

# L'APPROCCIO DI ISICO ALLE DEFORMITA' VERTEBRALI SULLA BASE DELLE ATTUALI CONOSCENZE SCIENTIFICHE



# L'approccio di ISICO alle deformità vertebrali sulla base delle attuali conoscenze scientifiche

Prima edizione: Boston, maggio 2006 (versione inglese)  
*"The Evidence-Based ISICO approach to spinal deformities"*

Seconda edizione: Milano, settembre 2007 (versione italiana)

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LE ORIGINI</b> .....	<b>6</b>
2.1	LE ORIGINI DELL'ISTITUTO .....	6
2.1.1	<i>La storia di ISICO</i> .....	6
2.1.2	<i>Guardare alla scoliosi da una prospettiva di Medicina Basata sulle attuali conoscenze scientifiche e sulla pratica clinica</i> .....	9
2.2	LE BASI SCIENTIFICHE.....	10
2.2.1	<i>Che cos'è la scoliosi e cosa è importante per il trattamento</i> .....	10
2.2.2	<i>Perché e quando trattare la scoliosi</i> .....	16
<b>3</b>	<b>L'APPROCCIO CON ESERCIZI SEAS PER LA SCOLIOSI</b> .....	<b>18</b>
3.1	PERCHÉ E QUANDO APPLICARE IL TRATTAMENTO CON ESERCIZI.....	18
3.2	BASI TEORICHE DELL'APPROCCIO SEAS .....	19
3.2.1	<i>A cosa servono gli esercizi dal punto di vista biomeccanico? La neurofisiologia indica il ruolo dell'autocorrezione attiva</i> .....	21
3.2.2	<i>Gli obiettivi terapeutici della SEAS</i> .....	23
3.2.2.1	Disfunzioni posturali e di stabilità .....	23
3.2.2.2	Disfunzione neuromotorie.....	25
3.2.2.3	Disfunzioni sul piano sagittale.....	26
3.2.2.4	Altre disfunzioni .....	26
3.2.3	<i>SEAS e trattamento ortesico</i> .....	27
3.3	APPLICAZIONI PRATICHE DEI CONCETTI SEAS .....	28
3.3.1	<i>Obiettivi della cinesiterapia secondo il protocollo SEAS</i> .....	28
3.3.2	<i>La cinesiterapia nel trattamento della scoliosi minore</i> .....	28
3.3.2.1	Controllo posturale e stabilità vertebrale .....	28
3.3.2.1.1	La rieducazione posturale.....	28
3.3.2.1.2	L'autocorrezione.....	28
3.3.2.1.3	Il rafforzamento muscolare in postura corretta.....	30
3.3.2.1.4	Lo sviluppo delle reazioni di equilibrio.....	30
3.3.2.1.5	L'integrazione neuromotoria .....	30
3.3.2.2	Valorizzazione funzionale e sviluppo di un'immagine positiva del corpo .....	31
3.3.3	<i>La cinesiterapia nel trattamento ortesico</i> .....	31
3.4	RISULTATI DELLA SEAS .....	34
3.4.1	<i>Risultati scientifici</i> .....	34
3.4.1.1	Il trattamento con protocollo SEAS riduce la necessità di ricorso al corsetto..	34
3.4.1.2	Il trattamento SEAS migliora i parametri della scoliosi .....	34
3.4.1.3	Gli esercizi SEAS migliorano l'equilibrio e la coordinazione nei pazienti con scoliosi	35
3.4.1.4	L'autocorrezione attiva secondo i principi SEAS riduce la curva radiografica..	36
3.4.1.5	Il trattamento SEAS in preparazione al corsetto migliora la correzione dovuta all'ortesi	36
3.4.1.6	Gli esercizi cefotizzanti SEAS sono i più utili per aiutare il corsetto a lavorare correttamente. ....	37
<b>4</b>	<b>IL CONCETTO SPORT PER IL TRATTAMENTO ORTESICO DELLA SCOLIOSI</b> .....	<b>38</b>
4.1	PERCHÉ E QUANDO APPLICARE IL CORSETTO .....	38

4.2	BASI TEORICHE DEL CONCETTO SPORT .....	41
4.2.1	<i>Il corsetto ed i suoi principi correttivi</i> .....	43
4.2.2	<i>Il concetto SPoRT</i> .....	44
4.3	APPLICAZIONE PRATICA DEL CONCETTO SPORT .....	46
4.3.1	<i>Gli elementi del corsetto secondo il concetto SPoRT</i> .....	46
4.3.2	<i>Correzione di una scoliosi toracica</i> .....	47
4.3.2.1	Azione deflettente .....	47
4.3.2.2	4.3.2.2 Azione derotante .....	49
4.3.2.3	4.3.2.3 Azione cifotizzante .....	50
4.3.3	<i>Correzione di una scoliosi toracolombare</i> .....	51
4.3.4	<i>Correzione di una scoliosi lombare</i> .....	52
4.3.5	<i>Correzione di una scoliosi toracica alta</i> .....	52
4.4	RISULTATI .....	52
4.4.1	<i>Risultati scientifici</i> .....	52
4.4.1.1	Il corsetto Sforzesco è più efficace del corsetto Lionese dopo 6 mesi di trattamento .....	52
4.4.1.2	Il corsetto Sforzesco è efficace quanto il gesso di Risser .....	53
4.4.1.3	Maria C., scoliosi idiopatica infantile .....	54
4.4.1.4	Simone S.: Scoliosi idiopatica dell'adolescente .....	55
<b>5</b>	<b>CONCETTI ISICO BASATI SULLE ATTUALI CONOSCENZE SCIENTIFICHE IN ALTRE PATOLOGIE VERTEBRALI</b> .....	<b>57</b>
5.1	DEFORMITÀ SUL PIANO SAGITTALE .....	57
5.1.1	<i>Basi teoriche del trattamento delle deformità sul piano sagittale</i> .....	57
5.1.2	<i>Perché e quando trattare le deformità sul piano sagittale</i> .....	58
5.1.3	<i>Applicazioni pratiche al trattamento delle deformità sul piano sagittale</i> .....	58
5.1.3.1	Valutazione del paziente .....	59
5.1.3.2	Esercizi SEAS per le deformità sul piano sagittale .....	60
5.1.3.3	Corsetti per le deformità sul piano sagittale .....	60
5.1.3.3.1	Il corsetto Maguelone .....	61
5.1.3.3.2	Il corsetto tipo Lapadula modificato Sibilla .....	62
5.1.4	<i>Risultati del trattamento delle deformità sul piano sagittale</i> .....	62
5.2	SPONDILOLISTESI .....	63
5.2.1	<i>Basi teoriche del trattamento per le spondilolistesi</i> .....	63
5.2.2	<i>Applicazioni pratiche al trattamento per la spondilolistesi</i> .....	64
5.2.2.1	Valutazione del paziente .....	64
5.2.2.2	Il trattamento della spondilolistesi .....	65
5.2.3	<i>Risultati del trattamento della spondilolistesi</i> .....	66
5.3	DEFORMITÀ RACHIDEE DELL'ADULTO .....	67
5.3.1	<i>Perché quando e come trattare le scoliosi dell'adulto</i> .....	67
5.3.2	<i>Scoliosi dell'adulto</i> .....	68
5.3.2.1	Basi teoriche .....	68
5.3.2.2	Applicazioni pratiche: la SEAS negli adulti .....	69
5.3.2.2.1	Obiettivi del trattamento della scoliosi dell'adulto .....	69
5.3.2.2.2	Modalità terapeutiche .....	69
5.3.2.2.3	Organizzazione del piano di trattamento .....	69
5.3.2.3	Risultati .....	70
5.3.2.4	Risultati clinici .....	70
5.3.2.4.1	Anna G.: ventiquattrenne al momento del peggioramento .....	70
5.3.2.4.2	Francesca F: quarantunenne al momento del peggioramento .....	71
5.3.3	<i>Mal di schiena e scoliosi nell'adulto</i> .....	72
<b>6</b>	<b>L'APPROCCIO RIABILITATIVO ISICO ALLE DEFORMITÀ VERTEBRALI</b> .....	<b>75</b>

6.1	VALUTAZIONI COMPLETE MULTIPROFESSIONALI SU BASI SCIENTIFICHE DEL TRATTAMENTO E DELLA RIABILITAZIONE.....	75
6.2	RIABILITAZIONE AMBULATORIALE E CONSULTI: COME RIDURRE I COSTI PERSONALI E SOCIALI ED OTTENERE COMPETENZA A CASA DEL PAZIENTE .....	76
6.3	APPROCCIO COGNITIVO-COMPORTAMENTALE E COUNSELLING: COMPLIANCE E ACCETTABILITÀ ATTRAVERSO L'UMANIZZAZIONE .....	77
6.4	LA FORZA DI UN APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE RIABILITATIVO DI SQUADRA .....	78
6.5	ALTA TECNOLOGIA PER AIUTARE GLI OPERATORI SANITARI, MIGLIORARE LA QUALITÀ, ESEGUIRE RICERCA E AUMENTARE L'INNOVAZIONE. ....	78
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>80</b>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>81</b>
<b>9</b>	<b>APPENDICE.....</b>	<b>87</b>
9.1	ISICO & ... , OVVERO COME ISICO PUÒ AIUTARTI .....	87
9.1.1	<i>Per i pazienti</i> .....	87
9.1.2	<i>Per i professionisti della riabilitazione</i> .....	87
9.1.3	<i>Servizi riabilitativi</i> .....	88
9.1.4	<i>Tecnici ortopedici</i> .....	89
9.2	AREE DI ATTIVITÀ ISICO.....	89

## PREMESSA

L'obiettivo di questo libro, che è stato scritto soprattutto per il personale sanitario ma anche per i pazienti, è quello di fornire una completa visione circa l'approccio terapeutico alle deformità vertebrali usato da **ISICO (Istituto Scientifico Italiano Colonna Vertebrale)**, un'organizzazione completamente dedicata alla riabilitazione e al trattamento conservativo della scoliosi e del mal di schiena, che costituisce un esempio di **istituto altamente specializzato in questo campo**. Questa "superspecializzazione", una forte convinzione dei fondatori nell'approccio alla pratica clinica basata sulle attuali conoscenze scientifiche, una peculiare storia circa il trattamento per queste patologie in Italia e nel sud- Europa, così come le caratteristiche geografiche del nostro paese, ci hanno portato a sviluppare un approccio che è da certi punti di vista unico. Infatti, come vedrete in questo testo, l'approccio ISICO e i suoi concetti (SEAS per gli esercizi, SPoRT per i corsetti e l'intero approccio riabilitativo ISICO) combinano le più attuali conoscenze scientifiche con soluzioni che si caratterizzano per essere altamente tecnologiche, a basso costo e realmente accessibili in modo da offrire una **riabilitazione innovativa e corretta ai pazienti abbracciando un'ampia regione geografica**.

In questo manuale potrete trovare proposte pratiche ma anche un buon numero di pagine dedicate alla teoria, alle fondamenta delle conoscenze scientifiche. Tenete presente che, una volta che siano stati acquisiti i concetti alla base, le azioni pratiche sono solo una conseguenza: fare qualcosa senza capire perché la si fa, porta sicuramente ad errori. Inoltre è importante avere un'idea su cosa si fa, anche se l'apprendimento pratico richiede un lungo periodo di formazione specifica.

Quindi, i principi fondamentali sviluppati da ISICO nel corso degli anni (**SEAS**, sigla inglese acronimo di "Approccio scientifico agli esercizi per la scoliosi"; e **SPoRT**, sigla inglese acronimo di "Simmetrico, tollerabile, rigido, tridimensionale, attivo") saranno presentati come segue:

- **Perché e quando applicare questo trattamento:** l'efficacia di ciascun concetto è basata sulla sua corretta indicazione medica.
- **Basi teoriche:** sono le conoscenze scientifiche che portano allo sviluppo dei concetti e al loro continuo incremento qualitativo.
- **Applicazioni pratiche:** alcuni esempi su cosa fare; anche se questi concetti sono acquisiti e correttamente applicati, si richiede una educazione formale e anni di utilizzo. Potrebbe sembrare facile poiché questi concetti hanno la forza della semplicità, ma in realtà non sono semplicistici.
- **Risultati:** sono costituiti dalle statistiche e dalle pubblicazioni scientifiche sui nostri concetti.

Di conseguenza, dopo aver discusso il metodo basato sulle attuali conoscenze scientifiche usato in caso di cifosi, spondilolistesi e scoliosi dell'adulto (sia dolorosa che non), discuteremo **l'approccio ISICO** focalizzandone i punti chiave, come il ruolo di una sistematica e completa valutazione, il fatto di proporre esclusivamente una riabilitazione ambulatoriale (con ovvi vantaggi per i pazienti e la società in termini di comfort ed economici), il metodo sviluppato per offrire una elevata competenza a casa del paziente, l'approccio di tipo cognitivo-comportamentale proposto in team, il ruolo chiave del counselling, ed infine le soluzioni altamente tecnologiche impiegate per aiutare il personale sanitario e favorire la ricerca. Oggi ISICO offre un nuovo tipo di cura della salute centrata sul paziente e sulle attuali conoscenze scientifiche invece che essere focalizzata sul riabilitatore. I lettori verificheranno come questo approccio ed i suoi concetti derivano dai nostri dieci principi (Tabella 1), che definiscono l'obiettivo di ISICO: **"promuovere e sviluppare un modello innovativo per l'approccio alle deformità vertebrali"**.

1. **Efficacia**: validità dimostrata scientificamente delle tecniche usate, escludendo metodi alternativi/tradizionali senza prove
2. **Efficienza**: a parità di efficacia, protocolli efficienti, ossia i meno impegnativi in termini di tempo e costi
3. **Ricerca**: attuata quotidianamente durante l'attività clinica in quanto garanzia di miglioramento continuo della qualità
4. **Innovazione**: le nuove tecniche efficaci ed efficienti devono essere al più presto acquisite e trasferite alla pratica clinica
5. **Accettabilità**: tecniche adattabili alle necessità e preferenze del paziente, che non è oggetto ma soggetto dei trattamenti
6. **Umanizzazione**: la singola persona è al centro del trattamento grazie al dialogo ed all'attenzione psicologica
7. **Equipe**: tutti gli operatori partecipano al trattamento del paziente in stretta collaborazione
8. **Trasparenza**: documentazione completa ed accurata di ciò che si fa, resa disponibile al paziente ed al medico di famiglia
9. **Organizzazione**: l'applicazione di corretti principi organizzativi consente di favorire i processi di miglioramento continuo
10. **Appropriatezza e affidabilità delle prestazioni**: sono la naturale conseguenza dell'applicazione dei principi qui enunciati

*Tabella 1. I principi di ISICO*

# 1 LE ORIGINI

## 1.1 Le origini dell'Istituto

### *1.1.1 La storia di ISICO*

ISICO – acronimo di *Istituto Scientifico Italiano Colonna vertebrale* - nasce alla fine del 2002 per promuovere e sviluppare un modello innovativo di approccio alle patologie della colonna vertebrale. Questo approccio è frutto di una storia che si sviluppa già a partire dai primi anni '60, quando viene fondato a Vigevano (PV) il “Centro Scoliosi” da Antonio Negrini e Nevia Verzini (CSN). L'attività terapeutica è indirizzata prevalentemente alla cura della scoliosi e della cifosi, utilizzando le metodologie rieducative allora più diffuse in Italia, che vengono arricchite nel confronto con le esperienze sviluppate nei Centri Scoliosi più qualificati d'Europa: in Francia (Lione, Parigi e Berck), in Svizzera (Ginevra), in Svezia (Goteborg e Stoccolma), in Belgio (Bruxelles), in Olanda (Anversa), in URSS (Mosca). In particolare si crea un collegamento per lo studio e la ricerca sulla scoliosi con il Centre des Massues di Lione (Francia) (Fig. 1), allora considerato uno dei più prestigiosi centri di cura della scoliosi in Europa, con il quale nel 1980-84 il Centro di Vigevano partecipa alla ricerca internazionale sull'efficacia della ginnastica nel trattamento della scoliosi minore.



*Fig. 1 da sinistra i coniugi Stagnara, Mollon e Antonio Negrini al Congresso Internazionale di Firenze - 1975*

Il collegamento con i centri francesi consente ai tecnici del Centro di Vigevano di instaurare rapporti di studio e di aggiornamento con prestigiosi ricercatori: Stagnara, Duval-Beaupère, Perdriolle, Mollon, Geyer.

Il grande fiorire di studi scientifici sulla colonna vertebrale pubblicati in **letteratura internazionale**, negli anni 70'-80', consente di prendere conoscenza di una rilevante quantità di dati sul processo eziopatogenetico della scoliosi. Per addentrarsi in questa realtà, nel 1978 Antonio Negrini, con un gruppo di tecnici e medici italiani, promuove la fondazione del **GSS** – Gruppo di Studio della Scoliosi e delle patologie vertebrali (Fig. 2), che persegue una formazione basata sulle evidenze scientifiche tra gli operatori italiani del settore della riabilitazione e della prevenzione, ampliando il



settore di competenza dalle deformità vertebrali a tutte le patologie del rachide. Contemporaneamente diviene possibile elaborare un nuovo approccio al paziente scoliotico nel quale gli esercizi sono indirizzati ad **obiettivi terapeutici esclusivamente ricavati dai dati che emergono dalla ricerca scientifica**: si cominciano così ad applicare il principio di lavorare solo sulla base della ricerca scientifica, un embrione di quanto in seguito proposto in modo più avanzato dalla "Evidence Based Medicine", oggi alla base dei protocolli applicati in ISICO.



*Fig. 2 I loghi del Centro Scoliosi Negrini ([www.centronegrini.it](http://www.centronegrini.it)) e del Gruppo di Studio della Scoliosi e delle patologie vertebrali ([www.gss.it](http://www.gss.it))*

Questo approccio con esercizi viene diffuso in Italia negli anni '80 e '90 con la presenza dei tecnici vigevanesi in numerosi centri di riabilitazione e scuole di specializzazione in fisiatria e fisioterapia, con la docenza nei corsi universitari per fisioterapisti, con i tirocini didattici a cui si apre il Centro di Vigevano e l'elaborazione di tesi sperimentali, con le relazioni presentate ai principali congressi nazionali e internazionali.

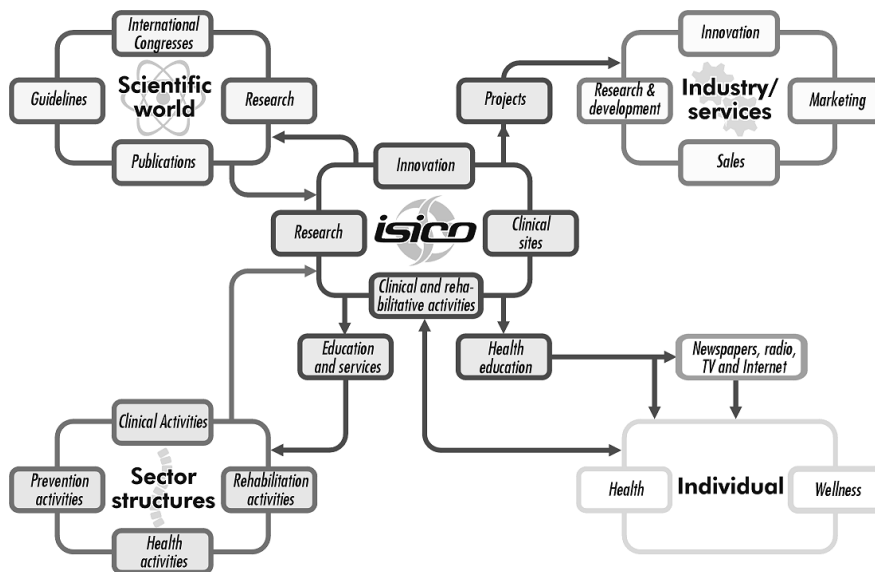
Negli anni '85-'95, si avvia la collaborazione stabile con una delle principali strutture riabilitative italiane, la **Fondazione Don Carlo Gnocchi**, nella quale vengono promossi i protocolli elaborati a Vigevano, con la collaborazione medica e scientifica del Dott. Sibilla, responsabile del Centro Scoliosi. **Paolo Sibilla** (Fig. 3) è un chirurgo ortopedico del rachide che ha deciso di dedicare la sua vita al trattamento conservativo della scoliosi con lo scopo di ridurre il più possibile il numero di pazienti da operare: ha sviluppato le sue esperienze al Gaetano Pini di Milano, frequentando tra le altre soprattutto le scuole ortopediche (di cui assimilò i principi) di Stagnara a Lione (gesso EDF e corsetto Lionese), di Agostini a Padova (gesso di Risser) e di Chêneau (corsetto omonimo, nella sua prima versione degli anni '80). Un ulteriore contributo importante alla sua professionalità deriva, dopo la formazione iniziale alla scuola riabilitativa di Lione, dal contatto continuo con i rieducatori che si occupano seriamente di ginnastica medica per la scoliosi, nella quale lui crede fermamente alla luce dei risultati che verifica, e grazie alla quale sviluppa ulteriori idee terapeutiche. Gli ultimi anni della sua vita si sviluppano in una realtà riabilitativa come quella della Fondazione Don Carlo Gnocchi di Milano, divenuta Istituto di Ricerca finanziato dal Ministero, con la possibilità quindi di sviluppare ulteriormente le sue intuizioni. Il Dott. Paolo Sibilla è stato pioniere di nuove e più efficaci soluzioni ortesiche per la scoliosi, ma era anche e soprattutto dotato del rigore del grande medico e di un'umanità profonda, che ne decretarono il successo professionale.



Fig. 3: Antonio Negrini, Duval-Beaupère e Sibilla al Congresso Internazionale di Roma, 1985

In questo humus di esperienze cliniche, scientifiche, umane e professionali i **fondatori di ISICO** hanno avuto modo di maturare la propria esperienza sulla scoliosi: l'unione di tutto ciò con le capacità organizzative e manageriali, l'uso delle nuove tecnologie ed il know-how di ricerca scientifica seria di alto livello si sono quindi concretizzate nella nascita di ISICO. Su tutto ciò si innesta infatti la **mission** che ISICO ha posto come fondamento delle proprie attività: favorire un approccio su basi scientifiche alle patologie vertebrali in Italia, proponendosi come **istituto ad alta specializzazione nel campo delle patologie vertebrali**.

ISICO dunque intende non solo realizzarne l'applicazione all'interno delle proprie strutture, ma anche favorirne la diffusione grazie al proprio ruolo di "ponte" tra le diverse realtà del settore (Fig. 4): le strutture del territorio, il mondo della ricerca, il mondo delle imprese, la società nel suo complesso.



*Fig. 4: ISICO è nato per creare un ponte tra differenti realtà che a volte hanno difficoltà di comunicazione: oltre all'impegno diretto nel campo scientifico e clinico, gli obiettivi di ISICO includono anche educazione, comunicazione attraverso i mass media, prevenzione e progetti di ricerca per l'industria*

### ***1.1.2 Guardare alla scoliosi da una prospettiva di Medicina Basata sulle attuali conoscenze scientifiche e sulla pratica clinica***

L'impostazione che abbiamo voluto dare al modo di lavorare di ISICO, basandoci sulla nostra storia, è stata precisa fin dall'inizio: derivare le scelte cliniche e terapeutiche (Evidence Based Clinical Practice - EBCP) dalle attuali conoscenze scientifiche (Evidence Based Medicine - EBM). In un contesto come quello della riabilitazione della colonna vertebrale, dove molto frequenti sono i trattamenti impropri basati su credenze e opinioni, abbiamo sentito l'esigenza di fare qualcosa di più serio. La scelta è stata quella di avere qualche certezza in più su cui basare il nostro approccio, un riferimento esterno e non uno interno ed auto-referenziale. In tal senso la scienza è un riferimento di cui ci si può fidare, perché non si basa sulle idee, per quanto originali ed intelligenti, di una o poche persone, ma sulle prove della ricerca integrata con il pensiero (opinioni degli esperti) di un'intera comunità, quella scientifica, che continua a studiare e crescere.

L'EBM è stata definita come "l'integrazione delle migliori prove scientifiche provenienti dalla ricerca con l'esperienza clinica e i valori del paziente". Quindi, non è la supina applicazione delle conoscenze scientifiche ai nostri pazienti (che già di per sé potrebbe essere un'opera meritoria, se confrontata con l'applicazione delle proprie idee preconcepite che è caratteristica di molti metodi fisioterapici e terapeutici in generale), ma la integrazione di queste nella propria esperienza clinica per produrre una proposta che deve poi interagire con il paziente, che non è più spettatore dell'atto medico ma attore, in quanto deve essere reso in grado di scegliere coscientemente sulla base dei propri principi e valori. In questo senso, l'EBM ci dice che le evidenze sono solo il background da cui deriva la pratica medica.

La medicina infatti è un'arte: un'arte scientifica, ma comunque arte. La medicina è arte perché implica l'abilità di un singolo medico di scegliere il corretto strumento per ottenere il giusto risultato per quello specifico paziente, che è una persona (con le sue caratteristiche uniche) che ha una patologia (con la sua espressione individuale). E' un'arte scientifica nel senso che deve essere il più possibile correlata con la letteratura (EBM), ma coniugata con la nostra esperienza quotidiana (EBCP)

Nel campo del trattamento conservativo delle patologie vertebrali della scoliosi però bisogna fare anche alcune altre considerazioni. Il dato emerso dalla pubblicazione delle Linee Guida italiane sulla scoliosi indica una carenza di ricerche in questo settore. Confrontando la disponibilità di pubblicazioni sull'argomento con quello relativo ad altre patologie muscoloscheletriche il dato è impressionante: mentre per la lombalgia sono reperibili su Medline più di 13000 pubblicazioni, quelle sulla scoliosi idiopatica sono poco più di 2100, e quelle sul trattamento conservativo appena 52! Inoltre tra queste non esistono studi randomizzati controllati (RCT), quelli considerati più affidabili. Le evidenze scientifiche più forti sono quelle relative al trattamento con corsetto; per quanto riguarda gli esercizi, ci sono dati che sembrano suggerirne l'efficacia, ma c'è bisogno di ulteriore ricerca per arrivare ad una certezza più salda.

Data la situazione, dalla nostra prospettiva la pratica clinica basata sulle attuali conoscenze scientifiche è possibile:

- mantenendo l'attuale evidenza scientifica come un fondamento del nostro lavoro;
- attivando un processo di continuo miglioramento della qualità attraverso la misura e la costante verifica clinica dei risultati, in riferimento con i migliori standard esistenti;
- integrando nell'approccio anche altre variabili etiche, economiche e manageriali come è stato definito nei principi ISICO (Tab1): efficacia, efficienza, ricerca, innovazione, accettabilità,

umanizzazione, lavoro in team, trasparenza, organizzazione, appropriatezza dei servizi ed affidabilità

- stimolando e partecipando ad un lavoro mondiale di ricerca (abbiamo contribuito alla creazione di SOSORT, acronimo di Società per il trattamento ortopedico e riabilitativo della scoliosi) in modo da integrare le esperienze internazionali e sviluppare nuovi studi clinici, anche attraverso lavori di ricerca di base che potrebbero essere utili in un prossimo futuro, come quelli sui sistemi di classificazione e di misurazione.

Quando la scienza non è così chiara, c'è spazio per le opinioni individuali e collettive; per i principi del paziente e dell'operatore; per la filosofia che nel caso di ISICO è chiaramente definita dai nostri principi e dal paese di origine, l'Italia. Da tutto questo deriva:

- un'umanità di fondo, nonostante il rigore della scienza e la pretesa del risultato clinico;
- un'attenzione continua al paziente, pure nella coscienza che l'attenzione psicologica non può mai prevaricare quella alla malattia;
- attenzione all'estetica e allo stile, che è innata nell'essere italiano.

Comunque, ritornando al discorso precedente: se ci sono così tante variabili che concorrono alla costruzione di un approccio clinico, la Medicina Basata sulle attuali conoscenze scientifiche aiuta realmente? Noi crediamo di sì. Abbiamo fondato la nostra organizzazione per dare ai pazienti risposte basate sulle attuali conoscenze scientifiche, e l'EBM è diventata una pratica clinica quotidiana. Le linee guida italiane per la scoliosi (<http://www.isico.net/network/Documenti/LineeGuidaScoliosi.pdf>), che sono rigorose e innovative a livello internazionale e completamente prodotte all'interno di un progetto nazionale di medicina basata sulle attuali conoscenze scientifiche che ISICO ha aiutato a sviluppare, per la nostra organizzazione sono una politica di pratica clinica. In aggiunta, questo comporta che siamo sempre pronti a modificare le nostre convinzioni sulla base di nuove evidenze scientifiche in letteratura. Continuamente analizziamo i nostri risultati per costruire il nostro approccio clinico quotidiano su risultati oggettivi, non su idee, presunzioni, tradizioni o mode. L'EBM è un modo di pensare che diventa un comportamento quotidiano.

## 1.2 Le basi scientifiche

### *1.2.1 Che cos'è la scoliosi e cosa è importante per il trattamento*

La scoliosi è una deformità tridimensionale della colonna (Fig. 5). È ormai anacronistico definirla: “deviazione laterale della normale linea verticale del rachide... la scoliosi consiste in una curvatura laterale del rachide con rotazione delle vertebre coinvolte nella curva” come ancora risulta dalla consultazione del sito della Scoliosis Research Society e dal relativo comitato per la terminologia. È una patologia che presenta aspetti di grande complessità e per certi versi anche di fascino per gli operatori sanitari che si propongono di curarla. Per tutto ciò ci pare molto più completa la definizione proposta nelle Linee Guida della SIMFER: “complessa deformità strutturale della colonna vertebrale che si torce nei tre piani dello spazio; sul piano frontale si manifesta con un movimento di flessione laterale, sul piano sagittale con una alterazione delle curve (spesso provocandone una inversione), e sul piano assiale con un movimento di rotazione”.

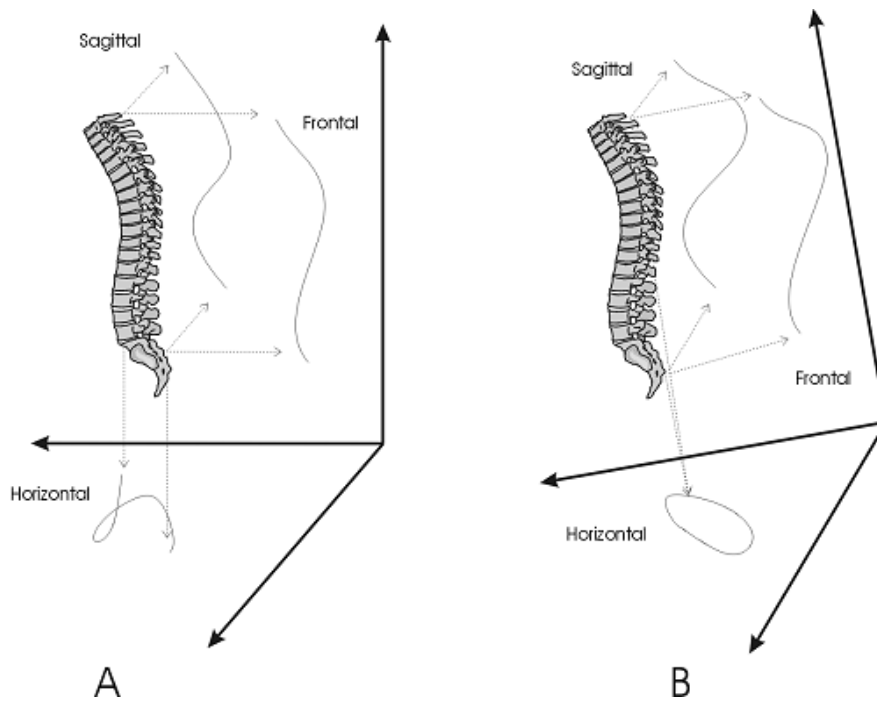


Fig. 5: Rappresentazione in 3 dimensioni di una reale colonna con scoliosi dorsale destra e lombare sinistra. In questa figura è rappresentata la proiezione del rachide nei tre piani dello spazio: il piano frontale ( $xoy$ ) è normalmente visto nelle radiografie in AP, quello sagittale ( $yo\zeta$ ) è tipicamente visto nelle radiografie in proiezione LL, mentre il piano orizzontale ( $yo\zeta$ ) (Top View) non è normalmente considerato. La Top View non permette di vedere l'effetto dell'asse  $y$ , ma unisce insieme le deviazioni sul piano sagittale e frontale: esso rappresenta un piano ausiliario utile per avere una proiezione quasi-3D del rachide. La Top-View può essere vista in un sistema di riferimento globale (sulla sinistra: A) nel quale l'asse verticale ( $y$ ) è la linea di gravità, o in un sistema di riferimento della colonna (sulla destra B) nel quale l'asse verticale ( $y$ ) è la linea che congiunge C7 e S1. In questo caso, l'unico che si è rivelato utile, l'intero sistema di riferimento ruota rispetto alle linee di gravità, come si può vedere sulla destra (B). Queste figure si riferiscono allo stesso soggetto: notare la differenza tra la Top View globale (A) e quella spinale (B).

Possiamo distinguere, in base all'età di prima rilevazione: la scoliosi infantile (fino ai tre anni di età), giovanile (dai tre anni fino alla pubertà), adolescente (dalla pubertà fino alla completa maturità ossea). In effetti, oltre l'80% delle scoliosi vengono diagnosticate durante l'adolescenza. E' universalmente accettato che quanto prima la scoliosi insorge, tanto peggiore è la prognosi di aggravamento.

Se consideriamo le curve  $> 10^\circ$  Cobb, il tasso di prevalenza della scoliosi si attesta fra il 2 e il 2,5%. Se si prendono in considerazione curve dai  $6^\circ$  tale tasso sale al 4,5%, oltre i  $21^\circ$  la prevalenza scende allo 0,29%. È interessante notare che mentre la distribuzione per sesso è praticamente uguale per curve fra i  $6^\circ$  e i  $10^\circ$ , per quelle oltre i  $21^\circ$  il rapporto femmine/maschi è 5,4 a 1, mentre tale rapporto sale a 7:1 se si prendono in considerazione le scoliosi sottoposte a trattamento (ortessico o chirurgico).

Solo per pochi pazienti è possibile determinare una causa della scoliosi. Fra queste le più frequenti sono le malformazioni congenite del rachide o del torace, e patologie correlate a disordini neurologici o muscolari. Per tutti gli altri si ricorre alla definizione di scoliosi idiopatica. Forse non è lontano dal vero pensare che queste scoliosi siano in realtà una famiglia di diversi tipi di patologie, più o meno prevalenti in ogni singolo paziente. Probabilmente la scoliosi può essere considerata una patologia genetica multifattoriale complessa. C'è spesso (non sempre!) una storia familiare positiva, ma non è completamente chiaro il modello di ereditarietà.

Anche per quanto riguarda la storia naturale, dobbiamo ammettere che mancano ancora conoscenze veramente esaustive, anche se negli ultimi anni varie lacune sono state colmate, soprattutto grazie ad accurati lavori di metanalisi. Possiamo quindi stabilire alcuni punti fermi (facendo riferimento esclusivamente alla scoliosi idiopatica dell'adolescente):

non vi è riduzione dell'aspettativa di vita;

- la funzionalità cardiopolmonare non risulta compromessa se non in curve toraciche di alto grado ( $>80^\circ$ ) associate ad ipocifosi;
- per curve inferiori a  $30^\circ$  a fine maturazione ossea non si prevede peggioramento in età adulta;
- l'incidenza del mal di schiena è sovrapponibile alla popolazione generale, significativamente più alta è la prevalenza, l'intensità del dolore non correla con la grandezza della curva, il tipo di curva può essere associato con una sintomatologia algica più severa: le curve dorsolombari sembrano essere quelle maggiormente associate al dolore, quelle doppie di meno;
- le curve da lievi a moderate non peggiorano in gravidanza, non vi sono differenze nel modo di partorire (naturale o cesareo) né nelle complicanze durante o dopo il parto;
- le implicazioni psicosociali non sembrano essere correlate all'entità della curva, piccole curve possono comportare un grande impatto psicologico con vero e proprio disagio nella vita di relazione, mentre altri pazienti con gravi deformità accettano bene la propria condizione. E' interessante rilevare che la ragione principale per la quale i pazienti adulti con scoliosi idiopatica adolescenziale non trattata si rivolgono ad un chirurgo sono preoccupazioni di tipo estetico. (Fig. 6)



*Fig. 6 Due scoliosi dell'adulto ben note sono quella di Nostradamus, il Gobbo di Notre Dame, con una importante scoliosi dorsale, e alcuni personaggi Disney come la Strega Nocciola, che viene disegnata flessa anteriormente e lateralmente a causa di una scoliosi lombare.*

Conoscere la storia naturale di una malattia significa avere i mezzi per capire se i provvedimenti terapeutici intrapresi sono efficaci. La maggior parte delle decisioni di trattamento viene presa sulla base della progressione della curva o sul suo potenziale evolutivo. Sono stati individuati vari fattori che influenzano la probabilità di progressione nel paziente scheletricamente immaturo:

- due fattori sono legati alla curva: le doppie curve hanno maggiore tendenza a progredire rispetto alle curve singole; più grande è la curva al momento della sua scoperta, maggiore è il rischio di progressione
- altri fattori sono legati alla crescita: sia l'età anagrafica che la maturazione ossea sono correlati alla progressione nel senso che tanto più è precoce l'insorgenza, tanto maggiore sarà il rischio di peggioramento;
- altri fattori sono biomeccanici: alcuni autori hanno posto l'accento anche sulla perdita della cifosi toracica per le curve dorsali e sulla presenza di laterolistesi per le curve lombari (Fig. 7)



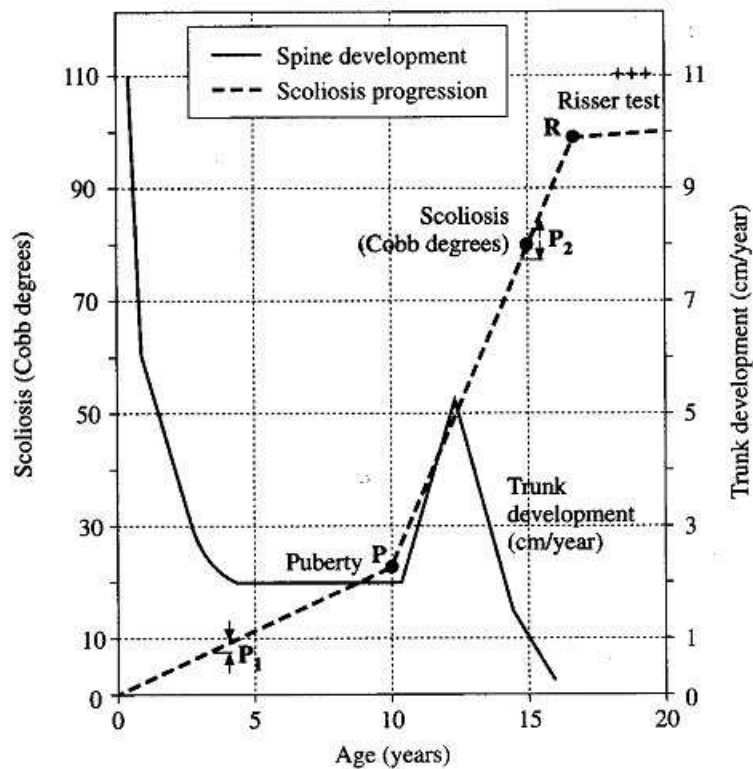


Fig. 7: Il grafico di Duval-Beaupère rappresenta la storia naturale della scoliosi. E' stato sviluppato per le scoliosi neuromuscolari, ma si adatta abbastanza bene per le scoliosi idiopatiche, nelle quali generalmente l'inclinazione di ogni singolo tratto del grafico è ridotto

La causa della maggior parte delle scoliosi è sconosciuta. Non è possibile, di conseguenza, mettere in atto una prevenzione primaria. La diagnosi precoce quindi ci deve porre in grado di operare almeno una prevenzione secondaria. La validità dello screening per la scoliosi è stata a lungo dibattuta in questi anni e sullo sfondo di analisi, parzialmente condivisibili, di relazioni costi/benefici, e di rischi di ipertrattamento di strati di popolazione che non sarebbero da sottoporre a specifiche terapie per la scoliosi, c'è la contrapposizione quasi filosofica di chi ritiene, con valide ragioni, di avere delle buone armi per combattere la progressione della scoliosi, diminuire l'impatto estetico della deformità, impedire disabilità permanenti e chi, in una logica attendistica, riserva il trattamento, a questo punto solo chirurgico, a quelle scoliosi che superano certi valori di curvatura (Fig. 8)

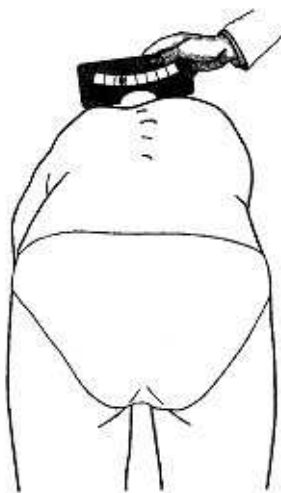


Fig. 8: La misurazione di Bunnell durante il test di Adam è il più conosciuto e il più usato metodo di valutazione nell'ambito dello screening della scoliosi. Un valore compreso tra 5° e 7° gradi di Bunnell secondo vari autori è considerato significativo per scoliosi

Grande attenzione va quindi posta ai meccanismi patogenetici che, a partire da un momento eziologico a noi ignoto, fanno sì che la curva rachidea si formi e si sviluppi nel tempo e nei tre piani dello spazio. A partire dagli studi di Stokes, grande rilievo è stato dato all'instaurarsi di un vero e proprio circolo vizioso grazie al quale la curvatura scoliotica aumenta durante la crescita a causa dell'asimmetria dei carichi agenti su ogni vertebra. In accordo con la legge di Hueter-Volkman, che stabilisce che un incremento dei carichi compressivi su una epifisi fertile riduce la crescita, mentre, al contrario, l'aumento di forze distrattive accelera la crescita, accadrà che in una curva scoliotica l'asimmetria dei carichi porterà ad una diminuzione di crescita dal lato della concavità del piatto vertebrale e ad un incremento dal lato della convessità. E' questa l'essenza del circolo vizioso che determina la progressione della curva anche solo a causa della crescita staturale. Da ciò consegue l'estrema importanza di una diagnosi la più precoce possibile e di strategie terapeutiche adeguate al momento evolutivo della scoliosi. (Fig. 9)

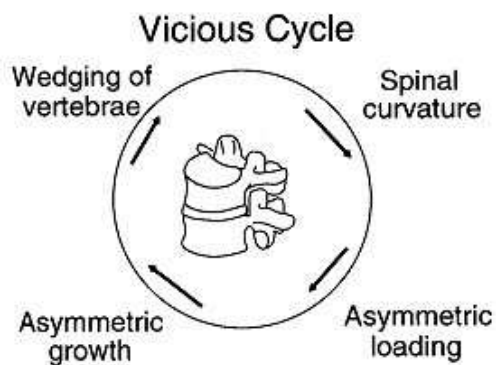


Fig. 9: Il circolo vizioso come ipotesi patogenetica di Ian Stokes è considerato oggi come una delle migliori rappresentazioni della progressione biomeccanica della scoliosi: l'ipotesi è che nella scoliosi progressiva la cuneizzazione del corpo vertebrale durante la crescita adolescenziale, genera un carico muscolare asimmetrico provocando un "circolo vizioso" che coinvolge la crescita dei piatti vertebrali



Noi crediamo nel trattamento riabilitativo della scoliosi. Questo non per fede, ma sulla base di studi scientifici e perché l'esperienza quotidiana ci mostra l'efficacia di tale trattamento. La terapia deve essere precoce, adeguata, protratta:

- precoce, perché se è vero che tanto più precoce è l'insorgenza, tanto maggiore è la progressione, altrettanto precoci dobbiamo essere noi nel mettere in atto, in presenza di chiari segni di evolutività, le terapie;
- adeguata alla gravità attuale e alle potenzialità future della scoliosi che ci si presenta innanzi, con opzioni che vanno dagli esercizi, all'uso delle ortesi, alla scelta del numero di ore quotidiane di terapia ortesica. (Fig. 10)



Fig. 10: Rappresentazione della teoria del "gradino" di Sibilla sul trattamento della scoliosi. Ogni gradino rappresenta un incremento di efficacia nel trattamento ma anche di richieste per il paziente: i bravi medici sono in grado di partire dal giusto gradino, in modo da evitare un iper-trattamento con un pesante impatto sulla qualità di vita, così come un sotto-trattamento che potrebbe favorire la progressione della scoliosi

- protratta sino alla fine della maturazione ossea.

Per avere successo tale terapia si deve avvalere della collaborazione attiva di tutta l'**equipe terapeutica**: medico, fisioterapista, laureato in scienze motorie, tecnico ortopedico, ma anche e soprattutto ci si deve conquistare la fiducia e la collaborazione del giovane paziente e della sua famiglia, premessa indispensabile questa per la riuscita della terapia.

Senza dimenticare l'ineluttabile utilità nei casi più gravi della terapia chirurgica della scoliosi, che comunque è pur sempre il fallimento della "ortopedia" (dal greco: "l'arte di far crescere dritti i bambini") – Fig. 11.



Fig. 11: Logo dell'ortopedia

### 1.2.2 Perché e quando trattare la scoliosi

L'articolo sul consenso tra gli esperti del SOSORT "Perché trattiamo la scoliosi idiopatica dell'adolescente? Che cosa vogliamo ottenere ed evitare per i nostri pazienti" propone una lista degli obiettivi del trattamento in ordine di importanza, come definito dagli esperti SOSORT:

- Estetica
- Qualità della vita
- Disabilità
- Mal di schiena
- Benessere psicologico
- Progressione
- Funzionalità respiratoria
- Dati clinici e radiografici
- Necessità di ulteriori trattamenti nella vita adulta
- Risultati correlati a postura, equilibrio, movimento
- Risultato cognitivo

Questi sono gli obiettivi di ISICO. Il nostro obiettivo principale non è un rachide dritto ma un rachide che permetterà una buona funzionalità in età adulta, nel contesto di un corpo ed una psiche ben sviluppati. Tenendo questo in mente durante il contatto con il singolo paziente e la sua famiglia, facciamo continuamente riferimento a questi principi per formulare la migliore proposta necessaria per quel paziente. In questo modo, basando il nostro comportamento sui dati di letteratura che indicano la necessità di mantenerci il più lontano possibile dai 2 "livelli di guardia" (soglie di rischio) riconosciuti della scoliosi a termine maturità ossea (50 gradi, quasi certezza di progressione in età adulta; 30 gradi, possibile progressione) e considerando che il rischio non significa certezza di progressione, formuliamo la proposta di trattamento caso per caso.

Gradi Cobb	Possibili problemi in età adulta			
	Evoluzione	Dolore vs popolazione generale	Disabilità	Impatto estetico
0-10°	Non è scoliosi			
10°-30°	Improbabile	Senza differenze	No	Raro
30°-50°	Possibile	Prevalenza superiore	Rara	Frequente
Over 50°	Molto probabile		Possibile	

*Tabella 2: Le soglie della scoliosi correlate a possibili problemi in età adulta, in accordo con le attuali conoscenze riportate in letteratura. Tutti i trattamenti dovrebbero essere adattati per evitare gli ultimi due "livelli di guardia", in modo da rimanere il più lontano possibile (secondo il punto di partenza) da possibili problemi futuri. In questa prospettiva il trattamento della scoliosi è sempre prevenzione secondaria.*

Potremmo avere pazienti per i quali l'aspetto estetico non costituisce un problema, mentre altri che ritengono il loro aspetto fisico al centro del trattamento. La qualità della vita, la disabilità ed il benessere psicologico nel giovane adolescente sono differenti da coloro che sono alla fine della crescita o nell'infanzia. In aggiunta, sappiamo che questi fattori si modificano a seconda dell'ambiente familiare e sociale che circonda il paziente. Dobbiamo inoltre fare attenzione agli

obiettivi a breve e a lungo termine, questo significa decidere oggi secondo i già menzionati livelli di guardia in modo da ridurre il futuro impatto della patologia. La funzionalità respiratoria è un fattore potenzialmente pericoloso per la vita, ed insieme al dolore è un obiettivo riconosciuto da parte dei genitori, raramente dai pazienti stessi. Gli obiettivi correlati alla postura, all'equilibrio ed al movimento, contribuiscono fortemente alla qualità della vita ed alla riduzione della disabilità in età adulta: raramente questi obiettivi vengono percepiti come importanti da parte dei genitori ma devono sempre esserlo nella nostra mente. L'obiettivo cognitivo è cruciale per capire il trattamento; ottenere una buona compliance; riconoscere quali sono i risultati realmente possibili ed i veri risultati rispetto alle aspettative dei genitori; ed infine agire in modo corretto ai fini del trattamento, e non solo.

Di conseguenza, cominciamo con degli obiettivi radiografici prefissati perché essi presumibilmente sono i più importanti fattori determinanti per il futuro del paziente, definiti in accordo al punto di partenza del trattamento. Per esempio, se cominciamo con una curva di 50°, Risser 0, con i primi segni di pubertà, ottenere 30° alla fine del trattamento è quasi sempre improbabile. Al contrario, se cominciamo con curve minori, dobbiamo avere l'obiettivo di finire il trattamento tra i 20° ed i 25° ogni volta che sia possibile. Mantenendo saldi questi obiettivi, dobbiamo adattarci di continuo secondo ciò che otteniamo e secondo come il paziente si comporta, nel rispetto degli altri obiettivi. Stabiliamo e costantemente rinnoviamo un "contratto di fiducia" con il paziente e con i suoi genitori, che in questo modo sono pienamente integrati nel team riabilitativo.

## 2 L'approccio con esercizi SEAS per la scoliosi

### 2.1 Perché e quando applicare il trattamento con esercizi

Il trattamento con esercizi è la chiave per un buon approccio riabilitativo alla scoliosi. La riabilitazione per definizione è focalizzata sull'intera persona. Non si rivolge solamente alla patologia o alle menomazioni che essa causa ma anche (ed in particolare) guarda alla disabilità e alla limitazione delle attività, considerando anche la limitazione alla partecipazione (chiamata in passato handicap). Quindi, in una malattia muscolo-scheletrica come la scoliosi, nella quale la menomazione va al di là della sola deformità, e nel quale tutti i trattamenti (dai corsetti alla chirurgia) causano disabilità psicologica, fisica e funzionale (transitoria nel caso del corsetto, permanente nel caso della chirurgia), un buon approccio riabilitativo richiede di compensare o se possibile prevenire un simile danno secondario: ed è proprio il trattamento con gli esercizi.

Nel caso delle scoliosi, quando altre terapie non sono ancora prese in considerazione, il trattamento con gli esercizi è utile soprattutto per prevenire la progressione della scoliosi e dovrebbe essere applicato ogni volta che il rischio di progressione sia significativo. Comunque l'obiettivo è evitare l'uso del corsetto. Come soleva dire Sibilla, "Le scoliosi andrebbero trattate un gradino per volta, ma il problema è cominciare da quello giusto".

Gli esercizi seguono immediatamente dopo la sola osservazione e si collocano prima del corsetto. In letteratura sono stati formulati vari metodi per calcolare il rischio di progressione della scoliosi, ma tutti derivano da una popolazione di studio con elevati gradi di scoliosi, con l'obiettivo primario di evitare l'intervento chirurgico. Il nostro obiettivo con gli esercizi è quello di evitare o almeno di postporre il corsetto, e di arrivare alla fine della crescita con una curva presumibilmente stabile (il più possibile lontano dai 30°, quindi una curva tra i 20° e i 25° può essere accettabile). Perciò, queste formule non possono essere valide e il rischio di progressione viene calcolato considerando una combinazione di fattori:

- l'evidenza di una progressione della scoliosi da cambiamenti nelle misurazioni radiografiche e/o cliniche superiori al riconosciuto errore di misura (5° per le radiografie, 2° per la rotazione vertebrale secondo Bunnell, 3mm per l'altezza del gibbo);
- i dati radiografici e clinici iniziali superano i limiti accettabili (ad esempio 15° Cobb, o 5° Bunnell, o 5 mm di gibbo); questi valori vanno considerati come provvisori e vanno studiati in futuro con nuove ricerche;
- c'è una componente posturale molto importante, come si può evidenziare per un marcato strapiombo e/o con l'Indice Estetico;
- ci sono dei rischi dovuti ad altri noti fattori di progressione, come la storia familiare di una scoliosi importante, dorso piatto, inizio della pubertà etc.

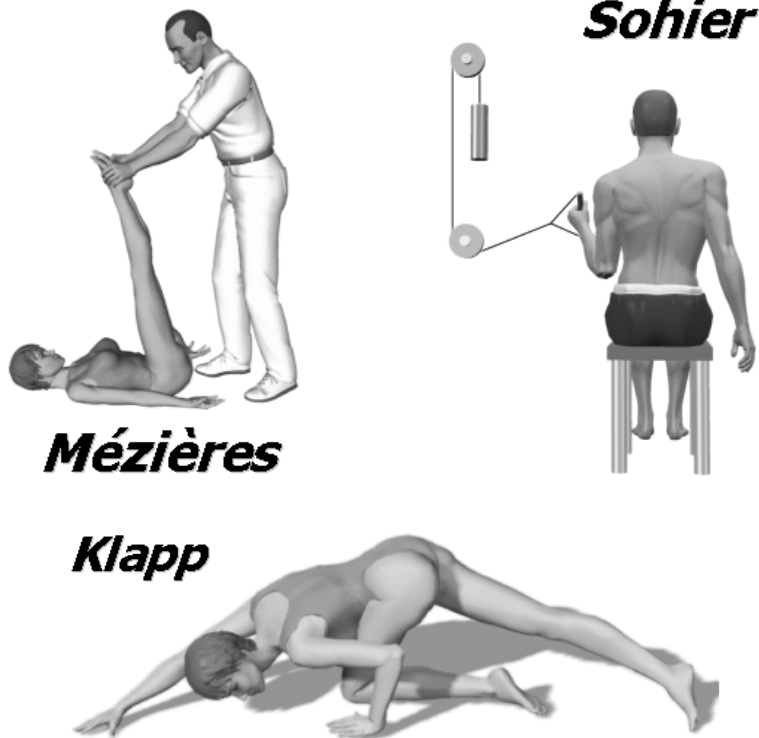
Dall'altra parte, per esempio, quando consideriamo il limite massimo per il trattamento con gli esercizi, dobbiamo considerare che per quello che sappiamo fino ad oggi gli esercizi non riducono la curva (anche se recentemente noi stessi abbiamo prodotto dei risultati che sollevano dei dubbi circa questa ipotesi), ma modificano in modo importante l'aspetto estetico. Così gli esercizi non andrebbero mai proposti (al posto del corsetto) quando una curva ha raggiunto i 30°, a meno che la spinta di crescita puberale sia molto lontana e si presuma una importante componente posturale, con il solo obiettivo di postporre, e possibilmente evitare, il corsetto. Soprattutto, gli esercizi andrebbero proposti quando ci sono incertezze circa l'applicazione del corsetto, anche in curvature che eccedono i 25° e c'è la possibilità di stabilità data dall'assenza di altri fattori di progressione ed una età relativamente avanzata. In questi casi è importante decidere insieme con il paziente ed i suoi genitori. Ciononostante, a causa della poca ricerca in questo campo, tutti questi vari punti andrebbero completamente studiati e ridefiniti in futuro.

Quando un corsetto è già stato prescritto, gli esercizi sono indispensabili con lo scopo di evitare tutti gli effetti avversi del corsetto, di aumentarne la efficacia e di mantenere la colonna vertebrale stabile durante il periodo di svezzamento e di rimozione del corsetto.

Questi concetti saranno ampiamente discussi nel prossimo capitolo.

## 2.2 Basi teoriche dell'approccio SEAS

SEAS è un acronimo che significa “**Scientific Exercises Approach to Scoliosis**” (Approccio scientifico con esercizi alla scoliosi). Analogamente a quanto viene fatto per i programmi informatici, al termine della sigla si inserisce un punto con un numero che indica la versione del protocollo, ed è riferito all'anno in cui sono state introdotte modificazioni sostanziali: siamo oggi alla versione 06. La SEAS viene da lontano (circa 30 anni) ma non dimostra assolutamente la sua età, perché in tutto questo periodo si è rinnovata rimanendo sempre al passo con i tempi. Come può un approccio basato su esercizi rimanere giovane? Questo può succedere solo se non è basato su una rigida idea originaria ma riesce a rinnovarsi in parallelo con le acquisizioni che il mondo scientifico propone.



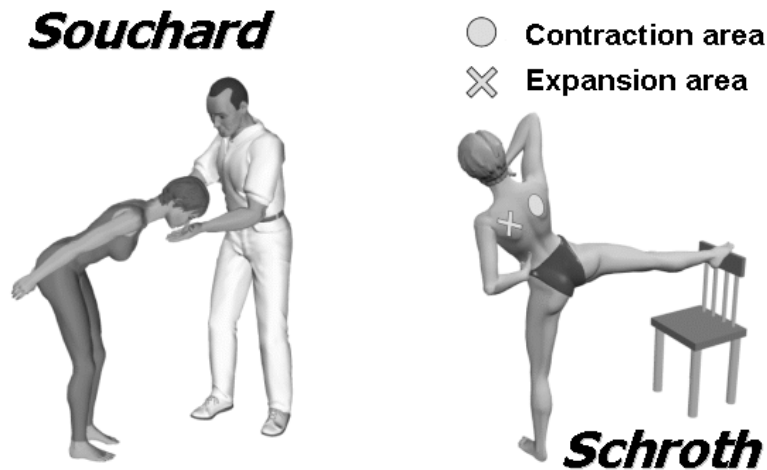
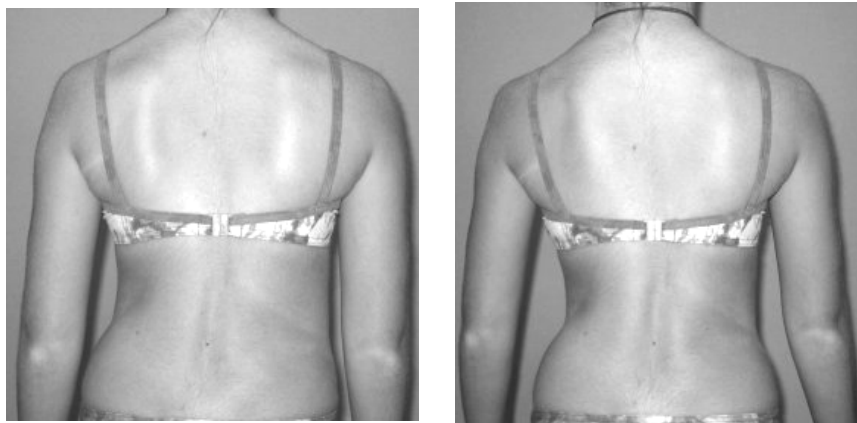


Fig. 12: Alcuni dei più conosciuti esercizi per la scoliosi: Mézières, Sobier, Klapp, Riabilitazione Posturale Globale secondo Souchard. Solamente Schroth e Dobosiewicz, insieme alla SEAS, hanno avuto risultati pubblicati su letteratura indicizzata.

Fra i più conosciuti metodi di trattamento con esercizi ce ne sono alcuni come Mézières, Sobier, Klapp o Dobosiewicz che sono rimasti immutabili ed altri, più dinamici, come l'RPG (Rieducazione Posturale Globale secondo Souchard) o lo Schroth che sono cambiati nel tempo sulla spinta di nuove proposte che gli ideatori originari o i loro discepoli hanno individuato (va comunque notato che solo Schroth e Dobosiewicz, insieme alla SEAS, si avvalgono ad oggi di pubblicazioni indicizzate) (Fig. 12).

La differenza rispetto all'approccio SEAS però, è che queste innovazioni sono dettate direttamente dall'intuizione del caposcuola e che alcuni esercizi permangono praticamente immutati sin dall'origine, al contrario della SEAS che regola il proprio **cambiamento in base all'evidenza dei nuovi progressi che la ricerca scientifica propone**. Per fare un esempio, alle origini il movimento di autocorrezione proposto come base metodologica nella SEAS (Fig. 13 B) era un semplice autoallungamento (Fig. 13 A), in quanto le conoscenze scientifiche degli anni '70 (coerentemente con la tecnica di artrodesi di Harrington e quella del corsetto di Milwaukee) vedeva in questo la correzione migliore. Oggi tutto è radicalmente cambiato e l'autoallungamento praticamente non si fa più, sostituito dall'autocorrezione nei tre piani dello spazio secondo quanto sotto riportato. La SEAS quindi può per definizione radicalmente cambiare con le nuove acquisizioni, indipendentemente dalle idee originarie di chi l'ha sviluppata.

Un altro elemento tipico della SEAS è che si muove al di **fuori dei soli canoni tipici delle tecniche basate sugli esercizi** e pone le proprie basi sul principio dell'approccio cognitivo comportamentale tipico di ISICO, un elemento indispensabile nel trattamento delle algie croniche e che in questo ambito viene perseguito mediante i regolari momenti di **counselling familiare**. Oltre alla possibilità di tranquillizzare il paziente e la sua famiglia e rinforzare la compliance, il counselling familiare deve far sentire al paziente che gli siamo vicini e che tutta l'equipe sta lavorando insieme per ottenere il miglior risultato possibile. Proprio il concetto di **team** è all'origine dell'altra importante premessa che sta alla base dell'approccio SEAS. E' nostra convinzione che i risultati migliori possono essere ottenuti solo se ogni singolo elemento di una squadra eterogenea contribuirà con il meglio delle proprie specifiche competenze e se saranno garantiti strumenti di comunicazione efficaci. La squadra che ISICO propone è un gruppo allargato che prevede nel suo segmento "terapeutico" il medico, il fisioterapista, il laureato in scienze motorie, il tecnico ortopedico insieme al paziente ed alla sua famiglia.



*Fig. 13: La SEAS è stata ideata molto tempo fa (circa 30 anni fa), ma in realtà non appare così datata poiché durante tutto questo periodo si è continuamente rinnovata. Quindi è al passo con i tempi. L'evoluzione della SEAS può ben essere rappresentata dal passaggio dall'elongazione (A) all'autocorrezione attiva (B): all'inizio il movimento di autocorrezione attiva (che è correntemente proposto come base metodologica nell'ambito della SEAS (B) era una semplice auto-elongazione (A) perché le conoscenze scientifiche nel 1970 (in accordo con la tecnica di fusione vertebrale di Harrington e il corsetto Milwaukee) mostravano questa metodica come la migliore per la correzione. Oggi, comunque, molte cose sono cambiate radicalmente grazie ad una visione della deformità sui tre piani dello spazio e quindi l'auto-elongazione è stata quasi completamente abbandonata ed è stata sostituita dall'auto-correzione attiva nei tre piani dello spazio.*

### **2.2.1 A cosa servono gli esercizi dal punto di vista biomeccanico? La neurofisiologia indica il ruolo dell'autocorrezione attiva.**

Per comprendere appieno il ruolo biomeccanico degli esercizi nel trattamento della scoliosi (che peraltro, come vedremo, dopo hanno anche altri ruoli altrettanto importanti...), e perchè il protocollo SEAS abbia certe caratteristiche uniche rispetto agli altri tipi di trattamenti, è necessaria una approfondita riflessione. Ogni trattamento biomeccanico per la scoliosi cerca di **contrapporsi al "circolo vizioso"** descritto da Stokes favorendo una crescita meno patologica delle vertebre interessate. In questo senso, l'autocorrezione è vista da tutti gli esperti come il momento cruciale del trattamento, come è stato confermato nell'ambito della Consensus Conference di SOSORT. Il punto però è: come gli esercizi possono influire sul "circolo vizioso"? Dal momento che:

- la correzione ottenuta con un esercizio dura soltanto il tempo in cui viene effettuato l'esercizio stesso,
- anche nelle metodiche di esercizi più "invasive", in cui si richiedono per un certo periodo di effettuare gli esercizi sino ad 8 ore al giorno in regime di ricovero, la correzione reale non potrà essere mantenuta più di 2-3 ore considerando i tempi di pausa e di esercizio,
- nessuno si sognerebbe di proporre un corsetto correttivo per tempi così ridotti,

è evidente che **gli esercizi possono funzionare dal punto di vista biomeccanico solo attraverso una modificazione permanente della postura**. Quindi il punto reale è: quali sono gli esercizi più indicati per modificare la postura del mio paziente? Qual è la metodica di apprendimento migliore dal punto di vista posturale? Negli anni si è assistito ad una decisa evoluzione da un pensiero puramente meccanicistico, in cui l'apprendimento motorio era considerato legato solo alla ripetizione ossessiva, ad un percorso più complesso, di tipo funzionale, in cui la ripetizione gioca comunque un ruolo ma l'effettuarla in situazioni confondenti facilita la formazione dei corretti engrammi corticali. Quindi, di nuovo, il punto è: è più efficace per



L'apprendimento di una postura migliore l'ottenere la massima correzione possibile (autocorrezione passiva), oppure "accontentarsi" di una correzione minore ma conseguita senza ausili esterni, siano essi atteggiamenti degli arti, appoggi, o muscoli non "propri" della colonna (**autocorrezione attiva**)? Oltretutto questa autocorrezione può essere replicata in mille esercizi diversi con situazioni "distrattenti", che sono poi "rinforzanti" a livello neuromotorio. La risposta della SEAS va proprio in questa direzione, con un passaggio concettuale dalle precise basi neurofisiologiche, che supera il concetto di "correzione" (ginnastica correttiva) per realizzare una "rieducazione neuromotoria" (Fig. 14).

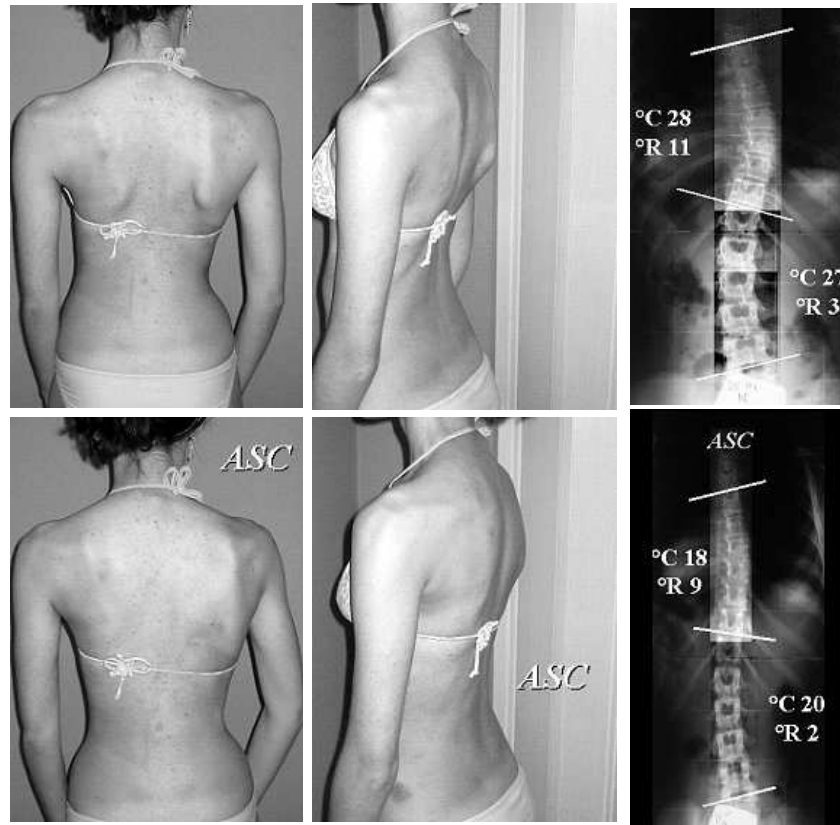


Fig. 14: In una prospettiva neurofisiologica, il movimento attivo è nettamente migliore rispetto quello passivo per imparare un comportamento neuro-motorio, la postura. L'auto-correzione attiva, al contrario di quella passiva, va in questa direzione, con un passaggio concettuale da una "correzione" (esercizi correttivi passivi) ad una "riabilitazione neuromotoria" (esercizi attivi per imparare un modo di comportarsi). Sopra: la normale postura. Sotto: auto-correzione attiva (ASC). Osservare la normalizzazione dell'aspetto dei fianchi, l'incremento della cifosi toracica, il miglioramento della lordosi lombare ed i risultati radiografici - C: Cobb; R: rotazione di Raimondi.

Quindi, anche se durante la Consensus Conference di SOSORT è stata sottolineata l'importanza dell'autocorrezione, va notato che praticamente tutte le scuole di esercizi, con l'esclusione della SEAS, si basano su un approccio di autocorrezione passiva, nel senso che non viene ricercata esclusivamente con l'uso della muscolatura propria del rachide, paravertebrale profonda. Dal nostro punto di vista l'autocorrezione dovrebbe essere effettuata dal paziente senza aiuto esterno, ricercando un controllo fine del movimento e senza utilizzare strategie di contrazioni muscolari che portano la colonna in allineamento passivo (per esempio, contrazione del muscolo psoas della concavità per ridurre la componente di flessione laterale di una scoliosi lombare).



## 2.2.2 Gli obiettivi terapeutici della SEAS

Gli esercizi non hanno solo un ruolo biomeccanico. Prima di esporre questi principi essenziali su cui si fonda l'approccio SEAS, è necessario sottolineare ancora due premesse:

- Siamo ancora lontani da un punto di vista scientifico dalla definizione della **causa della scoliosi idiopatica**.
- Sulla scoliosi idiopatica conosciamo come certi solo pochi elementi relativi ai **danni funzionali** che questa provoca o con cui si associa. Queste ricerche chiariscono soprattutto una serie di disfunzioni che il paziente scoliotico manifesta e che il trattamento con esercizi basato sull'approccio SEAS cerca di ridurre.
- Questo semplice schema di trattamento orienta alla identificazione di una serie di **obiettivi terapeutici** che variano a seconda della fase del trattamento e che devono essere perseguiti, di volta in volta, con le armi più efficaci. Le disfunzioni principali che il paziente scoliotico manifesta possono essere schematicamente descritte.

### 2.2.2.1 Disfunzioni posturali e di stabilità

Il rinforzo della **stabilità vertebrale** è un obiettivo terapeutico primario dell'approccio SEAS. L'importanza di questo aspetto della rieducazione deriva da una serie di studi fondamentali. Duval-Beaupère ha dimostrato come l'entità della curva scoliotica non sia solo il risultato di una **deformazione strutturale** ma che è presente anche una **componente posturale**, segno della difficoltà del sistema di stabilizzazione di contrastare la perdita di allineamento (Fig. 15) ma vi è anche una componente posturale (Differenza in gradi Cobb tra radiografie eseguite in clinostatismo e in ortostatismo) segno di una difficoltà da parte del sistema di stabilizzazione del rachide di controbilanciare la perdita di allineamento). Questa componente, sempre presente, è particolarmente importante nelle scoliosi inferiori a  $20^\circ$  Cobb, che sono quelle a cui più si rivolgono gli esercizi a scopo preventivo.

Da queste osservazioni e dagli studi di Bunch e Patwardhan, che hanno dimostrato come la soglia di carico oltre la quale la colonna inizia a deformarsi (soglia di carico critico) aumenta alla riduzione della curva, deriva l'importanza di migliorare la stabilizzazione vertebrale per ridurre il cedimento posturale e, di conseguenza, ridurre le potenzialità di deformazione strutturale della colonna.

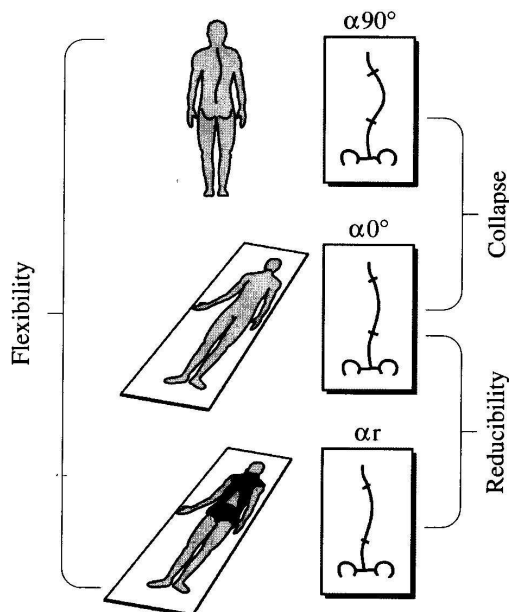


Fig. 15: L'ampiezza della curva non è soltanto il risultato di una deformazione strutturale (Gradi Cobb da supino)

L'importanza di migliorare la stabilità della colonna deriva non solo dalla sperimentazione scientifica ma anche da un'evidenza clinica: la colonna scoliotica può essere interpretata come una struttura i cui elementi costitutivi, sottoposti a sollecitazioni disequilibranti, non sono più in grado di conservare il fisiologico allineamento e la primitiva stabilità. La storia naturale di una scoliosi evolutiva potrebbe quindi essere quella di un collasso posturale su più piani, che diviene poi deformità ossea secondo la teoria del "circolo vizioso" messa a punto da Stokes (Fig. 16).

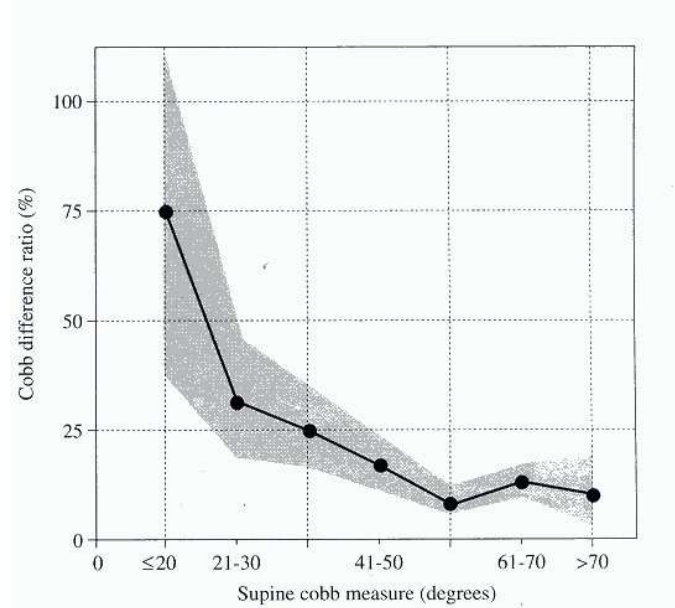


Fig. 16: La componente posturale è stata misurata e corrisponde ad almeno  $10^\circ$ , la cui importanza ovviamente è più elevata nelle scoliosi inferiori ai  $20^\circ$  Cobb, che sono anche quelle in cui trovano indicazione elettiva gli esercizi come risposta preventiva

Anche nel corso della Consensus Conference di SOSORT svoltasi a Milano nel 2005 (10) per la definizione dei più importanti obiettivi terapeutici nel trattamento conservativo della scoliosi, la ricerca della stabilizzazione vertebrale era stata indicata come la seconda priorità. La difficoltà risiede probabilmente nella maniera pratica di ottenere questo risultato. La strategia terapeutica che l'approccio SEAS propone è basata sul miglioramento delle reazioni di contrasto alla forza di gravità e l'esaltazione della funzione dei muscoli a maggiore vocazione stabilizzante (Fig. 17).

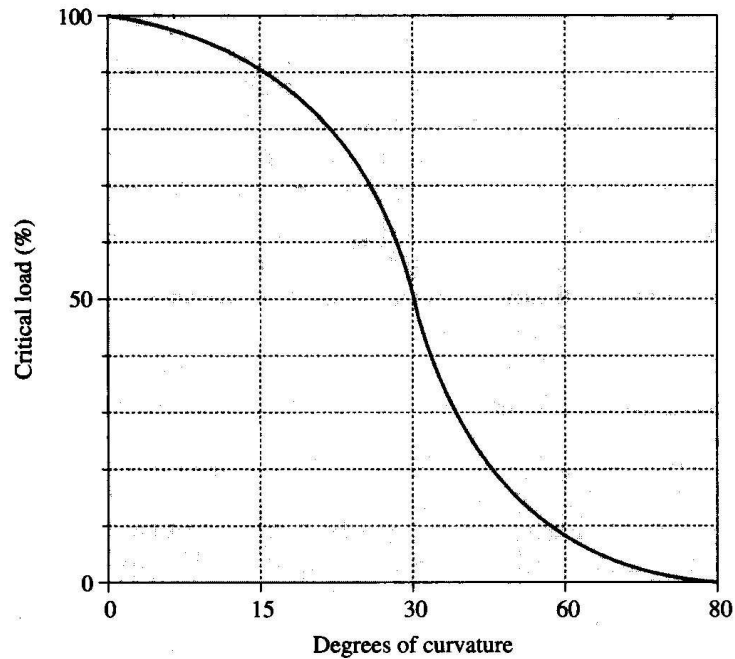


Fig. 17: Il limite di carico oltre il quale la colonna inizia a deformarsi (carico critico) diminuisce mano a mano che la curva incrementa

#### 2.2.2.2 Disfunzione neuromotorie

Grandi maestri dello studio della scoliosi come Dubousset, Nachemson, Stagnara ed Herman (Fig. 18), avevano già postulato in maniera intuitiva la correlazione tra deficit posturali, equilibrio e stabilità della colonna e più recentemente diversi autori hanno individuato tra i cofattori eziologici della scoliosi anche i disturbi dell'equilibrio, perché è risultata evidente la correlazione tra scoliosi idiopatica e controllo posturale, anche se non è ancora chiaro il rapporto tra l'entità dei deficit e il potenziale evolutivo della curva. Da queste osservazioni e dai risultati degli studi si deduce che lo sviluppo **delle reazioni di equilibrio** è un obiettivo terapeutico fondamentale a cui i piani di trattamento proposti dalla SEAS pongono una particolare attenzione.

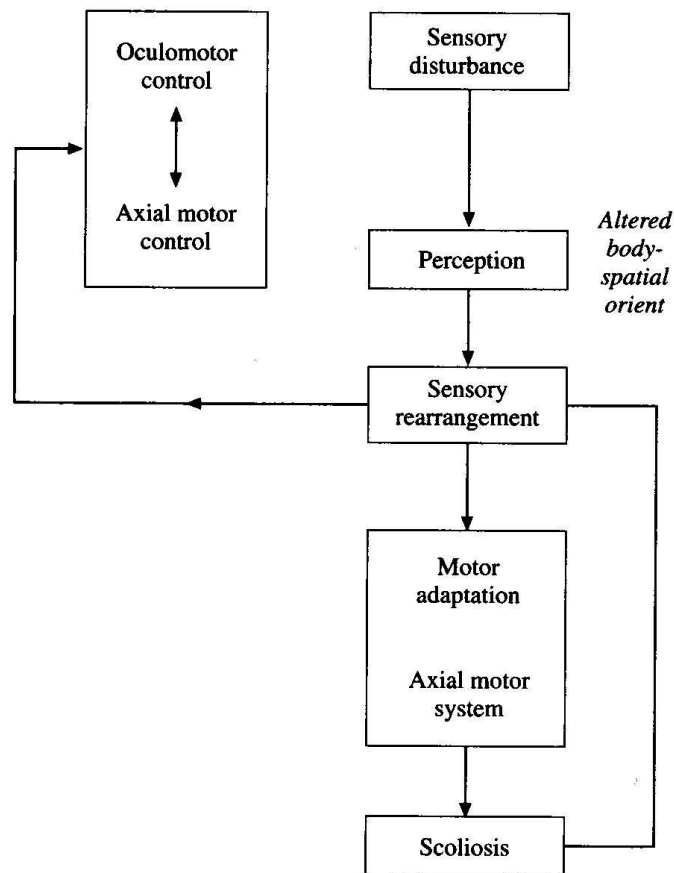


Fig. 18: Teoria di Herman il cui articolo è risultato vincitore del premio "The Harrington Lecture" della SRS, secondo la quale la scoliosi può essere vista come il compenso di una disfunzione neuromuscolare

### 2.2.2.3 Disfunzioni sul piano sagittale

Numerose ricerche, tra le quali in particolare quelle di Perdriolle e di Graf, indicano che l'evoluzione della curva scoliotica è caratterizzata da una riduzione delle curve sul piano sagittale (dorso piatto o cavo e ipolordosi). Secondo White e Panjabi l'orientamento delle faccette articolari posteriori facilita la rotazione assiale in presenza di curve sagittali ridotte. Negli esercizi proposti dall'approccio SEAS, la **ricerca e il mantenimento di un fisiologico orientamento sagittale** della colonna scoliotica rappresenta quindi un altro obiettivo terapeutico primario.

### 2.2.2.4 Altre disfunzioni

Infine, non si possono trascurare i danni che la scoliosi provoca a livello **organico**, con una diminuzione della capacità vitale ma anche della capacità di conduzione dell'ossigeno (VO<sub>2</sub>max), che risulta tra l'altro non proporzionata alla riduzione di capacità vitale, quindi legata alla carenza di allenamento. Inoltre, cruciale è l'**aspetto psicologico**, in parte dovuto all'età in cui la patologia impatta, ma anche all'influenza sulla psiche spesso iatrogena dei trattamenti e degli operatori sanitari. Tutti questi aspetti vengono considerati nell'approccio SEAS.

### **2.2.3 SEAS e trattamento ortesico**

Gli effetti di un regime terapeutico con gli esercizi per un paziente con scoliosi idiopatica in trattamento con un corsetto possono essere divisi in due aree: effetti generali e locali. I primi includono tutte quelle modificazioni positive (ottenibili tramite l'attivazione muscolare, la stimolazione di scambi ventilatori e l'aiuto psicologico) che l'attività fisica induce nel paziente, riducendo la menomazione e la disabilità dovuta al fatto di indossare il corsetto. Analizziamo ora questi fattori:

- **Attivazione muscolare:** nei pazienti in corsetto, si ritiene che l'azione di supporto dei muscoli del tronco sia ridotta a causa della prolungata immobilità del tronco; gli esercizi vengono proposti proprio per evitare questo effetto, che potrebbe essere particolarmente pronunciato nei pazienti adolescenti che usano il corsetto tutto il giorno. Gli esercizi hanno lo scopo di evitare tale danno e di stabilizzare il tronco quando il corsetto viene rimosso.
- **Stimolazione degli scambi ventilatori:** la Capacità Vitale e la capacità di conduzione dell'ossigeno (VO<sub>2</sub> massima) sono spesso ridotte nei pazienti, come i nostri, nei quali la scoliosi supera i 30° Cobb. La VO<sub>2</sub> massima è usualmente ridotta oltre un certo livello e questo potrebbe essere spiegato da una riduzione della sola capacità vitale. Questa riduzione è spesso dovuta alla carenza di esercizio fisico e quindi gli esercizi sono proposti per incrementare la capacità vitale, allenare i pazienti in modo che vi sia un incremento della capacità di usare l'ossigeno sia a livello cardiovascolare che muscoloscheletrico e per migliorare la funzione respiratoria da un punto di vista neuromuscolare.
- **Aiuto psicologico:** Il corsetto induce una "immagine negativa del proprio corpo" in un bambino in crescita che potrebbe portare ad una personalità immatura nella vita adulta. Gli esercizi vengono proposti per ridurre la disabilità indotta dall'uso del corsetto (la cui entità non è così importante come quella indotta dalla menomazione stessa) e la sensazione di inferiorità del paziente rispetto ai suoi coetanei.

L'area degli effetti locali, invece, è correlata con la spinta che il corsetto esercita sul rachide attraverso i tessuti molli. Gli esercizi specifici sono stati proposti da Stagnara e da molti altri studiosi con l'obiettivo di aumentare la spinta correttiva applicata dal corsetto, usando i movimenti come "strumenti dinamici" per amplificare le forze correttive "statiche" del corsetto stesso. Alcuni movimenti sono ovviamente spontanei, ma la mobilitazione delle coste e del rachide che essi inducono (sia con effetto di modellamento, sia con effetto derotante e deflettente) possono nel tempo ed in modo ripetitivo giocare un ruolo molto importante, accentuando l'effetto positivo del corsetto. E' inoltre necessario considerare che:

- secondo molte teorie eziologiche, il sistema nervoso centrale potrebbe giocare un ruolo importante all'origine della deformità;
- è stato supposto che i tessuti molli non sono in grado di sopportare le forze che vengono applicate dal corsetto allo scopo di correggere la deformità;
- l'effetto correttivo del corsetto sulla riduzione dell'angolo di Cobb è fortemente correlato alla pressione dei cuscinetti di spinta;
- la tensione delle cinghie dovrebbe essere la più elevata possibile per ottenere una correzione della curva toracica;
- è stato supposto che la contrazione muscolare gioca un ruolo importante nel determinare gli effetti dell'utilizzo del corsetto, e che gli stimoli estero- e propriocettivi sono considerati elementi altrettanto importanti nel favorire il riequilibrio del sistema posturale.

Sulla base di queste considerazioni, la forza applicata durante gli esercizi specifici e l'attività fisica sono importanti non solo dal punto di vista biomeccanico ma anche da quello neurologico, aiutando il paziente a sviluppare un nuovo modo di comportarsi con la sua colonna. In questo senso, tutti gli esercizi che sono in grado di agire sul rachide incrementando le forze applicate dal

corsetto e spingendo le vertebre nella direzione della correzione secondo il movimento di “fuga dalle spinte”, possono essere estremamente efficaci.

## 2.3 Applicazioni pratiche dei concetti SEAS

### 2.3.1 *Obiettivi della cinesiterapia secondo il protocollo SEAS*

La ricerca scientifica ha dimostrato che la scoliosi provoca danni funzionali a livello neuromotorio, biomeccanico, organico e psicologico. Dalla conoscenza di tali danni ricaviamo gli obiettivi terapeutici da perseguire con la cinesiterapia per prevenirli o ridurli, sia nel trattamento delle scoliosi minori, sia nelle forme evolutive in associazione al corsetto. Inoltre la cinesiterapia consente di frenare, e in alcuni casi di arrestare, l'evoluzione nelle scoliosi minori, mentre nelle scoliosi in trattamento con corsetto è indispensabile per aumentare l'azione correttiva dell'ortesi e per prevenire i danni provocati dall'ortesi all'organismo del paziente.

### 2.3.2 *La cinesiterapia nel trattamento della scoliosi minore*

Gli obiettivi a livello neuromotorio e biomeccanico sono indirizzati al controllo posturale e alla stabilità vertebrale, mentre gli obiettivi a livello organico e psicologico mirano alla valorizzazione funzionale e allo sviluppo di un'immagine positiva del corpo.

Secondo Nachemson una buona stabilità vertebrale può neutralizzare i deficit posturali, arrestando l'evoluzione di una scoliosi iniziale.

#### 2.3.2.1 **Controllo posturale e stabilità vertebrale**

Le modalità terapeutiche per realizzare il controllo posturale e la stabilità vertebrale sono la rieducazione posturale, l'autocorrezione, il rafforzamento muscolare in postura corretta, lo sviluppo delle reazioni di equilibrio e l'integrazione neuromotoria. Prendiamo in esame queste modalità.

##### 2.3.2.1.1 La rieducazione posturale

Comprende la presa di coscienza del corpo, la presa di coscienza dei difetti e l'autocorrezione sui tre piani dello spazio.

- La presa di coscienza del corpo è eseguita attraverso i contatti nelle varie posture.
- La presa di coscienza dei difetti si realizza sia attraverso i contatti nelle varie posture, sia attraverso l'osservazione allo specchio, guidata dal rieducatore.

##### 2.3.2.1.2 L'autocorrezione

L'autocorrezione sui tre piani dello spazio è il momento terapeutico più importante e si compone delle varie fasi qui analizzate.

- La prima fase comprende la presa di coscienza sul piano frontale della traslazione dell'apice della curva verso la concavità, eseguita nelle varie posture (Fig. 19). Ad esempio, nel caso di una scoliosi a doppia curva, si insegna prima ad eseguire la traslazione della curva dorsale e successivamente della lombare, quindi si associano i due movimenti, iniziando dalla traslazione lombare.



Fig. 19: Auto-correzione attiva sul piano frontale. A: Il terapeuta mette le dita sui processi spinosi corrispondenti all'apice della curvatura toracica, mentre il paziente lascia scivolare le vertebre verso il lato della concavità. B: Il terapeuta mette le dita sui processi spinosi corrispondenti all'apice della curva lombare, mentre il paziente lascia scivolare le vertebre verso il lato della concavità della curva. Il supporto "contenitivo" esercitato dalle mani del terapeuta sull'emitorace e sull'emipelvi opposti evitano compensi squilibranti

- La fase immediatamente successiva è costituita dalla presa di coscienza della correzione sul piano sagittale. Gli studi di Perdriolle, Graf, White e Panjabi hanno evidenziato che la scoliosi idiopatica, quando evolve, riduce le curve fisiologiche sul piano sagittale, favorendo così la rotazione vertebrale.



Fig. 20: Auto-correzione attiva nei tre piani dello spazio A, mediante un allungamento verso l'alto il paziente esegue un'antiversione pelvica (per aumentare la lordosi lombare) e una cifotizzazione toracica (per favorire la fisiologica cifosi toracica), B Il paziente esegue lo stesso esercizio senza l'aiuto dell'allungamento, all'inizio osservandosi allo specchio

Gli esercizi devono quindi recuperare la cifosi dorsale e la lordosi lombare. A livello lombare si chiede al paziente di eseguire l'antiversione del bacino e a livello dorsale un movimento di cifotizzazione (Fig. 20).

- Si associano infine i movimenti di autocorrezione sul piano frontale e sagittale. Secondo gli studi di Dickson, un'azione eseguita su due piani della colonna (traslazione frontale e cifotizzazione e/o lordosizzazione lombare) provoca il coinvolgimento del terzo piano (derotazione trasversale).



Terminata la fase iniziale di apprendimento, l'autocorrezione è eseguita autonomamente dal paziente e applicata in tutti gli esercizi in carico.

#### *2.3.2.1.3 Il rafforzamento muscolare in postura corretta*

Si propone l'obiettivo di sviluppare, con contrazioni isometriche, i muscoli paravertebrali, gli addominali, i muscoli degli arti inferiori e del cingolo scapolo-omerale. Si utilizzano carichi da 1/3 a 2/3 del carico massimale in autocorrezione. Si chiede al paziente di eseguire il movimento di autocorrezione e di mantenerlo per tutta la durata della contrazione isometrica (Fig. 21). Gli studi di Panjabi e Abumi hanno dimostrato che il rachide necessita di un buon supporto muscolare per assicurare una maggiore stabilità alla colonna scoliotica.



*Fig. 21: Chiediamo al paziente di eseguire un movimento di auto-correzione attiva e di mantenerla per tutta la durata della contrazione isometrica*

#### *2.3.2.1.4 Lo sviluppo delle reazioni di equilibrio*

E' rivolto a migliorare l'equilibrio assiale del tronco, statico e dinamico. Gli esercizi proposti sono fatti eseguire sempre in autocorrezione, anche su piani instabili, sviluppando difficoltà crescenti (Fig. 22). Secondo Stagnara, lo sviluppo delle reazioni di equilibrio deve essere uno dei principali obiettivi della rieducazione, in quanto la ricerca scientifica ha dimostrato la presenza nei pazienti scoliotici di disfunzioni nei centri corticali di controllo dell'equilibrio.

#### *2.3.2.1.5 L'integrazione neuromotoria*

Si prefigge di integrare nelle aree dello schema corporeo un'immagine più corretta ed equilibrata del rachide, sviluppando progressivamente la capacità di rispondere con atteggiamenti funzionali corretti alle differenti richieste della vita di relazione.

Si propongono esercizi che associano l'autocorrezione ai movimenti globali, ad esempio il cammino con semplici andature, esercizi di educazione oculomanuale anche sui piani instabili.

In questa fase conclusiva del trattamento si danno informazioni di ergonomia atti a prevenire i danni alla colonna in età adulta.





*Fig. 22: Gli esercizi di sviluppo delle reazioni di equilibrio proposti sono fatti eseguire sempre in autocorrezione, anche su piani instabili, sviluppando difficoltà crescenti*

### **2.3.2.2 Valorizzazione funzionale e sviluppo di un'immagine positiva del corpo**

Tali obiettivi si raggiungono attraverso modalità non specifiche al settore terapeutico: ci riferiamo in particolare alle attività motorie e/o sportive, che stimolano la valorizzazione funzionale (in particolare la funzione respiratoria e la capacità di sforzo) e lo sviluppo di un'immagine positiva del corpo.

Quando il paziente non indossa un corsetto, è sconsigliata solamente la pratica di attività agonistiche che sviluppano la mobilizzazione e i movimenti ripetitivi del rachide sia in rotazione sia in massima estensione dorsale e/o flessione lombare.

Secondo Stagnara, per un paziente scoliotico è invece sempre benefica qualsiasi attività motoria eseguita in forma ricreativa. Tali attività, per la loro durata ed intensità limitate nel tempo, non possono apportare modificazioni strutturali, mentre offrono enormi benefici sia a livello organico sia psicologico.

### **2.3.3 La cinesiterapia nel trattamento ortesico**

Gli obiettivi principali della cinesiterapia nel trattamento ortesico sono: l'eliminazione o riduzione dei danni da immobilità (ipotrofia muscolare), la riduzione dei danni provocati dall'ortesi (alterazione delle curve sagittali, deficit respiratori), l'accentuazione delle spinte correttive dell'ortesi. Tali obiettivi si perseguono attraverso modalità terapeutiche specifiche suddivise nelle varie fasi del trattamento.

- Nella fase di preparazione al corsetto sono fatti eseguire esercizi indirizzati a mobilizzare su tutti i piani la colonna, per consentire all'ortesi di realizzare la maggiore correzione possibile (Fig. 23). Si continueranno a proporre esercizi di mobilizzazione anche nella prima fase di indossamento del corsetto, quando viene portato per almeno 21/24.



*Fig. 23 Preparazione al corsetto: gli esercizi hanno l'obiettivo di incrementare l'articolarietà della colonna su tutti i piani, in modo da permettere al corsetto di esercitare la massima correzione possibile*

- Durante l'indossamento del corsetto si propongono all'inizio esercizi di sgusciamiento dagli appoggi, utilizzando gli arti superiori e inferiori, per facilitare l'adattamento all'uso dell'ortesi per le ore prescritte. Sono fatti inoltre eseguire: esercizi di modellamento per aumentare la pressione del corsetto sulle gibbosità (Fig. 24); esercizi di rafforzamento muscolare, chiedendo il mantenimento della lordosi lombare e della cifotizzazione dorsale, mentre la correzione sui piani frontale e trasversale viene assicurata dalle spinte del corsetto (Fig. 25). Esercizi specifici d'attivazione respiratoria vengono proposti solo quando si riscontrano delle riduzioni significative della capacità vitale.



*Fig. 24. Esercizi di modellamento in corsetto. A: Il paziente è in una posizione di rilassamento. B: il paziente "sguscia via" dalla spinta sternale per eseguire una massima cifotizzazione toracica. C: Il paziente è in una posizione di rilassamento. D: Il paziente si allontana dalla spinta addominale per esercitare una massima pressione contro il cuscinetto di spinta lombare*



*Fig. 25 Esercizi di rafforzamento muscolare, chiedendo il mantenimento della lordosi lombare e della cifotizzazione dorsale, mentre la correzione sui piani frontale e trasversale viene assicurata dalle spinte del corsetto*

- In fase di rimozione completa del busto sono insegnati elementi di ergonomia adatti a prevenire danni alla colonna in età adulta.
- Nel trattamento con corsetto è di fondamentale importanza perseguire gli obiettivi della valorizzazione funzionale e dello sviluppo di un'immagine positiva del corpo. Per tale motivo raccomandiamo di intensificare la partecipazione ad attività motorie, sportive o ricreative, anche indossando il corsetto, se questo deve essere portato a tempo pieno (Fig. 26). La presenza del corsetto non deve mai imporre alcuna limitazione alla vita personale e sociale del giovane paziente.



*Fig. 26. Funzione aerobica e sviluppo di un'immagine positiva del corpo. Durante il trattamento con corsetto raccomandiamo di intensificare la partecipazione ad attività motorie, sportive o ricreative, anche indossando il corsetto, come mostrato nei due casi presentati.*

## 2.4 RISULTATI DELLA SEAS

### 2.4.1 Risultati scientifici

#### 2.4.1.1 Il trattamento con protocollo SEAS riduce la necessità di ricorso al corsetto

L'obiettivo principale del trattamento con esercizi è di evitare ai pazienti di dover indossare il corsetto. Per verificare se il protocollo SEAS ha questa capacità abbiamo confrontato con uno studio di coorte, prospettico e controllato i risultati ottenuti in 69 pazienti a rischio di trattamento ortesico seguiti per 1 anno suddivisi in due gruppi. Nei pazienti trattati con il nostro protocollo (gruppo SEAS) è stato prescritto il corsetto in 1 caso su 20 (6%), mentre in quelli trattati con cinesiterapia standard (gruppo CONT) il corsetto è stato prescritto in 1 caso su 4 circa (25%). Questo dato, statisticamente significativo, appare rilevante poiché dimostra come gli esercizi correttamente impostati possano garantire la stabilità della scoliosi nella maggior parte dei casi senza bisogno di ricorrere a trattamenti più invasivi. Il controllo effettuato dopo 2 anni di trattamento in 38 pazienti ha confermato le differenze già evidenziate a 1 anno (10% SEAS vs 27% altro gruppo), sia pure con una riduzione del gap tra i due trattamenti (Fig. 27). Ulteriori studi con follow-up più lungo e popolazione più numerosa forniranno dati ancora più certi, ma già oggi si può affermare che il numero di ortesi prescritte si riduce in assoluto e che la prescrizione viene procrastinata nel tempo: dal momento che il termine della terapia con corsetto coincide sempre e comunque con la fine della crescita ossea, la procrastinazione dell'inizio è un altro risultato significativo dal punto di vista del paziente.

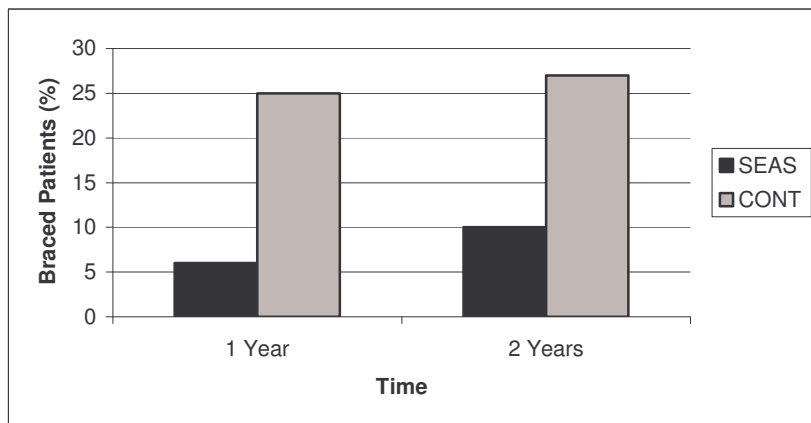


Fig. 27: Percentuale dei pazienti che hanno dovuto indossare un corsetto per fallimento del trattamento con esercizi nel gruppo SEAS e nei controlli (CONT) dopo 1 anno e 2 anni di trattamento

#### 2.4.1.2 Il trattamento SEAS migliora i parametri della scoliosi

Negli stessi studi già menzionati sono stati documentati anche i risultati con le classiche misurazioni. In termini di gradi Cobb, la percentuale dei pazienti radiologicamente migliorata era del 24% nel gruppo SEAS contro l'11% gruppo CONT, mentre il numero di peggiorati era sovrapponibile, sebbene lievemente più basso nel gruppo SEAS (12% vs 14%) (Fig28). Valutando clinicamente mediante lo scoliometro di Bunnel il gibbo della curva più grave, nel gruppo SEAS si aveva una stabilità/miglioramento nel 73% dei casi contro il 58% nel gruppo CONT (Fig. 29).

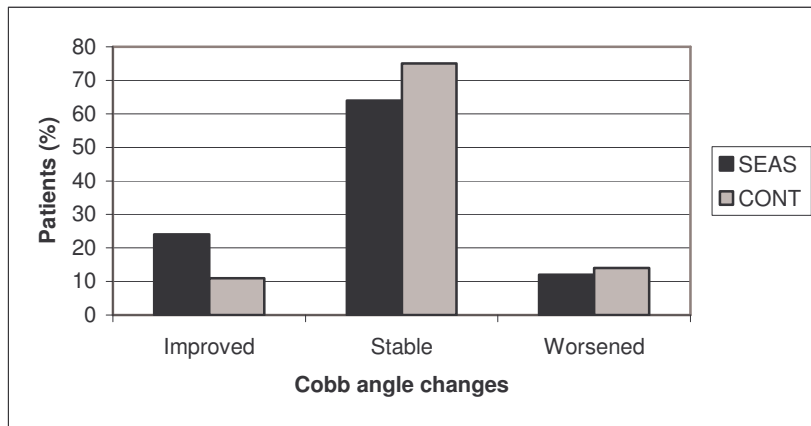


Fig 28: Pazienti migliorati, stabili e peggiorati in termini di gradi Cobb. Dopo la terapia, la percentuale di pazienti con miglioramento dei gradi Cobb nel gruppo SEAS è più del doppio dei controlli (CONT)

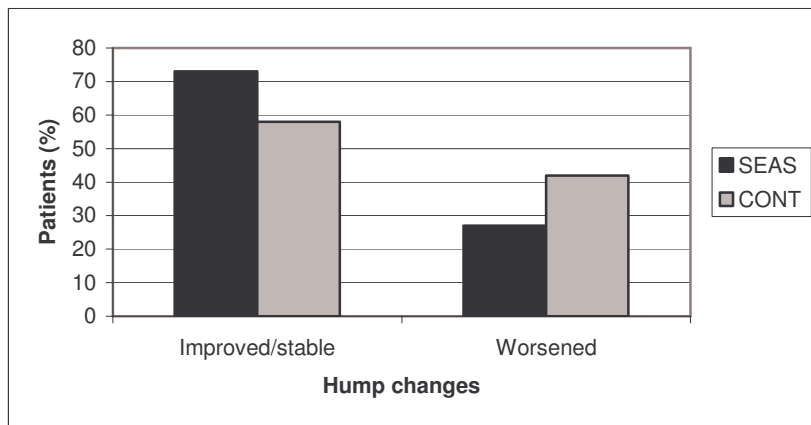


Fig. 29: Pazienti migliorati, stabili e peggiorati in termini di gibbo misurato con scoliometro di Bunnel. Dopo la terapia la percentuale di pazienti con miglioramento del gibbo nel gruppo SEAS è stata più del doppio rispetto il gruppo di controllo (CONT)

### 2.4.1.3 Gli esercizi SEAS migliorano l'equilibrio e la coordinazione nei pazienti con scoliosi

Gli esercizi secondo il protocollo SEAS si rivolgono a migliorare alcune menomazioni specifiche note da anni nel paziente scoliotico, evidenziate dalla ricerca scientifica, per normalizzarle e ridurre così il rischio di peggioramento: tra queste ci sono l'equilibrio e la coordinazione. In uno studio di coorte trasversale controllato 190 soggetti (40 pazienti con scoliosi idiopatica adolescenziale e 150 nel gruppo di controllo; i pazienti sono stati suddivisi in due gruppi, 20 sono stati trattati per 1 anno con la SEAS, e 20 non sono stati trattati) sono stati valutati con i test di Unterberger (Fukuda), Romberg (sensibilizzato e non) ed oscillazione dell'arto inferiore. I pazienti trattati con il protocollo SEAS hanno dimostrato risultati sovrapponibili ai soggetti di controllo, ed entrambi questi gruppi erano statisticamente nettamente migliori rispetto ai pazienti con scoliosi non trattati.

#### 2.4.1.4 L'autocorrezione attiva secondo i principi SEAS riduce la curva radiografica

L'autocorrezione è stata considerata dagli esperti SOSORT come un obiettivo chiave degli esercizi nella scoliosi idiopatica: l'autocorrezione attiva (ASC) è un tipo di autocorrezione attivamente eseguita da parte del paziente, senza un aiuto esterno, e costituisce la base del protocollo SEAS. L'ASC consiste in una selettiva (cioè interessa solo le vertebre coinvolte nella deformità) deflessione laterale, correzione sagittale (normalmente eseguita incrementando la cifosi e preservando o riformando la lordosi) e derotazione orizzontale: questo movimento è complesso e richiede alcuni mesi per essere ben imparato. Sono stati inclusi nello studio 27 pazienti in trattamento che necessitavano di una valutazione radiografica per il loro follow-up clinico. Tutti i pazienti hanno eseguito la radiografia sia in proiezione standard che in autocorrezione attiva; inoltre essi sono stati fotografati sul piano frontale e laterale per valutare la qualità estetica dell'autocorrezione. La percentuale statisticamente significativa della riduzione della scoliosi era di 11.0+- 12.3% con una riduzione della rotazione di 13.2+-63.4%. Questo studio dimostra come sia possibile ridurre attivamente la curvatura con una azione selettiva, senza aiuto esterno e come esperti fisioterapisti possano correttamente insegnare l'ASC.

#### 2.4.1.5 Il trattamento SEAS in preparazione al corsetto migliora la correzione dovuta all'ortesi

Gli esercizi svolgono un ruolo importante anche nella preparazione al trattamento con corsetto, dove hanno l'obiettivo di facilitare la funzione dell'ortesi. Per verificare se il protocollo SEAS mobilizzante in preparazione al corsetto ha questa capacità, abbiamo confrontato con uno studio di coorte, prospettico e controllato i risultati ottenuti al primo controllo radiografico a 4 mesi, in 110 pazienti che erano stati suddivisi in due gruppi all'inizio del trattamento ortesico. I dati hanno dimostrato una maggiore efficacia del trattamento SEAS rispetto alla cinesiterapia standard (gruppo CONT) per l'estetica (Aesthetic Index), i gradi Cobb della curva più grave, ed il gibbo (Fig. 30).

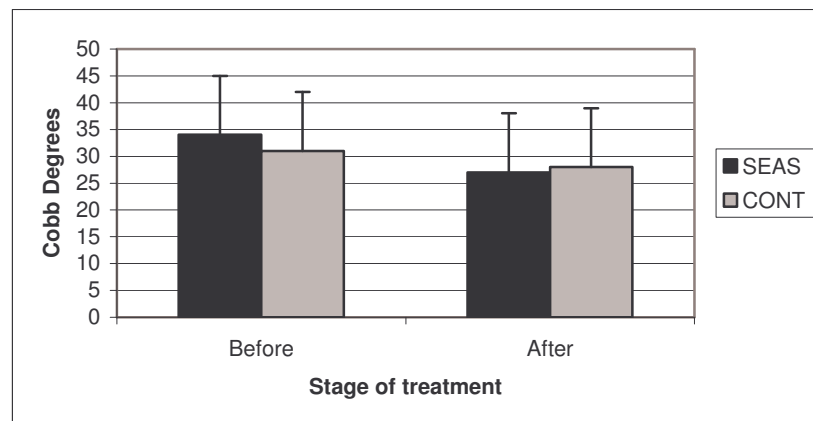


Fig. 30: Effetti del trattamento SEAS in preparazione al corsetto. I pazienti che hanno eseguito il trattamento SEAS hanno ottenuto risultati migliori dopo aver indossato il corsetto rispetto ai controlli

#### 2.4.1.6 Gli esercizi cifotizzanti SEAS sono i più utili per aiutare il corsetto a lavorare correttamente.

Abbiamo eseguito uno studio in 70 adolescenti per quantificare e comparare differenti esercizi (cifotizzazione, rotazione e “sgusciamiento dalla spinta” in differenti posizioni, assisa, supina ed in quadrupedia) eseguiti in corsetto in modo da aumentare la sua spinta correttiva. Abbiamo osservato che in condizioni statiche e dinamiche le posizioni adottate non alterano la pressione totale esercitata dal corsetto. Gli esercizi di cifotizzazione e di rotazione garantiscono un significativo aumento della pressione (+ 58.9% e 29.8% rispettivamente), mentre l'esercizio di sfuggire dal cuscinetto di spinta, in contrasto con il suo nome, non portava ad un significativo aumento della pressione. Abbiamo quindi concluso che l'esecuzione degli esercizi durante il trattamento con corsetto permettere l'applicazione di forze aggiuntive sui tessuti molli e, attraverso questi tessuti, sul rachide. Possono essere scelti differenti esercizi con l'obbiettivo di ottenere differenti azioni correttive; gli esercizi fisici e l'attività sportiva sono utili in termini meccanici, sebbene altre importanti funzioni non possono essere trascurate (Fig. 31)

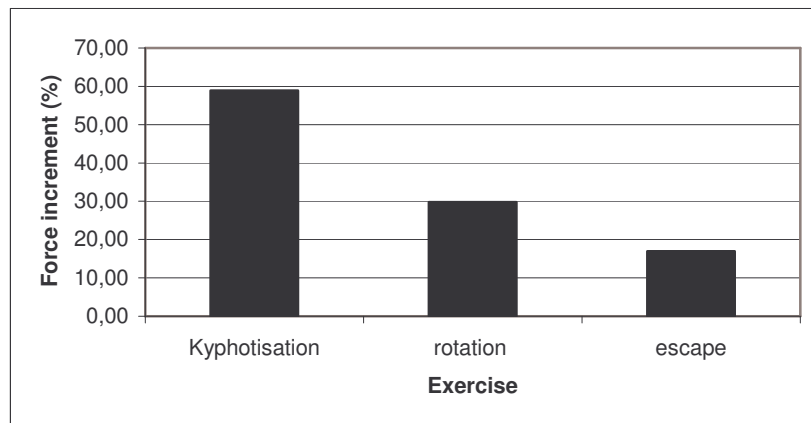


Fig. 31: Le forze delle spinte del corsetto possono essere aumentate mediante esercizi specifici. La cifotizzazione può incrementare le spinte correttive fino al 60%

## 3 Il concetto SPoRT per il trattamento ortesico della scoliosi

### 3.1 Perché e quando applicare il corsetto

Il trattamento con corsetto dovrebbe quasi sempre garantire un buon risultato estetico (Fig. 32). Lo scopo è quello di raggiungere risultati radiografici che siano compatibili con una buona funzionalità della colonna in età adulta, minimizzando l'impatto negativo che il corsetto può avere sulla qualità della vita e sulla sfera psicologica.



*Fig. 32. Il trattamento con corsetto dovrebbe quasi sempre dare un buon risultato estetico: Elisa ha iniziato il trattamento in epoca prepubere a Risser 1, con una curva di 58° dorsale e di 59° dorso-lombare, e rifiutava il trattamento chirurgico. Alla fine del trattamento ortesico ha raggiunto un risultato estetico buono con una riduzione delle curve. Ha anche avuto alcune esperienze nel mondo della moda*

Gli obiettivi del trattamento ortesico variano a seconda dei gradi della curva considerata e l'impegno (in termini di "invasività" del corsetto e ore di utilizzo) va gestito di conseguenza.

I casi estremi da considerare sono:

- Nella scoliosi adolescenziale mediamente progressiva (superiore ai 30° Cobb) che non possa essere controllata attraverso gli esercizi SEAS, il primo obiettivo è quello di evitarne la progressione, riducendo il discomfort causato dal corsetto e permettendo al tempo stesso la massima libertà possibile durante le attività della vita quotidiana. In questi casi il corsetto scelto sarà meno rigido (Corsetto di Sibilla) (Fig33) e sarà indossato dalle 18 alle 21 ore al giorno sino alla fine del periodo di possibile progressione (fino allo stadio 3 secondo Risser). Quindi il paziente entrerà nel periodo di svezzamento.



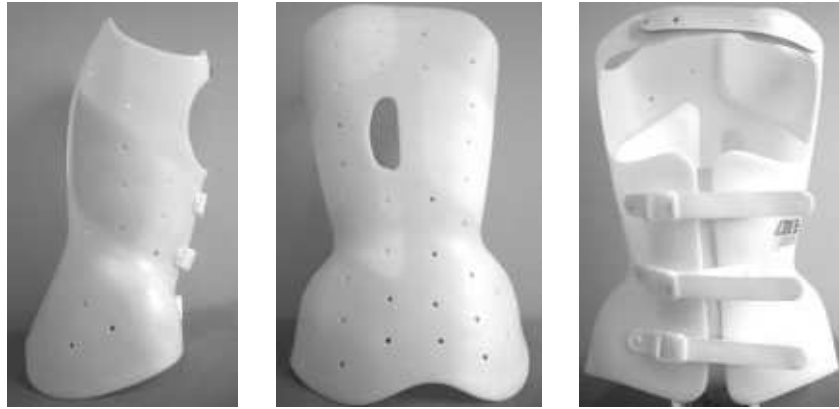


Fig. 33. Corsetto di Sibilla

- Nella scoliosi adolescenziale severa (superiore ai  $45^{\circ}$ - $50^{\circ}$ , e anche oltre se il paziente decide di non sottoporsi all'intervento chirurgico o se questo non fosse possibile), l'obiettivo minimo è di evitare la progressione (e l'intervento) e se possibile ridurre l'entità della curva, che non garantirebbe comunque una stabilità della colonna in età adulta. In questi casi, il corsetto deve essere indossato tutto il giorno per almeno un anno, e dovrebbe essere il più rigido possibile (corsetto Sforzesco) (Fig. 34). In seguito, il corsetto sarà gradualmente rimosso da una a due ore ogni 6 mesi, mantenendo i risultati raggiunti; comunque le ore di utilizzo sono mantenute sopra le 18 al giorno fino allo stadio 3 di Risser.

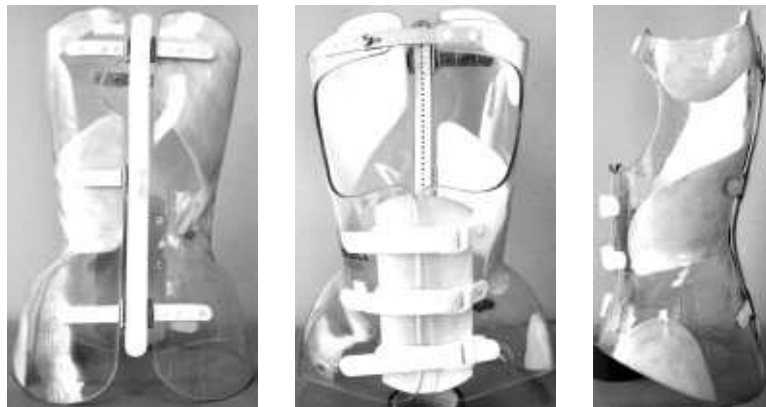


Fig. 34: Corsetto Sforzesco, i cui studi hanno portato allo sviluppo del concetto SPoRT per la correzione della scoliosi

- Nella scoliosi "giovane" e infantile sopra i  $25^{\circ}$ - $30^{\circ}$ , il corsetto viene proposto almeno per diciotto ore al giorno secondo i gradi di curvatura. Spesso si sceglie il meno rigido (corsetto di Sibilla) grazie alle basse forze necessarie per raggiungere una curva stabile di  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$  (vedi il paragrafo 4.4.2.1. e la Fig. 49), quando il corsetto sarà progressivamente rimosso con l'obiettivo di rimuoverlo del tutto, possibilmente prima della spinta di crescita puberale corrispondente all'inizio della fase adolescenziale.

In tutti gli altri casi compresi tra questi estremi, il trattamento è adeguato a seconda delle preferenze individuali, delle caratteristiche antropometriche e degli altri fattori di rischio come la rotazione, il gibbo, il take-off della curva lombare (cioè l'inclinazione laterale della vertebra limitante della curva scoliotica), etc.

Il trattamento è condotto mediante l'utilizzo del corsetto a tempo pieno fino al periodo di massima crescita oltre il quale prevediamo di non avere altre evoluzioni della patologia. Questo è normalmente rappresentato dal raggiungimento del Risser 3. Attualmente il concetto di utilizzare il

corsetto a tempo pieno viene adattato tra le 18 e le 23 ore al giorno, in cui 18 è considerato un ragionevole compromesso tra efficacia (a tempo pieno significa indossarlo per 21 o 23 ore al giorno) e accettabilità (18 ore al giorno significa mezza giornata—per esempio a scuola—senza corsetto) con l'obiettivo di ottenere una buona compliance. Inoltre, in questo periodo è già possibile iniziare un parziale svezzamento che, secondo noi, è indispensabile per ottenere un buon risultato. Non usiamo corsetti solo per il periodo notturno, perché l'esperienza ci ha insegnato che si ottengono gli stessi risultati che otterremmo con gli esercizi SEAS (che sono ad ogni modo meno invasivi) mentre la possibilità di controllare la curva non aumenta indossando il corsetto solo per un breve periodo della giornata. Per capire il ruolo del periodo di svezzamento a qualunque età esso avvenga ed il cui obiettivo è quello di mantenere i risultati raggiunti precedentemente, dobbiamo considerare con attenzione cosa accade quando togliamo il corsetto. Secondo tutte le attuali teorie, il corsetto pone il rachide nella migliore correzione possibile e lo spinge ad accrescersi secondo questa direzione. Quando il corsetto viene rimosso, la correzione viene gradualmente persa, e il numero delle ore giornaliere senza corsetto determinano il reale risultato raggiunto a quello stadio del trattamento (questo spiega perché eseguiamo le radiografie almeno una volta all'anno, sempre senza corsetto e dopo le ore di non indossamento del corsetto). Infatti, ogni volta che il rachide regredisce dalla massima correzione le vertebre vengono ancora deformate dalla patologia. Questo spiega perché la massima correzione raggiunta mediante il corsetto non viene mai mantenuta, ma anche perché ridurre l'uso del corsetto per un periodo più lungo del normale può causare dolore. In questo senso, il trattamento con corsetto per la scoliosi può essere considerato come una terapia “a fisarmonica” (Fig. 35) nella quale raggiungiamo una data correzione per poi perderne alcuni gradi durante le ore senza corsetto. Il periodo di svezzamento consiste nell'incrementare gradualmente le ore senza il corsetto rendendo il paziente progressivamente capace di mantenere la correzione raggiunta. Ecco perché riduciamo il corsetto di due o tre ore ogni sei mesi, e perché gli esercizi di stabilizzazione SEAS sono così cruciali durante questo periodo.

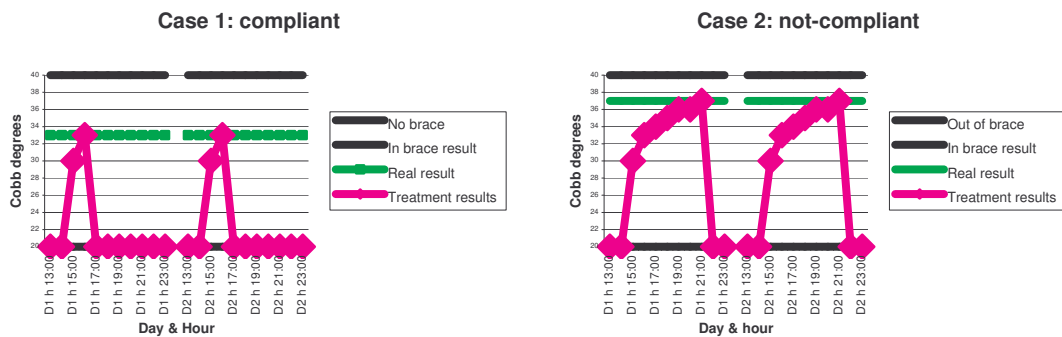


Fig. 35: Ipotesi dell'effetto a “fisarmonica” del corsetto per la scoliosi. In questi riquadri sono rappresentati due ipotetici casi clinici: in entrambi i casi il punto di inizio prima del corsetto è rappresentato dai 40° di curva, con una riduzione in corsetto di 20° che regredisce a 30° non appena il corsetto viene rimosso per raggiungere i 33° in un'ora senza corsetto. Il caso 1 è un paziente con una buona compliance, il quale indossa ancora il corsetto come prescritto dopo un'ora; il secondo caso è un paziente con scarsa compliance che aspetta sei ore prima di indossare nuovamente il corsetto. La conseguenza di questo ritardo nell'indossare il corsetto è che la correzione viene persa tanto da raggiungere i 37° di curva. Il risultato finale è che la deformità progredisce, comprime ancora le vertebre e, secondo l'ipotesi del circolo vizioso, le ossa non sono in grado di crescere nella giusta direzione. Il risultato sarà quello riportato dalla linea tangente all'apice della peggiore correzione: 33° nel primo caso e 37° nel secondo caso

### 3.2 Basi teoriche del concetto SPoRT

Il concetto SPoRT è stato sviluppato mentre stavamo sviluppando un nuovo modello di corsetto, non per creare un nuovo modo di correggere la scoliosi, ma per evitare di ricorrere all'uso del gesso per i nostri pazienti, a causa dell'importante costo sia sul piano individuale (effetti locali che includono la cosiddetta "cast syndrome", problemi cutanei, notevole impatto psicologico, impossibilità di fare la doccia per mesi, etc) che su quello sociale (ripetuti ricoveri ospedalieri). Per questo motivo abbiamo creato il nuovo corsetto Sforzesco e, mentre lo sviluppavamo e applicavamo, abbiamo finito per scoprire un nuovo concetto altamente efficace di corsetto che abbiamo chiamato SPoRT (sigla inglese acronimo di simmetrico, tollerabile, rigido, tridimensionale, attivo).

Da un punto di vista pratico, siamo partiti basandoci sui seguenti tipi di corsetto:

- Gesso di Risser: (Fig. 36) Permette la migliore correzione mediante le sue spinte localizzate e la rigidità, in parte dovuta al materiale e in parte al fatto che è strutturato in un pezzo unico. Soprattutto, abbiamo cercato di mantenerne la rigidità, usando per la costruzione del corsetto Sforzesco solo due ampie valve e localizzando le spinte mediante degli inserti completamente adattabili;

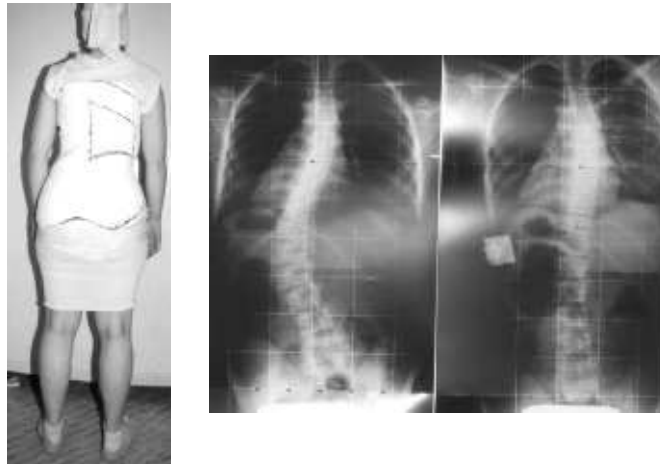


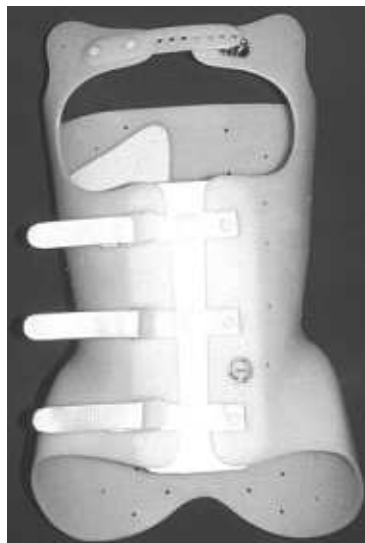
Fig. 36 Gesso di Risser per una scoliosi toraco-lombare, le radiografie mostrano la correzione ottenuta (si può ben vedere il cuneo di spinta radiopaco)

- Il corsetto Lionese (Fig. 37). Eravamo abituati a pensare che questo corsetto fosse il più efficace per la scoliosi, completamente basato su un concetto a tre punti, e con spinte localizzate sul gibbo e sulle curve. Abbiamo mantenuto il materiale di cui è costruito questo corsetto ed anche la sua barra verticale di alluminio.



*Fig. 37 Corsetto Lionese*

- Corsetto di Sibilla, uno Cheneau modificato (Fig. 38). Il più importante vantaggio di questo corsetto era quello di ottenere un buon modellamento per mezzo della sua costruzione simmetrica, che accompagna l'intero tronco verso la correzione. Nel concetto SPoRT questo corsetto è mantenuto come un'alternativa meno pesante allo Sforzesco, anche se modificato sulla base delle nuove acquisizioni ed intuizioni.



*Fig. 38 Il corsetto di Sibilla nella sua ultima evoluzione*

- Corsetto Milwaukee (Fig. 39): questo corsetto non era presente inizialmente nelle nostre idee, ma ci siamo accorti che il concetto SPoRT permette una correzione per mezzo di una elongazione ottenuta non con una trazione ma tramite spinte sui tre piani dello spazio che consentono di realizzare lo “svolgimento della spirale” scoliotica. Questo ci permette di mantenere/migliorare le curve fisiologiche mentre correggiamo la scoliosi (azione tridimensionale).



*Fig. 39 Corsetto Milwaukee*

### *3.2.1 Il corsetto ed i suoi principi correttivi*

Da un punto di vista teorico, abbiamo iniziato questa ricerca con dei principi correttivi molto affidabili che abbiamo sviluppato nel corso degli anni; questi principi possono essere divisi in termini di efficacia e accettabilità.

I principi correttivi di efficacia comprendono:

- Il principio di corsetto attivo. Il corsetto Milwaukee è stato storicamente considerato un corsetto attivo in quanto richiede al paziente di sfuggire verticalmente, mentre tutti gli altri corsetti basati sulle spinte sono considerati passivi. Questo è teoricamente corretto, ma un corsetto passivo può diventare molto più attivo se il paziente è incoraggiato a muoversi liberamente, con grande amplificazione, attraverso i suoi movimenti, delle spinte correttive contro il corsetto (in ogni momento in cui cerchi di muoverti scorrettamente riceverai una spinta uguale e contraria in senso opposto che diventa correttiva; inoltre, se il corsetto può fungere da riprogrammatore neurologico mediante l'esterocezione e la propriocezione, queste funzioni sono ancora meglio raggiunte mediante il movimento). Per costruire un corsetto attivo, è necessario assicurare una completa libertà di movimento agli arti, avere un disegno perfetto da parte del tecnico ortopedico, permettere ed eventualmente indirizzare il paziente ad eseguire attività fisica a scuola o in altri ambiti, ed eseguire esercizi specifici in corsetto.
- L'efficacia meccanica. Viene raggiunta mediante il corretto posizionamento delle spinte, così come delle vie di fuga e il giusto orientamento delle forze e degli stop, come descritto nella sezione sull'applicazione pratica.
- La versatilità e adattabilità. Un ottimo corsetto può durare al massimo due o tre mesi a causa del continuo cambiamento che si verifica durante la crescita del ragazzo, ma chiaramente non è possibile cambiare un corsetto con questi ritmi. Questo comporta, di conseguenza, la necessità di adeguare la sua azione attraverso degli adattamenti aggiuntivi (inserti) in modo da modellare continuamente l'azione meccanica come si desidera. Inoltre, le spinte vanno adattate quando si collauda il corsetto all'inizio dell'indossamento, perché il disegno iniziale non è sempre conforme alla fisionomia del paziente e quindi delle specifiche area di rigidità possono richiedere delle spinte aggiuntive. Infine in curvature particolarmente importanti a volte sono necessari un paio di mesi prima di ottenere la migliore correzione possibile, e spesso è

necessario riadattare il corsetto. Crediamo quindi che tutto questo precluda un'ortesi che basa la sua forza solamente sull'involucro esterno.

- Il lavoro in team. Questo potrebbe sembrare solo un elemento secondario perchè solo esperti tecnici ortopedici e medici possono raggiungere i migliori risultati, che sono in realtà amplificati per mezzo del lavoro in team, del confronto, del controllo dei corsetti eseguiti unendo le specifiche competenze delle varie figure professionali.
- La compliance. Il corsetto è privo di utilità se non si stabilisce una buona compliance che è sicuramente dovuta al paziente, alla sua famiglia, ma anche a tutti i principi che abbiamo esposto e a quelli di accettabilità che seguono.

I principi di accettabilità della correzione (ovvero compliance intesa come approccio umano al paziente) includono:

- Il disegno perfetto e la minima visibilità. I pazienti vogliono la correzione e un corsetto invisibile. Quindi, prima di proporre un corsetto visibile si dovrebbe spiegarne l'utilità per il paziente ed essere sicuri che sia realmente necessario. Nella nostra esperienza, questo può essere fatto al momento del collaudo del corsetto. E' questo il nostro primo obiettivo, in modo che il paziente capisca che siamo dalla sua parte. Dopo, possiamo richiedergli qualunque sforzo sia necessario.
- La massima libertà durante le attività della vita quotidiana. Questo concetto fa parte dei principi di attività (movimento), ma significa anche comfort. Il corsetto deve permettere di camminare, correre, sedersi, lavarsi, eseguire gli esercizi e così via, in libertà o comunque con la minor limitazione possibile. Ciascuna limitazione inevitabile deve essere spiegata e motivata al paziente. Il corsetto secondo il concetto SPoRT permette una totale libertà di movimento per gli arti mentre deve permettere i movimenti del tronco solo all'interno del corsetto, esercitando così l'effetto correttivo.
- L'assunzione di responsabilità. In questo modo si corrono dei rischi con gli adolescenti ma è possibile raggiungere risultati migliori. Questo significa, per esempio, libertà nello stringere le chiusure e/o rimuovere il corsetto per mezzo di una chiusura anteriore e così via.
- L'approccio cognitivo-comportamentale da parte dell'intero team professionale: "Spiega ed otterrai (miglior comportamento ed aumento della compliance)". Questo è vero negli adulti e lo è ancor più negli adolescenti.

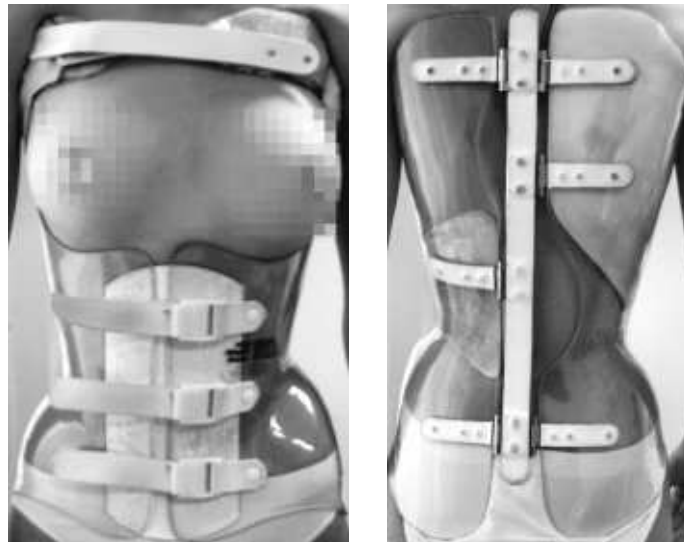
### *3.2.2 Il concetto SPoRT*

Per raggiungere tutti questi obiettivi, il corsetto Sforzesco è stato sviluppato attraverso progressive modificazioni e verifiche, e di conseguenza anche il corsetto Sibilla è stato modificato (mentre il gesso di Risser e il corsetto Lionese sono stati abbandonati) in modo da raggiungere una correzione secondo i concetti SPoRT. Il primo concetto è la rigidità realizzata con un esoscheletro quasi completo che è totalmente aderente e simmetrico, in accordo alla teorica silhouette che dovrebbe avere il paziente senza scoliosi. In pratica questo si può ottenere riducendo lo spazio in cui vi sono le prominenze patologiche e creando delle camere a livello delle depressioni. In questo modo è la deformità stessa che crea spinte e spazi nel contesto di questo esoscheletro. Il fatto che questo corsetto sia un guscio simmetrico ha aggiunto, fin dall'inizio, un altro punto chiave, che noi abbiamo chiamato umiltà: potevano infatti essere necessarie spinte e vie di fuga in punti che noi neanche avevamo immaginato e che il corsetto in questo modo invece aveva. Così ci siamo noi stessi predisposti ad imparare dal corsetto ed a capire gradualmente il concetto di "drivers" (orientamenti/guide) così come sarà spiegato nella parte pratica. Le spinte vengono inserite successivamente e considerate in un modo completamente tridimensionale. Poichè la tridimensionalità è molto complessa per essere facilmente capita, scindiamo le azioni nei tre diversi piani. Comunque, fin dall'inizio siamo stati molto attenti a ciascun piano per ciascuna curva, guardando alla deformità rachidea nella sua interezza e prestando attenzione a non creare conflitti.



Alla fine ci siamo resi conto di aver prodotto qualcosa di nuovo e lo abbiamo sintetizzato nell'acronimo SPoRT che significa:

- Simmetrico. Dall'esterno il corsetto è quasi perfettamente simmetrico, secondo l'ipotesi iniziale che abbiamo esposto. Questo era un buon inizio, ma è stato gradualmente sorpassato mentre, cercando di capire il funzionamento del corsetto, abbiamo imparato altre cose. Ora, la costruzione esterna non è così simmetrica, anche se è in larga parte mantenuta la bassa visibilità e il teorico buon aspetto corporeo.
- Tollerabile. Questo corsetto non è visibile, secondo i principi di accettabilità. Ciò che interessa maggiormente ai pazienti è di avere un corsetto che sia il meno possibile visibile, non di avere meno materiale addosso. Ecco perché essi vorrebbero sempre poter scegliere un TLSO invece che un corsetto Milwaukee, anche se il primo porta il paziente a soffrire maggiormente il caldo durante l'estate. Il corsetto Sforzesco ha un suo proprio disegno (Fig. 40) che lo rende esteticamente apprezzabile, ed è per questo che i pazienti lo sentono come qualcosa che appartiene a loro. Questo è il principale risultato che ci permette di aumentare l'accettabilità, perseguendo la compliance e l'efficacia.



*Fig. 40: Il corsetto Sforzesco ha il suo proprio disegno, generalmente apprezzato dai pazienti, in particolare se hanno già usato altri tipi di corsetto*

- Rigido. Il materiale scelto, insieme al fatto che il corsetto è stato fatto in due ampie valve fortemente connesse mediante una barra di alluminio, ci permette una elevata rigidità che fornisce una maggiore efficacia di spinta rispetto agli altri corsetti.
- Tridimensionalità. Il corsetto ha un'azione tridimensionale sul rachide, e tutte le sue caratteristiche sono state sviluppate con questo presupposto, partendo dal suo aspetto esterno, simmetrico e "fisiologico" sul piano sagittale. Questo aspetto sarà discusso ampiamente nella sessione sull'applicazione pratica.
- Attivo. anche questa è una proprietà del corsetto, nel senso che lo Sforzesco permette una totale libertà nei movimenti per tutti e quattro gli arti, così come la possibilità di un normale comportamento nell'esecuzione delle attività della vita quotidiana, ovviamente con l'esclusione della flessione, dei piegamenti laterali e delle rotazioni del tronco (almeno guardando dall'esterno: in corsetto il tronco si muove solo secondo il senso della correzione, mentre i movimenti nel senso della progressione della deformità sono completamente impediti).



### 3.3 Applicazione pratica del concetto SPoRT

Il concetto SPoRT richiede sempre una costruzione del corsetto su misura secondo le caratteristiche individuali del paziente. Secondo l'opinione di Sibilla, il corsetto è come un pasto servito secondo un "menù à la carte" nel quale ciascuno può scegliere gli elementi necessari per raggiungere il miglior risultato possibile. E' possibile applicare la tecnologia CAD-CAM (un processo che consente di utilizzare applicazioni informatiche per la progettazione – CAD – e la costruzione – CAM – dei corsetti), che ci permette di ottenere ottimi risultati ma senza usare dei modelli preconfezionati immagazzinati nel database, come si usa di solito. Il tecnico ortopedico dovrebbe direttamente disegnare la forma del tronco secondo le necessità del paziente, ed il medico potrà valutare questo prototipo prima della fresatura finale. Una volta fatto il corsetto, deve essere eseguito un collaudo sul paziente in modo da cambiare il primo modello teorico ed adattarlo nel miglior modo possibile, in risposta alla reale interazione corpo-corsetto. Questo collaudo viene condotto usando esclusivamente l'osservazione visiva e il contatto con le mani, poiché spesso una singola modifica non è sufficiente e perché è inaccettabile eseguire ripetute radiografie per verificare cosa è stato fatto.

#### 3.3.1 Gli elementi del corsetto secondo il concetto SPoRT

Il corsetto è stato ideato sulla base dei seguenti punti chiave:

- **Fondamenta.** Proprio come per un edificio, alla base del corsetto c'è la necessità di avere un punto fisso, che è rappresentato dalla pelvi. Da una parte, questo è solo un concetto teorico poiché la pelvi non è un punto fisso; d'altra parte, le forze applicate prossimalmente producono sempre delle contro spinte a livello della pelvi. Per evitare che il corsetto ruoti sulla pelvi nelle tre direzioni, è necessario che le spinte siano applicate correttamente. Se il corsetto è scompensato (ad esempio ruota o si flette in direzione antero-posteriore o laterale), questo può essere corretto apponendo dei supporti sulla pelvi o cambiando le spinte sulla colonna vertebrale in modo da ottenere un'azione correttiva bilanciata.
- **Costruzione.** Il corsetto deve essere attentamente progettato sul piano sagittale, in quanto una volta che sia stato costruito non sarà più possibile cambiarne effettivamente l'assetto.
- **Spinte.** il corsetto è uno strumento grossolano. Abbiamo cercato di affinarlo il più possibile, ma le conoscenze attuali non ci permettono di essere così precisi come vorremmo essere. Di norma, progettiamo un modello correttivo e successivamente lo esaminiamo ed adattiamo sul paziente. Queste conoscenze insieme alla nostra esperienza ci hanno portato a credere che le spinte non siano dei piccoli punti precisi, come concepito da altri, ma sono delle aree, zone di spinta che si definiscono progressivamente secondo le peculiari curve di ogni paziente.
- **Fughe.** Sono di importanza cruciale e sono concepite in accordo alle caratteristiche della curva e alla direzione delle correzioni. Quindi, vanno viste in un'ottica tridimensionale. Il corsetto costruito secondo i concetti SPoRT potrebbe sembrare carente di vie di fuga perché queste sono concepite in modo da permettere la più importante via di fuga: quella verticale (lo svolgimento di una spirale si sviluppa sempre in senso verticale).
- **Drivers (guide).** Queste sono le aree che controllano e direzionano le spinte e le vie di fuga consentendo così di ottenere la reale azione tridimensionale in modo da evitare sia scorrette deviazioni rispetto la correzione desiderata, sia eccessive spinte o fughe.
- **Stop.** Sono comunemente chiamati contro-spinte.

La costruzione (assetto sagittale) del corsetto varia quasi sempre secondo le curve, anche se ci sono delle variazioni individuali:

- Scoliosi lombare. La costruzione dovrebbe essere concepita **in lordosi**, in questo modo vogliamo ottenere un'antiversione della pelvi con retroposizionamento della porzione superiore del tronco oltre l'apice della lordosi, mentre l'addome deve riuscire a sfuggire anteriormente.
- Scoliosi toraco-lombare. La costruzione dovrebbe comunemente avvenire **in lordosi**, il che è dovuto alla tendenza di questa curva ad evolvere in una cifosi lunga (giunzionale). In questo caso l'apice della lordosi dovrebbe coincidere con D12-L1.
- Scoliosi dorsale. La costruzione in questo caso dovrebbe avvenire quasi sempre **in cifosi**, cosa che si ottiene per mezzo di una **buona costruzione in lordosi** come descritto precedentemente e attraverso una importante retroposizione della parte superiore del tronco in modo da usare la forza di gravità per spingere il rachide ad appoggiarsi posteriormente, nello spazio disponibile mentre superiormente si modella seguendo il corsetto in direzione anteriore.

### *3.3.2 Correzione di una scoliosi toracica*

Poiché l'azione dei corsetti concepiti secondo il concetto SPoRT è molto complessa per essere adeguatamente descritta in queste poche pagine, faremo dunque un esempio di cosa significhi correggere una scoliosi dorsale. Le immagini derivano da un caso reale, quindi esse potrebbero non sempre coincidere totalmente con la descrizione teorica. Comunque, come già detto, quanto la teoria indica viene continuamente modificata in relazione alle esigenze individuali ed alle reazioni al corsetto.

La terminologia è definita in accordo alle radiografie in proiezione postero-anteriore. Di conseguenza, la convessità e la concavità si riferiscono alla curva della scoliosi e non alle sporgenze del tronco. Questo significa che il lato convesso coinciderà con un gibbo costale posteriormente e con una depressione costale anteriormente, mentre il lato concavo coincide con un gibbo costale anteriormente e con una depressione posteriormente.

#### **3.3.2.1 Azione deflettente**

Il meccanismo necessario per ottenere un'azione deflettente:

- Spinta laterale distale convessa (a). Questo si ottiene per mezzo del modellamento e del pad in plastazote; per raggiungere la colonna usando le coste è necessario avere un driver posteriore (1) ed uno anteriore (2) sulle convessità, mentre la contro-spinta è data dallo stop lombare-laterale (3). Questa spinta direziona la colonna verso una via di fuga antero-superiore (A) attraverso il driver concavo laterale (4), che non permette una flessione laterale diretta (Fig. 41).

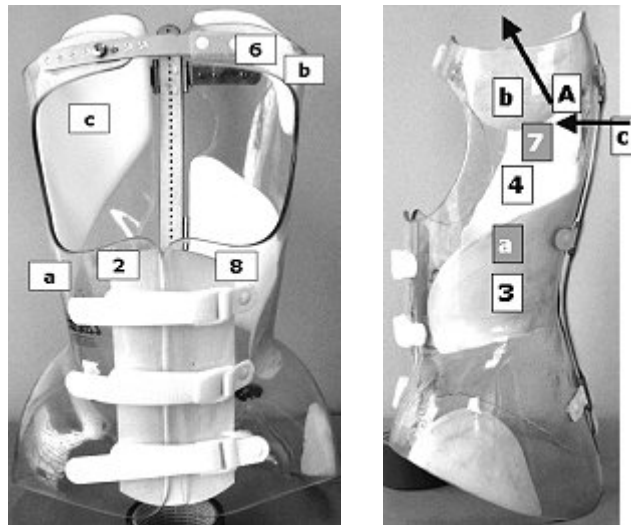


Fig. 41 Azione deflettente secondo il concetto SPoRT per una scoliosi dorsale in una visione del corsetto postero-anteriore e radiografica. Le spinte (lettere minuscole nel riquadro), le fughe (lettere maiuscole), i drivers (numeri) e gli stop (numeri) sono spiegati nel testo. Le lettere nere si riferiscono alle spinte, ai drivers e agli stop sulla superficie in primo piano, mentre le lettere bianche si riferiscono alla superficie in secondo piano: per esempio nella visione laterale del corsetto nella figura la spinta "a" e la controspinta "7" sono sul lato destro del corsetto (superficie controlaterale), mentre tutte le altre si trovano sul lato sinistro (cioè sulla superficie rappresentata)

- Spinta concava laterale prossimale (b). Questa si ottiene mantenendo alto il corsetto sotto le ascelle, mediante un corretto modellamento del corsetto ed un pad. Inoltre, per evitare flessioni delle coste ed applicare le spinte sul rachide sfruttiamo i driver posteriore (5) e anteriore (6) concavi superiori, così come la contro spinta sullo stop dorsale laterale (7). Il rachide viene guidato verso la via di fuga antero-superiore (A) ed anche verso quella convessa superiore (B). (Fig. 42)

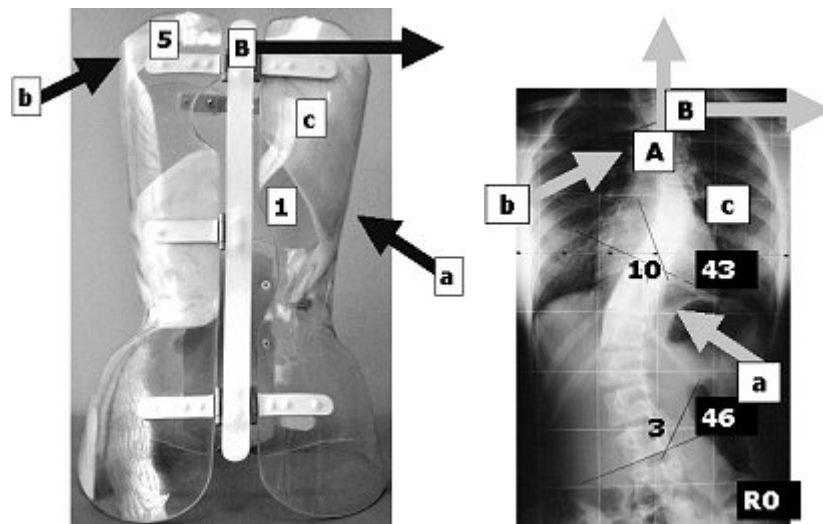


Fig. 42 Azione deflettente secondo il concetto SPoRT per una scoliosi dorsale in una visione antero-posteriore e laterale

- Spinta convessa posteriore (c). La principale azione di questa spinta è l'effetto derotante, che diviene anche deflettente grazie allo stop dorsale laterale (7), che provoca un appiattimento delle coste solo in direzione mediale, ed ai driver concavi antero-superiore (6) ed antero-inferiore (8), che evitano una fuga anteriore. Inoltre, in termini di deflessione il rachide è guidato verso la fuga antero-superiore (A) attraverso il driver concavo laterale (4), che non permette uno scivolamento laterale diretto.

### 3.3.2.2 4.3.2.2 Azione derotante

I meccanismi necessari per ottenere un'azione derotante sono:

- Spinta convessa posteriore. Questa lavora grazie allo stop dorsale laterale (1) e i driver concavi superiori posteriore (5) ed anteriore (6), che rappresentano realmente dei controlli per evitare un'incontrollata "impennata" del rachide (Fig. 43).

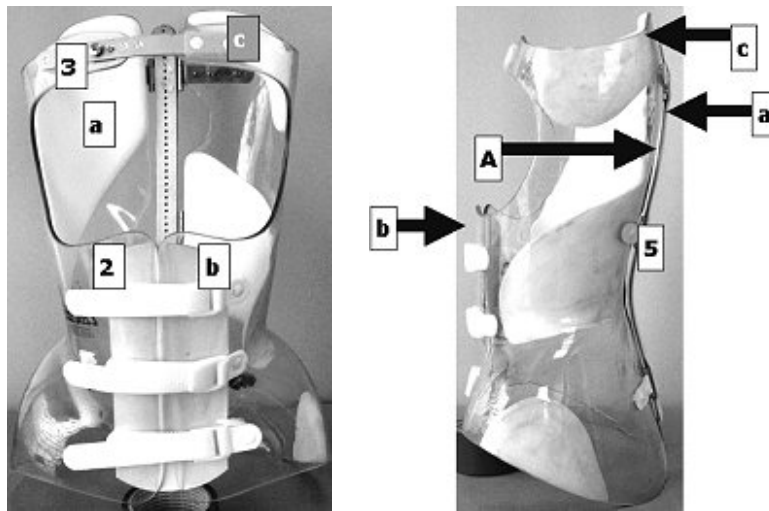


Fig. 43: Azione derotante secondo il concetto SPoRT per la scoliosi dorsale in una visione antero-posteriore e laterale

- Spinta concavi antero-inferiore (b). Questa spinta si unisce alla spinta concava posteriore in una coppia di forze che vengono trasmesse posteriormente attraverso il driver concavo laterale (4). Lo stop lombare posteriore (5) evita un raddrizzamento della colonna.
- Fuga concava superiore (A). Questa è l'unica fuga per questo tipo di correzione, anche se il driver concavo posteriore (4) non permette eccessive derotazioni poiché, una volta raggiunto trasforma le forze nella direzione della fuga antero-superiore provocando un'azione deflettente (Fig. 44).
- Spinta concava superiore (c). L'azione combinata delle forze precedentemente considerate quasi sempre porta a delle contro-rotazioni al cingolo scapolare in direzione della concavità, che devono essere, se necessario, controllate per mezzo di questa spinta (la cui azione è soprattutto verso la cifotizzazione).

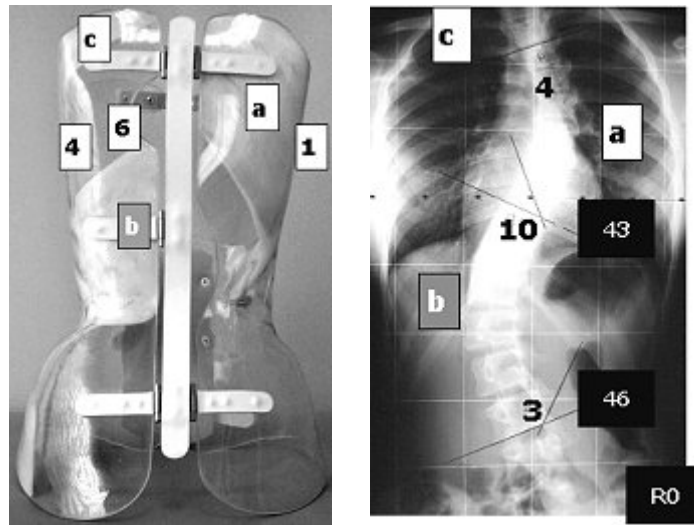


Fig. 44: Azione derotante secondo il concetto SPoRT per una scoliosi dorsale in una visione postero-anteriore e in radiografia

### 3.3.2.3 4.3.2.3 Azione cifotizzante

Questa azione è principalmente raggiunta attraverso la corretta costruzione del corsetto, ma viene aiutata per mezzo di altri meccanismi:

- Spinte bilaterali antero-inferiori (a). Esse scompensano posteriormente la parte superiore del tronco, creando una lordosi attraverso le contospinte bilaterali lombari posteriori (1) ma anche facilitando la formazione della cifosi (Fig. 45).

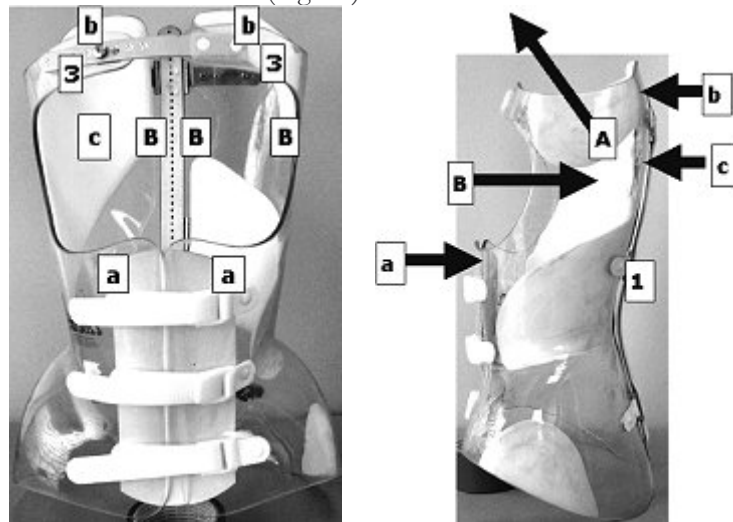


Fig. 45: Azione cifotizzante secondo il concetto SPoRT per una scoliosi dorsale in una visione antero-posteriore e laterale

- Spinte postero-superiori bilaterali (c). Una volta che vi sia uno squilibrio posteriormente, il rachide deve essere flesso superiormente per creare una cifosi. Le azioni combinate delle forze precedentemente riportate quasi sempre causano una contro-rotazione della porzione superiore del tronco verso la concavità, la quale contro-rotazione deve essere controllata, qualora si renda

necessario, attraverso questa spinta (la cui azione è, ad ogni modo, nella direzione di una cifotizzazione) (Fig. 46).

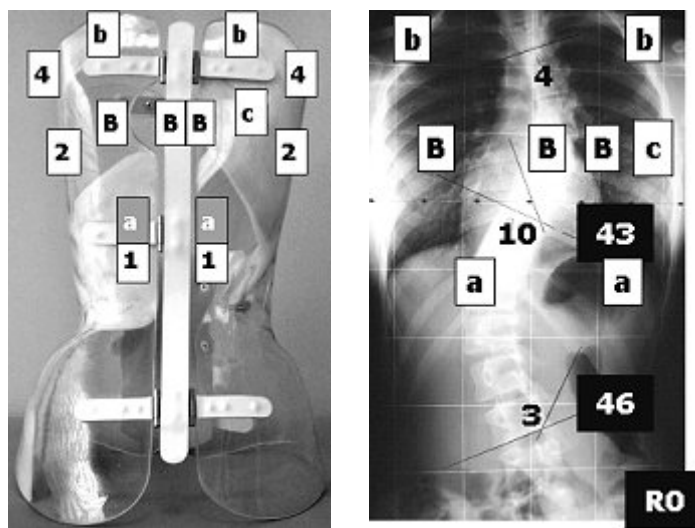


Fig. 46: Azione di cifotizzazione secondo il concetto SPoRT per una scoliosi dorsale in una visione postero-anteriore e radiografica

- Spinta convessa posteriore (c). Ancora, la principale azione di questa spinta è la derotazione, ma essa diviene anche cifotizzante quando viene concesso un'adeguata fuga paravertebrale sulla porzione mediale del gibbo, insieme con il driver dorsale laterale (2) che permette un appiattimento delle coste non laterale ma solo mediale; i driver concavi superiore (6) ed inferiore (8), evitano una fuga anteriore. Inoltre, in termini di deflessione il rachide viene guidato verso una via di fuga antero-superiore (A) attraverso il driver concavo laterale (4), che non permette uno scivolamento laterale diretto.

### 3.3.3 Correzione di una scoliosi toracolombare

Le spinte sono:

- convessa posteriore, con azione derotante e lordosizzante;
- convessa laterale distale, con azione deflettente;
- concava laterale prossimale, con azione deflettente,
- anteriore bilaterale, con azione lordosizzante.

Le vie di fuga includono:

- verticale, con azione deflettente
- concava posteriore, con azione derotante.

Le guide sono:

- convessità laterale mediano-prossimale
- concavità laterale mediano-distale
- convessità anteriore sottomammaria;
- anteriore bilaterale
- concavità prossimale posteriore
- convessità posteriore distale
- (fuga) convessità posteriore.



### **3.3.4** *Correzione di una scoliosi lombare*

Le spinte sono.

- convessità paravertebrale posteriore, con azione derotante e lordosizzante;
- convessità laterale sovra-iliaca, con azione deflettente;
- concavità prossimale laterale, con azione deflettente,
- bilaterale prossimale anteriore, con azione lordosizzante.

Le vie di fuga sono:

- postero-superiori, con azione deflettente e lordosizzante;
- concavità posteriore, con azione derotante;
- convessità laterale, con azione deflettente.

Le guide sono:

- concavità laterale, sovra-iliaca;
- bilaterale anteriore;
- concavità posteriore (fuga).

### **3.3.5** *Correzione di una scoliosi toracica alta*

Le spinte sono:

- convessità posteriore, con azione derotante e cifotizzante
- convessità laterale distale, con azione deflettente;
- concavità laterale prossimale su c6-7 attraverso un emi-collare rigido;
- convessità o concavità anteriore, secondo la necessità.

## **3.4** Risultati

### **3.4.1** *Risultati scientifici*

I risultati oggi disponibili sul concetto SPoRT riguardano il corsetto Sforzesco e sono inevitabilmente a breve termine, essendo i primi pazienti trattati giunti oggi ai controlli a 3 anni e non avendo quindi ancora terminato il trattamento. A livello aneddotico (non confermato quindi con studi formali) si può già riportare che i risultati vengono quanto meno mantenuti nel tempo secondo quanto sotto riportato per i risultati preliminari.

#### **3.4.1.1** **Il corsetto Sforzesco è più efficace del corsetto Lionese dopo 6 mesi di trattamento**

Abbiamo effettuato uno studio di coorte prospettico (corsetto Sforzesco, concetto di correzione SPoRT) con gruppo di controllo appaiato retrospettivo (corsetto Lionese, concetto di correzione 3 punti) in 30 pazienti di 13 anni con curve di 38° Cobb. Si tratta di uno studio di “best available practice”, in quanto il corsetto proposto era considerato il migliore al momento del trattamento. Il corsetto Sforzesco ha ottenuto miglioramenti radiografici medi maggiori (-10° Cobb vs -5°), così come una miglior estetica del fianco e delle spalle, senza l'impatto negativo sulla cifosi provocato dal corsetto Lionese. In termini di gradi Cobb, nel gruppo Sforzesco l'80% dei pazienti è migliorato e nessuno è peggiorato, contro il 53% e il 13% rispettivamente del gruppo Lionese. Non sono state rilevate differenze per quanto riguarda i gibbi (Fig. 47).



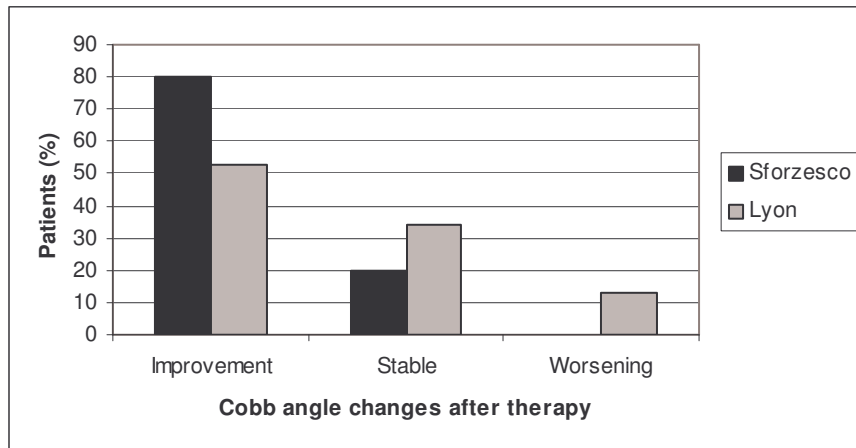


Fig. 47: Il numero di pazienti migliorati in termini di gradi di Cobb è significativamente più alto nel gruppo Sforzesco rispetto a quello Lionese

### 3.4.1.2 Il corsetto Sforzesco è efficace quanto il gesso di Risser

Il gesso di Risser è attualmente proposto anche dalla Scoliosis Research Society (SRS) come il più efficace strumento nel trattamento conservativo della scoliosi idiopatica adolescenziale. Abbiamo effettuato uno studio di coorte prospettico con gruppo di controllo retrospettivo in 41 pazienti di 14 anni con curve di 40° Cobb: 18 trattati con gesso di Risser e 33 con corsetto Sforzesco. Si tratta di uno studio di “best available practice”, in quanto il gesso è stato il nostro trattamento standard per le curve più gravi fino al 2002, mentre da metà del 2004 utilizziamo sistematicamente il corsetto Sforzesco. La verifica è stata fissata a 18 mesi, quando è terminata la fase correttiva del trattamento (12 mesi) ed è disponibile il primo controllo con dati clinici e radiografici completi. Il corsetto è risultato più efficace nella riduzione della curva toracica, e sovrapponibile per gli altri distretti. Il gesso è risultato migliore sul gibbo toracico e per l'estetica del fianco ma ha anche provocato una grave riduzione della cifosi. Considerando la riduzione dei costi in primo luogo personali (qualità di vita) e secondariamente sociali (trattamento ambulatoriale, mentre il gesso richiede 4 settimane di ricovero) abbiamo oggi un corsetto in grado di sostituire il gesso di Risser (Fig. 48).

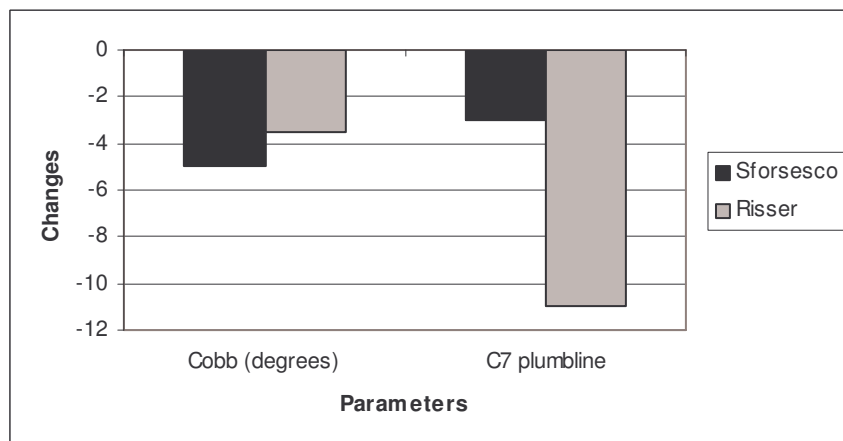
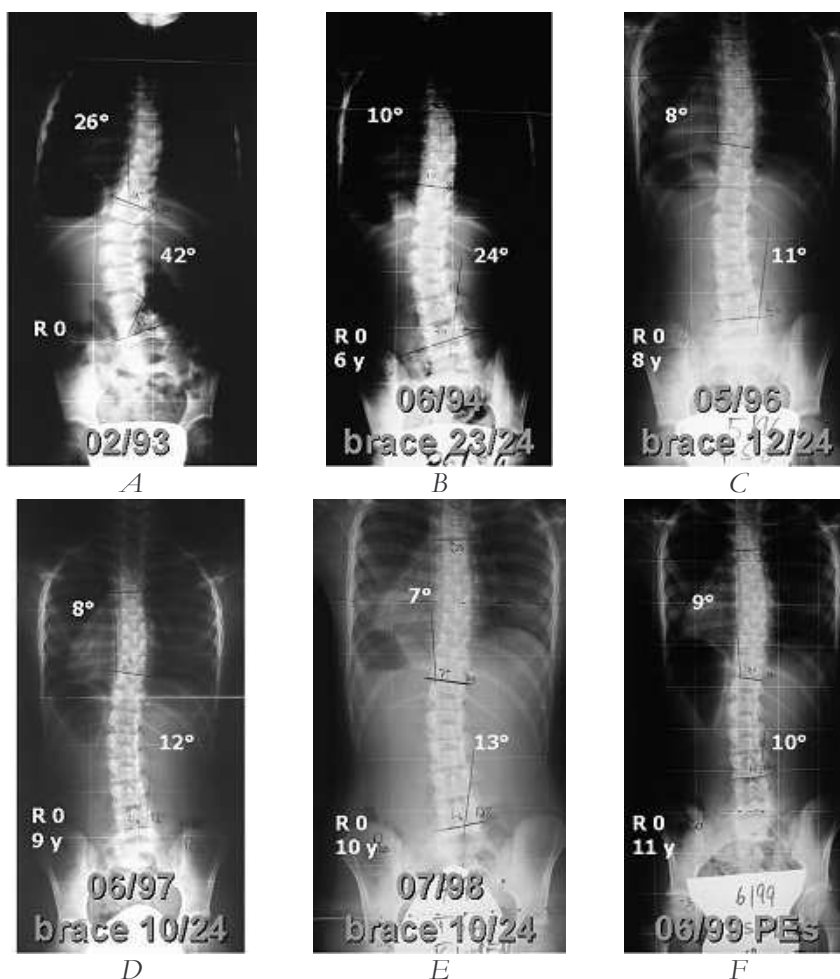


Fig. 48: La riduzione media dell'angolo di Cobb (effetto positivo dello Sforzesco) è maggiore nel gruppo Sforzesco che in quello del gesso di Risser, anche se questa differenza non è statisticamente significativa, mentre l'opposto (effetto negativo del Risser) si verifica per le curve sul piano sagittale

### 3.4.1.3 Maria C., scoliosi idiopatica infantile

Maria (Fig. 49) è affetta da una scoliosi idiopatica infantile scoperta all'età di 5 anni, con doppia curva di 26° e 42° (Fig. 49). E' stata trattata con un corsetto Cheneau a tempo pieno, 23 ore al giorno insieme all'esecuzione degli esercizi SEAS, con un primo risultato senza corsetto riportato nella figura 49 B. Gradualmente il corsetto è stato ridotto (Fig. 49 C, D, E) fino alla rimozione completa all'età di 10 anni, mentre lei era ancora in epoca prepubere, senza alcun segno puberale. Ha continuato ad eseguire gli esercizi secondo i principi SEAS solo per prevenire una progressione prima della fine della crescita; non si è mai verificata la necessità di utilizzare nuovamente il corsetto, anche se vi è stata una progressione della curva durante la pubertà (Fig. 49 F, G, H, I, J, K), controllata per mezzo degli esercizi SEAS. L'aspetto estetico finale di Maria è mostrato nella figura 49L. Oggi, al follow-up a tre anni, la ragazza è radiograficamente e clinicamente stabile.



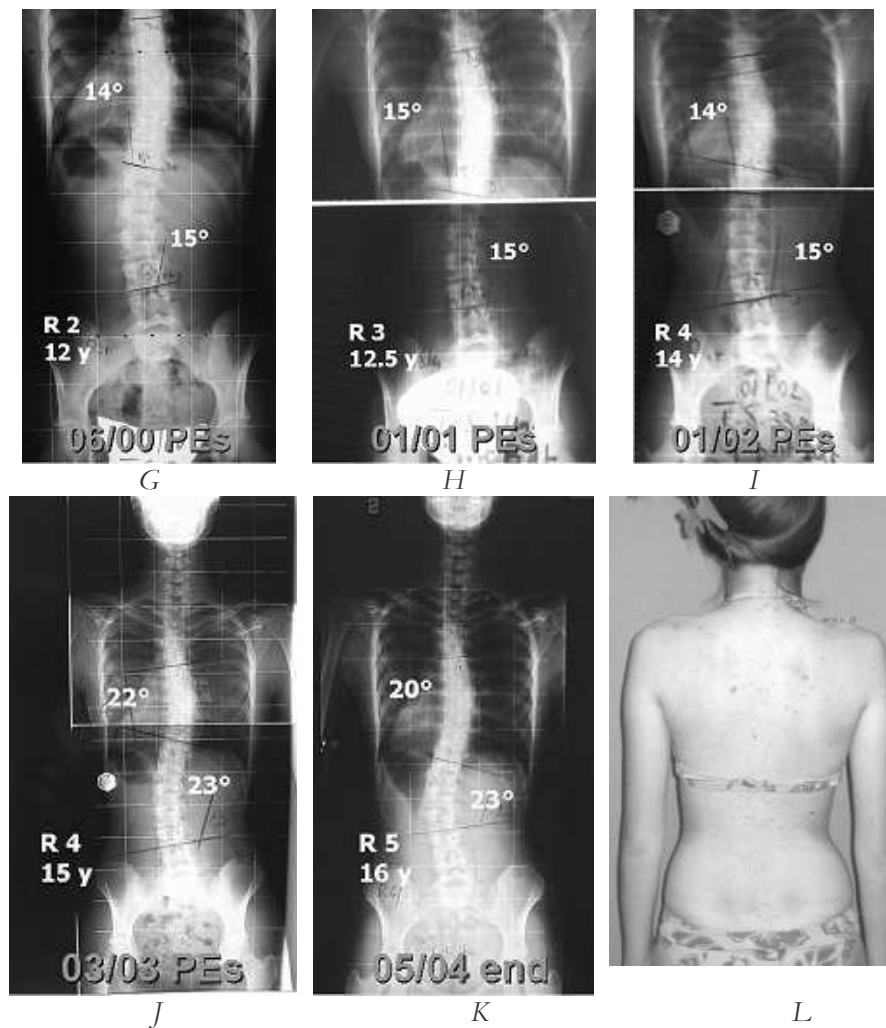


Fig. 49: Storia del caso di Maria. In ciascuna radiografia sono segnati i mesi e l'anno, i gradi di Cobb, lo stadio di Risser (R) e l'età (y). Il tempo di utilizzo del corsetto è segnato in riferimento alle 24 ore: 23/24 significa 23 ore al giorno; PE significa trattamento con esercizi fisici

#### 3.4.1.4 Simone S.: Scoliosi idiopatica dell'adolescente

Simone (Fig. 50) è affetto da una scoliosi idiopatica adolescenziale di elevato grado, scoperta all'età di 13, 5 anni, con una singola curva dorsolombare di  $56^\circ$  (Fig. 50 A); il suo aspetto estetico è mostrato nella figura 50E. Sia lui che la sua famiglia non erano propensi all'intervento chirurgico, e decisero di provare ad utilizzare il corsetto. E' stato quindi trattato con un corsetto Sforzesco a tempo pieno, 23 ore al giorno, con i primi risultati senza corsetto riportati in Fig. 50 B. Gradualmente sono state ridotte le ore di indossamento del corsetto, mantenendo dei risultati stabili all'esame radiografico senza corsetto (Fig. 50 D, E), secondo la teoria dell'“effetto a fisarmonica” (Fig. 35). Oggi, sta ancora indossando il corsetto 18 ore al giorno e il suo stadio Risser è 4. L'aspetto estetico odierno di Simone è mostrato nella figura 50F.

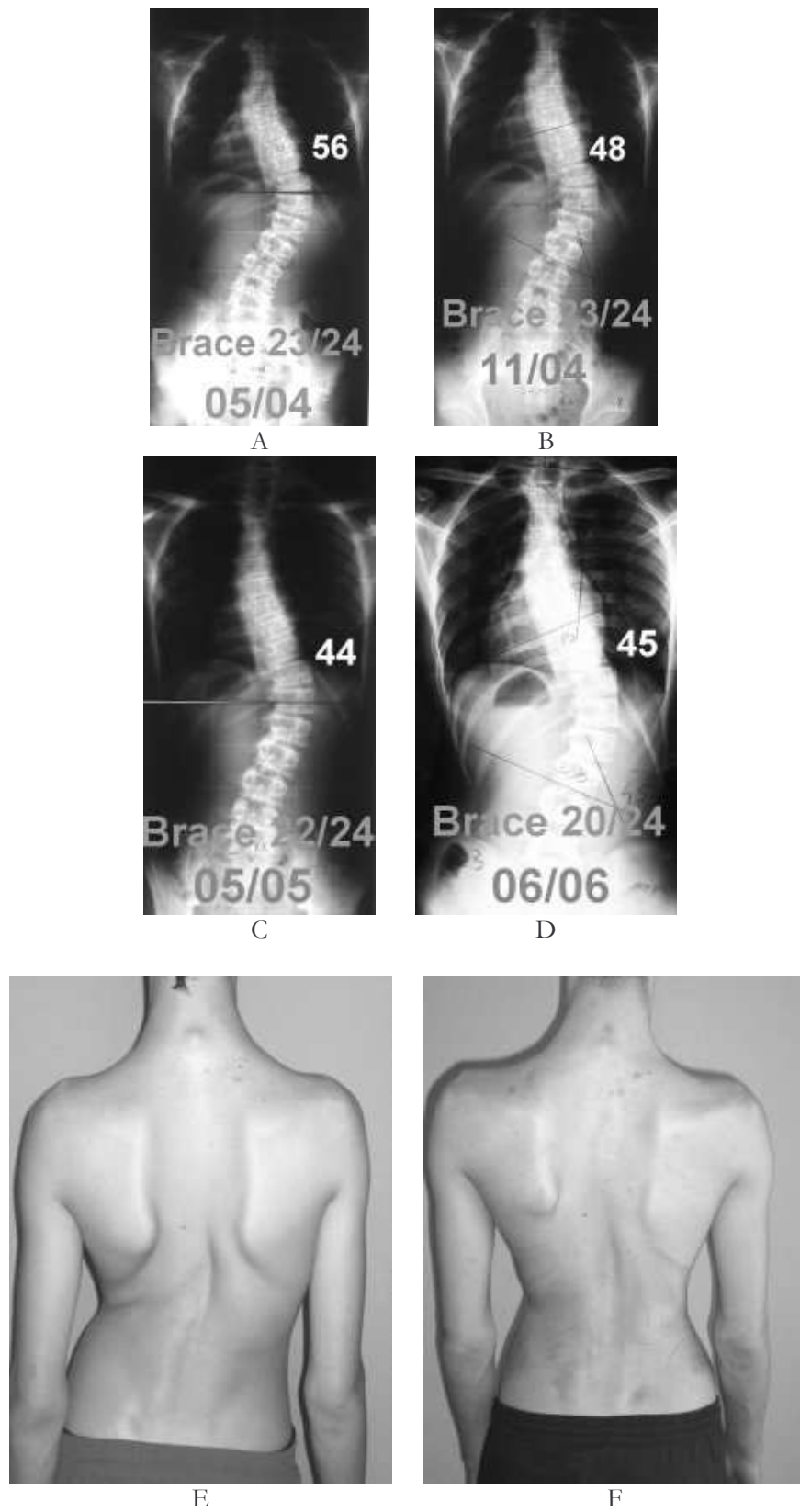


Fig. 50 Questa è la storia del caso di Simone. In ciascuna radiografia sono segnati il mese, l'anno ed i gradi di Cobb. Il tempo di indossamento del corsetto è 23/34, ovvero 23 ore al giorno

## 4 CONCETTI ISICO BASATI SULLE ATTUALI CONOSCENZE SCIENTIFICHE IN ALTRE PATOLOGIE VERTEBRALI

### 4.1 Deformità sul piano sagittale

#### 4.1.1 Basi teoriche del trattamento delle deformità sul piano sagittale

Le deformità sagittali del rachide sono costituite dalle patologiche deviazioni posteriori (cifosi) o anteriori (lordosi), in varia misura irriducibili, conseguenti ad alterazioni strutturali disco-legamentose ed ossee vertebrali a varia eziologia. Poiché le deviazioni alterano le fisiologiche curvature del rachide, queste ultime possono risultare esageratamente aumentate (ipercifosi toracica o dorso curvo, iperlordosi lombare), diminuite (dorso piatto, dorso cavo, ipolordosi, cifosi lombare) o alterate nella loro normale distribuzione (cifosi del passaggio dorso lombare, cifosi cervico-dorsale) (Fig. 51).

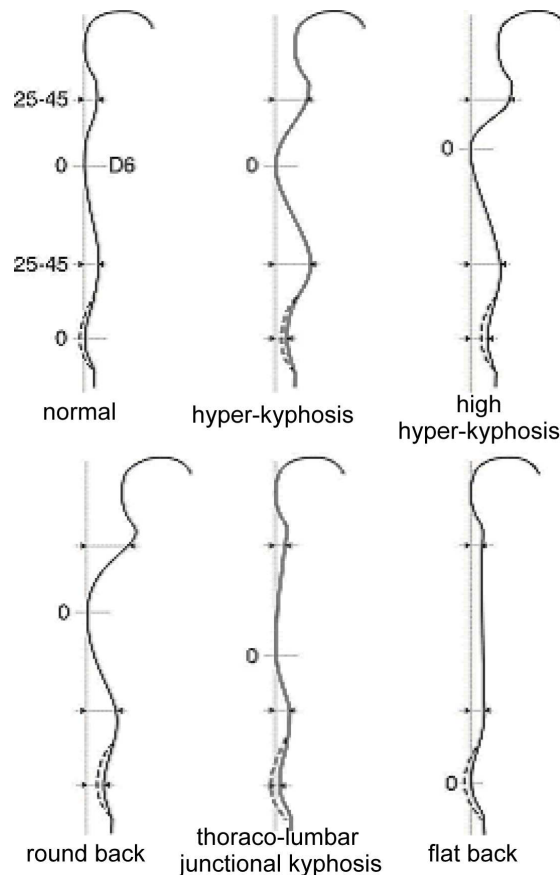


Fig. 51 Deformità sagittali che si verificano nel contesto delle fisiologiche curve del rachide e che possono essere esageratamente aumentate (ipercifosi toracica o dorso curvo, iperlordosi lombare), diminuite (dorso piatto, dorso cavo, ipolordosi, cifosi lombare) o alterate nella loro normale distribuzione (cifosi del passaggio dorso lombare, cifosi cervico-dorsale)

Dalle curve strutturate sono da distinguere, in età pre-pubere e adolescenziale, per la loro minore importanza clinica, le curve funzionali del tutto correggibili (dorso curvo o ipercifosi posturale, iperlordosi lombare posturale) che tuttavia potenzialmente possono andare incontro a strutturazione. Tutte le cifosi dell'adulto sono strutturate, essendo caratterizzate da una rigidità della curva che non può essere ridotta. La maturazione della colonna è un processo che causa, alla fine dell'adolescenza (dallo stadio 3 al 5 di Risser) un progressivo irrigidimento della cifosi. Con questo meccanismo fisiologico, una curva patologica ma ancora funzionale può divenire una **ipercifosi strutturata. fino a qui** In alcuni casi, una rigidità può anche ritrovarsi in un bambino, ma alla radiografia i corpi vertebrali hanno contorni di normali dimensioni e non vi sono segni né di cuneizzazione né di irregolarità delle limitanti. Anche in questi casi è presente una cifosi strutturata.

L'**ipercifosi toracica di Scheuermann** è la forma più frequente di ipercifosi, avendo un'incidenza media stimata dall'1% all'8% della popolazione. E' fondamentalmente causata da un minore accrescimento in altezza nella parte anteriore dei corpi vertebrali (deformità a cuneo), dovuta a transitoria alterazione istopatologica delle cartilagini fertili, con conseguente irregolarità del profilo delle limitanti e successiva inibizione dell'accrescimento somatovertebrale correlato a fattori meccanici secondari. Spesso alla deformità si associa una rachialgia dorsale legata al movimento e alla postura (dorsalgia meccanica), che a volte è il primo sintomo che porta il paziente dal medico.

La **cifosi dorsolombare** è una cifosi cosiddetta lunga perché scende sotto D12, ossia include nel tratto cifotico anche L1 e L2 (e talvolta anche altre vertebre lombari). Può essere di origine posturale: l'ipostenia della muscolatura e lo scarso controllo del tronco portano il paziente a "sedersi" sulla propria schiena, con inversione della parte superiore della fisiologica lordosi. Oppure può essere dovuta ad una localizzazione osteocondrosica alle prime vertebre lombari (malattia di Scheuermann tipo II): la cifosi è patologica esclusivamente per la sede e la gravità delle alterazioni somato-vertebrali non certo per il suo valore angolare, per lo più limitato a pochi gradi. Questa condizione predispone a rachialgie già nel giovane adolescente ed ancor di più nell'adulto per gli esiti di natura degenerativa a distanza e quindi va trattata a prescindere dal valore angolare.

L'**iperlordosi lombare** raramente richiede un trattamento: è infatti una zona del rachide totalmente mobile interposta tra due tratti rigidi (le cifosi sacrale e toracica) che si riconfigura in base alle richieste funzionali determinate dalla necessità posturale rispetto ai punti fissi dati dall'orientamento del bacino e dall'orizzontalità dello sguardo. Quindi un'iperlordosi in ortostasi è generalmente secondaria a un incremento della cifosi toracica e/o ad un'antiversione del bacino.

#### *4.1.2 Perché e quando trattare le deformità sul piano sagittale*

In accordo con queste premesse, il nostro trattamento di scelta include i seguenti punti chiave:

- Osservazione, in caso di una ipercifosi funzionale o di basso grado, si chiede ai genitori di stimolare il figlio ad eseguire un miglior controllo posturale.
- Trattamento con esercizi, quando presumiamo che si verifichi (a causa del suo elevato grado) o si è già verificata l'impossibilità di una correzione spontanea di una cifosi funzionale, in tutti i casi di cifosi strutturata o dorsolombare che stimiamo possa essere corretta senza ricorrere all'uso del corsetto (o vogliamo almeno provare poiché la colonna si sta irrigidendo ma non lo è ancora del tutto), e se c'è un morbo di Scheuermann senza una curva patologica.
- Corsetto, solo nel caso di una ipercifosi strutturata o dorsolombare che non sia così ben controllabile per mezzo degli esercizi perché è troppo rigida o perché gli esercizi si sono già rivelati insufficienti; e in tutti i casi di morbo di Scheuermann con curva patologica.

#### *4.1.3 Applicazioni pratiche al trattamento delle deformità sul piano sagittale*



#### 4.1.3.1 Valutazione del paziente

La valutazione permette di realizzare due obiettivi fondamentali: adattare al paziente le modalità terapeutiche e valutare i risultati del trattamento. L'esame è rivolto al corpo nel suo insieme. E' necessario quindi avere una visione globale del soggetto, a dorso nudo, posto in posizione ortostatica indifferente, visto di fronte, di dorso e di fianco. Nell'esame statico si devono evidenziare: l'equilibrio dei piedi, l'allineamento degli arti inferiori, l'equilibrio sagittale e frontale del bacino, l'asimmetria dei fianchi, l'addome, il rachide nel suo insieme, le eventuali disarmonie morfologiche del torace e, infine, il portamento delle spalle e del capo.

Si misurano le frecce sagittali in rapporto alla verticale per evidenziare le varie forme di deviazioni e la loro ampiezza (Fig. 52). Abbiamo eseguito uno studio per comparare i vari metodi di misurazione di superficie sul piano sagittale e, ad oggi questo metodo classico non è significativamente sorpassato da altri metodi. In particolare, secondo la nostra opinione, le misurazioni di superficie sono, in caso di patologie sul piano sagittale, le misurazioni più importanti. Infatti, i gradi di Cobb misurati sulla radiografia sono fortemente influenzati dalla necessità di flettere le spalle in modo da far vedere meglio il rachide, e questo come è noto può cambiare notevolmente la postura sagittale. Le radiografie sono comunque molto importanti perchè ci permettono di vedere i corpi vertebrali e le loro deformazioni, ma sono utili soprattutto per formulare un'ipotesi diagnostica più che per il follow-up.

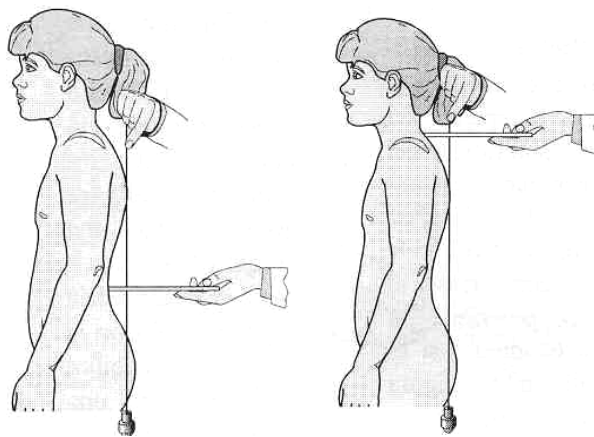


Fig. 52 Misurazione con il filo a piombo delle frecce sagittali a livello di C7 e L3, per valutare la cifosi e la lordosi

La valutazione della mobilità articolare in generale, ed in particolare del rachide mediante l'autoallungamento in senso assiale, permette di evidenziare le zone rigide nelle curve. Si dovrà rivolgere particolare attenzione alla valutazione delle rigidità muscolo-articolari, in particolare sulla diminuzione dell'estensibilità di alcuni gruppi muscolari (retrazione dei pettorali, retti superiori, psoas, ischio-crurali), che incidono negativamente sulle curve sagittali.

Per completare il quadro della valutazione si passerà all'esame del soggetto in movimento: l'osservazione della coordinazione gestuale, dell'equilibrio, della destrezza, dell'armonia o della mancanza di abilità possono influenzare l'orientamento terapeutico. Altrettanto importante è la rilevazione di eventuali fattori aggravanti, quali i disturbi visivi, l'eccessiva timidezza, disturbi psicologici, ecc., che possono talvolta richiedere l'intervento di uno specialista in questi problemi.



#### 4.1.3.2 Esercizi SEAS per le deformità sul piano sagittale

Le strategie di correzione si basano essenzialmente su un primo momento di individuazione e mobilizzazione delle rigidità e quindi sull'apprendimento della postura corretta e la sua stabilizzazione mediante tecniche di rafforzamento muscolare e di controllo corticale della colonna. Qualunque sia l'eziologia della ipercifosi, il processo rieducativo richiede di rispettare le seguenti tappe:

- Presa di coscienza del rachide
- Presa di coscienza della postura corretta
- Mobilizzazione ed educazione respiratoria
- Rafforzamento muscolare e integrazione neuromotoria
- Ergonomia

Gli esercizi SEAS non consistono in una correzione passiva del rachide, ma vanno maggiormente intesi come un metodo per creare tutte quelle condizioni facilitanti, sia da un punto di vista muscolo-scheletrico (armonia delle strutture, con sufficiente elasticità delle articolazioni dei muscoli e della resistenza muscolare) che neuromotorio (conoscenza delle corrette posizioni spaziali), in modo da permettere al paziente di raggiungere e mantenere una postura migliore rispetto quella iniziale. Poiché la postura risente di fattori anatomici, richieste funzionali, aspetti psicologici, sicurezza e conoscenza di se stessi, la riabilitazione e gli esercizi lavorano perseguono tutti questi punti (anche se in modo differente per ognuno di essi). Tuttavia il raggiungimento di una postura sagittale corretta è essenzialmente un lavoro personale, ma senza adeguati aiuti può divenire impossibile (Fig. 53).

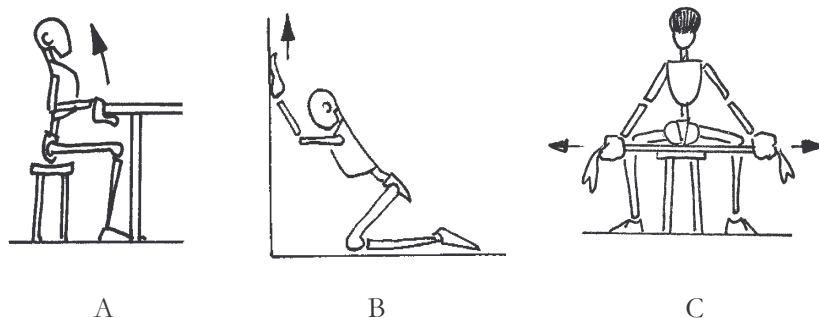


Fig. 53 A Rafforzamento dei muscoli paravertebrali. Sedendo con le mani sotto il tavolo che esercita resistenza: estendere la colonna. B Mobilizzazione della colonna in estensione: sulle ginocchia con le mani al muro. Spingere verso l'alto le mani ed estendere la colonna spingendo il bacino verso il muro. Per aiutare il rafforzamento è possibile chiedere al paziente di staccare le mani dal muro, senza perdere la posizione appena acquisita. C Rafforzamento dei muscoli antigravitari. Sedendo con un elastico davanti la pelvi, allungare l'elastico mentre si estende la colonna

#### 4.1.3.3 Corsetti per le deformità sul piano sagittale

Di fronte a una ipercifosi di rigidità tale da non consentire un buon risultato terapeutico con la sola cinesiterapia è indicato il trattamento ortesico. A tal proposito il “timing” di inizio è determinante ai fini dell’ottenimento del risultato finale: è importante non attendere un’esagerata rigidità che comprometterebbe l’ottenimento di un’adeguata correzione, anche se conviene quasi sempre inizialmente mettere in atto il trattamento cinesiterapico, meno invasivo e quindi da preferire come primo approccio.

Nel caso delle deformità sul piano sagittale lo scopo terapeutico del corsetto è correttivo: se il paziente manifesta un’adeguata compliance la correzione è completa nell’ipercifosi, molto buona

nel morbo di Scheuermann dorsale (non tanto sulla deformità dei singoli metameri interessati dal processo osteocondrosico – che pure parzialmente possono recuperare – quanto sull'assetto laterale del rachide) e da buona a discreta in caso di cifosi del passaggio dorso-lombare.

Anche per questi corsetti applichiamo gli stessi principi proposti nel caso della scoliosi che comprendono: corsetto attivo, efficacia meccanica, versatilità ed adattabilità, lavoro in team, compliance, disegno perfetto e minima visibilità, massima libertà nelle attività della vita quotidiana, responsabilità e approccio cognitivo comportamentale. L'efficacia meccanica del corsetto per l'ipercifosi è basata su una spinta direttamente sull'apice della cifosi, che è l'area rigida da correggere. Spinte in altre regioni del rachide dovrebbero essere evitate in modo da non provocare un eccessivo allungamento in aree non affette. La spinta anteriore al rachide è ottenuta agendo direttamente sulle clavicole in modo da avere un'effettiva spinta posteriore sul rachide, in una zona che non sia altamente sensibile e in cui i vestiti possono facilmente mascherare la presenza del corsetto. Al contrario, non usiamo spinte sternali, che spesso causano una chiusura delle spalle e che guidano nel senso della cifosi. Non usiamo nemmeno le spinte acromiali poiché spesso causano dolore e limitano eccessivamente (ed inutilmente) la mobilità delle spalle.

Inoltre, il principio di corsetto attivo applicato per la scoliosi risulta efficace anche nel caso dell'ipercifosi, anche se è leggermente modificato. Insegnamo al paziente a sfuggire dalle spinte clavicolari tutto il giorno, in modo da imparare una nuova postura, rafforzare i muscoli utili e progressivamente mobilitare il tratto rigido della colonna contro la spinta posteriore. Tutto questo viene meglio raggiunto mediante specifici esercizi in corsetto, così come attraverso una stabilizzazione nel periodo di graduale rimozione del corsetto.

#### *4.1.3.3.1 Il corsetto Maguelone*

È un'ortesi bivalente, con punti di spinta posteriori dorsale e sacrale collegati tra loro da tre barre in metallo (Fig. 54); il corsetto si raccorda anteriormente a un pancino con funzione di spinta addominale in ipolordosi; al pancino sono collegate due spinte claveari rigide in metallo.

Il nome Maguelone è dovuto alle sue origini, dai principi correttivi descritti da Perdriolle, ma esso è stato sviluppato da Sibilla et al. Questo corsetto è altamente efficace e molto indicato nelle più comuni ipercifosi toraciche pure con apice da D5-6 a D 8-9. Comunque, a causa della sua struttura non è molto versatile e non andrebbe usato in altri tipi di cifosi, né se vi è associata un'importante scoliosi.



*Fig. 54 - Il corsetto Maguelone è stato sviluppato da Sibilla e al. sulla base dei principi correttivi per la cifosi descritti da Perdriolle*

#### *4.1.3.3.2 Il corsetto tipo Lapadula modificato Sibilla*

È un corsetto monovalve basso realizzato in polietilene, con chiusura anteriore mediana, che avvolge il tronco dalla linea sottomammaria all'inguine e posteriormente da D5 sino ai glutei (Fig. 55). Questo corsetto, nato originariamente per le scoliosi basse, ha una grande versatilità d'uso e consente di controllare molto bene tutte le situazioni in cui la cifosi non sia quella tipica dorsale con apice in D8, in quanto può tutelare anche il piano frontale ed orizzontale, nonché seguire tutto l'andamento delle curve sagittali. Le spinte, ottenute con cuscinetti di plastazote opportunamente posizionate sul tronco del paziente, vengono di volta in volta collocate in modo simmetrico o asimmetrico, e sagomate e posizionate al livello metamerico richiesto dalle singole situazioni cliniche; analogo discorso per le finestre di espansione, che vengono comunque aperte posteriormente nel corpo del corsetto. Al corsetto Lapadula modificato Sibilla vengono di norma applicate le spinte clavari usate anche per il Maguelone, anche se non sempre è necessario in caso di cifosi dorso-lombare, soprattutto se questa si associa ad una rettilineizzazione del rachide dorsale alto.



*Fig. 55 Il corsetto Lapadula-Sibilla per ipercifosi toracica con scoliosi lombare sinistra*

#### *4.1.4 Risultati del trattamento delle deformità sul piano sagittale*

Un primo studio è stato effettuato per valutare l'efficacia del trattamento cinesiterapico con esercizi SEAS.02 confrontando due gruppi di pazienti omogenei che hanno effettuato la chinesiterapia per un anno. Un primo gruppo (48 pazienti) ha seguito il protocollo SEAS.02, il secondo gruppo ha effettuato programmi riabilitativi diversi presso varie strutture del territorio nazionale. L'outcome identificato è stata la misurazione delle frecce sagittali ai livelli C7 D12 L3. Le frecce sono state considerate variate quando la differenza della loro misura superava i 10 mm. A fine periodo di rilevazione (un anno) viene evidenziata una variazione statisticamente significativa (0,0001) solo per la freccia di C7 in tutto il campione. I pazienti migliorati in trattamento con protocollo SEAS sono la maggioranza, ma tale differenza non è statisticamente significativa. Dallo studio possiamo concludere che la cinesiterapia è un approccio terapeutico efficace al trattamento dell'ipercifosi con una variazione della freccia di C7 che diminuisce di almeno 10 mm nel 69% dei soggetti trattati.

## 4.2 Spondilolistesi

### 4.2.1 Basi teoriche del trattamento per le spondilolistesi

Si intende per spondilolistesi la sublussazione anteriore di un corpo vertebrale sul sottostante (Fig. 56).



Fig. 56 Si intende per spondilolistesi la sublussazione anteriore di un corpo vertebrale sul sottostante

Detto fenomeno può verificarsi ad ogni livello del rachide, ma nella maggioranza dei casi si presenta a carico della quinta lombare, che si disloca in avanti rispetto alla base sacrale. La spondilolistesi si instaura, di solito, in rapporto ad una preesistente spondilolisi (soluzione di continuo a livello dell'istmo, cioè di quella parte di arco vertebrale compresa fra apofisi articolare superiore e inferiore). L'incidenza è valutata dal 4 % al 6% con variazioni, anche notevoli, a seconda della razza (giapponesi 9%, esquimesi 27%). È interessante notare che sebbene i difetti della pars interarticularis siano meno comuni nelle ragazze che nei ragazzi, lo scivolamento di alto grado è quattro volte più frequente nelle ragazze. La classificazione più conosciuta è quella di Wiltse nella quale si distinguono sei tipi:

- Tipo I displasico o congenito: deficienza congenita delle faccette articolari.
- Tipo II istmico o spondilolitico: lesione della pars interarticularis con tre sottotipi: frattura litica della pars, pars allungata ma intatta, frattura acuta della pars.
- Tipo III degenerativo: degenerazione delle faccette o del disco intervertebrale.
- Tipo IV traumatico: frattura acuta in un'area vertebrale diversa dalla pars.
- Tipo V patologico: lesione della pars o del peduncolo dovuta a malattia ossea generale.
- Tipo VI post-chirurgico: ablazione di strutture di supporto delle vertebre a seguito di osteotomia decompressiva.

Le prime due forme sono peculiari del bambino: la displasica comprende di norma forme più gravi, l'istmica è di gran lunga più frequente. Secondo Taillard nel bambino la localizzazione ad L5 costituisce l'86% dei casi, quella ad L4 il 10% e quella ad L3 il 4%. Eccezionalmente sono state descritte localizzazioni cervicali a livello di C6. La lesione non è mai stata repertata a livello toracico. I microtraumi ripetuti e la crescita sono stati messi in relazione alla spondilolisi e alla spondilolistesi. Le iperestensioni, nelle quali il bordo caudale della faccetta articolare inferiore di L4 arriva in contatto con la pars interarticolare di L5, sono considerate traumi causativi. Questo è confermato dalla maggior incidenza di spondilolisi nelle persone che praticano certi sport: ginnaste, giocatori di football, sollevatori di pesi. La spondilolisi non è riportata negli adulti che non hanno mai camminato. Anche la crescita gioca un ruolo ben definito: i difetti non si verificano nei neonati, raggiungono una prevalenza del 4% all'età di sei anni e arrivano alla prevalenza degli adulti all'età di 14 anni. L'entità dello scivolamento aumenta durante tutta la crescita con un picco di evolutività

legato allo scatto puberale, generalmente tale progressione si arresta o diviene minima dopo la maturità scheletrica. Le femmine sono a più alto rischio di progressione ad un più alto grado di scivolamento.

## **4.2.2 Applicazioni pratiche al trattamento per la spondilolistesi**

### **4.2.2.1 Valutazione del paziente**

Il dolore lombare è il sintomo principale della spondilolistesi. Meno frequentemente viene riferita sciatalgia. È generalmente accettato che un certo numero di spondilolistesi e un numero anche maggiore di spondilolisi siano asintomatiche. Il dolore lombosacrale della spondilolistesi sembra poter essere messo in relazione con le abnormi sollecitazioni cui sono sottoposte le articolazioni posteriori e i legamenti. Quando presenti, le manifestazioni di sofferenza radicolare sono imputabili a compressione o stiramento delle radici nell'ambito di un canale di coniugazione deformato e ristretto dallo spostamento anteriore della porzione d'arco solidale con il corpo vertebrale sublussato.

Clinicamente va ricercato il cosiddetto "segno del gradino" o "della barra", vale a dire il brusco affossamento della linea delle apofisi spinose apprezzabile con il polpastrello a livello della vertebra scivolata. Di solito tale digitopressione evoca dolore elettivo, che si accentua richiedendo una iperestensione al paziente con il dito appoggiato su L5 (segno di Sibilla, che può essere con o senza reazione). La lordosi fisiologica lombare è accentuata con disposizione orizzontale del sacro e comparsa di deformità in cifosi del tratto L5-S1.

La diagnosi di spondilolisi è squisitamente radiologica e spesso la soluzione di continuità a livello dell'istmo è già apprezzabile nella proiezione anteroposteriore. La proiezione obliqua è specifica per lo studio degli istmi e delle articolazioni interapofisarie. Per la valutazione della spondilolistesi è necessaria la proiezione laterale, da effettuare in ortostasi. Va sottolineata la criticità del centramento della Rx a livello dell'articolazione lombosacrale con il campo radiografico che comprende l'area lombosacrale e non esteso a tutto il rachide lombare. Piccole variazioni possono portare ad un alto tasso di errore. Per documentare una progressione è necessaria una variazione del 10-15% o di 4-5mm nello scivolamento. È sempre importante investigare in merito ad una possibile instabilità vertebrale con le proiezioni dinamiche.

Radiograficamente nella proiezione laterolaterale si può valutare:

- Il grado di slittamento
- La netta riduzione dello spazio intersomatico
- La deformazione trapezoidale del corpo vertebrale

Per misurare lo spostamento della vertebra si ricorre al metodo di Taillard modificato: si traccia una perpendicolare alla limitante inferiore della vertebra listesica fino alla limitante superiore della vertebra sottostante. In questo modo dividiamo in due parti l'intera lunghezza della limitante superiore della vertebra inferiore in modo da identificare un segmento che esprime il valore dello scivolamento. L'entità dello scivolamento sarà espressa in percentuale dalla proporzione **valore dello scivolamento: lunghezza piatto vertebra sottostante = X: 100**. La misurazione dell'entità dello scivolamento, valutata in percentuale, può essere suddivisa in 4 gradi:

- I grado: uguale o minore del 25%
- II grado: dal 26% al 50%
- III grado: dal 51% al 75%
- IV grado: superiore al 75%

#### 4.2.2.2 Il trattamento della spondilolistesi

L'entità dello scivolamento, correlata con la durata e la gravità della sintomatologia accusata e la rilevanza delle alterazioni morfologiche rilevate sulle Rx, guideranno la scelta terapeutica. Vari studi hanno documentato l'efficacia del trattamento non chirurgico della spondilolistesi soprattutto in relazione a scivolamenti di I e II grado.

Tutti i trattamenti in letteratura sono focalizzati sui sintomi, ma noi abbiamo sviluppato un nuovo approccio per ridurre l'estensione dello scivolamento stesso nelle spondilolistesi di grado I e II. Per consenso degli esperti, più grande è lo scivolamento maggiore sarà il problema, soprattutto negli adulti. Su queste basi, un trattamento che durante la crescita ossea possa fermare la progressione dello scivolamento, o anche correggere e ridurre se non eliminare la spondilolistesi, dovrebbe essere considerato di grande importanza (Fig. 57).

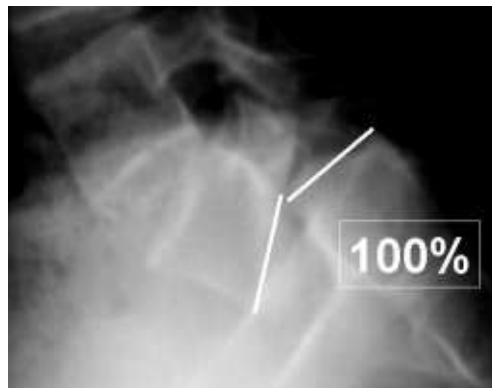


Fig. 57: Misurazione della spondilolistesi: esempi grado I, e IV (quasi una ptosi)

Sibilla per primo sviluppò questo tipo di trattamento conservativo e noi lo abbiamo successivamente applicato e cercato di migliorare. Il trattamento è basato sul corsetto modificato Lapadula-Sibilla (Fig. 58), che spinge sulla parte inferiore dell'addome e sul sacro mentre aumenta la pressione addominale. In questo modo, creiamo un vettore da antero-inferiore verso postero-superiore sulla vertebra listesica attraverso la spinta addominale bassa, mentre blocchiamo il sacro con un cuscinetto. Inoltre, possiamo anche considerarlo un corsetto antilordotico, come inizialmente proposto da Sibilla. Gli esercizi specifici sono estremamente utili per eliminare il dolore, e per aiutare a prevenire la progressione dello scivolamento, essendo utilizzati da soli quando c'è una lisi o la listesi è inferiore al 10%. Comunque gli esercizi specifici sono sempre utili da associare al trattamento con corsetto.





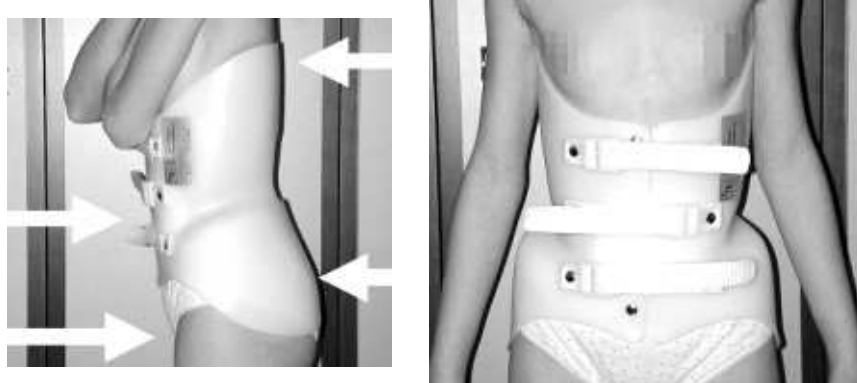


Fig. 58 il corsetto Lapadula-Sibilla per spondilolistesi spinge sulla parte inferiore dell'addome e sul sacro mentre aumenta la pressione addominale. In questo modo, creiamo un vettore da antero-inferiore verso postero-superiore sulla vertebra listesica attraverso la spinta addominale bassa, mentre blocchiamo il sacro con un cuscinetto

#### 4.2.3 Risultati del trattamento della spondilolistesi

Uno studio retrospettivo da noi effettuato sembra dimostrare che con l'uso di corsetto TLSO e un programma di esercizi di stabilizzazione lombare sia possibile non solo bloccare, ma anche ridurre l'entità dello scivolamento in spondilolistesi di grado I e II.

Abbiamo studiato 19 soggetti (6 maschi) di età media di 13.5 anni all'inizio del trattamento e 16, 8 anni alla fine del trattamento, con spondilolistesi istmica del 20.0+- 5.6% (range 15-30).

Abbiamo usato un corsetto antilordotico a tempo pieno, rimosso progressivamente secondo la crescita ossea, ed esercizi di stabilizzazione 2 volte a settimana. La spondilolistesi è stata ridotta a 12, 2 +- 8.4 secondo le radiografie eseguite almeno 12 ore dopo aver rimosso il corsetto (dopo 6 mesi). Vi è stata una progressione solo in un caso (dal 15% al 22 %) e un caso è rimasto invariato, mentre nove casi sono migliorati più del 50%, cinque più del 90% e tre casi hanno raggiunto una spondilolistesi dello 0% (completa riduzione). Tutti i pazienti alla fine del trattamento erano stabili alle radiografie dinamiche. Questi risultati suggeriscono la possibile utilità del corsetto per la spondilolistesi nell'adolescente, anche se c'è la necessità di uno studio controllato. Recentemente abbiamo confermato questi risultati in una serie di casi di 61 pazienti di 12.5 anni, seguiti nel tempo per un massimo di 30 mesi, nei quali abbiamo raggiunto una riduzione media del 5.2% (Fig. 59).

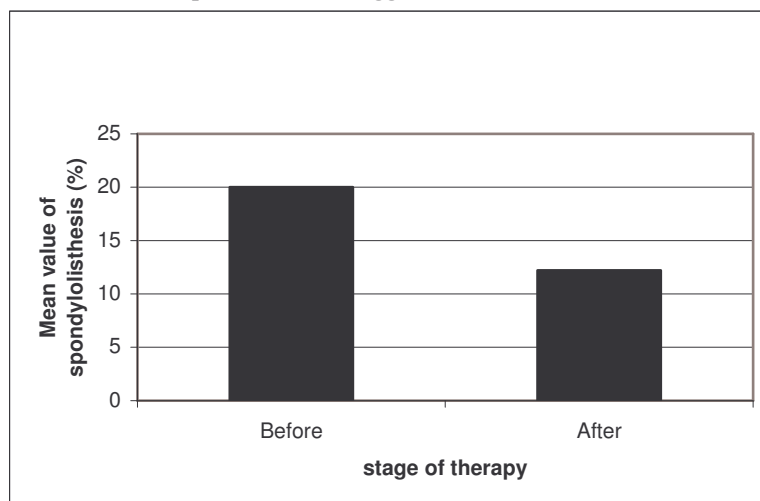


Fig. 59 Il trattamento con corsetto durante il periodo dell'accrescimento riduce in media la spondilolistesi, con una completa correzione nel 17, 5%.



## 4.3 Deformità rachidee dell'adulto

### 4.3.1 Perché quando e come trattare le scoliosi dell'adulto

I vari tipi di trattamenti che possono essere applicati nelle scoliosi dell'adulto sono paragonabili a quelli del periodo adolescenziale, ma essi dipendono dalla deformità attuale e dalla disabilità così come dai rischi che il paziente è disposto ad affrontare. Escludendo l'intervento chirurgico, che deve essere sempre considerato come un'opzione nelle scoliosi di alto grado e/o nelle scoliosi che sono progredite nell'adulto, gli altri possibili trattamenti prevedono:

- Osservazione: a causa del fatto che tutte le scoliosi oltre i 20° di curvatura alla fine dell'accrescimento possono progredire nell'adulto, l'osservazione dovrebbe essere tenuta in considerazione anche se a lunghi intervalli (ogni 5 anni), mentre i controlli dovrebbero essere più frequenti e regolari per le scoliosi oltre i 30°. Secondo il nostro punto di vista anche un'importante scoliosi di 45° alla fine del trattamento durante la crescita, in un paziente che non vuole sottoporsi all'intervento chirurgico dovrebbe essere comunque solo osservata regolarmente in modo da garantire un periodo di "wash out" senza terapia, che è di grande valenza psicologica. Le attività sportive dovrebbero essere sempre proposte come un modo per mantenere la motilità, l'equilibrio, la forza e la resistenza muscolare e soprattutto per prevenire il dolore: tutte le attività possono essere utili, l'unica limitazione è rappresentata dalle attività altamente mobilizzanti, che potrebbero destabilizzare il rachide.
- Esercizi di stabilizzazione SEAS: oltre i 45°, se il paziente non vuole essere operato e/o in caso di provata progressione, gli esercizi dovrebbero essere prescritti con l'obiettivo principale di fermare l'evoluzione della curva. Questi esercizi saranno descritti successivamente.
- Approccio al dolore mediante chinesiterapia cognitivo-comportamentale: il trattamento del mal di schiena nella scoliosi, anche se di elevato grado, non è differente da quello negli altri pazienti. In caso di scoliosi, il rischio di dolore cronico è aumentato, e secondo ciò che sappiamo sul mal di schiena cronico l'approccio cognitivo-comportamentale assume una notevole rilevanza fin dall'inizio. Dovremmo porre attenzione a stabilizzare il rachide e solo dopo aver risolto il dolore e recuperato la funzionalità potremo focalizzarci sulla scoliosi. Questo approccio sarà discusso in seguito.
- Corsetto SPoRT (Sforzesco): può essere applicato solo nei primi anni della vita adulta (dalla maturità scheletrica fino ad un'età tra i 25 ed i 35 anni) in casi di provata progressione della deformità, o in casi curva di elevato grado in pazienti non ben trattati precedentemente che non vogliono sottoporsi ad intervento chirurgico, o quando c'è un importante impatto psicologico causato dalla deformità estetica. Il protocollo include corsetto a tempo pieno per 6 mesi, successivamente rapida riduzione e rimozione dopo 24 o 30 mesi. In questo periodo in cui le ossa sono già formate, mentre le strutture legamentose non sono ancora così completamente rigide, e le masse ossee e muscolari devono essere ancora definitivamente acquisite, l'esperienza dal 1960 a Lione di Stagnara, continuata successivamente a Milano da Sibilla, si è rivelata positiva. In particolare ha dimostrato che possono sempre essere raggiunti dei risultati estetici, con una postura ben equilibrata che, insieme con alcuni gradi di rigidità dovuti al trattamento, possono permettere di ridurre il rischio di progressione (sono in corso studi in questo senso).
- Corsetto in età adulta: dovrebbe essere evitato il più possibile poiché è poco tollerato, mentre l'efficacia è molto bassa, dato il fatto che non vi sono possibilità meccaniche di ridurre e fissare la deformità in flessione caratteristica negli anziani. Ovviamente, queste considerazioni correlate all'uso del corsetto, devono tener presente che in alcuni casi esso può permettere una qualche riduzione del dolore.

### 4.3.2 Scoliosi dell'adulto

#### 4.3.2.1 Basi teoriche

La deformità vertebrale strutturata è una curvatura vertebrale che ha perso flessibilità. Le deformità vertebrali presenti più frequentemente nell'adulto – scoliosi e ipercifosi – evolvono in modo lento e insidioso, coinvolgendo sia la struttura anatomica della curva che lo stato funzionale del paziente. Inizialmente questo aggravamento si presenta come un collasso posturale, che non è una deformità vera e propria, in quanto non è strutturato, ma con il trascorrere del tempo il carico asimmetrico permanente tende a modificare la struttura delle vertebre e diventa quindi non più recuperabile in modo incruento. L'evoluzione della curvatura si accompagna in modo lineare a un aumento del dolore cronico, della sofferenza psicologica e, nei casi più gravi, a una riduzione della funzione cardio-polmonare.

La deformità più invalidante a livello della colonna vertebrale nell'adulto è la scoliosi, che può essere idiopatica, degenerativa (scoliosi 'de novo') o idiopatica con sovrapposte una serie di alterazioni degenerative. Alla preoccupazione per le disabilità presenti, si aggiunge la consapevolezza dell'elevata probabilità di un graduale e continuo peggioramento nel corso degli anni. Inoltre, quando la curva principale è a livello lombare e dorso-lombare, al peggioramento della curva laterale e della rotazione si accompagna il rischio di un cedimento in cifosi, estremamente disabilitante, e/o di uno strapiombo laterale. Sono sempre più numerosi i dati in letteratura che confermano la possibilità che i soli esercizi possano in certi casi frenare l'evoluzione della curva scoliotica, non solo nel bambino ma anche nell'adulto. La diminuzione della curva scoliotica sicuramente non indica una diminuzione della deformità, ma un recupero del cedimento posturale presente in stazione eretta. Da uno studio di Torell e Nachemson emerge che negli adolescenti, indipendentemente dall'entità della curva, la differenza media tra la rx in carico e quella in decubito supino è di 9° Cobb. Non esistono dati in letteratura che certificano quale sia questa differenza (che Duval Beaupère ha chiamato "cedimento posturale gravitativo") in pazienti adulti portatori di scoliosi. E' probabile che sia proprio il recupero di questo cedimento la chiave per evitare il peggioramento della curva nell'adulto. D'altronde, i danni funzionali, estetici e psicosociali provocati dalla scoliosi sono direttamente proporzionali all'entità della curva, per cui un iniziale miglioramento, seguito da una condizione di stabilità nel tempo, deve essere considerato un notevole successo nella terapia della scoliosi dell'adulto. (Fig. 60).

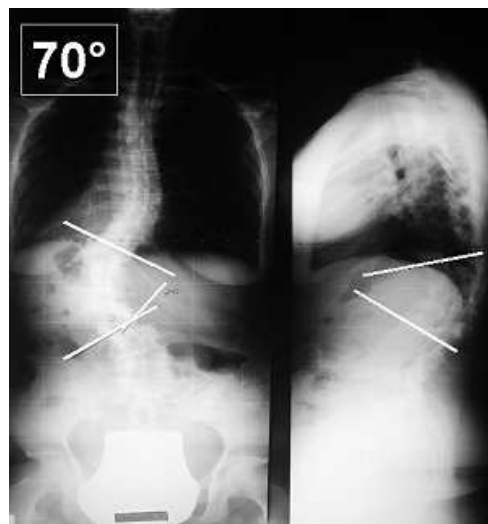


Fig. 60 Quando la curva maggiore si trova a livello lombare o dorso-lombare, oltre al peggioramento della rotazione e all'incurvamento laterale c'è anche il rischio di un collasso in cifosi, estremamente disabilitante

### 4.3.2.2 Applicazioni pratiche: la SEAS negli adulti

#### 4.3.2.2.1 Obiettivi del trattamento della scoliosi dell'adulto

Gli obiettivi a livello neuromotorio e biomeccanico sono il recupero del cedimento posturale, il controllo posturale e la stabilità vertebrale. Nel paragrafo successivo si trovano i riferimenti utili per il trattamento in presenza di algie.

#### 4.3.2.2.2 Modalità terapeutiche

- Presa di coscienza delle conseguenze dalla patologia e delle possibilità di recupero del cedimento posturale.
- Rafforzamento muscolare e stabilizzazione vertebrale, effettuati sempre in autocorrezione, quindi nella posizione di massimo recupero del cedimento posturale (Fig. 61).

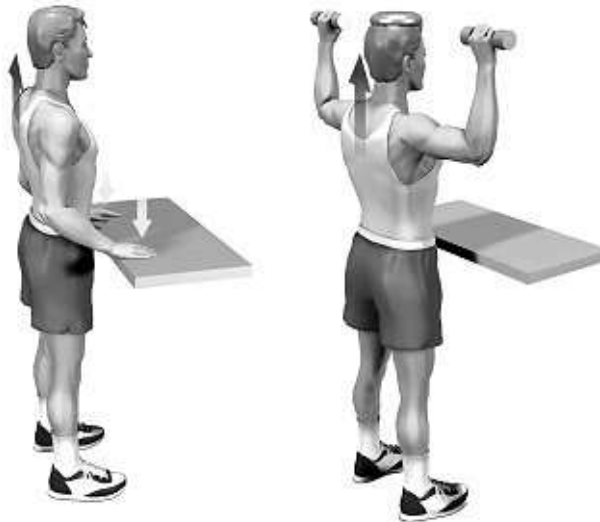


Fig. 61 Riduzione del collasso posturale e rafforzamento muscolare. A: il paziente preme con forza con le mani sul tavolo mantenendo l'autocorrezione, poi solleva le braccia con i manubri in mano ed un peso sulla testa

- Miglioramento globale della funzionalità del paziente, con recupero anche parziale di eventuali deficit del range articolare e di retrazioni muscolari se presenti.
- Sviluppo delle reazioni di equilibrio.
- Integrazione posturale, che comprende l'integrazione neuromotoria delle posture corrette e l'educazione ergonomica.
- Valorizzazione funzionale, con esercizi aerobici e respiratori in presenza di riduzione della funzionalità cardiopolmonare.
- Approccio cognitivo comportamentale, anche in assenza di algie.

#### 4.3.2.2.3 Organizzazione del piano di trattamento

La terapia prevede almeno due sedute settimanali di esercizi della durata di 45' che il paziente può effettuare in modo autonomo a domicilio, o presso il Centro sotto il controllo di un tecnico qualificato. Si modifica il piano di lavoro ogni 3 mesi circa. Nel primo anno di trattamento viene richiesta una maggiore assiduità, con ripetizione anche quotidiana degli esercizi, con l'obiettivo di un recupero più rapido del cedimento posturale.

### **4.3.2.3 Risultati**

ISICO sta conducendo uno studio su pazienti adulti portatori di scoliosi, con una curva superiore a 30° Cobb nella prima radiografia effettuata dopo il termine della maturazione ossea. I dati preliminari indicano che negli anni precedenti la prima visita presso il Centro, in un periodo di osservazione medio di anni 5, 81, la curva scoliotica si aggrava in media di 0,84° all'anno. Questi dati sono superiori ai dati presenti in letteratura sulla storia naturale (peggioramento di 0,44° all'anno, con variazioni in base alla gravità iniziale e alla localizzazione della curvatura), ma il campione non è rappresentativo della popolazione scoliotica generale, comprendendo esclusivamente coloro che hanno deciso di farsi visitare presso il Centro perchè avevano percepito soggettivamente un aggravamento della patologia, per preoccupazioni estetiche o per dolori vertebrali. In un periodo medio di terapia di anni 5, 68, il miglioramento conseguito con esercizi secondo il protocollo SEAS è di 0,47 gradi all'anno. In particolare, si assiste a un miglioramento anche notevole dei gradi Cobb nei primi anni di terapia, seguito da una situazione di stabilità. Questa stabilità nel tempo è molto confortante e in netto contrasto con l'aggravamento più o meno rapido accertato tramite le rx effettuate negli anni precedenti l'inizio della terapia. La riduzione della curva scoliotica ottenuta con gli esercizi secondo il protocollo SEAS (in un caso 15° in un anno) non accerta sicuramente una diminuzione della deformità, ma un recupero del cedimento posturale presente in stazione eretta.

### **4.3.2.4 Risultati clinici**

Siamo perfettamente coscienti del fatto che un caso clinico non è paragonabile ai dati scientifici ma è spesso una rappresentazione più "reale" e tangibile per il lettore.

#### *4.3.2.4.1 Anna G.: ventiquattrenne al momento del peggioramento*

Anna (Fig. 62) è stata trattata con il corsetto durante l'adolescenza con un risultato finale nel maggio 2000 di una curva dorsale destra D6-D12 di 28° e una curva lombare sinistra D12-L4 di 33°, riportata nella figura 62°. Era stabile al follow-up ad un anno (Fig. 62B: D6-D12, 26°; D12-L4 33°), ma al follow-up a quattro anni si osservò una progressione (Fig. 62C: D6-D12 26°; D12-L4 37°): nel frattempo aveva continuato a praticare il nuoto, che era la sua attività sportiva preferita. Essendo il risultato entro l'errore di misura, è stato solo suggerito di ripetere l'esame dopo un anno, mentre lei continuava a svolgere normalmente le attività della vita quotidiana. Un anno dopo, la progressione della curva venne confermata (Fig. 62D: D6-D12 33°; D12-L4: 42°); clinicamente Anna evidenziava un chiaro problema posturale. Iniziò gli esercizi SEAS con l'obiettivo di evitare il ricorso all'intervento chirurgico: dopo un anno migliorò la sua postura e i dati radiografici hanno evidenziato un risultato migliore che alla fine del trattamento con corsetto (Fig. 62E: D6-D12 28°; D12-L4 27°).

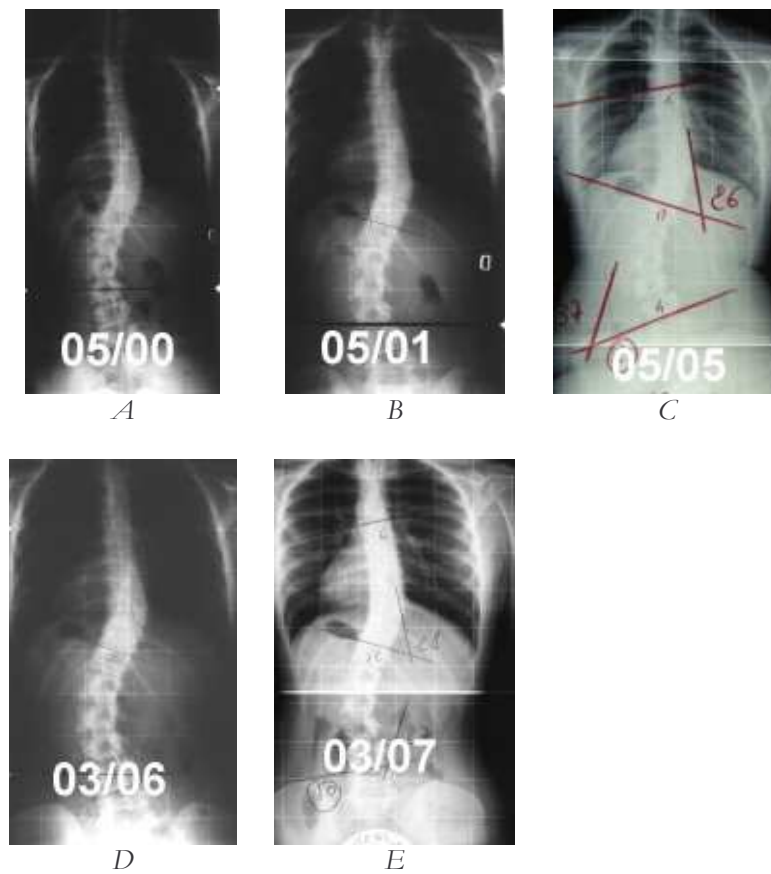
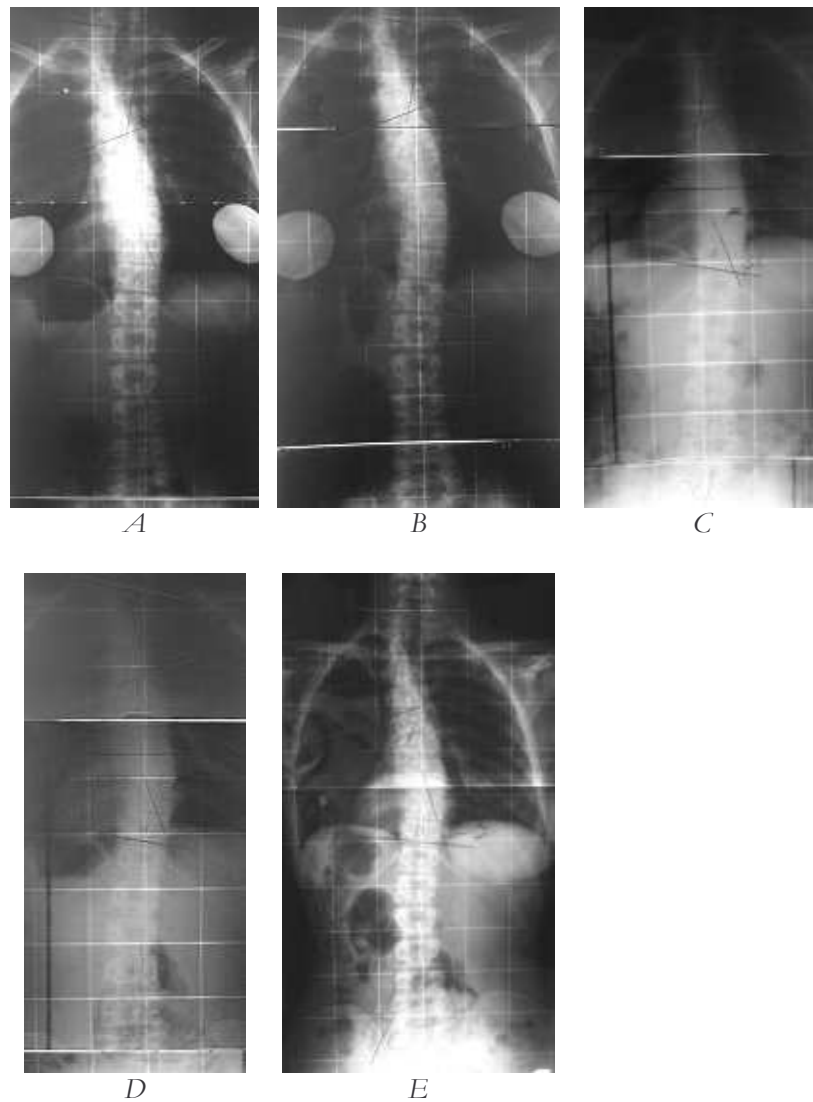


Fig. 62: Storia del caso di Anna. In ciascuna radiografia sono segnati il mese e l'anno, mentre i gradi di Cobb sono riportati nel testo.

#### 4.3.2.4.2 Francesca F: quarantunenne al momento del peggioramento

Francesca (Fig. 63) non è mai stata trattata durante l'adolescenza. A causa del dolore e di una sensazione di peggioramento posturale, ha eseguito delle radiografie nel Settembre 2004 (Fig. D63) e scoperto quindi una curva toracica prossimale sinistra D2-D6 di 31° ed una curva toracica destra D6-D12 di 27°. Le è stato quindi consigliato di eseguire degli specifici esercizi: Rieducazione Posturale Globale secondo Souchard. Dopo un anno (maggio 2005) non si rilevarono significativi cambiamenti (Fig. D63B: D2-D6 30°; D6-D12 25°); tuttavia, poiché si sentiva peggiorata, Francesca eseguì 9 mesi dopo un'altra radiografia che mise in evidenza una progressione della curva (Fig. 63C Febbraio 2006 D2-D6 33°; D6-D12 32°). Suggestendole che potevano esserci degli errori nell'esecuzione dell'esame, ha ripetuto la radiografia da cui non emersero significativi cambiamenti (Fig. 63D Aprile 2006 D2-D6 33°; D6-D12 31°). Le venne proposto l'intervento chirurgico che lei cercò di evitare. Vennero quindi iniziati gli esercizi SEAS ed in un anno (marzo 2007) secondo quanto rilevato dalle radiografie, aveva raggiunto un risultato migliore rispetto a quando aveva scoperto la progressione. (Fig. 63E D2-D6, 27°; D6-T11, 23°).



*Fig. 63 Storia del caso di Francesca. Il mese ed anno ed i gradi Cobb sono riportati nel testo*

### **4.3.3 Mal di schiena e scoliosi nell'adulto**

La letteratura sul mal di schiena e la scoliosi nell'età adulta è poco uniforme: nei soggetti scoliotici adulti, i ricercatori hanno osservato che l'incidenza della lombalgia è simile a quella dei soggetti senza deviazioni vertebrali, mentre la prevalenza è maggiore. Questo dolore sembra essere maggiore nelle donne dopo la gravidanza e dopo un periodo di sovraccarico meccanico sul rachide, anche se gli studiosi non hanno trovato alcun rischio di lombalgia debilitante in pazienti adulti con scoliosi lombari non trattate. Inoltre, c'è una quota simile di interventi chirurgici per dolore in pazienti, con o senza scoliosi. Anche se il sintomo dolore è la principale causa che spinge ad eseguire una stabilizzazione chirurgica, la sua gravità non può essere sempre connessa con l'ampiezza della curva scoliotica. Inoltre, c'è una relazione significativa tra l'entità della ipolordosi lombare e il dolore: l'incremento del dolore e la riduzione della qualità della vita sono direttamente proporzionali alla rettilineizzazione della curva lombare. Per questo motivo, nel trattamento dei pazienti adulti con scoliosi e persistente lombalgia, uno dei nostri obiettivi è proprio quello di recuperare/mantenere le curve sul piano sagittale, con particolare attenzione a recuperare e mantenere una buona lordosi lombare. Possono risultare particolarmente utili gli esercizi di rafforzamento muscolare nella

direzione di un allungamento del rachide. Ad ogni modo, la natura tridimensionale della deviazione scoliotica richiede di porre attenzione alla posizione corretta iniziale, che dovrebbe essere scelta dopo aver eseguito vari test, per capire quale sia quella più appropriata per quel paziente (Fig. 64).



*Fig. 64 Esempio di esercizio di estensione*

Nel correggere i malallineamenti laterali e rotatori si possono posizionare dei piccoli supporti sotto la pelvi che ci permettono di capire quale sia la posizione meno dolorosa (Fig. 65).



*Fig. 65 Esempio di supporto per la posizione iniziale*

Come tutti i soggetti affetti da un dolore cronico, anche i pazienti scoliotici tendono a sviluppare progressivamente un comportamento di evitamento per paura, attraverso, per esempio, una crescente riduzione delle loro attività in nome dell'“evitare il dolore”.

In fase acuta, questo comportamento di evitamento del dolore, per esempio con riposo, zoppia o utilizzo di bastoni per la deambulazione, ha un effetto protettivo contro il dolore grazie alla riduzione dello stress sulle strutture offese. Tuttavia, se questo comportamento persiste per evitare la ricomparsa del dolore può progressivamente causare una “sindrome da disuso”. Per questo il piano di trattamento di un soggetto affetto da un dolore cronico deve essere organizzato secondo una prospettiva cognitivo-comportamentale (Fig. 66).



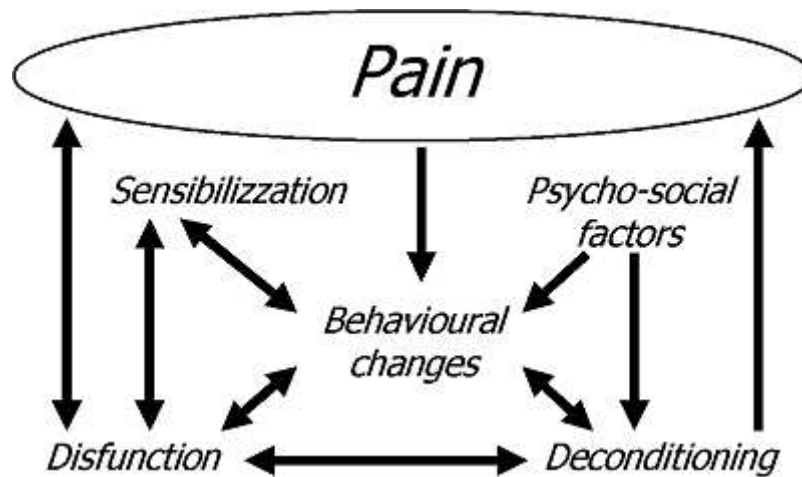


Fig. 66 Rappresentazione del circolo vizioso che porta allo sviluppo e al mantenimento di una lombalgia cronica. Il comportamento di evitamento per paura e la progressiva "sindrome da disuso" devono essere affrontati in un'ottica cognitivo-comportamentale

“Imparare per cambiare” può essere considerato lo slogan del trattamento i cui obiettivi principali sono i seguenti:

- “Ripulire” il paziente da errate credenze.
- Portare il paziente ad abbandonare il comportamento di evitamento per paura.
- Sradicare i comportamenti a rischio.
- Incoraggiare una sana attività fisica.

Una delle armi principali è un efficace programma educativo ideato in modo da offrire al paziente chiarimenti utili per capire il suo problema. Il paziente deve essere cosciente della sua reale entità, che non deve essere sovrastimata, cosa che spesso accade quando le informazioni vengono mal interpretate. Cerchiamo di stimolare il paziente a capire quali sono gli atteggiamenti che possono favorire e quali, al contrario, possono aiutarlo a gestire il dolore, arrivando a scoprire come un differente approccio al problema può avere un'influenza decisiva sulla percezione del dolore e sulla disabilità che da esso ne può derivare. Dobbiamo quindi porre particolare attenzione nell'evitare lo sviluppo di un comportamento “catastrofizzante”, cioè avere la percezione del dolore come di un elemento estremamente pericoloso che potrebbe avere delle conseguenze irreparabili sulla vita futura. Poiché la catastrofizzazione è influenzata dal rapporto paziente-terapista, il modo in cui vengono trasmessi i messaggi è un elemento fondamentale per raggiungere l'obiettivo prefissato.

L'approccio cognitivo-comportamentale sarà particolarmente efficace se vengono stabiliti prima dell'inizio del trattamento degli obiettivi realistici, e se vengono utilizzate delle tecniche di automonitoraggio allo scopo di eliminare dalla mente del paziente dei preconcetti fino a portarlo a raggiungere consapevolezza del suo errato atteggiamento e a documentare i suoi miglioramenti.

Enfatizzeremo quindi l'auto-trattamento e la gestione personale in modo da assicurare il coscienzioso coinvolgimento del paziente, che deve divenire il principale “attore” nel processo di guarigione.

## 5 L'APPROCCIO RIABILITATIVO ISICO ALLE DEFORMITÀ VERTEBRALI

ISICO è stato fondato solo recentemente, ma fin dall'inizio è stato progettato in modo da offrire ai pazienti le migliori risposte cliniche usando i migliori strumenti, sia clinici che organizzativi. Questo ha permesso lo sviluppo di un nuovo approccio che unisce in sé le tradizioni mediche con le moderne tecnologie dalle più comuni a quelle più avanzate, sempre sulla base di una chiara prospettiva di Medicina Basata sulle attuali conoscenze scientifiche, così come sulla base della ricerca nei campi in cui non abbiamo dati offerti dai metodi tradizionali.

### 5.1 Valutazioni complete multiprofessionali su basi scientifiche del trattamento e della riabilitazione.

Non è possibile effettuare un trattamento senza una preliminare attenta valutazione. Nondimeno, nel passato questo è stato applicato in campo riabilitativo, a causa della mancanza di strumenti necessari per eseguire quest'attenta valutazione. Oggi, questo non è completamente vero nel campo della scoliosi. ISICO ha sviluppato una valutazione clinica completa ed esauriente per i pazienti affetti da scoliosi sia per i medici che per i fisioterapisti. Questa permette di mettere a fuoco la diagnosi, il follow-up del trattamento ortopedico e riabilitativo, il piano degli esercizi e le successive valutazioni. Cerchiamo di prestare attenzione ad eventuali menomazioni associate alla disabilità e alla qualità della vita. Nei casi in cui gli strumenti clinici non siano stati precedentemente validati, abbiamo condotto specifiche ricerche in modo da identificare i loro vantaggi e limiti, così come i loro parametri di normalità.

Inoltre, siamo particolarmente interessati alle nuove tecnologie che potrebbero risultare utili nella pratica clinica quotidiana come mezzi per capire meglio aspetti delle patologie che non sono a tutt'oggi ben chiariti, ad esempio la realtà tridimensionale delle patologie rachidee, la reazione al corsetto, comportamenti motori dei pazienti scoliotici e così via.

Oggi le misurazioni cliniche standard eseguite da ciascun medico ISICO su tutti i pazienti ad ogni valutazione clinica (o all'esame radiografico) sono le seguenti:

- Gradi Bunnell e altezza del gibbo.
- Distanza dal filo a piombo.
- Aesthetic Index, attualmente evoluto nella misurazione TRACE (acronimo per “Trunk Aesthetic Clinical Evaluation”): Valutazione clinica dell'estetica del tronco).
- Altezza della creste iliache, SIAS e SIPS.
- Parametri antropometrici.
- SRS-22.
- Gradi Cobb.
- Gradi Raimondi per la rotazione.
- Take-off lombare.
- Segno di Risser.
- Differenze tra le teste femorali.

E' anche possibile, quando necessario, includere altre misurazioni come la scala di disabilità di Roland-Morris per il dolore o la EuroQol per la qualità della vita.

Inoltre, ad ogni esame obiettivo vengono prese sistematicamente anche delle misurazioni non numeriche: arco di movimento della colonna vertebrale, rigidità della curva scoliotica e della cifosi,

test di Romberg e Unterberger (Fukuda), forza ed elasticità dei maggiori gruppi muscolari e palpazione del rachide.

Oggi, partendo dalle misurazioni cliniche standard eseguite dal medico, ogni fisioterapista ISICO prende le seguenti misurazioni in ciascun paziente almeno due volte l'anno (se necessario anche più spesso):

- Gradi Bunnell.
- Distanza dal filo a piombo.
- Parametri antropometrici.
- Arco di movimento del tronco in tutte le direzioni e piani.
- Forza degli estensori del tronco, addominali.
- Elasticità dell'ileo-psoas, quadricipite e pettorali.
- Misurazioni neuromotorie: Test di Unterberger (Fukuda), test di Romberg (monopodalico, sensibilizzato), pendolo, controllo oculo-manuale.

E' anche possibile, quando necessario, includere altre misurazioni come la scala di disabilità di Roland-Morris per il dolore o la EuroQol per la qualità della vita. Inoltre, ad ogni valutazione vengono prese sistematicamente anche delle misurazioni non numeriche, come la qualità dell'auto-correzione attiva e la valutazione dei distretti coinvolti nella limitazione della flessione del tronco.

Stiamo lavorando seriamente attraverso ricerche sistematiche, sia dal punto di vista medico che fisioterapico, per sviluppare nuovi strumenti valutativi o definire meglio quelli già esistenti.

## **5.2 Riabilitazione ambulatoriale e consulti: come ridurre i costi personali e sociali ed ottenere competenza a casa del paziente**

Uno dei principali problemi in questo campo è il fatto che i pazienti che possono trarre beneficio dal trattamento sono circa il 2-3% della popolazione, ed insieme con le alte competenze richieste per trattarli efficacemente, questo porta ad una drammatica perdita della qualità del trattamento per i pazienti che non hanno la fortuna di vivere vicino ad un centro dedicato al trattamento conservativo e riabilitativo della scoliosi. Per migliorare questa situazione ci sono due vie:

- trattamento in regime di ricovero una o due volte l'anno con elevati costi personali e sociali e con la possibilità di una mancanza di compliance a domicilio;
- un nuovo modello che permetta alle persone di avere nel loro luogo di residenza lo stesso elevato livello di qualità del trattamento così come è possibile nei centri super-specialistici.

Abbiamo scelto il secondo modello, ed oggi i protocolli preparati ed applicati da ISICO sono esclusivamente di natura ambulatoriale. I protocolli sono caratterizzati, oltre che dagli aggiornamenti dei contenuti sui più recenti sviluppi della comunità scientifica internazionale, da una impostazione innovativa che ne consenta l'applicazione anche a chi proviene da molto lontano. Ad oggi nei centri di Milano e Vigevano accedono annualmente oltre 2000 pazienti provenienti da tutta Italia (nonché da altri Paesi europei). Sono infatti previste poche presenze (da un minimo di due ad un massimo di 5, per un totale di 4-5 sedute all'anno di 90 minuti circa l'una) presso il Centro, mentre la continuità del lavoro riabilitativo è delegata al paziente a domicilio. Ciascun paziente riceve il suo programma personalizzato, il suo schema e il suo DVD con gli esercizi. In questo modo, i pazienti eseguono gli esercizi a domicilio, o in un centro sanitario privato o pubblico vicino la propria abitazione, facendoli nel miglior modo possibile, cioè secondo le più elevate competenze fornite da un centro super-specialistico.

In campo sanitario negli ultimi anni si sta investendo molto sull'assistenza domiciliare per ottimizzare i costi e l'impiego delle strutture sanitarie: ISICO non solo persegue questa via, ma procede oltre favorendo l'auto-somministrazione dell'assistenza a domicilio, senza l'assoluta necessità dell'intervento di un operatore esterno (peraltro generalmente consigliata per motivi di compliance).

Questa modalità di intervento porta le seguenti conseguenze:

- per il paziente: un impegno ridotto presso i Centri (pochi spostamenti), con l'esecuzione della terapia a domicilio nei modi e nei momenti più opportuni; una forte corresponsabilizzazione nella gestione del trattamento, del singolo e della famiglia (soprattutto per i pazienti in età evolutiva); rendersi autonomi, liberandosi dalla "dipendenza" dal riabilitatore che spesso si presenta nei casi di patologie croniche;
- per la struttura erogatrice: un forte impegno in ogni singolo trattamento, che deve essere adeguatamente preparato e garantito da personale formato che opera in team per garantire tutte le competenze necessarie al paziente.

I protocolli così impostati sono coerenti con i principi di base di Isico, e in particolare:

- efficienza: a parità di efficacia, protocolli efficienti, ossia i meno impegnativi in termini di tempo e costi;
- accettabilità: protocolli adattabili alle necessità e preferenze del paziente, che non è oggetto ma soggetto dei trattamenti;
- équipe: tutti gli operatori partecipano al trattamento del paziente in stretta collaborazione.

Ci stiamo anche impegnando per quanto riguarda la costruzione dei corsetti per trovare il mezzo di evitare ai pazienti di viaggiare lungo il Paese per trovare i migliori tecnici ortopedici. Gli ultimi sviluppi tecnici dovrebbero permetterci di avere al più presto delle risposte in questo senso.

### **5.3 Approccio cognitivo-comportamentale e counselling: compliance e accettabilità attraverso l'umanizzazione**

La patologia cronica è un evento che tende a determinare un'alterazione del comportamento e delle relazioni con il mondo esterno. La scoliosi può rientrare nel gruppo delle patologie croniche a causa del lungo periodo richiesto per la sua cura e per il fatto che il risultato del trattamento non sarà la guarigione del paziente ma il controllo migliore possibile della deviazione. La corretta gestione di questa patologia non è sempre facile perché interviene prevalentemente in un momento della vita delicato come quello dello sviluppo puberale. Quando il trattamento prevede anche l'utilizzo di un corsetto la reazione del giovane paziente difficilmente è buona. Il corsetto cade come una tegola a modificare gli equilibri di relazione dell'adolescente in piena mutazione fisica, alle prese con l'accettazione del proprio corpo che cambia velocemente, nella fase di affermazione della propria personalità e concentrato ad intessere la prima trama complessa di relazioni con l'altro sesso. Anche per i genitori si tratta di una prova difficile. La loro naturale aspirazione è quella di ricercare la massima felicità per i propri figli e si trovano costretti a dibattersi nel tormentato dubbio di chiedere alla persona che amano di più di fare un grosso sacrificio indispensabile alla salute, oppure di cercare una strada diversa, di efficacia dubbia che potrebbe essere pericolosa e creare problemi ancora maggiori.

Nel trattamento del dolore cronico è ormai internazionalmente condivisa l'importanza di impostare il trattamento su un impianto molto meno meccanicistico di quanto si faceva una volta. Il mal di schiena cronico viene descritto come un problema bio-psico-sociale, cioè un disturbo che nasce da una base biologica, genera delle implicazioni psicologiche di non accettazione, di paura crescente, di sfiducia rispetto alla risoluzione del problema, fino a sfociare in atteggiamenti depressivi che con il tempo si riflettono anche sulle dinamiche di relazione con il mondo esterno. Grazie a questa nuova consapevolezza si manifestano tutte le sfaccettature di una condizione più complessa di quanto eravamo abituati fare in passato. Questo ha suggerito di utilizzare tecniche integrate di trattamento che attingono anche all'esperienza di altre discipline mediche. E' il caso dell'approccio cognitivo comportamentale che deriva dalle esperienze fatte nel campo della psicologia verso la metà del secolo scorso. La trasposizione dell'approccio cognitivo comportamentale al trattamento della scoliosi ha l'obiettivo di rendere più facile l'accettazione del trattamento, tranquillizzare, cercare la soluzione ai problemi pratici e stimolare la fiducia nel risultato.

La condizione essenziale per lo sviluppo efficace del trattamento è l'impostazione di una comunicazione chiara e efficace a due vie, indispensabile per guadagnare la fiducia del paziente e della sua famiglia e che consente di:

- ascoltare attentamente i dubbi e le richieste di chiarimento;
- far percepire chiaramente che si comprende il loro disagio;
- risolvere i problemi pratici che possono essersi presentati.

Per l'applicazione pratica di questi principi, il protocollo di trattamento utilizzato presso ISICO prevede un incontro di counselling familiare da effettuare alla fine di ogni seduta. A questo incontro partecipano il paziente, la sua famiglia, il rieducatore di ISICO che ha insegnato il nuovo piano di esercizi e, se presente, il terapeuta che segue praticamente il paziente ogni volta che fa gli esercizi. E' un momento di fondamentale importanza per raggiungere gli obiettivi descritti, per consolidare regolarmente il "contratto terapeutico" stipulato con il paziente e la sua famiglia e per cementare il team terapeutico "allargato", un elemento indispensabile per il raggiungimento ottimale del risultato finale.

## **5.4 La forza di un approccio multidisciplinare riabilitativo di squadra**

Crediamo fortemente nell'importanza di un team in riabilitazione. Tutta la nostra organizzazione e soprattutto il lavoro clinico sono fortemente basati su un pattern riabilitativo multidisciplinare. "Approccio di squadra" significa che ognuno parla la stessa lingua, anche se da differenti prospettive professionali, rendendo così il trattamento un percorso continuo sia per il paziente che per la famiglia, senza interruzioni. Il nostro approccio è focalizzato sul coinvolgimento dell'intera famiglia nel team. Crediamo infatti che nessun trattamento sia possibile senza la partecipazione di tutti gli attori necessari, e tutto l'approccio ISICO alla terapia è stato concepito intorno a questa idea di fondo.

## **5.5 Alta tecnologia per aiutare gli operatori sanitari, migliorare la qualità, eseguire ricerca e aumentare l'innovazione.**

Il forte utilizzo di tecnologie che ha caratterizzato fin dall'inizio l'organizzazione di ISICO consente notevoli vantaggi in termini di supporto all'attività clinica e semplificazione dei processi gestionali.

Anzitutto dal punto di vista clinico:

- L'utilizzazione da parte di tutto il personale (medici, rieducatori) di un software dedicato che realizza una cartella clinica digitale, in grado di dialogare via rete con un unico database centralizzato, consente di superare le distanze di tempo e spazio che spesso separano l'intervento del medico e quello del riabilitatore.
- L'adozione di protocolli comuni standardizzati di raccolta dei dati clinici consente di attivare progetti di ricerca e di valutazione quantitativa degli esiti dei trattamenti, per innescare un processo di miglioramento continuo e di benchmarking tra le diverse strutture.
- La cartella clinica digitale, accompagnando il paziente nel processo di cura, consente la verifica costante del rispetto dei protocolli definiti, pur lasciando lo spazio necessario alla personalizzazione del percorso, supportando gli operatori medici e tecnici nella corretta applicazione dei percorsi diagnostico-terapeutici condivisi.
- Tutto questo consente una forte centralizzazione del processo decisionale tecnico per l'impostazione dei singoli piani riabilitativi di trattamento, la cui produzione resta costantemente sotto il controllo della direzione tecnica centrale.
- I dati relativi ai progetti di ricerca sono disponibili praticamente in tempo reale, con un trasferimento immediato dei risultati all'attività clinica quotidiana.

Dal punto di vista organizzativo, la tecnologia consente un'elevata centralizzazione di tutti i processi gestionali, nei fatti realizzando principi oggi spesso invocati ma poche volte realizzati in pratica:

- l'applicazione di principi di quality management alla gestione dell'attività clinico-riabilitativa, con il monitoraggio costante degli indicatori di processo fondamentali
- la realizzazione di network di eccellenza, grazie non soltanto alla costruzione di un modello multicentrico, ma anche al suo progressivo allargamento ad altri operatori del settore già presenti sul territorio e che possono inserirsi nella struttura informativa – tecnologica predisposta;
- l'applicazione concreta di principi di Knowledge Management. La metodologia adottata e la tecnologia consentono di disporre di una base comune di registrazione e gestione delle informazioni, su cui innestare tutti i miglioramenti che la ricerca interna e la conoscenza scientifica internazionale propongono, definendo uno standard qualitativo con caratteristiche di crescita continua.

## 6 CONCLUSIONI

Il trattamento basato sulle attuali conoscenze scientifiche (ed in particolare, per quanto ci riguarda, il trattamento riabilitativo, e ortopedico conservativo) per le deformità vertebrali ha raggiunto ormai delle buone basi, anche se non sono le migliori dal punto di vista scientifico. Infatti le evidenze scientifiche sono universalmente definite come affidabili se provengono da studi randomizzati controllati (RCTs), e quindi da ampi studi osservazionali riguardanti trattamenti basati sui risultati di questi RCTs.

La pratica della medicina in questi casi richiede, come accade oggi (e presumibilmente accadrà per un lungo periodo in futuro, dovuto questo alla particolarità del campo dell'adolescenza, che richiede anni per ottenere dati finali sui trattamenti), che gli sforzi siano basati sull'EBM ma anche correlati alle preferenze del paziente sia professionali che della società in cui egli vive.

Questo è perfettamente in accordo con la definizione Pratica Clinica Basata sulle attuali conoscenze scientifiche ma anche con ciò che sta accadendo in altri ambiti, dove l'attenzione si concentra più sulle molecole e la chimica che non sui comportamenti umani e la crescita dei bambini.

ISICO è nata per:

- seguire le linee dell'EBM che saranno tracciate attraverso miglioramenti nelle conoscenze scientifiche;
- sviluppare direttamente nuove evidenze, aprire nuove strade al trattamento, e dar forma a quelli già esistenti secondo i nostri principi etici;
- diffondere queste conoscenze (cioè il nostro approccio), il più possibile, agli altri professionisti, alle industrie, alla società ed ai pazienti in Italia e all'estero.

Dove ci saranno persone che mostreranno la stessa visione e filosofia di vita, questa proliferazione di conoscenze potrebbe diventare una collaborazione con la quale perseguire comuni modalità di lavoro e immagazzinare dati per la ricerca ed altri passi in avanti.

In questo libro i lettori hanno potuto trovare i concetti che applica ISICO:

- Il primo, chiamato SEAS (sigla inglese acronimo di "Approccio scientifico con gli esercizi per la scoliosi"), è vecchio ma continuamente in evoluzione da circa 30 anni, riguarda gli esercizi per prevenire l'evoluzione della deformità e l'uso del corsetto, o per aiutare il lavoro dell'ortesi ed evitare i suoi effetti collaterali, incrementando in questo modo la qualità del trattamento.
- Il secondo, chiamato SPoRT (sigla inglese acronimo di "Simmetrico, tollerabile, rigido, tridimensionale, attivo") è un nuovo importante passo in avanti che la ricerca ha dimostrato essere di notevole interesse.
- Gli altri non hanno dei particolari nomi, ma esistono, insieme ai precedenti, all'interno di una struttura concettuale unificante che è l'approccio riabilitativo ISICO alle deformità vertebrali, completamente basato sui nostri principi: efficacia, efficienza, ricerca, innovazione, accettabilità, umanità, lavoro di squadra, trasparenza, organizzazione, appropriatezza e affidabilità del trattamento.

Oggi, abbiamo un nuovo strumento come SOSORT, la recentemente istituita società scientifica internazionale sul trattamento ortopedico e riabilitativo della scoliosi recentemente istituita, e la sua rivista, Scoliosis, che negli ultimi anni ha permesso il fiorire di un improvviso incremento della ricerca in tutto il mondo, a cui ISICO ha dato tutta la sua piena collaborazione. Di conseguenza, la miglior conclusione di questo testo secondo noi potrebbe essere una semplice considerazione:

Oggi stiamo facendo del nostro meglio per i nostri pazienti, ma siamo certi che in futuro faremo cose diverse; infatti la ricerca incrementa continuamente le conoscenze scientifiche e quindi i comportamenti clinici devono cambiare di conseguenza: e noi cambieremo.



## 7 BIBLIOGRAFIA

1. ICF- Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute Ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2001.
2. Aebi M. The adult scoliosis. *Eur Spine J* 2005;14:925-48.
3. Ascani E, Bartolozzi P, Logroscino CA, et al. Natural history of untreated idiopathic scoliosis after skeletal maturity. *Spine* 1986;11:784-9.
4. Asher MA, Burton DC. Adolescent idiopathic scoliosis: natural history and long term treatment effects. *Scoliosis* 2006;1:2.
5. Aubin CE, Dansereau J, de Guise JA, et al. Rib cage-spine coupling patterns involved in brace treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1997;22:629-35.
6. Aufdermaur M, Spycher M. Pathogenesis of osteochondrosis juvenilis Scheuermann. *J Orthop Res* 1986;4:452-7.
7. Bell DF, Ehrlich MG, Zaleske DJ. Brace treatment for symptomatic spondylolisthesis. *Clin Orthop Relat Res* 1988:192-8.
8. Blanda J, Bethem D, Moats W, et al. Defects of pars interarticularis in athletes: a protocol for nonoperative treatment. *J Spinal Disord* 1993;6:406-11.
9. Blount W, Moe J. *The Milwaukee Brace*. Baltimore: The William and Wilkins Company, 1973.
10. Blount WP, Schmidt A. The Milwaukee brace in the treatment of scoliosis. *J Bone Joint Surg* 1957;37:693.
11. Bortz WM, 2nd. The disuse syndrome. *West J Med* 1984;141:691-4.
12. Bradford DS. Juvenile Kyphosis. In Bradford DS, Lonstein JE, Ogilvie JW, et al. eds. *Moe's Textbook of scoliosis and other spinal deformities*. 3rd Edition ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995:349-67.
13. Braun JT, Hoffman M, Akyuz E, et al. Mechanical modulation of vertebral growth in the fusionless treatment of progressive scoliosis in an experimental model. *Spine* 2006;31:1314-20.
14. Brooks VB. Motor control. How posture and movements are governed. *Phys Ther* 1983;63:664-73.
15. Bunch W, Patwardhan A. *Scoliosis Making Clinical Decisions* Ed. St. Louis: C.V. Mosby Company, 1989.
16. Bunnell WP. Selective screening for scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 2005:40-5.
17. Calza A, Tognolo M. *Il trattamento chinesiológico del dorso curvo*.ed. Villaverla (VI); PPS, 1999.
18. Camart N, Andre C, Trybou V, et al. [Short-term effects of a cognitive-behavioural group therapy in social phobia: evaluation of sixty patients]. *Encephale* 2006;32:1011-8.
19. Castro FP, Jr. Adolescent idiopathic scoliosis, bracing, and the Hueter-Volkman principle. *Spine J* 2003;3:180-5.
20. Caton J, Diana G, Jarousse Y, et al. Les orthèses. In Paris EsF- ed. *La scoliose idiopathique: Michel, CR - Dubousset, J.*, 1986.
21. Charrière L, Roy J. *Kinésithérapie des déviations antéro-postérieures du rachis et de l'épiphysite vertébrale*.ed. Paris: Masson Ed, 1975.
22. Cheate MD, Gallagher RM. Chronic pain and comorbid mood and substance use disorders: a biopsychosocial treatment approach. *Curr Psychiatry Rep* 2006;8:371-6.
23. Cheneau J. *Corset-Cheneau. Manuel d'Orthopédie des scolioses suivant la technique originale* ed. Paris: Frison Roche, 1994.
24. Cheneau J. *Das Cheneau-Korsett. Ein Handbuch*. Dortmund: Orthopadie Technik, 1993.
25. Cheung KM, Cheng EY, Chan SC, et al. Outcome assessment of bracing in adolescent idiopathic scoliosis by the use of the SRS-22 questionnaire. *Int Orthop* 2006.
26. Chong K, Letts R, Cumming G. Influence of spinal curvature on movement capacity. *J Pediatr Orthop* 1981;1:251-4.
27. Climent JM, Sanchez J. Impact of the type of brace on the quality of life of Adolescents with Spine Deformities. *Spine* 1999;24:1903-8.
28. Cobb J. Outline for the study of scoliosis. *Instructional Course Lectures* 1948;5:241-75.
29. Cristallo V, Sibilla P. [Notes on kinesiotherapy in idiopathic scoliosis]. *Clin Ter* 1966;38:501-11.
30. D'Amato CR, Griggs S, McCoy B. Nighttime bracing with the Providence brace in adolescent girls with idiopathic scoliosis. *Spine* 2001;26:2006-12.
31. Danielsson AJ, Cederlund CG, Ekholm S, et al. The prevalence of disc aging and back pain after fusion extending into the lower lumbar spine. A matched MR study twenty-five years after surgery for adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Radiol* 2001;42:187-97.
32. Danielsson AJ, Wiklund I, Pehrsson K, et al. Health-related quality of life in patients with adolescent idiopathic scoliosis: a matched follow-up at least 20 years after treatment with brace or surgery. *Eur Spine J* 2001;10:278-88.
33. De Mauroy J. *La scoliose. Traitement orthopediques conservateur*. Sauramps Médical ed. Montpellier, 1996.
34. Dickson RA, Lawton JO, Archer IA, et al. The pathogenesis of idiopathic scoliosis. Biplanar spinal asymmetry. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66:8-15.
35. Dickson RA, Weinstein SL. Bracing (and screening)--yes or no? *J Bone Joint Surg Br* 1999;81:193-8.

36. Digiovanni BF, Scoles PV, Latimer BM. Anterior extension of the thoracic vertebral bodies in Scheuermann's kyphosis. An anatomic study. *Spine* 1989;14:712-6.
37. DiRocco P. Cardiopulmonary effects of scoliosis. *Am Correct Ther J* 1981;35:38-40.
38. DiRocco PJ, Breed AL, Carlin JI, et al. Physical work capacity in adolescent patients with mild idiopathic scoliosis. *Arch Phys Med Rehabil* 1983;64:476-8.
39. DiRocco PJ, Vaccaro P. Cardiopulmonary functioning in adolescent patients with mild idiopathic scoliosis. *Arch Phys Med Rehabil* 1988;69:198-201.
40. Dobosiewicz K, Durmala J, Czernicki K, et al. Pathomechanic basics of conservative treatment of progressive idiopathic scoliosis according to Dobosiewicz method based upon radiologic evaluation. *Stud Health Technol Inform* 2002;91:336-41.
41. Dobosiewicz K, Durmala J, Jendrzejek H, et al. Influence of method of asymmetric trunk mobilization on shaping of a physiological thoracic kyphosis in children and youth suffering from progressive idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform* 2002;91:348-51.
42. Dubouset J. Scoliosis and its pathophysiology: do we understand it? *Spine* 2001;26:1001.
43. Durmala J, Dobosiewicz K, Jendrzejek H, et al. Exercise efficiency of girls with idiopathic scoliosis based on the ventilatory anaerobic threshold. *Stud Health Technol Inform* 2002;91:357-60.
44. Duval-Beaupere G, Lespargot A, Grossiord A. Flexibility of scoliosis. What does it mean? Is this terminology appropriate? *Spine* 1985;10:428-32.
45. Edgar MA, Mehta MH. Long-term follow-up of fused and unfused idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg Br* 1988;70:712-6.
46. Fallstrom K, Cochran T, Nachemson A. Long-term effects on personality development in patients with adolescent idiopathic scoliosis. Influence of type of treatment. *Spine* 1986;11:756-8.
47. Ferraro C. Approccio riabilitativo all'ipercifosi: l'esperienza italiana. In Negrini S, Sibilla P eds. *Le deformità vertebrali: stato dell'arte*. Vigevano: Gruppo di Studio della Scoliosi, 2002:143-9.
48. Flor H. Cortical reorganisation and chronic pain: implications for rehabilitation. *J Rehabil Med* 2003;66-72.
49. Freidel K, Petermann F, Reichel D, et al. Quality of life in women with idiopathic scoliosis. *Spine* 2002;27:E87-91.
50. Gavin TM, Shurr D, Patwardhan A. Orthotic treatment of spinal disorders. In Press R ed. *The Pediatric Spine. Principles and practice.*, 1994:1795-828.
51. Gepstein R, Leitner Y, Zohar E, et al. Effectiveness of the Charleston bending brace in the treatment of single-curve idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2002;22:84-7.
52. Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, et al. The impact of positive sagittal balance in adult spinal deformity. *Spine* 2005;30:2024-9.
53. Goldberg CJ, Moore DP, Fogarty EE, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: the effect of brace treatment on the incidence of surgery. *Spine* 2001;26:42-7.
54. Graf H. La derotation de la colonne vertebrale est le principale objectif du traitement. 1st International Symposium on 3-D Scoliotic Deformities. Montréal: Gustav Fisher Verlag, 1992:356-8.
55. Gramse RR, Sinaki M, Ilstrup DM. Lumbar spondylolisthesis: a rational approach to conservative treatment. *Mayo Clin Proc* 1980;55:681-6.
56. Grosso C, Negrini S, Boniolo A, et al. The validity of clinical examination in adolescent spinal deformities. *Stud Health Technol Inform* 2002;91:123-5.
57. Guigui P, Rillardon L. [Adult spinal deformities]. *Rev Prat* 2006;56:701-8.
58. Guo X, Chau WW, Hui-Chan CW, et al. Balance control in adolescents with idiopathic scoliosis and disturbed somatosensory function. *Spine* 2006;31:E437-40.
59. Hawes M. Impact of spine surgery on signs and symptoms of spinal deformity. *Pediatr Rehabil* 2006;9:318-39.
60. Hawes MC. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis. *Jama* 2003;289:2644; author reply -5.
61. Hawes MC. *Scoliosis and the human spine*. Second Edition ed. Tucson, Arizona, USA: West Press, 2003.
62. Hawes MC. The use of exercises in the treatment of scoliosis: an evidence-based critical review of the literature. *Pediatr Rehabil* 2003;6:171-82.
63. Hawes MC, O'Brien J P. The transformation of spinal curvature into spinal deformity: pathological processes and implications for treatment. *Scoliosis* 2006;1:3.
64. Henatsch HD, Langer HH. Basic neurophysiology of motor skills in sport: a review. *Int J Sports Med* 1985;6:2-14.
65. Herman R, Mixon J, Fisher A, et al. Idiopathic scoliosis and the central nervous system. *Spine* 1985;10:1-14.
66. Ioffe ME. Brain mechanisms for the formation of new movements during learning: the evolution of classical concepts. *Neurosci Behav Physiol* 2004;34:5-18.
67. Kearon C, Viviani G, Kirkley A, et al. Factors determining pulmonary function in adolescent idiopathic thoracic scoliosis. *Am Rev Respir Dis* 1993;2:288-94.
68. Keller TS, Colloca CJ, Harrison DE, et al. Muscular contributions to dynamic dorsoventral lumbar spine stiffness. *Eur Spine J* 2007;16:245-54.
69. Kesten S, Garfinker S, Wright T, et al. Impaired movement capacity in adults with moderate scoliosis. *Chest* 1991;3:663-6.
70. Kostuik JP, Bentivoglio J. The incidence of low-back pain in adult scoliosis. *Spine* 1981;6:268-73.
71. Landauer F, Wimmer C, Behensky H. Estimating the final outcome of brace treatment for idiopathic thoracic scoliosis at 6-month follow-up. *Pediatr Rehabil* 2003;6:201-7.

72. Lenssinck ML, Frijlink AC, Berger MY, et al. Effect of bracing and other conservative interventions in the treatment of idiopathic scoliosis in adolescents: a systematic review of clinical trials. *Phys Ther* 2005;85:1329-39.
73. Lindstrom J, Friberg S, Lindstrom L, et al. Postural control in scoliotic patients and their siblings. *Spine* 1988;10:1070-4.
74. Lonstein JE. Scoliosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2006;443:248-59.
75. Lonstein JE. Spondylolisthesis in children. Cause, natural history, and management. *Spine* 1999;24:2640-8.
76. Lowe TG. Scheuermann disease. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:940-5.
77. Lupparelli S, Pola E, Pitta L, et al. Biomechanical factors affecting progression of structural scoliotic curves of the spine. *Stud Health Technol Inform* 2002;91:81-5.
78. Mac-Thiong JM, Petit Y, Aubin CE, et al. Biomechanical evaluation of the Boston brace system for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: relationship between strap tension and brace interface forces. *Spine* 2004;29:26-32.
79. Mallau S, Bollini G, Jouve JL, et al. Locomotor skills and balance strategies in adolescents idiopathic scoliosis. *Spine* 2007;32:E14-22.
80. Mammano S, Scapinelli R. Plaster casts for the correction of idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Belg* 1992;58 Suppl 1:81-4.
81. Matsunaga S, Hayashi K, Naruo T, et al. Psychologic management of brace therapy for patients with idiopathic scoliosis. *Spine* 2005;30:547-50.
82. McLean IP, Gillan MG, Ross JC, et al. A comparison of methods for measuring trunk list. A simple plumbline is the best. *Spine* 1996;21:1667-70.
83. Mente PL, Aronsson DD, Stokes IA, et al. Mechanical modulation of growth for the correction of vertebral wedge deformities. *J Orthop Res* 1999;17:518-24.
84. Mente PL, Stokes IA, Spence H, et al. Progression of vertebral wedging in an asymmetrically loaded rat tail model. *Spine* 1997;22:1292-6.
85. Meyer C, Cammarata E, Haumont T, et al. Why do idiopathic scoliosis patients participate more in gymnastics? *Scand J Med Sci Sports* 2006;16:231-6.
86. Mirovsky Y, Blankstein A, Shlamkovitch N. Postural control in patients with severe idiopathic scoliosis: a prospective study. *J Pediatr Orthop B* 2006;15:168-71.
87. Miyasaki RA. Immediate influence of the thoracic flexion exercise on vertebral position in Milwaukee brace wearers. *Phys Ther* 1980;60:1005-9.
88. Moe JH. Indications for Milwaukee brace non-operative treatment in idiopathic scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 1973:38-43.
89. Mollon G. Kinesithérapie des scolioses. *Encycl. Med. Chir* 26300.A.10 4.6.07.
90. Mollon G, Ollier M, Rodot J. Deviazioni antero-posteriori del rachide: sviluppo della forza muscolare e rieducazione posturale. *Enciclopedia Medico-Chirurgicale*:26310 a 10.
91. Mollon G, Rodot J. Scolioses structurales mineures et kinésithérapie. *Etude statistique comparative des résultats. Kinesithérapie scientifique* 1986:47-56.
92. Monticone M, Carabalona R, Negrini S. Reliability of the Scoliosis Research Society-22 Patient Questionnaire (Italian version) in mild adolescent vertebral deformities. *Eura Medicophys* 2004;40:191-7.
93. Nachemson A. Adult scoliosis and back pain. *Spine* 1979;4:513-7.
94. Nachemson A, Sahlstrand T. Etiologic factors in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 1977;1:176-84.
95. Nachemson AL, Peterson LE. Effectiveness of treatment with a brace in girls who have adolescent idiopathic scoliosis. A prospective, controlled study based on data from the Brace Study of the Scoliosis Research Society. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:815-22.
96. Negrini A. Analisi non-ionizzante di pazienti affetti da deformità spinali. Caratterizzazione dei dati e affidabilità parametrica. *Laurea in Ingegneria Elettronica, Bioingegneria. Milano: Politecnico di Milano, 1994.*
97. Negrini A. Il rafforzamento muscolare in soggetti portatori di dismorfismi vertebrali. *La ginnastica medica* 1987;1-2:58-60.
98. Negrini A, Negrini S. Three-dimensional easy morphological (3-DEMO) classification of scoliosis-Part II: repeatability. *Scoliosis* (submitted) 2006.
99. Negrini A, Negrini S. The three-dimensional easy morphological (3-DEMO) classification of scoliosis, part II: repeatability. *Scoliosis* 2006;1:23.
100. Negrini A, Negrini S, Romano M, et al. A blind radiographic controlled study on the efficacy of Active Self-Correction according to SEAS.02. In Kotwicki T ed. *3rd International Conference on Conservative Management of Spinal Deformities. Poznan (Poland): SOSORT (Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment), 2006.*
101. Negrini A, Sibilla P, Negrini S. La cinesiterapia nel trattamento della scoliosi: nuovi orientamenti metodologici. *Riabilitazione oggi* 1992;9:11-5.
102. Negrini A, Verzini N. La scoliose, les données de la recherche et leur indications thérapeutiques. *Journées Groupe Kinésithérapeutique de Travail sur la Scoliose. Louvain (Belgique): Groupe Kinésithérapeutique de Travail sur la Scoliose, 1989.*
103. Negrini A, Verzini N, Parzini S, et al. Il trattamento cinesiterapico della scoliosi e della cifosi dell'adolescenza. In Negrini S, Rainero G eds. *Rachide & Riabilitazione* 2002. *Vigevano: Gruppo di Studio della scoliosi, 2002:129 -41.*

104. Negrini S. Efficacia correttiva del trattamento con ortesi in delordosi tipo Sibilla nella spondilolistesi in età evolutiva: studio prospettico. In Costanzo G ed. SIRER-SIGM Combined Meeting. Roma, 2006.
105. Negrini S, Antonini G, Carabona R, et al. Physical exercises as a treatment for adolescent idiopathic scoliosis. A systematic review. *Pediatr Rehabil* 2003;6:227-35.
106. Negrini S, Aulisa L, Ferraro C, et al. Italian guidelines on rehabilitation treatment of adolescents with scoliosis or other spinal deformities. *Eura Medicophys* 2005;41:183-201.
107. Negrini S, Carabona R. Social acceptability of treatments for adolescent idiopathic scoliosis: a cross-sectional study. *Scoliosis* 2006;1:14.
108. Negrini S, Grivas T, Kotwicki T, et al. Why we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. SOSORT 2005 Consensus Paper – Topic 3 [Study group On Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT)]. 14 January 2005, 2005. Available at: <http://www.isico.it>. Accessed 15 November 2005, 2005.
109. Negrini S, Grivas TB, Kotwicki T, et al. Why do we treat adolescent idiopathic scoliosis? What we want to obtain and to avoid for our patients. SOSORT 2005 Consensus paper. *Scoliosis* 2006;1:4.
110. Negrini S, Marchini G. Efficacy of the Symmetric, Patient-oriented, Rigid, Three-dimensional, active (SPoRT) concept of bracing for scoliosis: a prospective study of the Sforzesco versus Lyon brace. *Eura Medicophys* 2006.
111. Negrini S, Marchini G, Tomaello L. Efficacy of the Symmetric, Patient-oriented, Rigid, Three-Dimensional (SPoRT) concept of bracing for scoliosis: a pair-controlled retrospective short-term study on the Sforzesco Brace. In SOSORT riCoCMosDaSMot ed. Poznan, Poland, 2006.
112. Negrini S, Marchini G, Tomaello L. The Sforzesco brace and SPoRT concept (Symmetric, Patient-oriented, Rigid, Three-dimensional) versus the Lyon brace and 3-point systems for bracing idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform* 2006;123:245-9.
113. Negrini S, Monticone M, Paroli C. Efficacy of antilordotic TLSO braces to reduce spondylolisthesis in adolescents: preliminary results from a clinical retrospective study. In Rigo M ed. 1st International Conference on Conservative Management of Spinal Deformities. Barcelona: SOSORT (Study Group on Orthopaedic and Rehabilitation Treatment), 2004.
114. Negrini S, Negrini A. The three-dimensional easy morphological (3-DEMO) classification of scoliosis - Part III, correlation with clinical classification and parameters. *Scoliosis* 2007;2:5.
115. Negrini S, Negrini A, Atanasio S, et al. Postural variability of clinical parameters evaluated in orthostatic position in idiopathic scoliosis. *Eura Medicophys* 2001;37:135-42.
116. Negrini S, Negrini A, Atanasio S, et al. Three-dimensional easy morphological (3-DEMO) classification of scoliosis. Part I. *Scoliosis* (submitted) 2006.
117. Negrini S, Negrini A, Rainero G, et al. Correlation Between Trunk Gibbosity and the Spinal Torsion Measured by the AUSCAN System. In D'Amico M, Merolli A, Santambrogio GC eds. Three Dimensional Analysis of Spinal Deformities. Amsterdam: IOS Press - Ohmsha, 1995:279-83.
118. Negrini S, Negrini A, Romano M, et al. A controlled prospective study on the efficacy of SEAS.02 exercises in preparation to bracing for idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform* 2006;123:519-22.
119. Negrini S, Negrini A, Romano M, et al. A controlled prospective study on the efficacy of SEAS.02 exercises in preventing progression and bracing in mild idiopathic scoliosis. *Stud Health Technol Inform* 2006;123:523-6.
120. Negrini S, Negrini A, Santambrogio GC, et al. Relation Between Static Angles of the Spine and a Dynamic Event Like Posture: Approach to the Problem. In D'Amico M, Merolli A, Santambrogio GC eds. Three Dimensional Analysis of Spinal Deformities. Amsterdam: IOS Press - Ohmsha, 1995:209-14.
121. Negrini S, Negrini A, Sibilla P. Reeducation of the scoliotic patient. 2nd meeting of the International Society for the Study and Research on the Spine. (SIRER). Barcelona (ESP) Lyon (F), 1996:68-71.
122. Negrini S, Romano M. On "effect of bracing..." Lenssinck et al *Phys Ther* 2005;85:1329-1339. *Phys Ther* 2007;87:112; author reply -3.
123. Negrini S, Sibilla P. Efficacy of antilordotic TLSO braces to reduce spondylolisthesis in adolescents: a clinical retrospective study. Scoliosis Research Society Annual Meeting. Vancouver: Scoliosis Research Society, 2001.
124. Negrini S, Zaina F, Negrini F, et al. Sforzesco brace (SPoRT Concept) versus Risser cast in adolescent idiopathic scoliosis treatment: similar efficacy, with reduced spinal side effects for the brace. In O'Brien JP, Hawes MC eds. 4th International Conference on Conservative Management of Spinal Deformities. Boston: SOSORT (Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment), 2007.
125. Newman PH. Spondylolisthesis. *Physiotherapy* 1974;60:14-6.
126. Newman PH. Spondylolisthesis, its cause and effect. *Ann R Coll Surg Engl* 1955;16:305-23.
127. Ostelo RW, van Tulder MW, Vlaeyen JW, et al. Behavioural treatment for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2005:CD002014.
128. O'Sullivan PB, Phytz GD, Twomey LT, et al. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine* 1997;22:2959-67.
129. Otman S, Kose N, Yakut Y. The efficacy of Schroth s 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. *Saudi Med J* 2005;26:1429-35.
130. Parsch D, Gartner V, Brocai DR, et al. Sports activity of patients with idiopathic scoliosis at long-term follow-up. *Clin J Sport Med* 2002;12:95-8.
131. Perdriolle R. La scoliose. Son étude tridimensionnelle. Maloine Edieur, Paris 1979.



132. Pivetta S, Pivetta M. *Tecnica della ginnastica medica. Cifosi-Lordosi-Arti inferiori*. Milano: Edi-Ermes, 1998.
133. Pizzutillo PD, Hummer CD, 3rd. Nonoperative treatment for painful adolescent spondylolysis or spondylolisthesis. *J Pediatr Orthop* 1989;9:538-40.
134. Rigo M, Negrini S, Weiss H, et al. 'SOSORT' consensus paper on brace action: TLSO biomechanics of correction (investigating the rationale for force vector selection). *Scoliosis* 2006;1:11.
135. Risser JC. Scoliosis treated by cast correction and spine fusion. *Clin Orthop Relat Res* 1976;86-94.
136. Romano M, Carabalona R, Petrilli S, et al. Forces exerted during exercises by patients with adolescent idiopathic scoliosis wearing fiberglass braces. *Scoliosis* 2006;1:12.
137. Romano M, Gerosa L, Ferrari E, et al. Functional evaluation for idiopathic scoliosis: comparison with a normal control group. In Rigo M ed. *1st International Conference on Conservative Management of Spinal Deformities*. Barcelona: SOSORT (Study group on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment), 2004.
138. Romano M, Tavernaro M, Negrini S, et al. Adolescent Idiopathic Scoliosis and his correlation with balance function. Can we improve them with physical exercises? In Kotwicki T ed. *3rd International Conference on Conservative Management of Spinal Deformities*. Poznan (Poland): SOSORT (Society on Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment), 2006.
139. Romano M, Zaina F. Is there a relationship between the results of Unterberger test and convexity of scoliosis major curve? In O'Brien JP, Hawes MC eds. *4th International Conference on Conservative Management of Spinal Deformities*. Boston: SOSORT (Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment), 2007.
140. Romano M, Zaina F, Negrini S. Efficacia del trattamento con esercizi SEAS.02 nel trattamento della cifosi in età adolescenziale: studio prospettico controllato. In Costanzo G ed. *SIRER-SIGM Combined Meeting*. Roma, 2006.
141. Sackett DL, Rosenberg WM. The need for evidence-based medicine. *J R Soc Med* 1995;88:620-4.
142. Schwab F, el-Fegoun AB, Gamez L, et al. A lumbar classification of scoliosis in the adult patient: preliminary approach. *Spine* 2005;30:1670-3.
143. Scoles PV, Latimer BM, Digiovanni BF, et al. Vertebral alterations in Scheuermann's kyphosis. *Spine* 1991;16:509-15.
144. Sibilla P. Il trattamento conservativo attivo della scoliosi idiopatica in Italia. In Negrini S, Sibilla P eds. *Le deformità vertebrali: stato dell'arte*. Vigevano: Gruppo di Studio Scoliosi e patologie vertebrali, 2001:20-41.
145. Sibilla P. Trent'anni di scoliosi. Lezione "non" magistrale. In Negrini S, Rainero G eds. *Rachide & Riabilitazione 2002*. Vigevano: Gruppo di Studio Scoliosi e patologie vertebrali, 2002:73-92.
146. Sibilla P, Cesarani A, Alpini D, et al. Otoneurologia della scoliosi idiopatica nell'età evolutiva. *Minerva Ortop Traumatol* 1993;44:697-9.
147. Sibilla P, Frassi A, Massimini M. Il corsetto di Maguelone. *5 Congresso del Gruppo Italiano Scoliosi: GIS*, 1982.
148. Simmons ED, Jr., Kowalski JM, Simmons EH. The results of surgical treatment for adult scoliosis. *Spine* 1993;18:718-24.
149. SRS. Scoliosis Research Society. Definition of scoliosis term, 2004. Available at: <http://www.srs.org/patient/glossary.asp>. Accessed April, 27, 2004.
150. Stagnara P. *Les deformations du rachis ed*. Paris: Expansion Scientifique Francaise, 1976.
152. Stagnara P, Mollon G, De Mauroy J. *Reeducation des scolioses ed*. Paris: Expansion Scientifique Francaise, 1990.
153. Stevens VK, Vleeming A, Bouche KG, et al. Electromyographic activity of trunk and hip muscles during stabilization exercises in four-point kneeling in healthy volunteers. *Eur Spine J* 2006.
154. Stokes I, Gardner-Morse M. The role of muscles and effects of load on growth. *Stud Health Technol Inform* 2002;91:314-7.
155. Stokes IA. Three-dimensional terminology of spinal deformity. A report presented to the Scoliosis Research Society by the Scoliosis Research Society Working Group on 3-D terminology of spinal deformity. *Spine* 1994;19:236-48.
156. Stokes IA, Aronsson DD, Spence H, et al. Mechanical modulation of intervertebral disc thickness in growing rat tails. *J Spinal Disord* 1998;11:261-5.
157. Stokes IA, Bigalow LC, Moreland MS. Three-dimensional spinal curvature in idiopathic scoliosis. *J Orthop Res* 1987;5:102-13.
158. Stokes IA, Burwell RG, Dangerfield PH. Biomechanical spinal growth modulation and progressive adolescent scoliosis - a test of the 'vicious cycle' pathogenetic hypothesis: Summary of an electronic focus group debate of the IBSE. *Scoliosis* 2006;1:16.
159. Stokes IA, Spence H, Aronsson DD, et al. Mechanical modulation of vertebral body growth. Implications for scoliosis progression. *Spine* 1996;21:1162-7.
160. Stucki G, Grimby G. Applying the ICF in medicine. *J Rehabil Med* 2004;5-6.
161. Taillard W. [Spondylolisthesis in children and adolescents.]. *Acta Orthop Scand* 1954;24:115-44.
162. Taillard W, Lagier R. [Pseudospondylolisthesis and chondrocalcinosis]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1977;63:149-56.
163. Thibault D. La scoliose idiopathique, corsets et rééducation. *Kinesithérapie scientifique* 1991:21-7.
164. Torell G, Nachemson A, Haderspeck-Grib K, et al. Standing and supine Cobb measures in girls with idiopathic scoliosis. *Spine* 1985;10:425-7.
165. Turner JA, Holtzman S, Mancl L. Mediators, moderators, and predictors of therapeutic change in cognitive-behavioral therapy for chronic pain. *Pain* 2007;127:276-86.

166. Uden A, Willner S. The effect of lumbar flexion and Boston Thoracic Brace on the curves in idiopathic scoliosis. *Spine* 1983;8:846-50.
167. van Geen JW, Edelaar MJ, Janssen M, et al. The long-term effect of multidisciplinary back training: a systematic review. *Spine* 2007;32:249-55.
168. Walsh DA, Radcliffe JC. Pain beliefs and perceived physical disability of patients with chronic low back pain. *Pain* 2002;97:23-31.
169. Weinstein SL. Natural history. *Spine* 1999;24:2592-600.
170. Weinstein SL, Dolan LA, Spratt KF, et al. Health and function of patients with untreated idiopathic scoliosis: a 50-year natural history study. *Jama* 2003;289:559-67.
171. Weiss HR. Measurement of vertebral rotation: Perdriolle versus Raimondi. *Eur Spine J* 1995;4:34-8.
172. Weiss HR. Rehabilitation of adolescent patients with scoliosis--what do we know? A review of the literature. *Pediatr Rehabil* 2003;6:183-94.
173. Weiss HR, Dallmayer R. Brace treatment of spinal claudication in an adolescent with a grade IV spondylolisthesis--a case report. *Stud Health Technol Inform* 2006;123:590-3.
174. Weiss HR, Hawes MC. Adolescent idiopathic scoliosis, bracing and the Hueter-Volkman principle. *Spine J* 2004;4:484-5; author reply 5-6.
175. Weiss HR, Hollaender M, Klein R. ADL based scoliosis rehabilitation--the key to an improvement of time-efficiency? *Stud Health Technol Inform* 2006;123:594-8.
176. Weiss HR, Klein R. Improving excellence in scoliosis rehabilitation: a controlled study of matched pairs. *Pediatr Rehabil* 2006;9:190-200.
177. Weiss HR, Negrini S, Hawes MC, et al. Physical exercises in the treatment of idiopathic scoliosis at risk of brace treatment - SOSORT consensus paper 2005. *Scoliosis* 2006;1:6.
178. Weiss HR, Negrini S, Rigo M, et al. Physical Exercises in the Treatment of Idiopathic Scoliosis. SOSORT 2005 Consensus Paper – Topic 1 [Study group On Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT)]. 14 January 2005, 2005. Available at: <http://www.isico.it>. Accessed 15 November 2005, 2005.
179. Weiss HR, Negrini S, Rigo M, et al. Indications for conservative management of scoliosis (guidelines). *Scoliosis* 2006;1:5.
180. Weiss HR, Weiss G. Curvature progression in patients treated with scoliosis in-patient rehabilitation--a sex and age matched controlled study. *Stud Health Technol Inform* 2002;91:352-6.
181. Weiss HR, Weiss G, Petermann F. Incidence of curvature progression in idiopathic scoliosis patients treated with scoliosis in-patient rehabilitation (SIR): an age- and sex-matched controlled study. *Pediatr Rehabil* 2003;6:23-30.
182. Wenger DR, Frick SL. Scheuermann kyphosis. *Spine* 1999;24:2630-9.
183. White E, Panjabi A. Human kinematics. *Spine* 1978;3:12-20.
184. Wiley JW, Thomson JD, Mitchell TM, et al. Effectiveness of the boston brace in treatment of large curves in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2000;25:2326-32.
185. Wiltse LL. Etiology of spondylolisthesis. *Clin Orthop* 1957;10:48-60.
186. Wiltse LL. The etiology of spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1962;44-A:539-60.
187. Wiltse LL, Newman PH, Macnab I. Classification of spondylolysis and spondylolisthesis. *Clin Orthop Relat Res* 1976;23-9.
188. Wiltse LL, Winter RB. Terminology and measurement of spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1983;65:768-72.
189. Winter RB, Lonstein JE. To brace or not to brace: the true value of school screening. *Spine* 1997;22:1283-4.
190. Wong MS, Mak AF, Luk KD, et al. Effectiveness and biomechanics of spinal orthoses in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS). *Prosthet Orthot Int* 2000;24:148-62.
191. Wynarsky G, Schultz A. Trunk muscle activities in braced scoliosis patients. *Spine* 1989;12:1283-86.
192. Wynne-Davies R, Scott JH. Inheritance and spondylolisthesis: a radiographic family survey. *J Bone Joint Surg Br* 1979;61-B:301-5.
193. Zaina F, Negrini S, Monticone M, et al. TRACE (Trunk Aesthetic Clinical Evaluation), a new everyday clinical tool to assess adolescent idiopathic scoliosis patients aesthetics. In O'Brien JP, Hawes MC eds. 4th International Conference on Conservative Management of Spinal Deformities. Boston: SOSORT (Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment), 2007.
194. Zaina F, Negrini S, Monticone M, et al. Repeatability of the Aesthetic Index for adolescent scoliosis idiopathic evaluation. In O'Brien JP, Hawes MC eds. 4th International Conference on Conservative Management of Spinal Deformities. Boston: SOSORT (Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment), 2007.
195. Zaina F, Negrini S, Romano M, et al. Repeatability of different methods to collect in everyday clinics the sagittal profile of patients with adolescent idiopathic scoliosis. In O'Brien JP, Hawes MC eds. 4th International Conference on Conservative Management of Spinal Deformities. Boston: SOSORT (Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment), 2007.

## 8 APPENDICE

### 8.1 ISICO &..., ovvero come ISICO può aiutarti

#### *8.1.1 Per i pazienti*

ISICO opera con proprie strutture riabilitative, garantendo la massima sinergia e lo scambio continuo tra l'esperienza clinica quotidiana e l'attività di ricerca e formazione. Le tecniche terapeutiche e di valutazione, i protocolli, vengono messi a punto e adattati in un processo continuo di miglioramento, e sono oggetto di verifiche e pubblicazioni in letteratura scientifica internazionale. Lo sforzo costante è di dare concreta applicazione ai principi che ISICO ha definito come base e fondamento di tutte le proprie attività:

- efficacia: validità dimostrata scientificamente delle tecniche usate, escludendo metodi alternativi/tradizionali senza prove;
- efficienza: a parità di efficacia, protocolli efficienti, ossia i meno impegnativi in termini di tempo e costi;
- ricerca: attuata quotidianamente durante l'attività clinica in quanto garanzia di miglioramento continuo;
- innovazione: le nuove tecniche efficaci ed efficienti devono essere al più presto acquisite e trasferite alla pratica clinica;
- accettabilità: tecniche adattabili alle necessità e preferenze del paziente, che non è oggetto ma soggetto dei trattamenti;
- umanizzazione: la singola persona è al centro del trattamento grazie al dialogo ed all'attenzione psicologica;
- équipe: tutti gli operatori partecipano al trattamento del paziente in stretta collaborazione;
- trasparenza: documentazione completa ed accurata di ciò che si fa, resa disponibile al paziente ed al medico di famiglia;
- organizzazione: l'applicazione di corretti principi organizzativi consente di favorire i processi di miglioramento continuo.
- appropriatezza e affidabilità delle prestazioni: sono la naturale conseguenza dell'applicazione dei principi qui enunciati.

Nei Centri ISICO vengono trattate tutte le patologie della schiena, dal bambino all'anziano, di interesse non chirurgico.

Oltre alle visite mediche di specialisti con esperienza specifica pluriennale nell'ambito delle patologie del rachide, sono proposti trattamenti caratterizzati da protocolli di cura estremamente aggiornati dal punto di vista scientifico (ad es. l'approccio cognitivo-comportamentale per le rachialgie) e che consentono di curare anche pazienti provenienti da lontano, con poche sedute presso i Centri. In effetti accedono a queste strutture pazienti provenienti da tutta Italia e da alcuni Paesi limitrofi.

#### *8.1.2 Per i professionisti della riabilitazione*

ISICO offre modalità diverse di collaborazione per gli operatori sanitari sul territorio. Proponendosi come istituto ad alta specializzazione nel campo delle patologie vertebrali, il suo obiettivo primario è di collaborare attivamente con gli altri operatori sul territorio, ai quali dare un



supporto specialistico nei casi più complessi per garantire un intervento adeguato intensivo e porre le basi per una successiva gestione nelle strutture distribuite sul territorio. Per questo è necessario impostare relazioni di partnership con i professionisti, medici e rieducatori, che si occupano delle patologie del rachide e che sono interessati a un supporto scientifico di alto livello.

Per i medici (chirurghi/riabilitatori/altri specialisti/medici di famiglia/pediatrì) il supporto si articola nelle seguenti possibili attività:

- consulenze superspecialistiche d'organo
- verifica di possibili alternative al trattamento chirurgico
- consulenze per impostazione di trattamenti riabilitativi
- eventuale presa in carico conservativa e/o riabilitativa
- restituzione dettagliata dei risultati
- garanzia di risposte scientifiche e aggiornate

Per i fisioterapisti:

- visite mediche superspecialistiche
- consulenze per impostazione di trattamenti riabilitativi complessi e per esercizi specifici
- invio del paziente per l'esecuzione degli esercizi sul territorio
- restituzione dettagliata dei risultati
- garanzia di risposte scientifiche e aggiornate.

### **8.1.3 Servizi riabilitativi**

Nei confronti delle strutture riabilitative sul territorio che si occupano di patologie del rachide, ISICO si propone come potenziale partner su più versanti:

- anzitutto, in termini di attività clinica sono attivate collaborazioni articolate secondo le linee indicate nel paragrafo precedente, con un intervento che spazia dalla consulenza su casi complessi, alle visite mediche specialistiche, alla presa in carico riabilitativa;
- un'altra importante linea di collaborazione è costituita dalla formazione. ISICO è attivo in quest'area con l'organizzazione annuale del Congresso R&R "Rachide & Riabilitazione multidisciplinare", (Fig. 67) con la partecipazione a corsi di aggiornamento organizzati in collaborazione con il GSS (Gruppo di Studio della Scoliosi e delle patologie vertebrali), ma anche con l'organizzazione di progetti formativi specifici indirizzati a strutture riabilitative che intendono realizzare momenti di aggiornamento per i propri operatori nel settore di specializzazione di ISICO;



*Fig. 67: Logo del Congresso Nazionale organizzato annualmente da ISICO: "R&R- Rachide & Riabilitazione Multidisciplinare"*

- nel 2006 è nato ISICO Network, una rete promossa da ISICO per favorire da un lato la crescita dal punto di vista scientifico delle strutture che vi aderiscono, dall'altro per dare maggiore visibilità a queste strutture, che si impegnano per uno standard qualitativo più elevato. Questa rete, che sta ancora muovendo i primi passi, potrà diventare uno strumento operativo per

attivare canali di comunicazione e interscambio per diffondere la cultura dell'orientamento al paziente, dell'efficacia e dell'efficienza, del miglioramento delle prestazioni, dell'aggiornamento scientifico, della ricerca, della valutazione delle prestazioni erogate.

#### **8.1.4 Tecnici ortopedici**

I tecnici ortopedici costituiscono una componente fondamentale dell'équipe coinvolta nel trattamento conservativo del paziente affetto da deformità vertebrali.

E' per questo motivo che ISICO ha sempre rivolto grande attenzione a questi operatori sanitari, sia dal punto di vista formativo, garantendo competenze specifiche nell'ambito della propria offerta formativa, sia dal punto di vista tecnologico e organizzativo, per rispondere alle esigenze dei pazienti. Operando infatti a livello nazionale, risulta difficile garantire una risposta adeguata in modo diffuso su tutto il territorio dal punto di vista delle competenze e della esperienza professionale necessarie. E' per questo motivo che i pazienti si trovano spesso a dover viaggiare anche su lunghe distanze per trovare risposte adeguate alle esigenze terapeutiche.

ISICO si è impegnato da diversi anni per favorire la sperimentazione e diffusione delle nuove tecnologie in questo ambito, sia proponendo progetti di ricerca specifici, sia supportando con le proprie competenze esperienze avviate a livello italiano. Da questo punto di vista sono state accumulate esperienze ormai consolidate e che ISICO si impegna a diffondere, sia per favorire una crescita professionale dei tecnici ortopedici più impegnati nel settore, sia per migliorare la risposta alle esigenze dei pazienti.

## **8.2 Aree di attività ISICO**

**Ricerca:** La ricerca è un impegno stabile per ISICO. Viene eseguita in stretta cooperazione con i principali Istituti di ricerca Italiani e con le più importanti università italiane e straniere che operano nel settore delle patologie spinali. ISICO garantisce una partecipazione attiva e sistematica nelle conferenze internazionali più importanti nel settore, così come la promozione di eccellenti network di livello nazionale ed Europeo. ISICO esegue attività di ricerca ed anche attività di sviluppo, in modo da incoraggiare immediati trasferimenti, a livello industriale, dei nuovi risultati acquisiti attraverso l'ambito scientifico internazionale.

**Clinica:** ISICO opera attraverso le sue strutture riabilitative, in modo da garantire la massima sinergia e un continuo scambio tra l'esperienza clinica quotidiana e le attività di ricerca ed educazione. I protocolli e le tecniche terapeutiche e di valutazione sono adattate attraverso un continuo processo di miglioramento, allo scopo di aumentare concretamente i principi ISICO. Nei centri ISICO trattiamo tutti i tipi di patologie vertebrali di interesse non chirurgico, dai bambini agli anziani. Ci occupiamo dei casi più complessi, e i protocolli adottati sono ideali anche per quei pazienti che devono superare distanze considerevoli.

**Educazione:** Al giorno d'oggi, come tutti sanno, devono passare almeno 10 anni prima che le nuove conoscenze acquisite per mezzo della ricerca siano progressivamente applicate alla pratica clinica quotidiana. ISICO ha come suo obiettivo la riduzione di questo gap attraverso un'energica, completa attività educativa in accordo con le linee guida definite per l'ECM (Educazione Continua in Medicina), attraverso l'immediato aggiornamento delle strutture correlate nella rete territoriale, attraverso l'organizzazione di attività educative in cooperazione con le principali società scientifiche specifiche nel settore, ed attraverso l'organizzazione di incontri di livello nazionale ideati per diffondere i risultati ottenuti nel campo della ricerca.

Comunicazione: nel campo delle patologie vertebrali è stato scientificamente provato che corrette campagne di educazione alla salute attraverso mass media hanno una efficacia significativa nel ridurre l'entità di problemi di salute e sociali. Per questa ragione, ISICO è attivamente impegnato nella produzione di articoli su riviste rivolte al grande pubblico, nella promozione di incontri con il pubblico, di congressi e dibattiti, e nella partecipazione a programmi radiofonici e televisivi. Facciamo tutto questo soprattutto tramite Internet che ci fornisce in questo ambito le sue migliori potenzialità. Inoltre, proponiamo una cooperazione sistematica con società scientifiche allo scopo di permettere la più ampia diffusione possibile delle nuove acquisizioni.

Prevenzione: Questo è un ambito di lavoro elettivo per ISICO. Il suo obiettivo è quello di ridurre l'incidenza di patologie vertebrali nella popolazione. Nei bambini questo è fondamentale perché, una volta che le patologie vertebrali si siano strutturate, è improbabile che vengano completamente recuperate. Oltretutto, il loro trattamento coinvolge anche la prevenzione dei più importanti problemi che si possono verificare nell'età adulta. Negli adulti la maggior parte dei problemi sono di tipo ricorrente e negli anziani il processo di invecchiamento rende necessario evitare un progressivo peggioramento nel tempo. Inoltre, la prevenzione ampliata all'ambito quotidiano e lavorativo diviene come una terapia.



**isico**

[www.isico.it](http://www.isico.it)  
[isico@isico.it](mailto:isico@isico.it)