

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI  
GENOVA  
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA**



**Master in Riabilitazione dei Disordini  
Muscoloscheletrici**

**IL RUOLO DELLA TERAPIA MANUALE  
NEL TRATTAMENTO DELLA SPONDILITE  
ANCHILOSANTE**

**Relatore  
Dott. Guido Frosi**

**Candidato  
Dott. Gerardo Capaldo  
Matricola 1541508**

**ANNO ACCADEMICO 2007-2008**

## SOMMARIO

INTRODUZIONE.....	3
LA MALATTIA .....	4
LA RICERCA .....	7
Materiali e metodi .....	7
I risultati .....	8
LA TERAPIA MANUALE .....	17
CONCLUSIONI.....	31
SITOGRAFIA.....	33
BIBLIOGRAFIA .....	34

## INTRODUZIONE

Con il termine Spondilite Anchilosante (SA o SPA) o Morbus di Bechterew o Malattia di Marie-Strümpell ci si riferisce ad una patologia reumatica, cronica ed autoimmune. E' una malattia che colpisce prevalentemente lo scheletro assiale, a carico del quale determina una diffusa rigidità con progressiva anchilosi, esito di un processo infiammatorio cronico del connettivo fibroso e dell'osso nelle sedi di inserzione di tendini e legamenti. Il nome deriva dal greco *spondylos* = *vertebra, colonna*.

E' da specificare però che con le moderne terapie farmacologiche e fisioterapiche è estremamente raro arrivare a forme di anchilosi totale, specialmente laddove la diagnosi venga eseguita in tempo utile per avviare il processo terapeutico.

Dal punto di vista dell'approccio terapeutico fisioterapico il trattamento spazia dalla prescrizione di esercizi alla terapia termale, dalla terapia fisica strumentale alle tecniche manuali. Obiettivo di questo lavoro è ricercare evidenze cliniche proprio su quest'ultima metodica ben sapendo quanto variegata sia l'offerta terapeutica classificabile nell'ambito delle "terapie manuali".

## **LA MALATTIA**

La spondilite anchilosante (SA) è una poliartrite reumatica classificata nel gruppo delle spondiloartropatie sieronegative (cioè, negative per il fattore reumatoide IgM).

La SA ha un'incidenza 3 volte maggiore nel sesso maschile ed esordisce in genere in pazienti di età compresa tra i 20 e i 40 anni. È 10-20 volte più frequente in parenti di primo grado di pazienti con SA, rispetto alla popolazione generale. Una chiara predisposizione genetica, infatti, risulta ben delineata già da tempo.

L'immunogenetica ha confermato il ruolo dei fattori genetici evidenziando come il 96% dei pazienti con SA risulti positivo per l'allele HLA-B27, presente nel 7% della popolazione bianca ma il rischio di sviluppare la SA, per individui con l'HLA-B27, è di circa il 20%.

Inoltre ufficialmente sono stati scoperti altri 2 geni responsabili di tale patologia, il ARTS1 e IL23R<sup>1</sup>.

Fattori ambientali e/o endogeni sembrano comunque svolgere un ruolo significativo nell'esordio della malattia. In linea di massima non si considera la Spondilite una malattia ereditaria. I nati da soggetti con SA hanno solamente un incrementato rischio di potersi in futuro ammalare di questa malattia reumatica, così come è dimostrata una predisposizione familiare al diabete, all'ipertensione, ai tumori e ad altre malattie ben più gravi di questa.

La progressione patologica del processo infiammatorio riguarda inizialmente le entesi, cioè le giunzioni dei legamenti all'osso.

Successivamente, per stimolazione dei fibroblasti, la malattia procede con fibrosi e proliferazione di tessuto osseo reattivo che

sostituisce le entesi. Seguono erosione e neoformazione sul versante osseo dell'entesi, processo detto osteite.

La progressione di tali lesioni al rachide è ascendente con evoluzione molto lenta e diagnosi radiologica di sacroileite effettuata mediamente a 8-9 anni dai primi sintomi di malattia.

Le articolazioni periferiche risultano colpite complessivamente nel 30-40% dei casi, con localizzazione prevalente distale agli arti inferiori e con distribuzione asimmetrica. Spesso tale impegno articolare risulta transitorio e benigno. Altre forme di artrite periferica rilevanti nei quadri di SA mostrano interessamento delle coxofemorali e delle spalle con evoluzione verso l'anchilosi.

L'esordio è dato prevalentemente da dolorabilità in area sacroiliaca, a riposo, e con andamento a *poussée*.

Il paziente affetto da SA non è un malato della nostra civilizzazione: ricerche e reperti archeologici sulle mummie egizie, infatti, di circa 5000 anni fa hanno messo in evidenza l'esistenza di questa malattia già allora.

Oggigiorno, però, si parla non solo di una grave patologia dall'esito potenzialmente invalidante, ma anche di un costo umano, sociale e, non da ultimo, economico, molto pesante sia per il singolo che per l'intera comunità; un paziente con SA non rappresenta, infatti, soltanto un costo in termini di terapia, di riabilitazione o, più in generale, di assistenza sanitaria. Questa è solo la parte più appariscente e immediata dei costi: un paziente con SA rappresenta anche un costo in termini di disoccupazione, di giornate lavorative perse, di produttività mancata. E' anche causa involontaria di tutti quei costi indiretti che la società paga a seguito della sua malattia. Per questo aspetto e per il fatto che tale patologia riguarda

soprattutto persone che si trovano nel pieno della fase più attiva e dinamica dell'esistenza, si ritiene necessario prendere in seria considerazione anche l'aspetto psicologico: dover convivere con il dolore e con una malattia cronica, sottoporsi periodicamente a visite specialistiche e assumere quotidianamente farmaci, può risultare un grosso colpo alla stima e alla fiducia in se stessi, oltre al ridimensionamento della quotidianità del paziente e, nella gran parte dei casi, dei familiari di quest'ultimo.

Nella presa in carico del paziente con SA occorre quindi analizzare la malattia seguendo il modello biopsicosociale, modello basato sulla teoria generale dei sistemi, che ritiene giustamente che la diagnosi medica debba considerare l'interazione degli aspetti biologici, psicologici e sociali nel valutare lo stato di salute dell'individuo e nel prescrivere un trattamento adeguato, evidenziando così l'importanza dell'interdisciplinarietà nel campo della ricerca scientifica e non solo, coinvolgendo tutto lo staff sanitario.

Questo aspetto è naturalmente tenuto in considerazione dal fisioterapista, ancorché specialista nell'ambito della terapia manuale. In questo i fisioterapisti, sono in vantaggio sui colleghi medici: i fili della comunicazione, che per il medico sono un ambizioso progetto da ricollegare, per il fisioterapista e per la natura stessa della professione che richiede una grande interazione con il paziente, non si sono mai interrotti<sup>2</sup>.

## LA RICERCA

### Materiali e metodi

E' stata effettuata una ricerca di articoli scientifici nelle banche dati biomediche PubMed, PEDro e su Google Scholar. L'analisi ha compreso lavori pubblicati nell'arco temporale compreso tra l'anno 1999 e il mese di maggio 2009, tranne che su Google Scholar dove non sono stati posti limiti temporali.

Sono state utilizzate le seguenti parole chiave:

- in PEDro "spondylitis ankylosing AND manual therapy"  
e nella subsezione "Therapy" le voci "Stretching, mobilisation, manipulation, massage", Published Since: 1999.

- In PubMed la ricerca è stata effettuata con la seguente stringa di ricerca, con limite di pubblicazione dal 1999 ad oggi:

"Spondylitis, Ankylosing"[Mesh] AND ("Manipulation, Spinal"[Mesh] OR "Manipulation, Osteopathic"[Mesh] OR "Manipulation, Chiropractic"[Mesh] OR "Manipulation, Orthopedic"[Mesh] OR "Musculoskeletal Manipulations"[Mesh])

In PubMed con Mesh sono state utilizzate le seguenti parole chiave:

((("Spondylitis, Ankylosing"[Mesh] AND "Spondylitis, Ankylosing/rehabilitation"[Mesh])) AND ("Musculoskeletal Manipulations"[Mesh] OR ("Musculoskeletal Manipulations/adverse effects"[Mesh] OR "Musculoskeletal Manipulations/classification"[Mesh] OR "Musculoskeletal Manipulations/contraindications"[Mesh] OR "Musculoskeletal Manipulations/economics"[Mesh] OR "Musculoskeletal

Manipulations/instrumentation"[Mesh] OR "Musculoskeletal  
 Manipulations/methods"[Mesh] OR "Musculoskeletal  
 Manipulations/standards"[Mesh] OR "Musculoskeletal  
 Manipulations/statistics and numerical data"[Mesh] OR  
 "Musculoskeletal Manipulations/trends"[Mesh] OR  
 "Musculoskeletal Manipulations/utilization"[Mesh])))) AND  
 "Massage"[Mesh].

- In Google Scholar sono state utilizzate le seguenti parole chiave:  
 “Musculoskeletal Manipulations Ankylosing Spondylitis” senza  
 limiti di data.

## **I risultati**

Oltre gli interventi farmacologici, sono diversi gli approcci terapeutici alla SA. Tra quelli non di ambito fisioterapico possiamo citare l’agopuntura<sup>3</sup>, la moxibustione<sup>4</sup> e persino l’esposizione al calore e al gas radon<sup>5 6</sup>.

Posto che la fisioterapia, intesa come esercizio terapeutico, sia ormai universalmente accettata come parte integrante nel trattamento della SA<sup>7</sup>, a tutt’oggi non è chiaro quale protocollo sia da privilegiare.

Una recente revisione Cochrane conclude che attualmente la miglior combinazione terapeutica è data dall’associazione di idroterapia con fisioterapia di gruppo supervisionata<sup>8</sup>.

Alla stessa conclusione giunge la revisione proposta da van der Linden<sup>9</sup>, evidenziando tuttavia la necessità di ulteriori ricerche per determinare le più efficaci modalità di esecuzione e applicazione. Nel frattempo, i pazienti dovrebbero prendere in considerazione la



necessità di esercitarsi come parte della loro routine quotidiana. A seconda delle loro esigenze personali e preferenze, della disabilità e della gravità, i pazienti con spondilite anchilosante possono optare per attività non controllate da svolgere da soli (attività ricreative o maggiormente “spondilite anchilosante-specifiche”), possono inoltre partecipare a sedute di gruppo di fisioterapia, o se necessario seguire un corso di fisioterapia individuale o impegnarsi in terapia termale.






In ogni caso l'auto-gestione è un prerequisito per il successo.

Diversi Autori affermano che l'esercizio-terapia, deve rimanere un pilastro nel trattamento della spondilite anchilosante<sup>10 11</sup> e anche se i dati non sono sufficienti a determinare quale specifico programma di fisioterapia dovrebbe essere raccomandato, i medici dovrebbero prescrivere tali terapie non-farmacologiche, nel quadro di una strategia di gestione di questa malattia<sup>12</sup>.

La revisione di Nghiem e Donohue<sup>10</sup> dimostra l'importanza di continuare a porre l'accento sulla terapia grazie anche ad un suo potenziale effetto biologico, ma anche la necessità non ancora risolta di un approccio standardizzato per esercitare la terapia stessa.

Descarreaux<sup>13</sup> presenta lo studio di un caso di spondilite anchilosante trattato con un programma di dieci settimane composto da cinque semplici esercizi: esercizi isometrici di rinforzo addominale, esercizi di rafforzamento dei glutei e degli ischiocrurali (ruolo di estensione dell'anca), rafforzamento degli erettori del rachide in decubito ventrale, esercizi di estensibilità degli erettori del rachide e esercizi di mobilità in flessione laterale (Figura 1), dimostrando un miglioramento delle capacità fisiche

corrispondente ai risultati di altri ricercatori<sup>14</sup> che suggeriscono che solamente da due a quattro sessioni di esercizi per settimana bastano per migliorare le capacità funzionali dei pazienti colpiti da spondilite anchilosante.

Exercices	Semaine 1-4	Semaine 6-10
<b>Renforcement abdominal</b> 	2 séries de 15 répétitions tous les jours	3 séries de 15 répétitions tous les jours
<b>Renforcement des extenseurs de la hanche</b> 	2 séries de 15 répétitions tous les jours	3 séries de 15 répétitions tous les jours
<b>Renforcement des érecteurs du rachis</b> 	2 séries de 10 répétitions tous les jours	3 séries de 10 répétitions tous les jours
<b>Extensibilité des érecteurs du rachis</b> 	3 étirements d'une durée de 10 secondes (deux fois par jour)	3 étirements d'une durée de 10 secondes (deux fois par jour)
<b>Mobilité en flexion latérale</b> 	3 étirements d'une durée de 10 secondes (deux fois par jour)	3 étirements d'une durée de 10 secondes (deux fois par jour)

**Figura 1**

Nello studio clinico randomizzato di Ince *e coll.* si cerca di definire con più precisione un efficace piano di esercizi multimodale

includendo attività aerobica, stretching ed esercizi respiratori<sup>15</sup>, confrontando in un programma di 12 settimane, due gruppi di pazienti con SA entrambi in trattamento farmacologico. In particolare il programma applicato al gruppo di esercizio consisteva di 50 minuti di training tra cui aerobica, stretching, esercizi respiratori, 3 volte a settimana per 3 mesi. Gli Autori riferiscono miglioramenti significativi rispetto al gruppo di controllo ma questo non ci aiuta molto a definire la superiorità di tale programma dal momento che al gruppo di confronto era somministrata unicamente la terapia farmacologia senza altre modalità di esercizio. Il campione studiato, inoltre, di soli 30 soggetti appare al momento troppo ristretto.

Lim ha studiato un programma di esercizi di gruppo della durata di circa 20 minuti al giorno per 8 settimane consecutive: il programma ha incluso esercizi di rilassamento muscolare, di flessibilità, di rinforzo muscolare, di respirazione e correzione della postura, ottenendo miglioramenti nelle valutazioni della capacità funzionale, del dolore e anche del tono dell'umore<sup>16</sup>.

Altri Autori hanno tentato di confrontare diversi approcci fisioterapici: un *trial* randomizzato controllato in singolo cieco effettuato in Spagna<sup>17</sup> ha comparato un intervento basato su un trattamento “convenzionale” consistente in 20 diversi esercizi analitici (vedi tabella 1) e un approccio fondato sui concetti della Rieducazione Posturale Globale, RPG , comprendente anche esercizi McKenzie e mobilizzazioni neurodinamiche (tabella 2).

La conclusione riferita è che *il gruppo sperimentale RPG ha ottenuto un miglioramento maggiore rispetto al gruppo di controllo in quasi tutte le misurazioni effettuate*, eccetto che nella misurazione della distanza

tragus-muro. I dati sviluppati dal gruppo di ricerca offrono risultati promettenti nella gestione dei pazienti affetti da SA, ma ulteriori studi sono necessari.

APPENDIX 1: Conventional physical therapy intervention			
Number	Position of the Patient	Exercise	Repetitions
1	Seated	Cervical lateral flexion	2 series of 10 repetitions each one
2	Seated	Cervical rotation	2 series of 10 repetitions each one
3	Seated	Cervical flexo-extension	2 series of 10 repetitions each one
4	Seated	Thoracic rotation	2 series of 10 repetitions each one
5	Standing	Thoracic lateral-flexion	2 series of 10 repetitions each one
6	Standing	Thoracic flexo-extension	2 series of 10 repetitions each one
7	Standing	Thoracic muscles stretching	2 repetitions of 45 second each one
8	Standing	Hamstring muscles stretching	2 repetitions of 45 second each one
9	Standing	Gastrocnemius muscle stretching	2 repetitions of 45 second each one
10	Standing	Strengthening of quadriceps muscle	2 series of 8 repetitions each one
11	Kneeling	Psoas muscle stretching	2 repetitions of 45 second each one
12	Lying supine	Posterior pelvic girdle gliding	2 series of 8 repetitions each one
13	Lying supine	Active flexion of the upper cervical spine	2 series of 8 repetitions each one
14	Lying supine	Superior abdominal strengthening	2 series of 10 repetitions each one
15	Lying supine	Inferior abdominal strengthening	2 series of 10 repetitions each one
16	Lying supine	Lumbar spine rotation	2 series of 8 repetitions each one
17	Lying on the side	Coxofemoral abduction	2 series of 10 repetitions each one
18	Lying on the side	Shoulder abduction	2 series of 10 repetitions each one
19	Kneeling—hand position	Anteroposterior pelvic girdle gliding	2 series of 10 repetitions each one
20	Kneeling—hand position	Anteroposterior lumbar and thoracic gliding	2 series of 10 repetitions each one

**Tabella 1**

APPENDIX 2: Experimental physical therapy intervention			
In this appendix we will expose the scheme of the experimental intervention (divided into six phases) and the exercises to stretch the specific muscle chains. More details about these exercises may be found elsewhere <sup>2,12</sup> . (*) Kleirrensink GJ, Stoelckart R, Mulder PG, et al: Upper limb tension tests as tools in the diagnosis of nerve and plexus lesions. Anatomical and biomechanical aspects. <i>Clin Biomech</i> 2000;15 (1):9-14.			
Phase	Purpose of Each Phase	Exercises	Repetitions
1. General warm-up	All exercises in this phase will be performed standing and/or walking	1. Stretching exercise of the posterior muscle chain. 2. Stretching exercise of the anterior muscle chain. 3. Neural mobilization of the median nerve (*).	2 series of 8 repetitions each one
2. Specific warm-up	Exercises in this phase are focused on improving the pelvic girdle mobility	1. Anteroposterior pelvic girdle gliding. 2. Extension-flexion motion of the lumbar spine (McKenzie method). 3. Stretching exercise of the anterior muscle chain in the pelvic region. 4. Stretching exercise of the posterior muscle chain in the pelvic region (Fig. 6).	2 series of 8 repetitions each one
3. Dynamic axial exercise	Exercises in this phase will be performed lying supine and prone	1. Prone exercises. Anterior pelvic girdle gliding. 2. Anteroposterior pelvic girdle gliding in supine. 3. Rotation stretching of the posterior muscle chain.	2 series of 10 repetitions each one
4. Static postural exercise	Exercises in this phase are focused on stretching and strengthening the shortened muscle chains	1. Stretching exercise of the anterior muscle chain in supine (Fig. 8a). 2. Stretching exercise of the posterior muscle chain seated (Fig. 8b). 3. Stretching exercise of the posterior muscle chain seated on the wall (Fig. 7). 4. Stretching exercise of the anterior muscle chain standing (Fig. 8c). 5. Eccentric work of the erector spine muscles (Fig. 5).	All stretching postures have to be maintained during 3-4 mins each one
5. Specific respiratory exercises	All respiratory exercises will be performed in a stretching posture during phase 4	1. Thoracic breathless. 2. Expiratory breathless. 3. Stretching of the anterointernal muscle chain of the scapular girdle.	2 series of 10 repetitions each one
6. Cool-down	This phase will consist on slightly neck and thoracic exercises. All exercises will be performed walking	1. Cervical flexo-extension. 2. Cervical lateral-flexion. 3. Cervical rotation. 4. Circular motion of the scapular girdle.	1 series of 5 repetitions each one

**Tabella 2**

Tale miglioramento sembra permanere anche nel lungo termine, come dimostrato dagli stessi autori nel follow-up ad un anno pubblicato successivamente<sup>18</sup>.

La Rieducazione Posturale Globale, sviluppata da Philippe Emmanuel Souchart, consiste nel riequilibrare le tensioni

miofasciali che possono essere responsabili del sovraccarico articolare, agendo sull'allungamento di muscoli antigravitari contratti o retratti all'interno di differenti catene muscolari statiche.



**Figura 2** Grande catena anteriore

La RPG è un approccio globale, che ricerca la causa biomeccanica del problema anche in distretti adiacenti e coinvolge il paziente attivamente nel cambiamento posturale e gestuale. Si applica nelle anomalie strutturali (scoliosi, iperlordosi, ipercifosi, ginocchia vare o valghe, piedi piatti o cavi), nelle disfunzioni e rigidità articolari, nei deficit respiratori (escursione toracica e diaframmatica, frequenza e ritmo ventilatorio), nelle patologie sportive, ecc.

E' considerata "ginnastica dolce", adatta quindi anche agli adolescenti ed alle persone anziane e

consiste in posture di allungamento attivo di specifiche catene muscolari, progressive, che si sviluppano in piedi, da seduto o al suolo. Le catene muscolari statiche sulle quali indirizzare il trattamento sono principalmente due:

- la *grande catena anteriore* - catena miofasciale formata dal sistema sospenditore del diaframma e dei visceri, lo sterno-cleido-mastoideo, il muscolo lungo del collo, gli scaleni, i pilastri del diaframma, l'ileo-psoas e la fascia iliaca, gli adduttori pubici e il tibiale anteriore (Fig. 2);
- la *grande catena posteriore* - catena miofasciale formata dai muscoli spinali, i pelvi-trocanterici, il grande gluteo, gli ischio-crurali, il popliteo, il tricipite surale e i muscoli plantari (Fig. 3).

Ad esse si aggiungono, in relazioni diverse, alcune catene muscolari accessorie.

Il lavoro attivo è il requisito indispensabile affinché si possa realizzare il *rilasciamento tonico* dei muscoli accorciati sfruttando il riflesso miotatico inverso e tutte le correzioni possano venire integrate dai meccanismi automatici deputati al controllo della postura e della miglior gestualità. La ricerca delle correzioni deve avvenire coscientemente, senza dolore o con un minimo dolore facilmente gestibile dal paziente, attraverso interventi anche manuali, per favorire l'allungamento, nel senso longitudinale, dei muscoli contratti o retratti all'interno delle catene muscolari accorciate.

Ai lavori di Fernandez-de-Las-Peñas e dei suoi collaboratori, dunque, ne sono seguiti altri più recenti volti a investigare l'approccio secondo i dettami dell'RPG.

In una revisione sistematica prodotta nel 2007 da Autori italiani<sup>19</sup> sono stati selezionati 9 studi clinici, che hanno evidenziato l'utilità della RPG per il trattamento di alcune patologie muscolo-scheletriche e reumatiche, in particolare nella Spondilite Anchilosante, nell'ernia discale e nella lombalgia acuta e cronica.

Tuttavia la scarsità di trial sperimentali su larga scala e metodologicamente rigorosi non consente di trarre conclusioni certe ma, come spesso accade, stimola ad ulteriori ricerche in questo ambito.



**Figura 3** Grande catena posteriore

Sembra assodato, comunque, che un approccio globale sia più efficace per i pazienti con spondilite anchilosante, rispetto ad esercizi analitici, come è stato riportato anche da un'altra revisione sistematica di Ribeiro e coll.<sup>20</sup>.



## LA TERAPIA MANUALE

Per quanto riguarda la terapia più propriamente di tipo manuale, bisogna innanzi tutto chiarire cosa si intende con tale definizione.

“Trattamento dei disturbi della salute di varie eziologie attraverso un intervento di tipo fisico, effettuato con le mani” è evidentemente riduttivo anche specificando che i trattamenti di tipo fisico includono il massaggio, la mobilizzazione dei tessuti molli, le tecniche di rilasciamento miofasciale, le tecniche craniosacrali, e la mobilizzazione-manipolazione delle articolazioni.

Maggior specificità ce la fornisce l'IFOMT (International Federation of Orthopaedic Manipulative Therapists) con la definizione proposta nel 2004, a Cape Town (Sud Africa): “la Terapia Manuale Ortopedica è un'area specialistica della fisioterapia per la cura delle patologie neuromuscolo-scheletriche, basato sul ragionamento clinico, utilizzando approcci di trattamento che includono tecniche manuali ed esercizi terapeutici. Racchiude, ed è guidata, dalle prove di efficacia scientifiche e cliniche disponibili e dalla struttura biopsicosociale di ogni singolo paziente”.

Una definizione ben strutturata, come ci spiega Frosi<sup>21</sup>, che inquadra la terapia manuale all'interno del mondo medico scientifico e la identifica come parte integrante della fisioterapia, allontanandosi dalle diverse medicine alternative che hanno scarse “evidenze” in letteratura

Volendo porre attenzione alla specifica componente manipolativa delle cosiddette “tecniche manuali”, bisogna sottolineare il fatto che attualmente la letteratura fornisce risposte contrastanti.

Se la fisioterapia, con esercizi quotidiani, è obbligatoria per i pazienti con spondilite anchilosante al fine di prevenire la deformità della colonna vertebrale, in particolare al collo, l'atto manipolativo è spesso considerato potenzialmente pericoloso<sup>22</sup>, per quanto stia diventando un trattamento diffuso nella terapia del mal di schiena e del collo<sup>23</sup>.

Sebbene la popolazione in generale consideri innocui trattamenti chiropratici, che nel trattamento manuale danno enfasi all'applicazione del thrust, alcune indesiderate complicazioni sono state riportate, come ictus o mielopatia<sup>24</sup>, lesioni al midollo spinale, aggravamento dei sintomi relativi all'ernia del disco intervertebrale, lussazione o fratture della colonna vertebrale, dissezione della carotide<sup>25</sup>, lesioni all'arteria vertebrale<sup>26</sup> con diminuzione dell'apporto ematico cerebrale: in quest'ultimo caso, alcuni Autori negano una correlazione tra manipolazione e variazioni della velocità del flusso ematico nell'arteria vertebrale dopo la terapia di manipolazione spinale, per quanto lo studio presentato è stato effettuato su un campione di volontari sani<sup>27</sup>. In generale sembra che il rischio di incidenti cerebrovascolari dopo manipolazione cervicale è basso, considerando l'enorme numero di trattamenti effettuati ogni anno, e comunque di molto inferiore al rischio di gravi complicazioni associate con un intervento chirurgico, generalmente accettate. A condizione che vi sia una forte indicazione per la manipolazione cervicale, Licht ritiene che il rischio in questione è accettabilmente basso e che il timore di gravi complicanze è fortemente esagerato<sup>28</sup>.

Il rischio di complicazioni è stato valutato essere 1 su 40.000 manipolazioni per complicazioni lievi e 1 su 400.000 / 1.000.000

per complicazioni serie. Nessuna complicazione neurologica seria fu riportata durante 1 anno fra 460 medici con approssimativamente 150.000 manipolazioni cervicali effettuate. Questi numeri sono chiaramente speculativi perché basate su un assunto ipotetico del numero di manipolazioni compiuto<sup>29</sup>.

Probabilmente, però, l'approccio manipolativo al paziente con spondilite anchilosante richiede altre considerazioni.

Ci sono numerosi commenti in letteratura sul perché i pazienti con SA non devono essere manipolati. L'osteoporosi spesso accompagna la SA e fratture occulte possono essere comuni<sup>30</sup>.

L'uso di corticosteroidi non è di prassi nella terapia della SA, ma quando viene utilizzato per problemi concomitanti, l'osteoporosi può esserne aggravata per cui tale informazione deve essere richiesta.

La manipolazione è comunemente controindicata in caso di infiammazione acuta delle articolazioni, perché prolungherebbe i sintomi e ritarderebbe la guarigione, ma non lo è, secondo l'esperienza di alcuni Autori, nella fase subacuta o cronica<sup>31</sup>.

La complicanza più seria è la rottura del legamento trasverso con dislocazione dell'atlante ma per la scuola chiropratica la presenza di artriti sistemiche, come la spondilite anchilosante, è solo una controindicazione relativa alla manipolazione con thrust. In questi casi viene raccomandata una radiografia in flessione del tratto cervicale per evidenziare un eventuale aumento dello spazio atlanto-odontoide: misure superiori ai 5 mm nei bambini e 3 mm negli adulti sono indicative di uno spostamento anteriore dell'atlante sull'asse e siccome questo rende possibile una lussazione con

compressione mediale del midollo, lo spostamento diventa una controindicazione assoluta alla manipolazione<sup>32</sup>.

Per questi motivi ai pazienti con SA è talvolta consigliato di evitare tale terapia da parte del personale medico<sup>33</sup>.

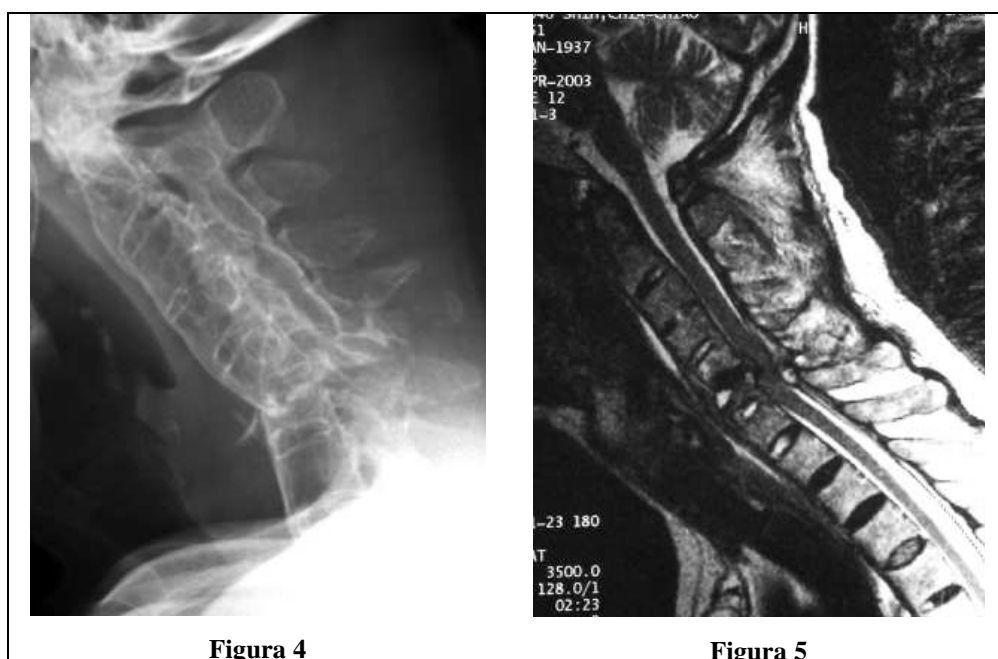
Dai neurochirurghi, ad esempio, vengono riportati *case report* sui rischi manipolativi in pazienti con SA, come quello riportato da Liao<sup>34</sup> in cui un paziente di 66 anni, da tempo sofferente della malattia, con colonna avente aspetto a “bamboo” e rigidità cervicale con postura cifotica, proprio a causa della sensazione soggettiva di rigidità si è sottoposto a una seduta di medicina tradizionale cinese con manipolazione definita “chiropratica”.

Nel corso di un esercizio di estensione passiva del collo, che gli Autori non descrivono nel dettaglio, il paziente ha avuto una esperienza straziante di dolore al collo acuto, associato ad un sensazione di formicolio in entrambe le mani dopo un clic soggettivamente percepito al collo.

Anche se lentamente, egli poteva camminare senza sostegno dopo la manipolazione, ma un crescente intorpidimento al tronco e debolezza in entrambe le gambe peggiorò progressivamente la situazione dopo 2 giorni dalla manipolazione.

Tuttavia, egli non prestò particolare attenzione alle anomale sensazioni del tronco fino al 1 settimana dopo, quando si sviluppò una tetraparesi con ritenzione urinaria.

Le immagini dimostrarono una frattura instabile a livello di C6 (figure 4 e 5).



**Figura 4**

**Figura 5**

Certamente il trattamento manipolativo richiede una particolare attenzione e cura nella valutazione e nell'anamnesi, anche per il rischio della presenza di fratture misconosciute.

Nell'aprile del 2007 sul Journal of Clinical Rheumatology<sup>35</sup> è stato riferito un caso di *minor cervical trauma* esitato fatalmente, in un paziente anziano affetto da spondilite anchilosante. Successivamente a un leggero trauma, una scivolata sulla propria barca, il paziente riferì un persistente dolore al collo. Dopo circa 1 mese si presentò all'ospedale con segni di disartria.

L'esame neurologico evidenziò un deficit del XII n.c.

L'esame Rx confermò i risultati tipici di SA, con calcificazioni legamentose, una tipica "colonna vertebrale a bambù", e grave osteoporosi.

Alla TC si evidenziò una massa su C1.

Alla RM uno spostamento del midollo posteriormente.

Venne ricoverato in neurochirurgia e operato per la rimozione della massa che però in fase intraoperatoria si rilevò solo una formazione ossea callosa con del tessuto di granulazione, confermato con il successivo esame patologico. Nessun tumore. Venne dimesso ma dopo 16 giorni si ripresentò per una progressiva disfagia.

Una revisione della TC iniziale evidenziò una precedente, non riconosciuta, frattura comminuta dell'arco anteriore sinistro di C1 con fratture bilaterali nella parte posteriore.

Scansioni TC furono ripetute in ospedale dimostrando una quasi completa separazione anatomica dell'atlante (C1) dalla zona occipitale con uno spostamento posteriore dell'arco dell'atlante nella zona del forame magnum. Un progressivo peggioramento portò alla morte il paziente dopo 12 giorni.

Gli autori riferiscono che la combinazione di estrema osteoporosi connessa a lunga storia di SA e uso di corticosteroidi, con un relativamente piccolo trauma, ha portato ad una frattura occulta con conseguente formazione di callo, che è stato interpretato inizialmente come una possibile neoplasia.

Forse la calcificazione dei legamenti interspinosi ha temporaneamente impedito una immediata sublussazione, ma alla fine la situazione ha portato a ulteriori catastrofiche instabilità con completa sublussazione occipito-cervicale sulla destra e sublussazione C1-2 sulla sinistra. In questi casi un intervento precoce con immobilizzazione sarebbe potuto essere "salva-vita". Possiamo solo immaginare, invece, le conseguenze di una eventuale mobilizzazione o manipolazione effettuata in studio sul paziente

basandosi solo su una generica diagnosi di “cervicalgia” e senza effettuare una ragionata raccolta anamnestica.

Per quanto quella descritta sia una complicanza piuttosto rara deve dunque servire da monito nell’approccio al paziente con spondilite anchilosante, specie se con una lunga storia di malattia e presenza di comorbidità. Inoltre, è da tempo consolidata la consapevolezza che tali pazienti sono suscettibili di fratture cervicali per traumi minori, inclusi eventi che essi stessi stentano a ricordare<sup>36 37</sup>.

Ma più in generale tutta la colonna di questi pazienti è soggetta a fratture anche dopo banali traumi<sup>38</sup>. Diversi autori hanno dimostrato che i pazienti con spondilite anchilosante hanno un rischio di frattura quadruplicato durante il loro ciclo di vita rispetto a individui sani<sup>39</sup>.

Durante la progressione della malattia, la colonna vertebrale diventa sempre più sensibile ai traumi, eventualmente anche dopo impatti a bassa energia<sup>40 41 42</sup>.

Inoltre, a causa della configurazione instabile della frattura, i pazienti inizialmente asintomatici possono dare luogo a deterioramento neurologico dopo spostamenti non protetti o manipolazioni<sup>43</sup>.

Uno recente studio di Westerveld e coll.<sup>44</sup> ci evidenzia che un ritardo nella diagnosi di frattura si può verificare frequentemente: nel loro campione di 345 pazienti con SA in ben 59 la frattura non è stata diagnosticata entro le 24 ore dopo il trauma.

In 31 pazienti (52,5% di questi 59 pazienti), la frattura è stata non riconosciuta tempestivamente dal medico (“ritardo del medico”), mentre 28 pazienti (47,6%) hanno ritardato la loro decisione di cercare attenzione medica (“ritardo del paziente”).

Il ritardo del paziente può essere stato causato da preesistente dolore alla schiena non immediatamente distinguibile dal dolore da frattura. Infatti, in alcuni casi ai pazienti non è nota la presenza di sintomi a seguito della frattura fino a quando non si verifica un brusco deterioramento neurologico<sup>45</sup>

Questo fenomeno è denominato “pausa fatale” a causa del ritardo nello sviluppo di deficit neurologici. L’assenza di grandi traumi nella storia del paziente può anche portare a un ritardo del medico dal momento che le fratture della colonna vertebrale si sospettano meno dopo una banale caduta.

La maggior parte dei pazienti, infatti, subiscono fratture per traumi a bassa energia e nella maggior parte dei casi il meccanismo consta in una caduta nel passaggio *standing/sitting*.

Nel già citato studio di Westerveld in 11 pazienti fratturati non vi è alcun ricordo del trauma e la maggior parte della lesioni è stata riscontrata a livello cervicale (81,2%); fratture della colonna vertebrale toracica sono state descritte nel 10,7% dei casi e nel 7,8% a carico dei segmenti lombari.

L’iperestensione è stata la causa più frequente di frattura, rappresentando il meccanismo traumatico in 96 pazienti con SA (74,4% dei 129 casi segnalati). Fratture da flessione si sono verificate in 20 pazienti (15,5%), da compressione in 6 persone (4,7%) e da rotazione in 7 (5,4%).

	Cervical	Thoracic	Lumbar	Sacral	Total
Extension	68 (68.0%)	15 (93.7%)	12 (100%)	1 (100%)	96 (74.4%)
Flexion	20 (20.0%)	0	0	0	20 (15.5%)
Compression	5 (5.0%)	1 (6.3%)	0	0	6 (4.7%)
Rotation	7 (7.0%)	0	0	0	7 (5.4%)
Total	100	16	12	1	129 (100%)



E' da sottolineare, inoltre, che le radiografie di pazienti con SA possono essere di difficile interpretazione a causa di patologiche modifiche ossee preesistenti<sup>46</sup>, come una grave osteoporosi, comune per la spondilite anchilosante.

Anche l'insufficienza vertebro basilare è da considerare tra le possibili complicanze neurologiche da esaminare attentamente: le arterie vertebrali, a causa del loro peculiare percorso nella regione cervicale, risultano in questi pazienti in uno stato precario, anche in assenza di instabilità cranio-spinale.

Sharma e coll. considerano in questi casi il trattamento manipolativo cervicale un azzardo<sup>47</sup>.

Dickinson e co-autori<sup>48</sup> descrivono una insolita e interessante complicazione di dissezione arteriosa vertebrale bilaterale in un paziente con spondilite anchilosante a seguito di trattamento mediante trazione cervicale, eseguita in ospedale. Come gli autori notano, la dissezione arteriosa vertebrale può essere spontanea, ma più spesso è associata ad un trauma diretto sull'arteria. La meccanica lesiva proposta in questo caso sembra plausibile, anche se la maggior parte delle dissezioni traumatiche comportano un certo grado di vigorosa rotazione. Nonostante la diagnosi tempestiva e appropriata gestione medica, in questo caso, il paziente ha sviluppato un infarto del tronco cerebrale. Questo *case report* è importante per ricordare, come sottolineato nell'articolo, che la trazione cervicale può essere pericolosa soprattutto in presenza di lesioni che coinvolgono la parte superiore della colonna vertebrale cervicale e la base cranica, e che i pazienti con spondilite anchilosante hanno un aumentato rischio di complicazioni legate alla lesione della colonna vertebrale: in particolare, come già detto, è

proprio la colonna cervicale il più comune sito di fratture<sup>49</sup>. La diagnosi può essere difficile, perché spesso si verificano fratture dopo un trauma banale che può anche essere trascurato.

Tuttavia i chiropratici riferiscono effetti favorevoli anche in casi avanzati di malattia, anche se con un approccio pragmatico che integra un trattamento manipolativo con tecniche di riabilitazione attiva indirizzate a ridurre il dolore, la perdita funzionale, ottimizzando la qualità di vita.

Dal Canada, Shawn<sup>50</sup> propone un caso clinico di SA trattata con esercizi propriocettivi su pallone e manipolazioni in area lombare, toracica e cervicale con frequenza quindicinale tranne nelle fasi acute in cui venivano effettuate *gentle mobilization* entro la tolleranza del paziente. Inoltre veniva utilizzato lo stretching nei confronti dei muscoli posturali e le PNF avvalendosi delle tecniche specifiche di tenuta-rilassamento e contrazione-rilassamento.

La manipolazione è praticata principalmente da chiropratici, osteopati e terapisti manuali ed è uno dei trattamenti alternativi più comunemente utilizzati per le malattie reumatiche e le disfunzioni muscolo scheletriche di origine meccanica. La manipolazione ha dimostrato di diminuire i dolori articolari e normalizzare la funzione. I meccanismi d'azione, tuttavia, non sono ben compresi<sup>51</sup>. Si ipotizzano effetti fisiologici sul tono muscolare<sup>52 53</sup>, sul sistema nervoso<sup>54 55 56 57 58 59</sup>, sul sistema cardiocircolatorio<sup>60 61 62</sup> (anche se non tali da fornire riscontri nella terapia dell'ipertensione<sup>63</sup>), sui fattori infiammatori<sup>64</sup> e sulle pressioni intra articolari<sup>65</sup> o intra discali, per quanto sia da dimostrare che questo sia il meccanismo alla base del beneficio percepito dal paziente<sup>66 67</sup>.

Teorie correnti propongono anche uno squilibrio di attività muscolare come fonte di dolore che può essere alleviato attraverso azioni riflesse indotte dall'atto manipolativo<sup>68</sup>.

I ricercatori sono ancora alla ricerca della risposta alla domanda specifica: "La manipolazione è efficace nel trattamento dei disturbi muscolo-scheletrici e reumatici?"

La maggior parte delle tecniche manipolative indicano che sono benefiche per schiena e dolore al collo, quando confrontate con nessun trattamento o placebo. In studi comparativi nei confronti di altre tecniche, come la terapia fisica, l'istruzione, la mobilizzazione o l'esercizio, non emerge comunque una netta superiorità per la terapia manipolativa<sup>69</sup>. Pertanto, si dovrebbe concludere che queste tecniche devono far parte di un programma globale di trattamento. In particolare, le tecniche manuali sono utili nelle condizioni dolorose come un mezzo per rompere il ciclo di dolore e per aumentare la tolleranza agli esercizi o ad altri approcci educativi.

La letteratura offre, dunque, altri casi di integrazione tra diverse tecniche fisioterapiche e manipolative.

Rose e Kim<sup>70</sup> riferiscono un caso di SA trattato per 12 settimane, con frequenza bisettimanale. La seduta, di circa 45 minuti, consisteva in:

- . stimolazione elettrica dei muscoli paravertebrali (80-120 MHz)
- . leggeri adattamenti chiropratici al tratto mediotoracico con paziente prono
- . mobilitazioni di grado 3 delle articolazioni sacro iliache, lombari e toraciche basse, con il paziente in decubito laterale, 30 volte su ogni lato

- . mobilizzazioni di grado 3 della colonna cervicale, con il paziente in posizione supina, 30 volte su ogni lato
- . cinque minuti di massaggio con un analgesico in crema
- . estensioni McKenzie per il tratto lombare, 1 set di 10 ripetizioni

Il trattamento è stato integrato con consigli volti a indurre cambiamenti nello stile di vita per ridurre l'insorgenza di esacerbazioni future. Il paziente è stato incoraggiato a nuotare per l'esercizio aerobico e la mobilitazione generale due volte alla settimana e gli è stato consigliato di aumentare il suo apporto di frutta, verdura, cereali integrali e pesce per sostituire la carne. Infine sono stati mostrati esercizi di stretching da effettuare a domicilio per gli erector spinae, i trapezi, gli elevatori della scapola, i romboidi, i polpacci e i tendini d'Achille, i piriformi, i pettorali e la banda ileotibiale.

Rutherford e coll.<sup>71</sup> presentano il *case report* di un paziente di 34 anni con spondilite anchilosante, diagnosticata da oltre dieci anni.

La valutazione posturale nel piano sagittale dimostrava una moderata anteriorizzazione della testa con un aumento della cifosi toracica superiore. La palpazione regionale della muscolatura evidenziava contratture a trapezio, romboidi, intercostali, e paraspinali bilateralmente. Il range di movimento attivo della colonna vertebrale toracica era conservato, ma in genere doloroso. L'espansione del petto è stata misurata in 1,5 cm. L'ampiezza del movimento del rachide lombosacrale è stata valutata utilizzando la distanza "dito-pavimento" ed è stata misurata in 10 cm. Dolore alla palpazione dei segmenti vertebrali e della sacroiliaca. Test neurologici negativi.

Fu intrapreso un piano terapeutico comprendente la terapia dei tessuti molli cervicali e della muscolatura paraspinale toracica associato a terapia manipolativa alla colonna cervicale inferiore, toracica e lombare.

La terapia manipolativa spinale alla colonna cervicale non fu utilizzata nei segmenti C0-C1, C1-C2 e C5-6 a causa dell'aumento dell'interspazio atlanto-odontoideo, misurato in 3 mm. in flessione, e all'anchilosi delle vertebre C5-C6 (Figura 6).



**Figura 6**

La manipolazione toracica consisteva in diversificate procedure di compressione anteriore-posteriore e a livello cervicale inferiore e lombare in rotazione.

Furono compiute anche mobilizzazioni antero-posteriori delle costole.

Correnti di interferenziali furono usate per controllare il dolore e facilitare le manipolazioni e mobilitazioni.

Il paziente fu trattato 3 volte alla settimana per ben 18 settimane e alla conclusione gli autori riscontrarono un miglioramento degli indici utilizzati come misure di outcome, il Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI) e il Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index (BASFI).

Naturalmente viene spontaneo chiedersi se non esista una via economicamente più favorevole nella gestione del paziente con SA, ma del resto questo non era lo scopo dello studio citato.

Ad ogni modo anche questi autori ci ricordano che tali pazienti possono trovarsi in fasi infiammatorie acute della malattia e gli orientamenti delle linee guida al trattamento chiropratico in tali casi ne sconsigliano la manipolazione. Inoltre l'osteoporosi può verificarsi in una fase precoce della malattia, con predisposizione ad un aumento delle fratture traumatiche e un aumento del rischio di compressione midollare traumatica che si stima essere 11 volte maggiore nella popolazione con SA rispetto alla popolazione in generale

Un recente lavoro prospettico, randomizzato e controllato di Widberg , Karimi e Hafström, ha rilevato che un programma di otto settimane comprendente autotrattamento e mobilizzazione manuale per 1 ora due volte a settimana migliora l'espansione della gabbia toracica, la postura della colonna e la mobilità e tale miglioramento permane anche nei quattro mesi di follow-up<sup>72</sup>

## CONCLUSIONI

Dalla revisione della letteratura effettuata appare evidente che, ad oggi, anche se non esistono chiare evidenze scientifiche che permettono di privilegiare un trattamento rispetto ad un altro, la terapia fisioterapica svolge un ruolo cardine nella gestione della spondilite anchilosante.

Una revisione Cochrane del 2005 evidenzia questa indicazione, per quanto non sia ancora chiaro quale protocollo di trattamento dovrebbe essere raccomandato per la gestione della SA.

La malattia porta ad una progressiva riduzione della qualità di vita per cui una diagnosi e un trattamento precoce, farmacologico e riabilitativo, si rivelano importanti per garantire il miglior *outcome*.

Il mantenimento di buone performance motorie può essere garantito da una adeguata educazione e da un costante programma di esercizi.

Sulla tipologia di esercizi esistono, dunque, diverse proposte: alcuni RCT propongono un approccio basato sulla Rieducazione Posturale Globale ma, come nello studio di Fernandez-de-las- Penas il numero esiguo di soggetti esaminati (quarantacinque) non garantisce forza sufficiente all'ipotesi indagata. Inoltre, la durata di ben 4 mesi del trattamento supervisionato da un fisioterapista esperto scopre il fianco a possibili critiche dal punto di vista dell'economia di gestione.

L'autotrattamento domiciliare sembra garantire un buon compromesso nel rapporto costo benefici.

In letteratura vengono anche riportati casi clinici in cui viene attuata una integrazione tra fisioterapia convenzionale e terapia manipolativa, ma la già citata revisione Cochrane ci informa che approcci come “*manual therapy, electrotherapy, and information and education programs*” necessitano di ulteriori studi.

Anche il recente studio randomizzato di Widberg e coll. (2009), volto a valutare l'efficacia di un trattamento di mobilizzazione manuale nel migliorare l'espansione toracica giunge a conclusioni positive ma risulta anch'esso limitato nel campione (trentadue pazienti). Inoltre la comparazione effettuata su un gruppo di controllo che non ha effettuato alcuna terapia evidenzia la superiorità della metodologia proposta solo nei confronti di “nessun trattamento”.

Al momento, dunque, sono principalmente reperibili solo *clinical cases* in cui l'accento viene posto sul trattamento manipolativo con *thrust* di scuola chiropratica.

L'approccio manipolativo è da diversi autori considerato un azzardo data la presenza nel paziente con spondilite anchilosante di diversi fattori di rischio e di comorbidità, ma da una più attenta analisi si può evincere che conoscendo, ricercando ed escludendo tali fattori anche tale trattamento può essere effettuato.

In generale, comunque, il miglior approccio conservativo alla gestione della malattia sembra essere dato da una generica indicazione alla mobilità, supervisionata dal terapeuta o anche associata a tecniche manuali ma, soprattutto da una successiva regolare, ripetuta, durevole e motivata attività motoria autogestita, domiciliare o sportiva, valutata in base alle problematiche e alla patologia di ogni singolo individuo.



## SITOGRAFIA

Associazione Italiana per la Lotta alla Spondilite Anchilosante  
<http://www.spondilite.it/>

Associazione Italiana Spondiloartriti  
<http://www.aispaitalia.it/>

Spondylitis Association of America  
<http://www.spondylitis.org/>

The Ankylosing Spondylitis Support Forums  
<http://www.kickas.org/>

Radon terapia nella Galleria curativa di Gastein  
<http://www.gasteiner-heilstollen.com/it/>

Rieducazione Posturale Globale  
<http://www.rpg-souchard.com>

International Federation of Orthopaedic Manipulative Therapists  
<http://www.ifomt.org/ifomt>

## BIBLIOGRAFIA

- <sup>1</sup> [http://it.wikipedia.org/wiki/Spondilite\\_anchilosante](http://it.wikipedia.org/wiki/Spondilite_anchilosante)
- <sup>2</sup> Capaldo G. "La relazione con il paziente: dal to cure al to care", *Scienza Riabilitativa* 2007; 8,3 : 5-12
- <sup>3</sup> Chen D, Luo LP, Hong YB, Chen DD, Cai MX, Guo FL. "Controlled study on needle-pricking therapy combined with spinal massage for treatment of ankylosing spondylitis" *Zhongguo Zhen Jiu*. 2008 Mar;28(3):163-6
- <sup>4</sup> Jia J, Wang Q, Zhang T, Li J. "Treatment of ankylosing spondylitis with medicated moxibustion plus salicylazosulfapyridine and methotrexate--a report of 30 cases" *J Tradit Chin Med*. 2006 Mar;26(1):26-8
- <sup>5</sup> Shehata M, Schwarzmeier JD, Hilgarth M, Demirtas D, Richter D, Hubmann R, Boeck P, Leiner G, Falkenbach A. "Effect of combined spa-exercise therapy on circulating TGF-beta1 levels in patients with ankylosing spondylitis" *Wien Klin Wochenschr*. 2006 May;118(9-10):266-72
- <sup>6</sup> Falkenbach A, Kovacs J, Franke A, Jörgens K, Ammer K. "Radon therapy for the treatment of rheumatic diseases--review and meta-analysis of controlled clinical trials" *Rheumatol Int*. 2005 Apr;25(3):205-10. Epub 2003 Dec 12
- <sup>7</sup> Dagfinrud H, Kvien TK, Hagen KB. "The Cochrane review of physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis" *J Rheumatol*. 2005 Oct;32(10):1899-906
- <sup>8</sup> Dagfinrud H, Kvien TK, Hagen KB. "Physiotherapy interventions for ankylosing spondylitis" *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 Jan 23;(1):CD002822
- <sup>9</sup> van der Linden S, van Tubergen A, Hidding A. "Physiotherapy in ankylosing spondylitis: what is the evidence?" *Clin Exp Rheumatol*. 2002 Nov-Dec;20(6 Suppl 28):S60-4
- <sup>10</sup> Nghiem FT, Donohue JP. "Rehabilitation in ankylosing spondylitis" *Curr Opin Rheumatol*. 2008 Mar;20(2):203-7
- <sup>11</sup> Ribeiro F, Leite M, Silva F, Sousa O. "Physical exercise in the treatment of Ankylosing Spondylitis: a systematic review" *Acta Reumatol Port*. 2007 Apr-Jun;32(2):129-37
- <sup>12</sup> Elyan M, Khan MA. "Does physical therapy still have a place in the treatment of ankylosing spondylitis?" *Curr Opin Rheumatol*. 2008 May;20(3):282-6
- <sup>13</sup> M Descarreaux, J-S Blouin, MC Normand, D Hudon, "Prescription d'exercices spécifiques pour la spondylite ankylosante: une étude de cas" *J Can Chiropr Assoc* 2001; 45(3)
- <sup>14</sup> Russell P, Unsworth A, Haslock I. "The effect of exercise on ankylosing spondylitis-a preliminary study" *Br J Rheumatol*. 1993 Jun;32(6):498-506
- <sup>15</sup> Ince G, Sarpel T, Durgun B, Erdogan S. "Effects of a multimodal exercise program for people with ankylosing spondylitis" *Phys Ther*. 2006 Jul;86(7):924-35
- <sup>16</sup> Lim HJ, Moon YI, Lee MS "Effects of home-based daily exercise therapy on joint mobility, daily activity, pain, and depression in patients with ankylosing spondylitis" *Rheumatology International* 2005 Apr;25(3):225-229
- <sup>17</sup> Fernández-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Morales-Cabezas M, Miangolarra-Page JC "Two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial" *Am J Phys Med Rehabil*. 2005 Jun;84(6):407-19
- <sup>18</sup> Fernández-de-Las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Alguacil-Diego IM, Miangolarra-Page JC "One-year follow-up of two exercise interventions for the management of patients with ankylosing spondylitis: a randomized controlled trial" *Am J Phys Med Rehabil*. 2006 Jul;85(7):559-67
- <sup>19</sup> Vanti C, Generali A, Ferrari S, Nava T, Tosarelli D, Pillastrini P. "La rieducazione posturale globale nelle patologie muscolo-scheletriche: evidenze scientifiche e indicazioni cliniche" *Reumatismo* 2007 Jul-Sep;59(3):192-201
- <sup>20</sup> Ribeiro F, Leite M, Silva F, Sousa O. "Exercício físico no tratamento da Espondilite Anquilosante: uma revisão sistemática". *Acta Reumatológica Portuguesa* 2007; 2: 129-37
- <sup>21</sup> Frosi G., Albertoni D. B., "Terapia manuale:basta la parola", *Il Fisioterapista* - anno VII, numero 32-33
- <sup>22</sup> Andrew Keat "ABC of Rheumatology: spondyloarthropathies" *BMJ* 1995;310:1321-1324

- 
- <sup>23</sup> Powell FC, Hanigan WC, Olivero WC. "A risk/benefit analysis of spinal manipulation therapy for relief of lumbar or cervical pain" *Neurosurgery*. 1993 Jul;33(1):73-8; discussion 78-9
- <sup>24</sup> Lee KP, Carlini WG, McCormick GF, Albers GW. "Neurologic complications following chiropractic manipulation: a survey of California neurologists" *Neurology*. 1995 Jun;45(6):1213-5
- <sup>25</sup> Parenti G, Orlandi G, Bianchi M, Renna M, Martini A, Murri L. "Vertebral and carotid artery dissection following chiropractic cervical manipulation" *Neurosurg Rev*. 1999 Oct;22(2-3):127-9
- <sup>26</sup> Frisoni GB, Anzola GP. "Vertebrobasilar ischemia after neck motion" *Stroke*. 1991 Nov;22(11):1452-60
- <sup>27</sup> Licht PB, Christensen HW, Højgaard P, Marving J "Vertebral artery flow and spinal manipulation: a randomized, controlled and observer-blinded study" *J Manipulative Physiol Ther*. 1998 Mar-Apr;21(3):141-4
- <sup>28</sup> Licht PB, Christensen HW, Høilund-Carlsen PF, "Is cervical spinal manipulation dangerous?" *J Manipulative Physiol Ther*. 2003 Jan;26(1):48-52
- <sup>29</sup> Gouveia, Liliana Olim; Castanho, Pedro; Ferreira, Joaquim J. "Safety of Chiropractic Interventions: A Systematic Review" *Spine*. 34(11):E405-E413, May 15, 2009
- <sup>30</sup> van der Linden S, van der Heijde D. "Clinical aspects, outcome assessment, and management of ankylosing spondylitis and postenteric reactive arthritis" *Curr Opin Rheumatol* 2000;12:263-8.
- <sup>31</sup> McDermaid C, Mior S. "Ankylosing spondylitis presenting to a chiropractic office: a report of two cases" *J Can Chiropr Assoc* 2000;44:87-97
- <sup>32</sup> Herbert J. Vear "Chiropractic Standards of Practice and Quality of Care" Jones & Bartlett Publishers, 1992 ISBN 0834202425, 9780834202429
- <sup>33</sup> Shvartzman P, Abelson A. "Complications of chiropractic treatment for back pain" *Postgrad Med* 1988;83:57-61
- <sup>34</sup> Liao CC, Chen LR. "Anterior and posterior fixation of a cervical fracture induced by chiropractic spinal manipulation in ankylosing spondylitis: a case report" *J Trauma*. 2007 Oct;63(4):E90-4
- <sup>35</sup> Smith, Margaret D.; Scott, Jeffery M.; Murali, Raj; Sander, Howard W. "Minor Neck Trauma in Chronic Ankylosing Spondylitis: A Potentially Fatal Combination" *Journal of Clinical Rheumatology*, Volume 13, Number 2, April 2007
- <sup>36</sup> M Salathé, M Johr, "Unsuspected Cervical Fractures: A Common Problem in Ankylosing Spondylitis" *Anesthesiology*; May 1989 - Volume 70 - Issue 5 - ppg 869-870
- <sup>37</sup> Kiwerski J, Wieclawek H, Garwacka I, "Fractures of the cervical spine in ankylosing spondylitis" *Int Orthop*. 1985;8(4):243-6
- <sup>38</sup> Hunter T, Forster B, Dvorak M "Ankylosed spines are prone to fracture" *Can Fam Physician*. 1995 Jul;41:1213-6
- <sup>39</sup> Finkelstein JA, Chapman JR, Mirza S. "Occult vertebral fractures in ankylosing spondylitis" *Spinal Cord*. 1999 Jun;37(6):444-7
- <sup>40</sup> Broom MJ, Raycroft JF "Complications of fractures of the cervical spine in ankylosing spondylitis" *Spine*. 1988 Jul;13(7):763-6
- <sup>41</sup> Hunter T, Dubo HIC "Spinal fractures complicating ankylosing spondylitis. A long-term followup study" *Arthritis Rheum* 26:751-759
- <sup>42</sup> Taggard DA, Traynelis VC. "Management of cervical spinal fractures in ankylosing spondylitis with posterior fixation" *Spine*. 2000 Aug 15;25(16):2035-9
- <sup>43</sup> Einsiedel T, Kleimann M, Nothofer W et al (2001) "Special problems and management in lesions of cervical spine affected by Bechterew's disease". *Unfallchirurg* 104:1129-1133
- <sup>44</sup> Westerveld LA, Verlaan JJ, Oner FC "Spinal fractures in patients with ankylosing spinal disorders: a systematic review of the literature on treatment, neurological status and complications" *Eur Spine J*. 2009 Feb;18(2):145-56. Epub 2008 Sep 13
- <sup>45</sup> Schröder J, Liljenqvist U, Greiner C, Wassmann H "Complications of halo treatment for cervical spine injuries in patients with ankylosing spondylitis--report of three cases" *Arch Orthop Trauma Surg*. 2003 Apr;123(2-3):112-4. Epub 2003 Mar 25

- 
- <sup>46</sup> Hendrix RW, Melany M, Miller F et al "Fracture of the spine in patients with ankylosis due to diffuse skeletal hyperostosis: clinical and imaging findings". AJR Am J Roentgenol 162:899-904
- <sup>47</sup> Sharma RR, Sharma AA, Shah ND, Patkar SV, Goel AA, Sharma NN. "Vertebro-basilar insufficiency associated with longstanding ankylosing spondylitis". J Postgrad Med [serial online] 1987 [cited 2009 May 3] ;33:146. Available from: <http://www.jpgmonline.com/text.asp?1987/33/3/146/5271>
- <sup>48</sup> Dickinson, Lawrence D.; Tuite, Gerald F.; Colon, Gary P.; Papadopoulos, Stephen M. "Vertebral Artery Dissection Related to Basilar Impression: Case Report" Neurosurgery: April 1995 - Volume 36 - Issue 4 - p 835-838
- <sup>49</sup> Smukler N: "Arthritis of the spine" in Rothman RH, Simeone FA (eds): The Spine. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1982, pp 906-1014
- <sup>50</sup> Shawn H. "Rehabilitation techniques in ankylosing spondylitis management: a case report" J Can Chiropr Assoc 2003; 47(3)
- <sup>51</sup> Cecchia A, Vanti C, Dell'Accio D, "Manipolazioni articolari: evidenze neurofisiologiche e biomeccaniche" Scienza Riabilitativa 2009; 11(1): 8-14
- <sup>52</sup> Keller TS, Colloca CJ. "Mechanical force spinal manipulation increases trunk muscle strength assessed by electromyography: a comparative clinical trial" J Manipulative Physiol Ther. 2000 Nov-Dec;23(9):585-95
- <sup>53</sup> Colloca CJ, Keller TS. "Electromyographic reflex responses to mechanical force, manually assisted spinal manipulative therapy" Spine. 2001 May 15;26(10):1117-24
- <sup>54</sup> Pickar JG "Neurophysiological effects of spinal manipulation" Spine J. 2002 Sep-Oct;2(5):357-71
- <sup>55</sup> Perry J, Green A. "An investigation into the effects of a unilaterally applied lumbar mobilisation technique on peripheral sympathetic nervous system activity in the lower limbs" Man Ther. 2008 Dec;13(6):492-9. Epub 2007 Jul 20
- <sup>56</sup> Colloca CJ, Keller TS, Harrison DE, Moore RJ, Gunzburg R, Harrison DD "Spinal manipulation force and duration affect vertebral movement and neuromuscular responses" Clin Biomech (Bristol, Avon). 2006 Mar;21(3):254-62. Epub 2005 Dec 27
- <sup>57</sup> Maigne JY, Vautravers P "Mechanism of action of spinal manipulative therapy" Joint Bone Spine. 2003 Sep;70(5):336-41
- <sup>58</sup> Suter E, McMorland G, Herzog W. "Short-term effects of spinal manipulation on H-reflex amplitude in healthy and symptomatic subjects" J Manipulative Physiol Ther. 2005 Nov-Dec;28(9):667-72
- <sup>59</sup> Dishman JD, Ball KA, Burke J. "Central motor excitability changes after spinal manipulation: a transcranial magnetic stimulation study" J Manipulative Physiol Ther. 2002 Jan;25(1):1-9
- <sup>60</sup> Bakris G, Dickholtz M Sr, Meyer PM, Kravitz G, Avery E, Miller M, Brown J, Woodfield C, Bell B "Atlas vertebra realignment and achievement of arterial pressure goal in hypertensive patients: a pilot study" J Hum Hypertens. 2007 May;21(5):347-52. Epub 2007 Mar 2
- <sup>61</sup> Dimmick KR, Young MF, Newell D. "Chiropractic manipulation affects the difference between arterial systolic blood pressures on the left and right in normotensive subjects" J Manipulative Physiol Ther. 2006 Jan;29(1):46-50
- <sup>62</sup> Driscoll MD, Hall MJ. "Effects of spinal manipulative therapy on autonomic activity and the cardiovascular system: a case study using the electrocardiogram and arterial tonometry" J Manipulative Physiol Ther. 2000 Oct;23(8):545-50
- <sup>63</sup> Goertz CH, Grimm RH, Svendsen K, Grandits G. "Treatment of Hypertension with Alternative Therapies (THAT) Study: a randomized clinical trial" J Hypertens. 2002 Oct;20(10):2063-8
- <sup>64</sup> Julita A, Teodorczyk-Injeyan, H, Stephen Injeyan, Richard Ruegg "Spinal Manipulative Therapy Reduces Inflammatory Cytokines but Not Substance P Production in Normal Subjects" J Manipulative Physiol Ther. 2006 Jan;29(1):14-21
- <sup>65</sup> Protopapas MG, Cymet TC "Joint cracking and popping: understanding noises that accompany articular release" J Am Osteopath Assoc. 2002 May;102(5):283-7

- 
- <sup>66</sup> Yantzer BK, Freeman TB, Lee WE 3rd, Nichols T, Inamasu J, Guiot B, Johnson WM, "Torsion-induced pressure distribution changes in human intervertebral discs: an in vitro study" *Spine*. 2007 Apr 15;32(8):881-4
- <sup>67</sup> Lisi AJ, O'Neill CW, Lindsey DP, Cooperstein R, Cooperstein E, Zucherman JF, "Measurement of in vivo lumbar intervertebral disc pressure during spinal manipulation: a feasibility study" *J Appl Biomech*. 2006 Aug;22(3):234-9
- <sup>68</sup> Fiechtner JJ, Brodeur RR. "Manual and manipulation techniques for rheumatic disease" *Med Clin North Am*. 2002 Jan;86(1):91-103
- <sup>69</sup> Hurwitz EL, Aker PD, Adams AH, Meeker WC, Shekelle PG. "Manipulation and mobilization of the cervical spine. A systematic review of the literature" *Spine*. 1996 Aug 1;21(15):1746-59; discussion 1759-60
- <sup>70</sup> Rose A.K., Kim W.S."The effect of chiropractic care for a 30-year-old male with advanced ankylosing spondylitis: a time series case report" *J Manipulative Physiol Ther*. 2003 Oct;26(8):E1-9
- <sup>71</sup> Rutherford SM, Nicolson CF, Crowther ER, "Symptomatic improvement in function and disease activity in a patient with ankylosing spondylitis utilizing a course of chiropractic therapy: a prospective case study" *JCCA J Can Chiropr Assoc*. 2005 Jun;49(2):81-91
- <sup>72</sup> Widberg K, Karimi H, Hafström I. "Self- and manual mobilization improves spine mobility in men with ankylosing spondylitis - a randomized study" *Clin Rehabil*. 2009 Apr 29