

LA "GINNASTICA AREA PER LA COLONNA VERTEBRALE" PUÒ DEROTARE UNA SCOLIOSI E GUARIRE I DISMORFISMI NEI BAMBINI E NEGLI ADOLESCENTI?

Raimondi P¹, Prosperini V², Parzini S³.

- ¹ Professore associato Dipartimento di Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale. Facoltà di Scienze Motorie. Università degli Studi L'Aquila
- ² Docente a.c. presso la Facoltà di Scienze Motorie Università degli Studi L'Aquila.
- ³ Socio fondatore Society on Spinal Orthopaedic and Rehabilitation Treatment (SOSORT). Membro Segreteria Scientifica Gruppo di Studio della Scoliosi e delle Patologie Vertebrali"

Riassunto

Gli autori prendono in considerazione e pongono in discussione un nuovo metodo di ginnastica per "correggere" la scoliosi.

Summary

The authors consider and bring into question a new method of exercise to correct scoliosis.

Introduzione

In un recente lavoro dal titolo: "*La scoliosi in età evolutiva: indicazioni metodologiche e aspetti riabilitativi del fanciullo affetto da scoliosi minori*", pubblicato su una rivista scientifica (1) e un ultimo lavoro congressuale dal titolo: "*Rieducazione della scoliosi: lo stato dell'arte*" pubblicato su altra rivista scientifica (2), per una esaustiva completa e attuale ricerca abbiamo fatto riferimento ad innumerevoli fonti bibliografiche. Con esattezza 167 voci bibliografiche per il primo lavoro, 178 per il secondo. Il numero delle fonti bibliografiche non sono state citate per evidenziare una "quantità", ma per evidenziare l'accuratezza della ricerca di metodi e protocolli sulla riabilitazione della scoliosi riconosciuti dalla comunità scientifica o, comunque, applicati dalla "comunità riabilitativa". Alcune delle metodologie rieducative che nei lavori abbiamo preso in considerazione e posto in discussione sono state:

- *metodo Klapp*: ancora utilizzato da qualche scuola probabilmente per cercare di mobilitare il rachide che fonda le sue basi teoriche su esercitazioni in quadrupedia;
- *metodo Niederhöffer*: che concentra il suo interesse sulla muscolatura trasversale e sull'applicazione di contrazioni isometriche contro resistenza della muscolatura del lato concavo senza causare interferenze sugli erettori del tronco;
- *metodo Mezières*: nato in maniera empirica su osservazioni e perfezionato nel corso del tempo che si basa su posture che tendono ad elasticizzare e allungare la muscolatura con un lavoro eccentrico-isometrico combattendo ad ogni costo le lordosi;
- *metodo Schroth*: sviluppato in Germania come tipologia di trattamento sensomotorio per sensibilizzare il soggetto a riprodurre la postura corretta attraverso stimoli esterocettivi e controllo allo specchio Si basa su quattro punti: estensione assiale; deflessione detorsione; facilitazione; stabilizzazione.
- *metodo in cifosi*: il metodo si basa su esercitazioni che tentano di ricostruire la cifosi perduta attraverso contrazioni concentriche che hanno lo scopo indiretto di realizzare una derotazione e una deflessione;

- *metodo Lionese*: la scuola lionese è caratterizzata soprattutto dal lavoro di "equipe" fra le varie figure professionali che coinvolgono la deformità scoliotica. Si utilizzano tecniche anche asimmetriche, si prevede il lavoro dello psoas, si applica la ginnastica in cifosi, l'attività respiratoria, il massaggio e anche attività sportive controllate e, principalmente, una educazione propriocettiva al fine di automatizzare le posture e i movimenti corretti;
- *metodo IOP*: derivazione del metodo Galeazzi elaborato e concretizzato da Pivetta, si basa sulle azioni correttive prodotte dalla trazione degli arti, in maniera simmetrica o asimmetrica, in postura quadrupedica e in ginocchio con impegno della muscolatura spinale e trasversale;
- *metodo degli equilibri*: la metodica contribuisce a migliorare la presa di coscienza delle alterazioni mediante un rinforzo dei sistemi di equilibrio attraverso esercitazioni sempre più complesse: coordinazione, equilibrio e postura sono sempre contemporaneamente vissuti ed agiti dai fanciulli;
- *metodo dello psoas*: la tecnica prende spunto dalla teoria di A. Michele. Si basa sull'assunto che facendo lavorare lo psoas del lato concavo in contrazione concentrica nelle scoliosi lombari e toracolombari si possa giungere ad una riduzione della curva lombare. A tale procedura si abbina un allungamento dello psoas controlaterale;
- *metodo percettivo-motorio*: utilizza degli esercizi di alcuni metodi ma si preoccupa di proporli in veste cognitiva e non meccanicistica. Il metodo dà rilievo ai processi mentali (motivazione, attenzione, elaborazione mentale, memorizzazione, ecc.) coinvolti nella risoluzione dei compiti motori ed enfatizza l'apprendimento per costruzione;
- *metodo SPES* che utilizza l'elettrostimolazione della muscolatura paravertebrale, che potrebbe essere considerata come terapia di potenziamento e per il riordino del sistema di

taratura neuromuscolare;

Figura 1. Immagini di esercizi di ginnastica aerea. Fonte immagine: TG1.



- *metodo BFB-EMG*, il cui obiettivo è quello di migliorare il controllo volontario della funzione neuromuscolare per riuscire ad autogestire la muscolatura coinvolta nella scoliosi;

- *metodo ISICO* fondato sul protocollo di trattamento SEAS (Scientific Exercises Approach to Scoliosis), per la riduzione del rischio di corsetto, confortato da molte verifiche e comparazioni.

Abbiamo anche citato autori che hanno ideato metodi o esercizi specifici per la scoliosi fra i quali: Mehta, Maruyama, Peninou, Salzard, Vautier, Charrière, Trouchi, Scharll, Campanacci, Muller, Vinci, Polverelli, Negrini, Muzzarelli, Sabino, ecc.

Non abbiamo posto in discussione il metodo definito "Discipline aeree per la colonna vertebrale" di cui abbiamo preso conoscenza recentemente e che (fra le tante

cose) viene accreditato come metodo che riesce a correggere la rotazione vertebrale e i dimorfismi.
Lo poniamo in discussione.

Materiali e metodi

In una nostra accurata ricerca sul WEB per scovare nuovi metodi riabilitativi per la scoliosi, abbiamo trovato oltre una dozzina di siti (3-20) che illustravano un nuovo metodo per prevenire, migliorare e curare la scoliosi. Su questi siti il metodo viene presentato da vari giornalisti come una fisioterapia ludica che mira alla prevenzione e alla terapia dei dimorfismi dell'età evolutiva mentre i fanciulli si divertono arrampicandosi su attrezzi ginnastici circensi (10-24).

Sul sito "volontariato.lazio" (3) nell'apposito link, si ha la possibilità di osservare un video integrale del TG 1 (ed. ore 13,30 del 08/06, al minuto 21,30) dove i fanciulli fanno varie acrobazie su trapezi e funi per curare la scoliosi. Durante lo scorrere delle immagini si può ascoltare un commento in cui si afferma che questo nuovo tipo di ginnastica è destinato ai ragazzi per migliorare, divertendosi, lo stato della colonna vertebrale e, attraverso la

Figura 2. Progetto A.M.I.G.A. Un'artista di nuovo circo fa eseguire un esercizio utile per la colonna vertebrale
www.volontariato.lazio.it



Figura 4. Progetto A.M.I.G.A. galleria. Una piccola allieva si diverte al trapezio.
www.volontariato.lazio.it



Figura 3. Progetto A.M.I.G.A. galleria. Un'insolita discesa dal tessuto aereo eseguita in palestra
www.volontariato.lazio.it



Figura 5. Progetto A.M.I.G.A. galleria. Una ragazza esegue un esercizio sotto gli sguardi vigili dei volontari di AMIGA
www.volontariato.lazio.it



sospensione aerea, derotare la colonna vertebrale.

Il sito ufficiale dell'Associazione Medica Italiana di Ginnastica Aerea (A.M.I.G.A.) (23) pone in risalto questo metodo ginnastico evidenziandone l'aspetto ludico, per la cura e la prevenzione delle patologie rachidee. Il progetto

pilota (evidenziato unico in Europa) definito "Discipline aeree per la colonna vertebrale" è protetto da tutela notarile per il diritto di proprietà e di originalità e alla fine del 2006 è stato finanziato dall'Agenzia dello Sport della Regione Lazio e ospitato dal Municipio Roma VII nella palestra della scuola elementare "Andrea Doria" .. Naturalmente .."l'associazione è

iscritta nel Registro delle organizzazioni volontarie, nella sezione Sanità dal Dicembre 2006 ed è possibile devolvere ad essa il 5 per mille dichiarato sulla denuncia dei redditi utilizzando un apposito modulo".... (3,4).

Il progetto è nato da una "strabiliante", quando improvvisa intuizione che parte da questa osservazione ..."crescendo utilizziamo mani e braccia quasi solo per la prensione e la gesticolazione; così facendo la nostra colonna subisce solo gli effetti negativi della gravità. Non a caso gli animali, che usano in modo bilanciato i quattro arti, non si ammalano di scoliosi, che colpisce invece il 2-3% dei soggetti bipedi, prevalentemente donne. Se impariamo ad arrampicarci e a muoverci nell'aria, con l'aiuto di un trapezio o di un tessuto aereo, come al circo, sperimentiamo gli effetti positivi della forza di gravità per il ripristino di quell'equilibrio neuromuscolare che viene compromesso nella scoliosi"...(6) (così i vari giornali presentano il progetto).

La ginnastica aerea, adatta a soggetti in età evolutiva con patologie scoliotiche e/o cifotiche, utilizza attrezzature ginniche circensi come il trapezio, il cerchio, la fune, il tessuto aereo, gli anelli, le scale orizzontali, le parallele, le verticali sospese, le palline, le

Figura 6. Discipline aeree per la colonna vertebrale galleria
www.agensportlazio.it



Figura 8. Discipline aeree per la colonna vertebrale galleria
www.agensportlazio.it



Figura 7. Discipline aeree per la colonna vertebrale galleria
www.agensportlazio.it



Figura 9. Progetto A.M.I.G.A. galleria. La palestra della Scuola Elementare Andrea Doria in via dei Larici, Municipio Roma VII.
www.volontariato.lazio.it



clave, il filo teso, il monociclo, ..."nasce da un'attenta ricerca nella letteratura esistente in materia, secondo cui la trazione gravitazionale o verticale funziona come metodo per ridurre la scoliosi"... L'idea innovativa è quella di trasformare una noiosa riabilitazione del fanciullo scoliotico in un'attività divertente, nuova, emozionante, ..."per la prima volta fatta in aria"... (22).

Nel "TG 1", durante lo scorrere delle immagini, l'ideatrice del metodo dichiara..." Sto cercando di creare una fisioterapia ludica. Un' attività ricreativa che mentre cerca di sfruttare la trazione e la sospensione aerea per derotare la colonna vertebrale, nello stesso tempo diverta e costituisca uno sport alternativo, nuovo, innovativo"..

Oltre al TG1 anche il Corriere della Sera (21) e

la Repubblica (nell'inserto Salute di Repubblica) ne hanno parlato.

Il "Corriere della Sera" (28/6/2009) presenta così il metodo:..."Tra funi e trapezi, un progetto medico pilota di ginnastica aerea per prevenire e guarire i distorsioni nei bambini e negli adolescenti. I muscoli si potenziano, la colonna vertebrale si riallinea e loro, i bambini, si divertono da morire"...

"la Repubblica" (25/6/2009), invece, scrive:..."Le due insegnanti di discipline aeree, della scuola di Nuovo Circo, seguono da anni questo gruppo di una ventina di ragazzi e ragazze tra 10 e 15 anni, che in comune hanno una patologia della colonna vertebrale: una scoliosi o una cifosi vera o da atteggiamento, una asimmetria del bacino, un vizio posturale. Patologie che richiederebbero esercizi posturali e, nelle peggiori situazioni, busti e corsetti"...

Dopo aver raccolto tutte le informazioni dei vari siti e aver visionato le immagini degli esercizi proposti abbiamo comparato i principi riabilitativi di questo metodo con i principi e le metodologie oggi conosciute.

Discussione

Numerosi autori hanno affrontato il tema del tipo di esercizi nella scoliosi(24-33)

C'è chi dimostra radiograficamente il peggioramento ottenuto con presidi ortopedici ma soprattutto con la ginnastica affermando che le scoliosi trattate con cinesiterapia sono peggiorate in età adulta con un aggravamento di 1/2 gradi l'anno (32). C'è chi attraverso una revisione sistematica (34) pur raccomandando gli esercizi in base ad una evidenza 1B (33) al fine di ridurre la progressione della scoliosi, conclude che per affermare la validità di esercitazioni per il miglioramento della scoliosi sono necessari dati certi provenienti da studi controllati randomizzati e da studi osservazionali a lungo termine. C'è infine chi, attraverso seri studi randomizzati, evidenzia l'efficacia del trattamento ginnastico (protocollo SEAS) e dimostra la riduzione di rischio al corsetto (34) che, ovviamente, è subordinato alla riduzione del gibbo e della curva.

Dai dati ricavati da innumerevoli ricerche sappiamo che questa complessa malattia provoca disfunzioni e danni all'organismo quali:

a- disfunzioni neuromotorie, studiate da molti autori (35-40), in cui si evidenzia la correlazione scoliosi idiopatica-disfunzione del SNC;

b- danni neuromuscolari: (41-47);

c- danni a livello biologico, organico, psicologico (37,48-71);

d- danni biomeccanici, espressione esteriore della malattia, ben evidenti con le varie deformazioni caratterizzanti la scoliosi.

Tutto ciò dimostra la difficoltà della rieducazione del fanciullo scoliotico e porta a riflettere sulla complessità della ginnastica riabilitativa nella scoliosi, del trattamento della curva, della

Figura 10. Progetto A.M.I.G.A. galleria. Discipline aeree per la colonna vertebrale. Alcune immagini dal corso tenuto dal 4 al 6 aprile 2008
www.volontariato.lazio.it



Figura 11. Progetto A.M.I.G.A. galleria. Il tessuto aereo per mettere in sospensione e trazione aerea la colonna vertebrale.
www.volontariato.lazio.it



Figura 12. Progetto A.M.I.G.A. galleria.
Il tessuto aereo come nuovo strumento
per potenziare la muscolatura.
www.volontariato.lazio.it



rotazione, del gibbo (72,73,74,75).

Tralasciando metodi e tecniche cinesiterapiche che non hanno riscontri scientifici, tutti quelli attualmente accreditati (76) sono stati elaborati sulla base di teorie che avevano ed hanno un fondamento scientifico e si basano su uno o più punti cardine di seguito citati:

- utilizzare metodi di apprendimento che rendano possibili l'analisi e l'elaborazione dei dati necessari al controllo del movimento terapeutico;
- usare esercitazioni che sfruttano il controllo a circuito chiuso che permette il controllo e la correzione del movimento su base sensoriale;
- verificare la pianificazione, la rappresentazione e il movimento realmente effettuato;
- localizzare il grado d'intensità muscolare qualunque sia la postura del corpo;
- favorire l'esecuzione di uno studio motorio facendo leva

sul sistema propriocettivo per rendere omogenee le differenze esecutive;

- favorire posizioni in scarico per eliminare l'effetto gravitazionale con precisi e stabili punti di riferimento al suolo;
- evitare esercitazioni in stazione bipodale o tripodale per evitare compensazioni non desiderate;
- potenziare con stimolazione neuromuscolare la muscolatura trasversale concava;
- allungare o accorciare specifici muscoli (p.e. psoas iliaco, mm.trasversali, erector spinae, ecc);
- restituire ai piani vertebrali destrutturati le armonie biomeccaniche che assicurino loro il blocco fisiologico scaricando la faccetta articolare vertebrale concava e caricando quella sul lato convesso;
- trattare la scoliosi con metodo di tipo senso motorio e cinesiterapico utilizzando FB per sensibilizzare il paziente;
- allungare e elasticizzare la muscolatura coinvolta;
- migliorare e rinormalizzare le tensioni fasciali attraverso la rieducazione delle reazioni di equilibrio utilizzando il suolo, palloni, semisfere e disturbi squilibranti;
- applicare tecniche di facilitazione neuromuscolare.
- attivare la funzione cardiorespiratoria, favorire l'aumento della densità ossea, sviluppare un'autostima positiva del corpo
- aggredire innanzitutto la curva primaria;
- tenere conto degli strapiombi perché il lavoro muscolare cambia rispetto ad una curva in asse;
- stabilire il tipo di lavoro muscolare (CCC- CCIL-CCIB-CEC-CEIL-CEIB);
- stabilire l'uso di esercitazioni simmetriche o asimmetriche, in estensione, in cifosi, in flessione o iperflessione, in elongazione, in detorsione. Ecc.

Nel riepilogare tutte le informazioni inerenti il metodo di ginnastica aerea per la colonna vertebrale e le dichiarazioni di chi lo ha ideato risulta che tale metodo *sfrutta la trazione e la sospensione aerea per derotare la colonna vertebrale (77) e prevenire e corregge i dimorfismi (21)*. Per porlo in discussione, abbiamo osservato e studiato attentamente una serie di esercizi della ginnastica aerea ripresi dal TG1 (Fig 1) ed altri ripresi in siti ufficiali del metodo con le relative esplicazioni (Fig.2-12). Ebbene, in tutte le esercitazioni illustrate non siamo riusciti ad individuare uno dei punti cardine della riabilitazione della scoliosi

precedentemente descritti. Pur volendo considerare che le esercitazioni della ginnastica aerea vanno al di fuori delle metodologie convenzionali, pur tralasciando i principi delle metodologie riabilitative riconosciute come tali dalla comunità scientifica, ciò che rende perplessi è l'impossibilità, durante il lavoro riabilitativo aereo, di mantenere stabili (cioè solidali con il suolo e rapportati ad esso) determinati parametri come il controllo dei compensi o il mantenimento delle invarianti correttrici che sono i fondamentali per l'attività riabilitativa della scoliosi. Nello studio delle immagini non abbiamo notato esercitazioni che dal punto di vista biomeccanico possano ridurre la curva scoliotica e, soprattutto, provocare una derotazione del rachide che richiede difficilissimi accorgimenti che possono applicarsi solo utilizzando il corpo su statiche basi di appoggio. Infatti, solo un appoggio statico permette di localizzare ed effettuare micro contrazioni dei cortissimi muscoli che producono la detorsione del rachide e il necessario lavoro a circuito chiuso. In aria le forze di freno dovute ai legamenti, alle capsule, alle faccette articolari, ai dischi intervertebrali, non sono controllabili e rappresentano un ostacolo ad ogni possibilità di localizzazione muscolo-tendinea. Inoltre, quando la colonna viene posta in trazione e sospensione aerea le strutture muscolo-tendinee dal lato convesso, che si trovano in allungamento passivo permanente, aumentano ancor più il disequilibrio muscolare perché non possono produrre il dovuto lavoro in accorciamento. Inoltre, un trapezio o due fasce come fanno a fornire la necessaria stabilità per mantenere costanti le correlazioni spaziali fra i vari segmenti corporei in maniera tale che non vi sia interferenza fra i vari movimenti? Come possono permettere di decompensare o ridurre il disturbo di alcuni muscoli antagonisti? Pur non volendo considerare questi pochi (ce ne sono molti altri) e fondamentali aspetti biomeccanici, essendo le scoliosi di varie tipologie, come si pone la ginnastica aerea? Come agisce sulle scoliosi legate alla progressione combinata con degenerazioni, sulle scoliosi statiche, sulle scoliosi a strapiombo, sulle scoliosi secondarie a cedimenti vertebrali, sulle scoliosi evolutive? Ecc., ecc. Come guarisce i dimorfismi? Come programma il lavoro in rapporto all'eziologia e all'età dei fanciulli? Dal punto di vista psico-pedagogico, in una situazione operativa dinamica come quella imposta da funi e trapezi, come può avvenire l'apprendimento degli elementi che caratterizzano le caratteristiche invarianti di un programma? L'autorappresentazione corporea? L'ordine degli elementi, ossia la sequenza delle contrazioni muscolari implicate nell'azione correttrice? La forza relativa, ossia la proporzione costante tra le forze espresse tra i vari muscoli che partecipano all'azione, indipendentemente dal grado di forza complessiva? L'azione muscolare localizzata? L'esplorazione, l'inventario, l'integrazione delle informazioni per essere valutate e confrontate? I successivi movimenti della stessa classe (nella ripetizione) o il giusto movimento che deve rafforzarsi in rapporto all'aumento della selezione dei feedback di risposta? Ecc., ecc.

Nella cinesiterapia della scoliosi noi siamo molto scettici dei metodi che spesso sono dissonanti fra loro e di quelli che mostrano contraddizioni operative entro la stessa tecnica. Siamo scettici dei metodi che non sono "allineati" con i principi della letteratura, con i principi biomeccanici, e soprattutto con le linee guida. Siamo scettici di metodi che non fanno riferimento al trattamento differenziato per ogni tipologia scoliotica; per ogni tipologia costituzionale. Siamo scettici di quei metodi che guariscono i dimorfismi e che derotano una colonna volteggiando su un trapezio (conoscendo abbastanza bene il problema dei dimorfismi e della torsione vertebrale).

Siamo scettici dei metodi di attività ginnastiche dinamiche (quindi tutte quelle che si svolgono in aria e in acqua) che non hanno alcun riferimento stabile (indispensabile) e che non possono permettere, perché troppo dinamiche (circuito aperto) un lavoro in feedback (allievo-compito motorio- risultato-controllo-del risultato). Siamo scettici di quei metodi

che si riferiscono esclusivamente all'osservabile, cioè ai gradi Cobb, ai gradi Raimondi o Perdriolle, al Bending, al Risser, alla torsione, al gibbo, alla inflessione, al crollo, ecc. e sull'osservabile basa la rieducazione, troppo spesso (specialmente nei nuovi metodi non riconosciuti dalla comunità scientifica) dimenticando che agendo sul muscolo scoliotico si agisce su un muscolo molto diverso da quello studiato in anatomia perchè legato al cambiamento di carico dovuto alla deformità scoliotica e non viceversa; dimenticando che non possiamo correggere una scoliosi, ma solo produrre forze muscolari che permettano di rallentare il peggioramento ed eventualmente ridurre la curva.

Conclusioni

Chi conosce la scoliosi sa che è multifattoriale e che la via finale della multifattorialità è l'aggressione alla colonna nell'ambito biomeccanico, la destabilizzazione della sua spazialità, della sua stabilità, della sua muscolatura, che allo stato attuale sono solo condizioni secondarie alla scoliosi o più propriamente il suo manifestarsi. Linee guida, metodi riabilitativi della scoliosi ormai consolidati, forniscono le indicazioni per il trattamento che riflettono sia principi biomeccanici che neuro-fisiologici e comportamentali. Nelle scoliosi il compito della cinesiterapia è quello: di rafforzare il controllo volontario sulla muscolatura; di controbilanciare la diversità di tono-trofismo fra i due emisomi; di riequilibrare il sistema neuro-muscolare; di coinvolgere attivamente i processi mentali del fanciullo attraverso l'acquisizione multisensoriale del movimento; di applicare tecniche che permettano di agire sulla componente neurofisiologica adeguatamente alla componente meccanica; di costruire schemi mentali in grado di determinare il miglioramento comportamentale.

Per quanto concerne le esercitazioni di detorsione del rachide tutte le esperienze indicano esercitazioni da eseguire nella massima stabilità, localizzando i micro-movimenti di detorsione sui muscoli rotatori della colonna vertebrale. Un movimento con lo scopo di derotare e deflettere un rachide scoliotico se non eseguito nella massima stabilità è dannoso a causa della diversità inserzionale da cui partono legamenti e muscoli stabilizzatori, rispetto ad una colonna normale.

Nessuna metodologia ha fino ad oggi "guarito" dismorfismi. Per quanto espresso nella discussione del nuovo progetto riabilitativo definito "ginnastica aerea per la colonna vertebrale", non ci è sembrato (per quanto abbiamo avuto a disposizione) di cogliere gli aspetti peculiari per poter derotare una colonna scoliotica, né la possibilità di guarire i dismorfismi. Secondo il nostro parere, è certamente opportuno consigliare le attività circensi su funi, fasce e trapezi ai fanciulli sani che vogliono provare emozioni, che vogliono giocare e divertirsi, che vogliono migliorare il loro trofismo muscolare e la loro dinamicità, che vogliono fare uno sport alternativo. Non è opportuno praticare le stesse attività per derotare la colonna vertebrale, per correggere le asimmetrie del bacino, la cifosi, la scoliosi, i dimorfismi, perché queste problematiche richiedono altre metodologie. Comunque, aspettiamo di valutare i campioni analizzati, gli studi clinici randomizzati di alta qualità, gli studi sull'efficacia delle esercitazioni, i dati dei risultati in rapporto ad altre tipologie di trattamento le analisi statistiche, le pubblicazioni sulla letteratura scientifica onde consentire verifiche e comparazione dei risultati, in maniera tale da smentire (con gioia) il nostro scetticismo.

Bibliografia:

1. RAIMONDI P, PROSPERINI V, MARTINELLI E. La scoliosi in età evolutiva. Indicazioni metodologiche e aspetti riabilitativi del fanciullo affetto da scoliosi minori. 2006 (LIV); 4/5:19-26

2. RAIMONDI P, PROSPERINI V, DE PONTE CONTI B. Rieducazione della scoliosi: lo stato dell'arte. *Chinesiologia* 2008;1:19-27
3. www.volontariato.lazio.it/progettoamiga/attivita/default.asp#testo
4. www.bene-stare.it/index.php?option=com_content&view=article&id=497:il-progetto-dellamiga-trasforma-la-ginnastica-aerea-in-sportterapia-&catid=34:eta-evolutiva&Itemid=81
5. news.scienzaesalute.blogosfere.it/arteesalute/2009/06/la-scoliosi-si-combatte-al-circo.html
6. www.galileonet.it/primo-piano/11638/al-circo-per-battere-la-scoliosi
7. www.circusfans.net/news/?view=6594.
8. educazionefisica.blogspot.com/2009/06/al-circo-per-battere-la-scoliosi.html
9. www.amicidelcirco.net/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=1837
10. arteesalute.blogosfere.it/sport_e_medicina/
11. arteesalute.blogosfere.it/arteterapia/
12. terracinassociaforum.wordpress.com/2009/06/28/appesi-al-soffitto-contro-la-scoliosi/
13. arteesalute.blogosfere.it/arteterapia/
14. index.php?view=article&catid=34%3Aeta-evolutiva&id=497%3Ail-progetto-dellamiga-trasforma-la-ginnastica-aerea-in-sportterapia-&format=pdf&option=com_content&Itemid=81
15. www.civisonline.it/leggiarticolo.aspx?ref=6257
16. arteesalute.blogosfere.it/2009/06/la-scoliosi-si-combatte-al-circo.html
17. amicidelcirco.altervista.org/Anno%202009/24.pdf
18. www.liquida.it/scoliosi/
19. www.liquida.it/arte-circense/
20. www.unich.it/unichieta/appmanager/unich/ateneo?_nfpb=true&_pageLabel=ateneo_portal_page_26&path=/BEA%20Repository/568004
21. http://archiviostorico.corriere.it/2009/giugno/28/Numeri_circo_per_schiena_co_9_090628097.shtml
22. <http://ricerca.repubblica.it/web?q=appesi%20al%20soffitto%20contro%20la%20scoliosi&hl=it&start=0>
23. <http://www.progettoamiga.it/>
24. BONARIA G.L., Kinésithérapie tridimensionnelle dans les scolioses libres, in *La Scoliose. Vingt Années de Recherche et d'Expérimentation*. Montpellier: Sauramps médical, 1991: 87-104.
25. 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*. Montréal: Gustav Fisher Verlag, 1992: 480-7.
26. COLANTONIO R., L'importanza della cifotizzazione nel trattamento della scoliosi, *Atti XIX Congresso G.E.K.T.S., Modena, 1991*.
27. CRISTOFANILLI M.A., Nouvelles méthodes de kinésithérapie dans la rééducation des scolioses par des techniques basées sur les équilibres, *Résonnances Européennes du Rachis* 1994; 3: 36-8.
28. GUSSONI G., Nuovo approccio tecnico in tema di derotazioni, *Atti XIX Congresso G.E.K.T.S., Modena, 1991*
29. WEINSTEIN S.L., ZAVALA D.C., PONSETI I.V., Idiopathic Scoliosis: long-term follow-up and prognosis in untreated patients, *J Bone Joint Surgery Am.* 1981 Jun; 63 (5): 702-12.
30. ROWE D.E., BERNSTEIN S.M., RIDDICK M.F., EMANS J.B., GARDNER-BONNEAU D., A meta-analysis of the efficacy of non operative treatment for idiopathic scoliosis, *J Bone Joint Surg Am.* 1997 May; 79 (5):664-74.
31. DICKSON R.A., Spinal deformity - Adolescent idiopathic scoliosis. Nonoperative Treatment, *Spine* 1999;15 (24): 2601-6.
32. CORRADO P., *La cinesiterapia nel trattamento ortopedico della scoliosi idiopatica*, Ed. Marrapese Roma, 1999, vol. III
33. WWW.GSS.IT. Linee guida: Trattamento riabilitativo del paziente in età evolutiva affetto da deformità del rachide.
34. Negrini S et al. Disabil Rehabil Gli esercizi riducono il tasso di peggioramento della scoliosi idiopatica adolescenziale: risultati di una revisione sistematica della letteratura 2008;30(10)772-85) in *Anni di aggiornamento tecnico scientifico GSS 2009 fasc.1*
33. Costanzo G, Frascarelli M: Vestibular lesions and experimental scoliosis. Presented at the 1st European Congress on Scoliosis and Kyphosis, Dubrovnik, Yugoslavia, October, 1983
34. Negrini S, Zaina F, Romano M, Negrini A, Parzini S. Specific exercises reduce brace prescription in adolescent idiopathic scoliosis : A prospective controlled cohort study with worst-case analysis. *J Rehabil Med.* 2008 Jun ;40(6) :451-5.
35. Herman R, Mixon J, Fischer A, Maulucci R, Stuyck J: Idiopathic scoliosis and the central nervous system. *Spine* 10:1-14, 1985.
36. Nachemson A, Sahlstrand T: Etiologic factors in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2: 176-184, 1977.

37. Nai Fovino PL, Gremmo M, Ventura F: Lo sviluppo motorio nei desmorfismi minori della colonna vertebrale. *Gior Ital Med Riab* 4(3):294-298, 1989.
38. Sahalstrand T, Petruson B: A study of labyrinthine function in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Orthop Scand* 50:759-769, 1979
39. Yamada K, Yamamoto H, Tamura T, Tezuka E: Developement of scoliosis under neurological casis, particulary in relation with brain-stem abnormalities. *J Bone Joint Surg* 56A:1764-1766, 1974.
40. Yamamoto H, Yamada K: Equilibril approach to scoliotic posture. *Agressologie* 17:61-66.1976.
41. Duval-Beaupere G, Lespargot A, Brossiord A: Flexibility of scoliosis: What does it mean? *Spine* 10:428-432, 1985.
42. Granata C, Merlini L, Cervellati S: Isokinetic testing of trunk muscles in idiophatic scoliosis. Presented at the Combined Meeting of the Scoliosis Research Society and European Spinal Deformities Society, Amsterdam, September, 1989.
43. Mollon G, Rodot JC: Scolioses structurales mineures et kinesiterapie. *Kinesitherapie Scientifique* 244:47-56, 1986.
44. Negrini A: Il Rafforzamento muscolare in soggetti portatori di dismorfismi vertebrali. *La Ginnastica Medica* 30:58-60, 1987.
45. Panjabi M, Abumi K: Spinal stability and intersegmental muscle forces: a biomechanical model. *Spine* 14:194-200, 1989
46. Patwardhan AG, Bunch WH, Meade KP: A biomechanical analog of curve progression and orthotic stabilization in idiopathic scoliosis. *J Biomech* 19: 103-117, 1986.
47. Torrel G, Nachemson A, Haderspeck K, Shultz A: Standing and supine Cobb measures in girls with idiopathic scoliosis. *Spine* 10:425- 427, 1985.
48. Astrand PO: Exercise physiology and its role in disease prevention and in rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 68:305-309,1987.
49. Astrand PO, Grimby G: Physical Activity in Health and Disease, *Acta Medica Scandinavica Symposium, Stockholm Series, N° 2, Stockholm: Almquis & Wiksell International, 1986.*
50. Blomquist CG, Saltin B: Cardiovascular adaptations to physical training. *Ann Rev Physiol* 45:169-189, 1983.
61. Caillens F, Jousse Y, Adrey J, Dimeglio A: Vivre or survivre avec une scoliose de 180 degres. In: *Echanges En Reeducation*, pp 317-322. Montpellier: Sauramps Medical,1989.
62. 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.
63. Dirocco P, Vaccaro P: Cardiopulmonary functioning in adolescent patients with mild idiopathic scoliosis. *Arch Phys Med Rehabil* 69:198-201, 1988.
64. Fallstrom K, Cochran T, Nachemson A: Long-term effects on personality developement in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 10:1-14, 1985.
65. 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.
66. Negrini A, Negrini S: Scoliosi, chinesiterapia e sport. In: Cimino F (ed), *La Scoliosi in Età Evolutiva: Attualità e Tecniche di Trattamento a Confronto*, pp 21/1-21/4. Modena (Italy): Groupe Kinesitherapique Europeen de Travail sur la Scolios,1991.
67. Negrini S: Sport, zainetto e scoliosi idiopatica: Problemi clinici quotidiani correlati al ruolo del sistema posturale. *La Ginnastica Medica* 39:43-50, 1996.
68. Negrini S, Corno C: Controllo neuromotorio in acqua nella scoliosi idiopatica adolescenziale. *Eur Med Phys* 32:101-109,1996.
69. Ollier M: A propos de globalite "ecoute voir". *Resonances Europeennes du Rachis* 2:20-25,1994.
70. Saltin B, Gollnick Pd: Skeletal muscle adaptability: Significance for metabolism and performance. In: *Handbook of Physiology*, pp 555-631. Baltimore: Williams and Wilkins Company,1983.
71. Stagnara P, Mollon G, Demauroy JC: *Reeducation des scolioses*. Paris: Exp. Scient. Fran1990
72. Adult scoliosis can be reduced through specific SEAS exercises: a case report. Negrini A, Parzini S, Negrini MG, Anastasio S, Zaina F, Negrini S. *Scoliosis*. 2008 Dec.16;3:20
73. Scientific Exercises Approach to Scoliosis (SEAS): efficacy, efficiency and innovation. Romano M, Negrini A, Parzini S, Negrini S. *Stud Health Technol Inform*. 2008;135:191-207.
74. A controlled prospective study on the efficacy of SEAS.02 exercises in preventing progression and bracing in mild idiopathic scoliosis. Negrini S, Negrini A, Romano M, Verzini N, Negrini A, Parzini S. *Stud Health Technol Inform*. 2006;123:523-6.
75. A controlled prospective study on the efficacy of SEAS.02 exercises in preparation to bracing for idiopathic scoliosis. Negrini S, Negrini A, Romano M, Verzini N, Negrini A, Parzini S. *Stud Health Technol Inform*. 2006;123:519-22

76. Pirola V. Rieducazione delle scoliosi e delle lombalgie. Ed. edi-ermes Milano, 2009.
77. <http://www.tg1.rai.it/dl/tg1/popups/ContentItem-e3743d04-ced0-4582-91d9-753617596f30.html>