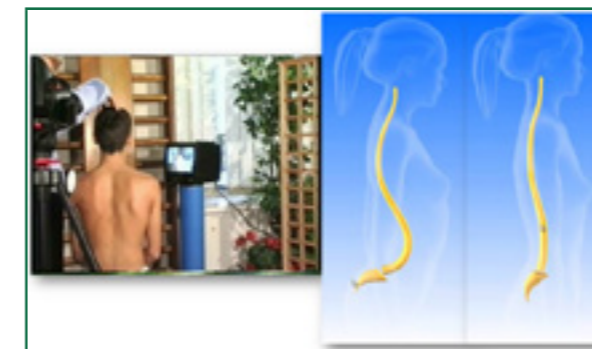


Fig 21.28 Consapevolezza dell'equilibrio isostatico nel piano sagittale

La **seconda fase** consiste nella stimolazione di tutti i sensori articolari posteriori: faccette e articolazioni costovertebrali. Poiché i sensori sono sensibili allo stiramento, la mobilizzazione viene effettuata manualmente con il Metodo lionese, senza rilassare eccessivamente la scoliosi. Si esegue rilassando i movimenti di grande ampiezza, come il dorso di gatto nel metodo Klapp (Fig. 21.29).



Fig 21.29 Mobilizzazione segmentale

La correzione verrà effettuata dal basso verso l'alto, partendo dal piano sagittale. La versione del bacino sarà regolabile in posizione seduta e in piedi. Talvolta, in posizione eretta, l'antiversione e l'iperlordosi rimangono eccessive e richiederanno un ammorbidimento subpelvico o una flessione dell'anca durante la fusione nella posizione corretta (Fig. 21.30).

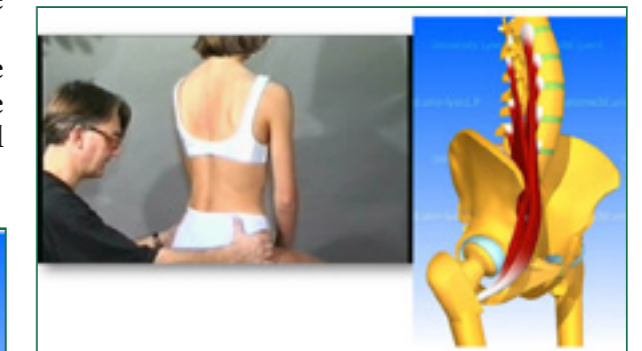


Fig 21.30 Controllo della versione del bacino in posizione seduta

La **correzione regionale lombare** si ottiene combinando uno spostamento frontale su una colonna vertebrale fisiologicamente lordotica (Fig. 21.31).

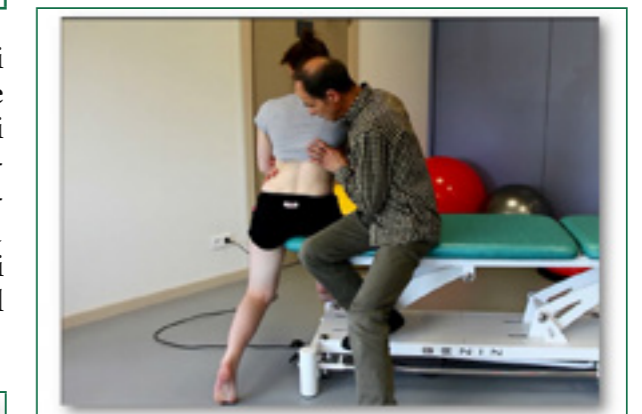


Fig 21.31 Detorsione lombare meccanica

La **correzione regionale del torace** si ottiene combinando la flessione frontale su una colonna vertebrale in cifosi fisiologica (Fig. 21.32).

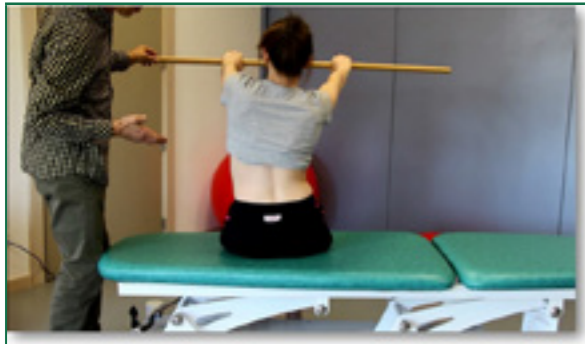


Fig 21.32 Detorsione meccanica del torace

La **detorsione geometrica** o l'autoallungamento assiale attivo vengono eseguiti in posizione seduta o eretta contro una piccola resistenza, mantenendo il più possibile le curvature sul piano sagittale (Fig. 21.33).



Fig 21.33 Detorsione geometrica con feed-back

Una volta acquisita la posizione corretta, inizia la fase di riprogrammazione dei sensori statici del **sistema reticolo-spinale**. Questa fase si svolge inizialmente nel corsetto a tempo pieno, stimolando i sensori con l'autoallungamento (Fig. 21.34).

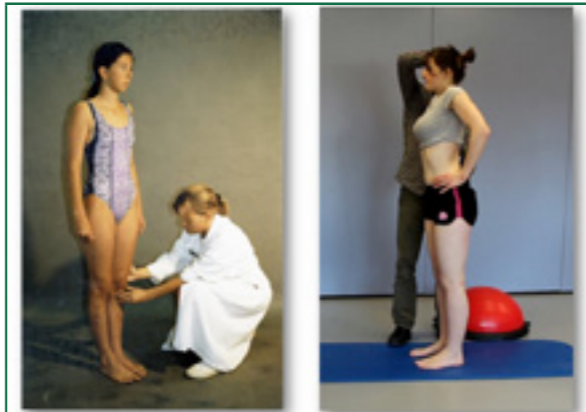


Fig 21.34 Stimolazione reticolospinale

La piastra basculante viene quindi posizionata sotto i piedi per stimolare il **sistema reticolo-spinale** in posizione eretta (Fig. 21.35).



Fig 21.35 Stimolazione vestibolospinale

Quando ci si siede sulla palla svizzera, si utilizza il **sistema rubrospinale**. Il fisioterapista controlla sempre il piano sagittale (Fig. 21.36).



Fig 21.36 Stimolazione rubrospinale

Il **sistema tectospinale** viene stimolato camminando davanti a uno specchio durante il "grand porter" (Fig. 21.37).

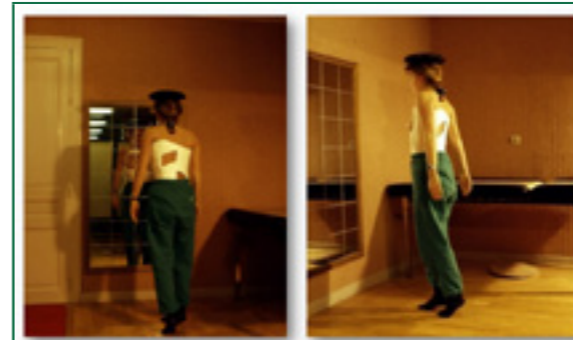


Fig 21.37 Grand porter

Tutti gli esercizi sopra descritti vengono eseguiti utilizzando il metabolismo aerobico, con il controllo della coordinazione vertebro-polmonare.

La **riabilitazione respiratoria specifica**, che pone l'accento sull'espiazione, è facilitata dall'equilibrio isostatico sul piano sagittale, con il diaframma che è parte integrante della "linea frontale profonda" (Fig. 21.38).



Fig 21.38 Sviluppo del volume di riserva espiratorio

Gli esercizi specifici della **muscolatura assiale** con asimmetria degli arti vengono inizialmente eseguiti in posizione quadrupedale con una catena cinetica chiusa (Fig. 21.39).



Fig 21.39 Allenamento della forza assiale nel metabolismo aerobico

La **24 ore per la schiena** o "back school" per la scoliosi fornisce tutte le risposte alle numerose domande dei genitori (Fig. 21.40).



Fig 21.40 Le 24 ore della schiena

Sebbene la fisioterapia per la scoliosi nei bambini e negli adolescenti sia relativamente conosciuta, non può essere applicata direttamente alla scoliosi negli adulti. Per comprendere meglio le differenze, sono state ripetute le stesse 13 fasi.

Metodo per adulti

Fin dalla prima fase di **consapevolezza** e controllo dell'equilibrio isostatico sul piano sagittale, le differenze diventano evidenti. L'antiversione, l'iperlordosi e la schiena piatta sono spesso sostituite da retroversione, ipolordosi e ipercifosi toracica. Il principio del ripristino dell'equilibrio isostatico sagittale rimane lo stesso, ma in senso inverso (Fig. 21.41).

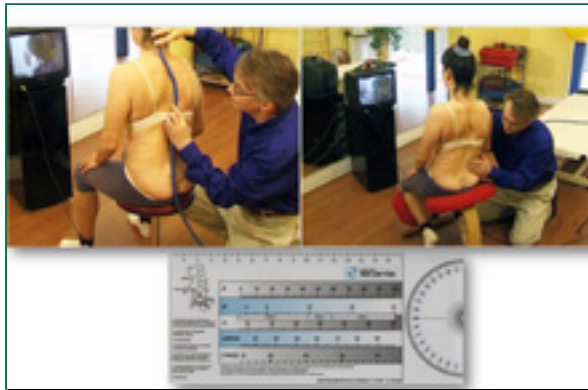


Fig 21.41 Consapevolezza della delordosi su un sedile ergonomico

I **mini-bloccaggi** sono comuni con l'aggiunta di fenomeni degenerativi delle articolazioni. Negli adulti, la seduta inizia spesso con un massaggio a infrarossi (Fig. 21.42).



Fig 21.42 Massaggi

Correzione della retroversione pelvica aumentando l'estensione dell'anca con un ammorbidimento della capsula, soprattutto nei

casi di flessione del femore, e rafforzando il retto femorale per favorire l'antiversione (Fig. 21.43).



Fig 21.43 Correzione della retroversione pelvica

La **correzione regionale lombare** nella lordosi isostatica e nello spostamento lombare è identica, ma la mobilità è minore e nelle curve semplici la correzione sarà globale lombare e toracica, soprattutto in caso di ipercifosi (Fig. 21.44).



Fig 21.44 Detorsione meccanica

In assenza di ipercifosi toracica, la flessione è combinata con una detorsione geometrica per aumentare la mobilità mediante **decoaptazione** (Fig. 21.45).



Fig 21.45 Stiramento della catena estensoria in decoaptazione

A differenza dei bambini e degli adolescenti, la detorsione geometrica viene eseguita con un **angolo di 90° e in una catena cinetica chiusa**, con le mani appoggiate sulla spalliera o sul piano del tavolo da visita (Fig. 21.46).



Fig 21.46 Angolo di 90° alle anche

Una volta ottenuta la massima correzione, i sensori possono essere utilizzati in posizione supina sulla **trave dinamica**. Questa posizione ha il vantaggio di essere analgesica e di facilitare le correzioni sul piano sagittale (Fig. 21.47).



Fig 21.47 "Dynamic beam" per la stimolazione del sistema extrapiramidale

Il paziente viene quindi posto in posizione di cavaliere seduto sul tavolo da visita. Combiniamo sempre la **detorsione geometrica** per stimolare i sensori e la correzione posturale sagittale (Fig. 21.48).



Fig 21.48 Detorsione geometrica

Il rafforzamento muscolare di tutte le fibre è più importante negli adulti. Le tecniche rimangono quelle classiche: passiva, attiva-passiva e attiva con **"hold-relax"** per guadagnare ampiezza di movimento (Fig. 21.49).



Fig 21.49 Rafforzamento e allungamento del retto addominale - psoas

Gli **estensori spinali** sono generalmente rafforzati con un angolo di 90° nella posizione di pattinaggio (Fig. 21.50).

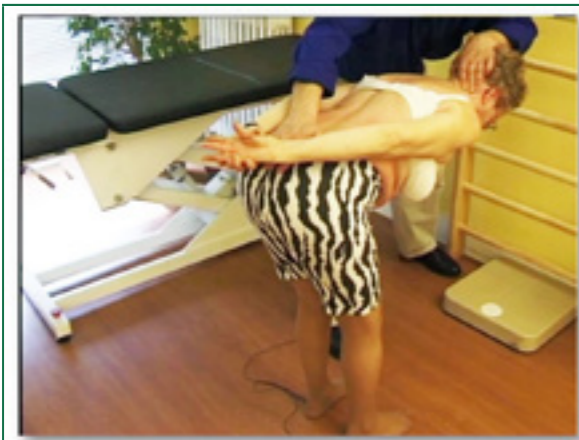


Fig 21.50 Rafforzamento degli estensori

Negli adulti si verifica spesso una perdita del passo pelvico. La **dissociazione dei cinti** viene effettuata anche nella decoaptazione per mobilizzare il più possibile le catene spirali (Fig. 21.51).



Fig 21.51 Dissociazione delle cinture durante la decoaptazione

I **muscoli assiali** vengono rafforzati nella correzione sagittale e contro resistenza per stimolare le fibre piramidali (Fig. 21.52).



Fig 21.52 Allenamento aerobico della forza assiale

La 13a fase è identica e mira a **integrare la correzione posturale in tutti i movimenti della vita quotidiana** (Fig. 21.53).



Fig 21.53 Le 24 ore della schiena

Segnali di pericolo per gli adulti

Esistono diversi fattori o segnali di allarme che caratterizzano il rischio di progressione in età adulta.

È accettato che una scoliosi inferiore a 20° non cambi in età adulta. Oltre i 30°, la progressione è costante. Si può misurare con uno scoliometro sommando l'angolazione delle due vertebre limitanti. In questo caso, la curvatura è di 46° (Fig. 21.54).

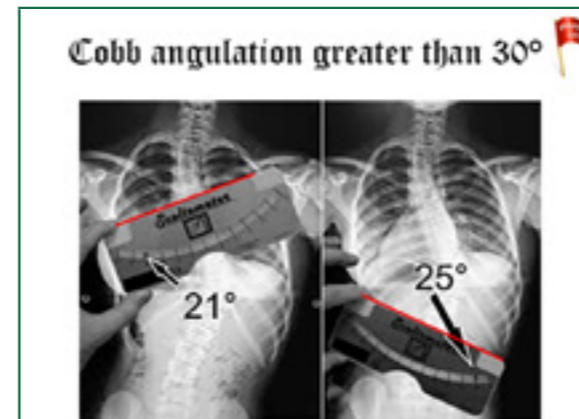


Fig 21.54 Monitoraggio dei progressi se >30°.

Si stima che solo un terzo dei pazienti indossi correttamente il corsetto nell'adolescenza. Inoltre, non vi è alcuna evidenza che, in assenza

di un uso iniziale a tempo pieno, vi sia un rallentamento della storia naturale della scoliosi in età adulta (Fig. 21.55).

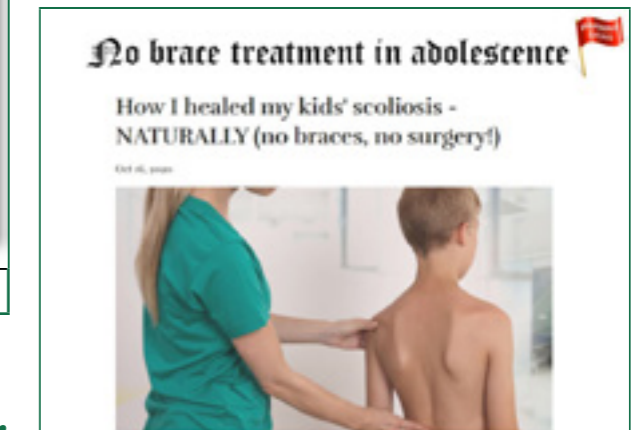


Fig 21.55 Scoliosi non trattata nell'adolescenza

Il Metodo lionese combina sistematicamente esercizi specifici e la pratica di uno sport fin dall'adolescenza. Questo sport dovrebbe essere continuato fino all'età adulta (Fig. 21.56).

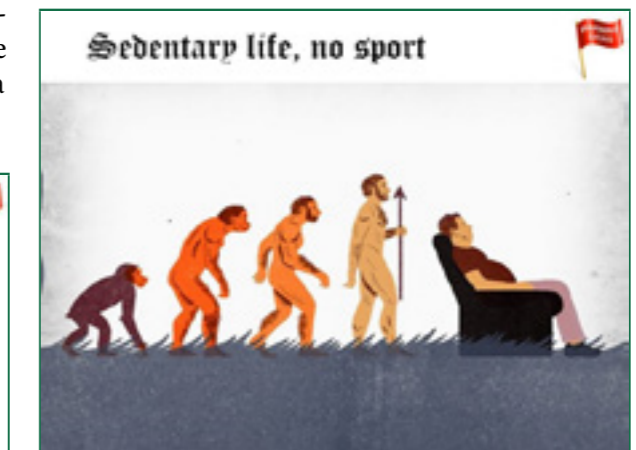


Fig 21.56 Vita sedentaria

La posizione seduta favorisce la retroversione del bacino e la perdita della lordosi in età adulta. Il Metodo lionese consente di adattare la posizione seduta in base all'incidenza del bacino e al morfotipo. Il paziente deve quindi alternare le posizioni di ascolto e di scrittura (Fig. 21.57).



Fig 21.57 Posizione seduta prolungata e scorretta

Una bassa incidenza favorisce la perdita della lordosi e talvolta una cifosi toraco-lombare. Una bassa incidenza può essere compensata da una seduta ergonomica in ginocchio (Fig. 21.58).

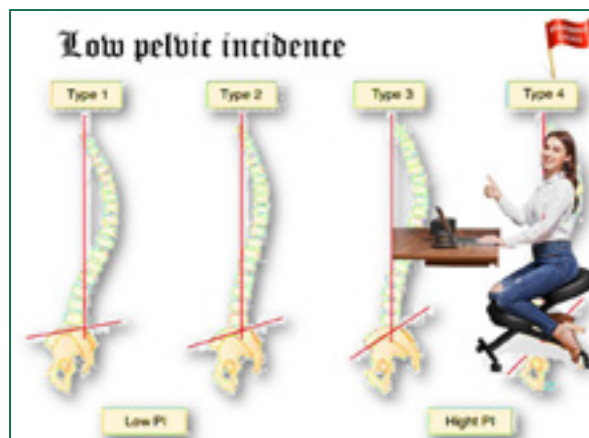


Fig 21.58 Bassa incidenza = cifosi toraco-lombare

L'instabilità si manifesta più precocemente, intorno ai 45 anni, per le scoliosi ASA, mentre si manifesta in media a 55 anni per le scoliosi DDS de novo (Fig. 21.59).



Fig 21.59 45 - 55 anni all'età dell'instabilità

Il Metodo lionese prevede un protocollo di monitoraggio ogni 5 anni in età adulta, poiché questa evoluzione varia molto da paziente a paziente. Quando questa evoluzione supera i 2° all'anno, può essere indicata una fisioterapia specifica ed eventualmente un ARTbrace per adulti (Fig. 21.60).

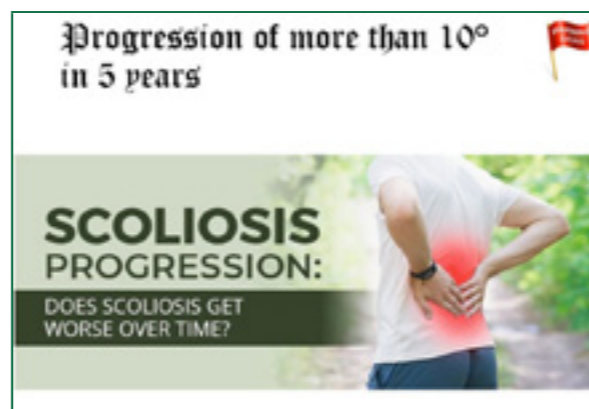


Fig 21.60 Monitoraggio della scalabilità

A sinistra l'allineamento è statico, a destra l'equilibrio è dinamico. Il disallineamento frontale è generalmente verso la convessità. La rigidità articolare limita la correzione del sistema posturale. Il disallineamento non deve superare il cono di economia di Dubousset (Fig. 21.61).

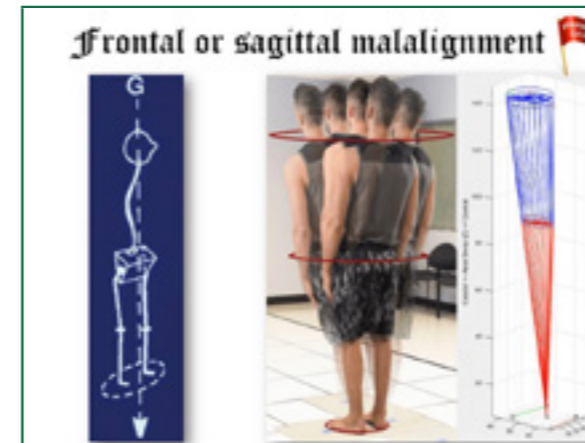


Fig 21.61 Cono di economia della colonna vertebrale

La linea bi-crestale di solito attraversa L4. Quando interseca L5, si parla di cerniera esposta. Questo morfotipo favorisce la mobilità, ma anche l'instabilità (Fig. 21.62).

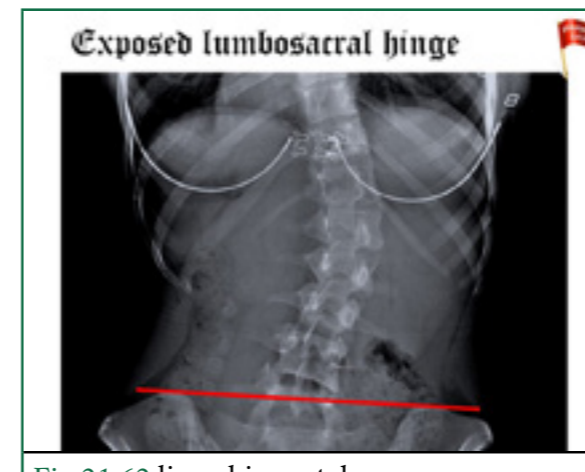


Fig 21.62 linea bi-crestale

La lussazione rotatoria è una complicanza specifica della scoliosi dell'adulto. Corrisponde a una perdita di allineamento delle vertebre lombari. Una traslazione superiore a 6 mm è un segnale di allarme (Fig. 21.63).

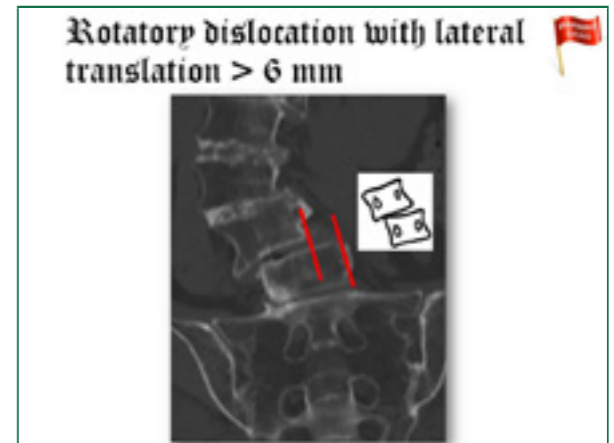


Fig 21.63 Dislocazione rotazionale

In conclusione,

Non c'è un vero e proprio segreto nel Metodo lionese; le basi fisiologiche e biomeccaniche sono ben note a tutti. Anche se 200 anni di esperienza ci hanno permesso di selezionare gli elementi più utili, grazie a voi il metodo continuerà a evolversi. Siate inventivi e adattate gli esercizi a ogni paziente. Siate pronti a cambiare, a imparare, ma rimanete voi stessi. Date l'esempio e trasmettete le vostre conoscenze ai più giovani nel vostro Paese. Questo è il senso di questa certificazione.

CONCLUSIONE GENERALE

Nel corso di questo secolo la scoliosi ha vissuto molte vicissitudini. Dall'avversione dell'ortopedia ai grandi congressi che riuniscono le più alte menti del settore; dai metodi fisioterapici che fanatizzano alcuni e aumentano lo scetticismo di altri; dai trattamenti empirici alle centinaia di corsetti, uno più efficace e tridimensionale dell'altro, ognuno ha la sua verità. E se tutti avessero ragione e se da questo apparente disordine nascesse l'ordine?

CHE COS'È LA SCOLIOSI?

È sicuramente una deformazione della colonna vertebrale di un vertebrato che un tempo adottava una postura eretta. È sicuramente una reazione programmata dell'organismo a molteplici fattori che conosciamo sempre meglio, ma nessuno dei quali possiamo prevedere.

Come il fiocco di neve, che è uno stato intermedio tra l'acqua e il ghiaccio e si divide sempre in sei rami, nessuno dei quali è uguale all'altro, la scoliosi adotta determinate forme anatomiche, ma tutte diverse tra loro. Così come il battito d'ali di una farfalla in Brasile può provocare un tornado in Texas, un piccolo difetto, ad esempio nella postura, può causare la scoliosi. Si tratta di una sorta di stato metastabile della colonna vertebrale che si evolve da un equilibrio stabile e rettilineo a un altro stabile grazie alla flessibilità della colonna vertebrale. Il problema è prevedere se abbiamo raggiunto questo nuovo stato di stabilità nel momento in cui vediamo il paziente. Come è illusorio inseguire la farfalla per evitare il tornado, la fisioterapia globale è l'unico modo per aiutare il corpo ad acquisire il nuovo stato di stabilità il più rapidamente possibile.

CHE COS'È LA SCOLIOSI IDIOPATICA ADOLESCENZIALE?

Durante questa evoluzione, che costituisce la storia naturale della scoliosi, la crescita puberale è un periodo di massima fragilità ossea. A partire dalle soglie che abbiamo descritto, una "turbolenza" farà crollare asimmetricamente la parete posteriore del corpo vertebrale apicale e talvolta del corpo adiacente, come è stato ben illustrato da Albert all'inizio del secolo (Fig. 1).

A questo punto iniziano l'estensione e l'inflessione, caratterizzate clinicamente da un dorso piatto. La rotazione secondaria deforma il corpo vertebrale e l'orientamento delle articolazioni posteriori, impedendo la guarigione anatomica della scoliosi.

La stessa turbolenza può interessare anche la cassa toracica, dove le costole convesse possono subire una deformazione angolare, rendendo molto difficile il funzionamento del corsetto.

Il trattamento ortopedico conservativo, che scarica il corpo vertebrale e modella esteticamente la gabbia toracica, è il modo più efficace per attendere una sufficiente maturazione ossea. Purtroppo, se a questo punto il corpo non ha raggiunto il suo nuovo stato di stabilità, la progressione continuerà e sarà necessario un intervento chirurgico per stabilizzare definitivamente la scoliosi. L'ortopedia conservativa è una pratica ingrata, che richiede pazienza, perseveranza e attenzione costante. Che abisso tra i risultati brillanti e rapidi della chirurgia e la stabilità vertebrale che è difficile da acquisire e mantenere. Ma che gioia preservare la mobilità spinale di questo bambino. La plasticità dello scheletro è tale che sarà una bambina con un torace modellato e flessibile a uscire dalla macchina raddrizzatrice.

Quando si parla di scoliosi, bisogna evitare due eccessi opposti. A volte, un medico settico consiglierà di ignorare qualsiasi terapia lunga e difficile, oppure, indottrinato dal metodo fisioterapico

o dal corsetto miracoloso, affiderà a mani ignoranti il compito di curare un bambino che progredirà verso uno stadio chirurgico.

In ortopedia è difficile valutare i risultati. Tanti successi rapidi e presumibilmente definitivi che, al vaglio dell'esperienza e del tempo, si rivelano fallimenti. Abbiamo cercato di dare un'illustrazione oggettiva di un trattamento ortopedico conservativo, efficace ma elitario perché difficile per il medico, il bambino e la sua famiglia. Riteniamo che all'alba del terzo millennio il suo principio rimanga valido e che ogni sociologo debba proporlo nella sua forma più efficace, quando l'alternativa della chirurgia è ancora



possibile, rispettando così la libertà di scelta del paziente.

Fig 1 Deformità vertebrale apicale disegnata da Albert e riprodotta in tutti i trattati di ortopedia pubblicati nel 1902 (Kirmis on. Schulth ess. Hoffa. Villemain, Lüning).

25 anni fa ho finito di scrivere il primo libro al mondo sul trattamento non chirurgico della scoliosi. Per questa 2^{nda} edizione, posso misurare i progressi e i risultati del Metodo lionese in Francia, in Italia e nel mondo grazie alla certificazione online”.

Jean Claude de Mauroy

Certificazione al Metodo Lionese

Dal 2020, la Certificazione Internazionale Online è aperta a tutti gli operatori sanitari, principalmente fisioterapisti, ortopedici e medici che desiderano specializzarsi nel campo della scoliosi ed eventualmente insegnare un metodo validato che ha dimostrato la sua validità. È per loro che ho scritto questo libro ed è per loro che ho avuto il coraggio di migliorare le foto della prima edizione passando dal grigio al colore.



CECV Italia

Da oltre 30 anni, il CECV Italia riunisce molte professionisti appassionate del trattamento ortopedico della scoliosi. Utilizzano gli stessi protocolli che vengono regolarmente aggiornati durante le sessioni di formazione organizzate da Proteo. Questa struttura multicentrica europea unica nel campo della scoliosi, migliora la validità esterna dei protocolli permettendo lo studio di un maggior numero di pazienti e limitando i bias di selezione geografica, climatica o etnica.



G. Ferracane, JC de Mauroy, P. Lusenti, G. Sciascia, M. Pennisi

*Management non chirurgico delle deviazioni vertebrali
Scoliosi e altre deviazioni vertebrali: Metodo Lionese*

www.sirer.org/IT

