

# Il trattamento cinesiterapico della scoliosi idiopatica dell'adolescenza

**Antonio Negrini, Nevia Verzini, Silvana Parzini,  
Alessandra Negrini**

Gli studi sul rachide, negli ultimi 30 anni, presentati sulle riviste internazionali, come Spine, e tradotti nei fascicoli di revisione della letteratura mondiale del GSS, ci hanno permesso di approfondire le conoscenze sul processo patologico della scoliosi.

Sulla base delle nostre esperienze e dei dati acquisiti dalla ricerca scientifica, alla fine degli anni '80 abbiamo elaborato un nuovo approccio cinesiterapico per il trattamento della scoliosi (18).

I dati della ricerca scientifica hanno evidenziato che la deformità scoliotica è solo la punta di un iceberg, espressione esterna della scoliosi, la cui sindrome è ancora oggi in gran parte sconosciuta. La scoliosi è quindi considerata come il sintomo di una malattia complessa, che provoca disfunzioni a vari livelli: neuromotorio, neuromuscolare, biomeccanico, biologico, organico e psicologico (18,20).

Analizziamo ora questi danni all'organismo per conoscere in quale misura possono essere influenzati dall'esercizio fisico.

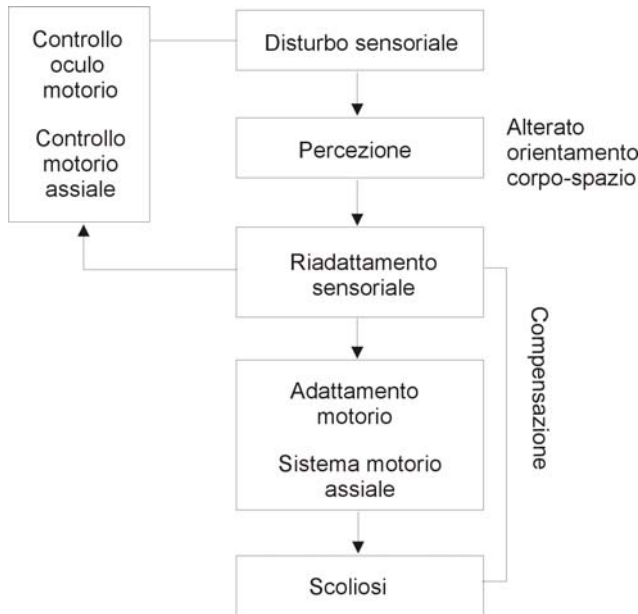
## Disfunzioni neuromotorie

Secondo numerosi autori (4,8,14,17,26,28,34), che hanno studiato le correlazioni fra il SNC e la scoliosi idiopatica dell'adolescenza, la ritardata maturazione dei centri di controllo neuromotorio è il più importante fattore eziologico.

Herman (14) ha postulato che la scoliosi idiopatica sia la risultante di una nuova strategia neuromotoria, adottata per "restaurare" una disfunzione nei sistemi di controllo centrale. La presenza di un'alterata percezione visivo-spaziale sarebbe la caratteristica comune nei soggetti con scoliosi idiopatica (Figura 1).

Dubousset (8) afferma che la scoliosi idiopatica è conseguente ad un'alterazione nei centri della propiocezione e che la deforma-

Figura 1. La scoliosi è la risultante di una strategia di controllo motorio adottata per riadattare un'alterata percezione dell'orientamento corporeo nello spazio.



zione è una compensazione naturale per ristabilire l'equilibrio posturale. Secondo Nachemson (17), nella scoliosi idiopatica iniziale, se è buona la stabilità della colonna, si può avere una compensazione dei meccanismi di controllo posturali alterati e di conseguenza una curva stazionaria, mentre quando questa stabilità viene a mancare allora si ha un peggioramento della curva.

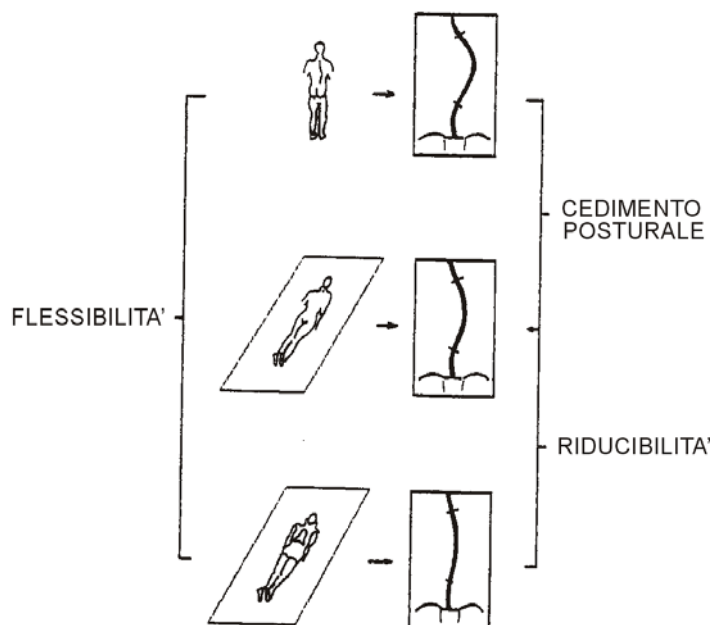
A sua volta Stagnara (28) afferma che, se si ammette che una delle cause della scoliosi è una disfunzione dei sistemi dell'equilibrio, è logico orientare in questo senso la cinesiterapia.

Da queste conoscenze derivano importanti obiettivi terapeutici per il trattamento cinesiterapico: lo sviluppo della stabilità vertebrale; lo sviluppo delle reazioni di equilibrio.

### Disfunzioni neuromuscolari

Secondo Duval-Beaupère (10), nella valutazione della flessibilità di una curva scoliotica, occorre distinguere la componente posturale da quella strutturale; il cedimento posturale corrisponde in gradi al-

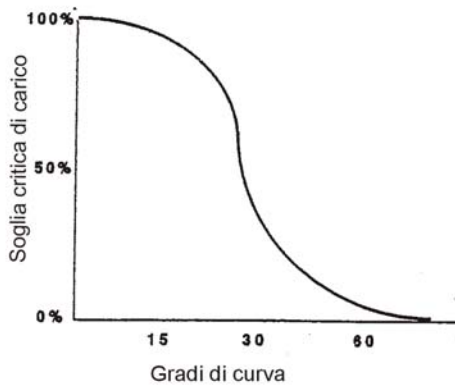
Figura 2. Tre diversi esami radiografici della stessa curva scoliotica danno tre angoli differenti. Angolo A: radiografia in carico; angolo B: radiografia da supino; angolo C: radiografia in correzione.



la differenza fra una Rx in carico e una supina, ed è un valore correlato al tono muscolare e all'estensibilità dei tessuti del lato convesso (Figura 2). E' questo un concetto molto importante nel trattamento cinesiterapico della scoliosi, perché sappiamo che esistono degli esercizi specifici in grado di rafforzare le strutture muscolari antigra-vitarie e, di conseguenza, di ridurre il cedimento posturale di una curva scoliotica.

Gli studi di Patwardan e Bunch (23) hanno dimostrato che esiste una "soglia di carico", oltre la quale una colonna inizia a deformarsi. E poiché nelle scoliosi, alla riduzione della curva in carico (Figura 3), corrisponde un aumento della soglia di deformazione, nel senso che diminuendo la curva aumenta il peso che la colonna può sopportare senza deformarsi ulteriormente, si comprende l'importanza di ridurre la componente posturale della curva scoliotica con esercizi idonei. Se consideriamo poi che, secondo gli studi di Torrel e Nachemson (30), le scoliosi minori al di sotto dei 20°,

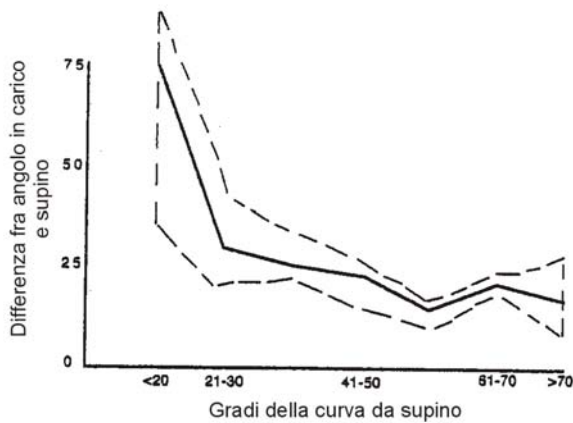
Figura 3. Correlazione esistente fra il grado di curva e la soglia di carico (espressa in %), che la colonna può sopportare. La figura mostra che diminuendo la curva aumenta il peso che la colonna può sopportare senza deformarsi ulteriormente.



presentano un'alta percentuale di cedimento posturale (mediamente del 75%) (Figura 4), l'obiettivo del rafforzamento dei muscoli anti-gravitari per ridurre la componente posturale diventa più facilmente realizzabile nel trattamento delle scoliosi iniziali.

Il ruolo attivo del sistema muscolare è stato sottolineato anche dagli studi di Panjabi e Abumi (22), i quali hanno dimostrato che "il

Figura 4. Differenza media fra l'angolo della radiografia in carico e supino, espressa in percentuale dell'angolo di Cobb supino, rapportato al grado di severità della curva. L'area tratteggiata include una deviazione standard.



rachide necessita di un buon supporto muscolare, soprattutto in presenza di una maggiore instabilità, come si riscontra in presenza di una scoliosi.

Da queste conoscenze scientifiche deriva che il rafforzamento dei muscoli antigravitari è un importante obiettivo terapeutico nel trattamento della scoliosi (16).

## **Disfunzioni biomeccaniche**

Dalla conoscenza delle disfunzioni biomeccaniche, provocate dalla scoliosi sui tre piani dello spazio, derivano delle precise indicazioni e limiti per la cinesiterapia.

### ***I dati della ricerca sul piano orizzontale***

Stagnara (28) ci ricorda che, oltre un certo grado di curvatura, le forze applicate alla colonna agiscono in senso autodeformante, come nell'azione di un triciclo in curva, e cita lo studio di Dimnet secondo il quale, quando la rotazione della vertebra apicale supera i 20°, le azioni dei muscoli del lato concavo e convesso diventano agoniste. In questa condizione gli esercizi che provocano la contrazione dei muscoli spinali aumentano spontaneamente la deformazione. Ma noi sappiamo che le scoliosi minori non superano mai questa soglia di autodeformazione, pertanto, il rafforzamento dei muscoli paravertebrali non provoca mai l'autoaggravamento della curva scoliotica.

Di grande interesse sono gli studi realizzati da Geyer (12) sulle forze autodeformanti che agiscono sul torace scoliotico, e le indagini di Vercauteren (31) secondo il quale nei pazienti scoliotici con oltre 10 millimetri di gibbo dorsale, le forze applicate al torace agiscono in senso autodeformante, come avviene ad esempio nel nuoto.

Ancora oggi molti considerano il nuoto terapeutico nella scoliosi, mentre altri lo ritengono inutile o addirittura dannoso. Noi pensiamo che il nuoto sia semplicemente una forma di attività fisica che, come tutte le altre, ha pregi e difetti: sta a noi potenziarne i pregi e minimizzarne i difetti. Per quanto riguarda gli effetti sul rachide normale sappiamo che lo mobilizza e, in alcuni casi (rana e delfino), lo estende ripetutamente. Per quanto riguarda gli effetti a livello neuromuscolare, il nuoto non sviluppa la funzione antigravitaria, perché si svolge in ambiente governato da leggi diverse da

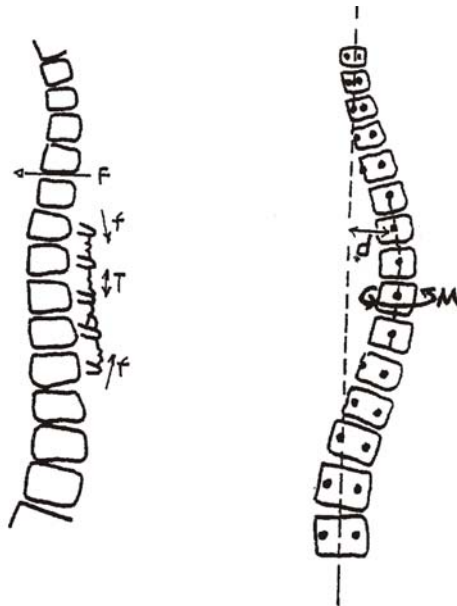
quella di gravità, come pure non migliora le qualità di controllo neuromotorio complesse, in quanto non richiede movimenti differenziati in base a richieste e stimoli esterni. Per quanto riguarda gli effetti sul torace scoliotico, oltre la soglia dei 10 millimetri di gibbo, il nuoto sviluppa un'azione autodeformante, come hanno documentato gli studi di Geyer e Vercauteren che abbiamo citato. (12,31)

### **I dati della ricerca sul piano sagittale**

Perdriolle (24) ha dimostrato che la deformazione scoliotica, nelle curve dorsali e dorsolombari, evolve in estensione, verso il dorso piatto, riducendo la cifosi fisiologica; al contrario Graf (13) ha evidenziato nelle curve lombari un'evoluzione in senso opposto, affermando che la linea dei centri di gravità dei corpi vertebrali si proietta prima lateralmente e poi posteriormente riducendo la lordosi fisiologica.

Di particolare interesse sono anche le ipotesi patogenetiche stret-

*Figura 5. Sistema teorico semplificato di asimmetria vertebrale su due piani. Profilo laterale con riduzione della cifosi dorsale (sinistra); proiezione antero-posteriore del piano frontale di asimmetria (destra). F = forza di flessione anteriore; T = compressione delle strutture posteriori; f = forza reattiva; d = distanza dell'asimmetria del piano frontale dalla linea mediana; M = momento di torsione.*



tamente biomeccaniche formulate da Dickson (Figura 5). Secondo questo autore inglese, infatti, la scoliosi sarebbe provocata da una asimmetria originaria del rachide su due piani che, dando origine ad una condizione di scarsa stabilità, facilita un cedimento anche sul terzo piano. In particolare, quando la riduzione di una curva sagittale si associa ad una deviazione laterale sul piano frontale, si produrrebbe sotto l'aspetto meccanico un'instabilità rotatoria. Tale instabilità, in corrispondenza della rapida crescita puberale, determinerebbe un meccanismo favorevole all'evoluzione della scoliosi (6).

Se accertiamo questa ipotesi, allora particolarmente a rischio diverrebbero situazioni in cui si venissero ad associare un dorso piatto con un atteggiamento scoliotico: l'esperienza clinica quotidiana, d'altronde, ha comunque insegnato che una riduzione della cifosi costituisce un segno prognostico negativo nel paziente scoliotico. Ecco che, da un punto di vista strettamente biomeccanico diviene per noi estremamente importante con la cinesiterapia combattere il dorso piatto in presenza di deviazioni laterali vertebrali, siano esse strutturate (in quanto la prognosi diviene sfavorevole) o meno (in quanto possibile fattore di rischio specifico).

A loro volta, White e Panjabi (33) hanno rilevato che l'orientamento delle faccette articolari facilita la rotazione assiale quando le curve sagittali sono ridotte.

Da queste conoscenze deriva un importante obiettivo terapeutico della cinesiterapia nel trattamento della scoliosi: gli esercizi devono essere sempre indirizzati a mantenere o a recuperare le curve fisiologiche sul piano sagittale.

Nel campo delle correlazioni fra scoliosi e piano sagittale dobbiamo segnalare uno studio di Gram (35) intitolato: "Effetto delle posture da seduto ed in ortostatismo sulla curva vertebrale nei bambini con scoliosi idiopatica". I dati che emergono dallo studio rappresentano un'ennesima lezione di umiltà per chi si illude di conoscere la scoliosi. La ricerca di Gram ha dimostrato che nelle posizioni sedute o in piedi rilassate, si riduce la curva a livello apicale, perché il paziente è spontaneamente portato ad assumere una postura che aumenta la cifosi fisiologica e deflette la curva scoliotica, diminuendo così la tensione muscolare dal lato convesso, mentre al contrario nelle posture erette (che riducono la cifosi fisiologica), a livello apicale la curva peggiora. Ancora una volta i risultati che emergono dalla ricerca demoliscono una nostra presunzione di cer-

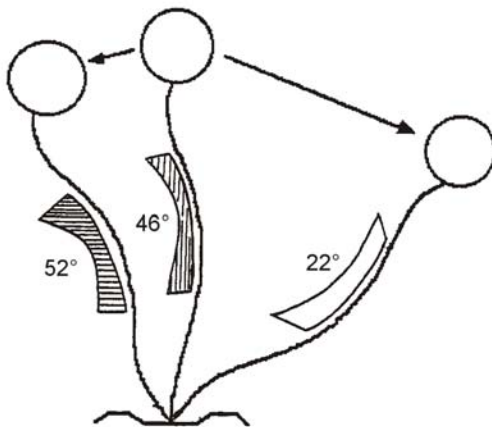
tezza. Abbiamo sempre ritenuto che fosse utile dire ai bambini con la scoliosi di stare dritti: è esatto il contrario!

### ***I dati della ricerca sul piano frontale***

Perdriolle (41) ha dimostrato che l'ampiezza di movimento della curva scoliotica è di gran lunga maggiore nel senso della correzione rispetto al senso dell'aggravamento (Figura 6) e che la mobilità all'apice della curva aumenta con l'aggravamento della scoliosi, confermando così l'intuizione di Stagnara (27). Egli ammoniva i terapisti a non mobilizzare mai una curva scoliotica senza assicurare nel tempo il mantenimento della riduzione, in quanto una maggiore mobilità favorirebbe l'aggravamento della deformità.

Purtroppo, è noto come uno dei principali obiettivi della maggior parte dei metodi di cinesiterapia per la cura della scoliosi sia proprio lo sviluppo di una maggiore flessibilità della colonna. A questo proposito segnaliamo una ricerca di Ducongé (9) a Lione su un gruppo di scoliosi idiopatiche dell'adolescenza trattato con il metodo Mézières, la cui ginnastica è particolarmente indirizzata alla mo-

*Figura 6. L'analisi dell'ampiezza di movimento ottenuta con inclinazioni a destra e a sinistra mostra che una scoliosi con un angolo medio di 46 gradi passa a 52 gradi durante l'inclinazione dal lato della concavità, mentre viene ridotta a 22 gradi durante l'inclinazione dal lato della convessità. Quindi l'ampiezza di movimento nel senso della correzione è quattro volte superiore che nel senso dell'aggravamento.*



bilizzazione del rachide: dopo un anno l'angolo medio delle curve è risultato aumentato da 18° a 29°.

Da queste conoscenze appare evidente che, nel trattamento di una colonna scoliotica non sostenuta da un corsetto, una maggiore flessibilità favorisce l'aggravamento delle curve. Di conseguenza, il soggetto scoliotico non deve mai eseguire esercizi che aumentano la mobilità della colonna a scapito della stabilità.

## **Disfunzioni a livello biologico, organico e psicologico**

Cheng (1) ha pubblicato su Spine i dati di una ricerca da cui risulta che la densità ossea negli adolescenti scoliotici è inferiore ai soggetti normali. Diversi autori (7,11,15) hanno evidenziato una riduzione significativa della capacità vitale, della capacità di sforzo negli adolescenti con scoliosi di media gravità, e inoltre disturbi nello sviluppo dell'immagine corporea che l'adolescente ha di sé.

Di conseguenza, gli obiettivi terapeutici da conseguire per quanto concerne le disfunzioni a livello biologico e psicologico sono: attivare la funzione cardiorespiratoria; favorire l'aumento della densità ossea; sviluppare un'immagine positiva del corpo.

Tali obiettivi sono realizzabili attraverso la pratica di un'attività motoria globale. Secondo Stagnara (29) il mezzo che permette più facilmente di realizzare questi obiettivi è lo sport eseguito in forma ricreativa, inteso come "il versante attivo della cinesiterapia".

## **Metodi di ginnastica**

Nel secolo scorso abbiamo assistito ad un continuo fiorire di metodi per la cura della scoliosi, alcuni dei quali sono ancora oggi molto diffusi.

Secondo Stagnara (27) le lacune principali erano, e noi crediamo che lo siano ancora oggi: la pretesa di correggere la scoliosi; l'impiego di esercizi esclusivi sulla base di ipotesi eziologiche mai provate; il rifiuto della verifica dei risultati.

Così, sovente, i pazienti con scoliosi evolutive arrivano all'osservazione del medico, quando la malattia ha oramai provocato danni irreparabili.

La conseguenza logica di tutto questo è stato il discredito della cinesiterapia presso gran parte del mondo scientifico. Ovviamente questo non significa che "i metodi" sono tutti dannosi o inutili, ma

che dai vari metodi occorre saper scegliere gli esercizi che realizzano gli obiettivi terapeutici utili per il paziente scoliotico nella fase del trattamento in cui viene formulato il piano di lavoro specifico.

## **I limiti della cinesiterapia**

I risultati ottenibili con la cinesiterapia nel trattamento della scoliosi minore sono riferibili al “soggetto scoliotico” ed alla “deformità scoliotica”.

Per quanto concerne “i risultati sul soggetto scoliotico” la cinesiterapia deve essere indirizzata alla prevenzione o alla riduzione dei danni funzionali provocati dalla scoliosi sull'organismo del paziente. Per realizzare queste finalità gli esercizi devono essere rivolti allo sviluppo ed al rafforzamento di funzioni naturali quali: il controllo posturale, la stabilità assiale, il tonico muscolare, l'equilibrio, la funzione respiratoria.

A proposito invece dei “risultati sulla scoliosi”, non è mai stato dimostrato con prove scientifiche che la ginnastica da sola sia capace di correggere o arrestare le scoliosi evolutive. I risultati di miglioramento di casi singoli, che tutti abbiamo nei nostri archivi, non sono prove scientifiche.

I lavori di ricerca con gruppi di controllo, esistenti in bibliografia, hanno invece dimostrato che la ginnastica può “frenare l'evoluzione” della scoliosi, un beneficio comunque di grande rilievo per il paziente. I risultati della ricerca intercentrica, condotte nel 1985 da Mollon e Rodot (16), al Centre des Massues di Lione (alla quale abbiamo partecipato con i dati del nostro Centro), sono stati di recente confermati dalla ricerca di Ducongé alla Clinique Vialar di Lione, con un numero doppio di casi controllati (9). L'evoluzione della scoliosi, documentata con misurazioni all'inizio e alla fine della pubertà, si è manifestata nell'80% dei soggetti senza cinesiterapia, mentre è risultata solo del 30% nei soggetti con cinesiterapia.

Esiste pertanto una soglia al di là della quale la rieducazione da sola è insufficiente e ciò si evidenzia quando il controllo radiografico documenta un'evoluzione certa della scoliosi. In questi casi diventa indispensabile un trattamento ortesico.

## **Conclusioni**

Nella cura della scoliosi con l'esercizio fisico, è possibile realizzare un approccio di tipo medico, vale a dire una metodologia che

proponga obiettivi terapeutici attendibili, per offrire benefici reali al paziente scoliotico. Cobb (3) affermava che la cinesiterapia è realmente benefica quando è indirizzata a insegnare comportamenti corretti, a migliorare funzioni neuromotorie e a sviluppare qualità fisiche utili al paziente scoliotico.

In alcuni paesi, l'esercizio fisico è impiegato come una terapia per le scoliosi minori (6,9,32,35,55), mentre in altri è criticato o non accettato (6).

Benchè in letteratura non si evidenziano prove cliniche con alti punteggi di validità scientifica a favore o contro la pratica della cinesiterapia, i risultati finora riportati documentano che una ginnastica indirizzata a migliorare la stabilità della colonna è efficace nel frenare l'evoluzione della curva scoliotica (16,21,32).

Senza alcuna pretesa di correggere le scoliosi, crediamo che la ginnastica sia benefica ogni volta che gli esercizi sono indirizzati a insegnare comportamenti corretti, a migliorare delle funzioni neuromotorie, a sviluppare delle qualità fisiche utili al paziente scoliotico.

## Bibliografia

- 1 Cheng JC, Tang SP, Guo X, Chan CV, Qin L. Osteopenia in adolescent idiopathic scoliosis: a histomorphometric study, *SPINE* 2001, Feb. 1; 26(3):E19-23.
- 2 Cimino F, Barbieri G, Bertelli G, Nozzi A, Sgarbi C: Kinesiological method in the dry treatment of scoliotic pathologies by the public health service of Modena. In: Proceedings of the 1st International Symposium on 3-D Scoliotic Deformities, June, 1992, pp 480-487. Montréal: Gustav Fisher Verlag, 1992
- 3 Cobb J: Outline for the study of scoliosis. In: Instructional Course Lectures, 5:241-275. Ann Arbor MI: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1948
- 4 Costanzo G, Frascarelli M: Vestibular lesions and experimental scoliosis. Presented at the 1st European Congress on Scoliosis and Kyphosis, Dubrovnik, Yugoslavia, October, 1983
- 5 Cristofanilli MA: Nouvelles methodes de kinesitherapie dans la reeducation des scolioses par des techniques basees sur les equilibres. *Resonances Europeennes du Rachis* 3:36-38, 1994
- 6 Dickson RA, Lawton JO, Archer IA, Butt WP: The pathogenesis of idiopathic scoliosis. *J Bone Joint Surg* 66B:8-15, 1984
- 7 Dirocco P, Vaccaro P: Cardiopulmonary functioning in adolescent patients with mild idiopathic scoliosis. *Arch Phys Med Rehabil* 69:198-201, 1988
- 8 Dubousset J: Etat actuel des hypotheses etiologiques de la scoliose idiopathiques. *Cahiers de Kinesitherapie* 105:11-18, 1984

- 9 Duconge P: La rééducation de la scoliose: mythe ou réalité? Resonances Europeennes du Rachis 31:1229-1236, 2002
- 10 Duval-Beaupere G, Lespargot A, Brossiord A: Flexibility of scoliosis: What does it mean? Spine 10:428-432, 1985
- 11 Fallstrom K, Cochran T, Nachemson A: Long-term effects on personality development in patients with adolescent idiopathic scoliosis. Spine 10:1-14, 1985
- 12 Geyer B: Scoliose thoracique et sport. Presented at XV Journées du Groupe Kinesitherapique de Travail sur la Scolios, Palavas Les Flots, Octobre, 1986
- 13 Graf H: La derotation de la colonne vertebrale est le principale objectif du traitement. In: Proceedings of the 1st International Symposium on 3-D Scoliotic Deformities, June, 1992, pp 356-358. Montréal: Gustav Fisher Verlag, 1992
- 14 Herman R, Mixon J, Fischer A, Maulucci R, Stuyck J: Idiopathic scoliosis and the central nervous system. Spine 10:1-14, 1985
- 15 Milner AD, Milner NE: The place of lung function in children with scoliosis. In: Proceedings of the Zorab Scoliosis Symposium. London, October, 1983, pp 190-199. New York: Praeger, 1985
- 16 Mollon G, Rodot JC: Scolioses structurales mineures et kinesiterapie. Kinesitherapie Scientifique 244:47-56, 1986
- 17 Nachemson A, Sahlstrand T: Etiologic factors in adolescent idiopathic scoliosis. Spine 2: 176-184, 1977
- 18 Negrini A, Verzini N. La scoliose, les données de la recherche et leur indications thérapeutiques. Atti Journées G.K.T.S., Louvain (belgio), 1989;
- 19 Negrini A, Verzini N, Parzini S, Negrini A, Negrini S. Role of physical exercise in the treatment of mild idiopathic adolescent scoliosis. Eur. Med. Phys. 37(3):181-90, 2001
- 20 Negrini S, Negrini A, Sibilla P: La rieducazione del paziente affetto da scoliosi idiopatica. In: Scoliosis: State of the Art, pp 68-71. Barcellona: Société Internationale de Recherche et d'Etude sur le Rachis, 1996
- 21 Ottone MC, Pivetta S: Valutazioni clinico-statistiche sul trattamento incruento della scoliosi. La Ginnastica Medica 1-2:23-31, 1987
- 22 Panjabi M, Abumi K: Spinal stability and intersegmental muscle forces: a biomechanical model. Spine 14:194-200, 1989
- 23 Patwardhan AG, Bunch WH, Meade KP: A biomechanical analog of curve progression and orthotic stabilization in idiopathic scoliosis. J Biomech 19: 103-117, 1986
- 24 Perdriolle R: La Scoliose: Son Etude Tridimensionnelle, Paris: Maloine, 1979
- 25 Pivetta S, Pivetta M: Evolutivita' e Trattamento Della Scoliosi - 120 Storie Documentate Fino ai Trent'Anni, Milano: Sperling & Kupfer, 1992
- 26 Sibilla P: Sistema vestibolare e scoliosi: approccio otoneurologico alla valutazione prognostica e diagnostica della scoliosi. Presented at Pediatria 90, S. Margherita Ligure, June, 1990
- 27 Stagnara P: Deviations laterales du rachis: Scolioses structurales. Enc Med Chir, Appareil Locomoteur, 15865 G10 Et G20, 1974
- 28 Stagnara P: Les Deformations du Rachis, Paris: Masson, 1985

- 29 Stagnara P, Mollon G, Demauroy JC: Reeducation des scolioses. Paris: Exp. Scient. Fran., 1990
- 30 Torrel G, Nachemson A, Haderspeck K, Shultz A: Standing and supine Cobb measures in girls with idiopathic scoliosis. Spine 10:425- 427, 1985
- 31 Vercauteren M: Trunc asymmetries in a belgian school population. Spine 7: 555-562, 1982
- 32 Weiss HR, Bettany J: The effectiveness of a tree-dimensional exercise regime in the treatment of idiopathic scoliosis. In: Proceedings of the 1st International Symposium on 3-D Scoliotic Deformities, June, 1992, pp 332-339. Montréal: Gustav Fisher Verlag,1992
- 33 White E, Panjabi A: Kinematics human. Spine 3:12-20, 1978
- 34 Yamada K, Yamamoto H, Tamura T, Tezuka E: Development of scoliosis under neurological casis, particulary in relation with brain-stem abnormalities. J Bone Joint Surg 56A:1764-1766, 1974
- 35 Gram M, Hasan Z. The Spinal curve in standing postures and sitting postures in children with idiopatic scoliosis. Spine 1999:24(2);169-77.