



Università degli Studi di Genova
Facoltà di Medicina e Chirurgia

**Master in Riabilitazione dei disordini muscolo
scheletrici**

**Principi di trattamento nella disfunzione
lombo pelvica**

Relatore: dr. Guido Frosi

Candidato: dr. Luca Borinato

Anno Accademico 2005-2006

Indice

❖ Abstract.....	1
❖ Introduzione.....	2
❖ Criteri di selezione degli articoli.....	4
❖ Studi esclusi.....	5
❖ Studi valutazione instabilità.....	6
❖ Studi causa effetto.....	7
❖ Studi esercizi.....	9
❖ Relazione tra postura ed attività muscolare.....	12
❖ Valutazione dell'instabilità spinale.....	16
❖ Esercizio terapeutico.....	21
❖ Conclusioni.....	31
❖ Bibliografia.....	33

Abstract

L'argomento di questo lavoro tratta dei principi di trattamento nella disfunzione lombo pelvica con particolare riferimento alla stabilità vertebrale.

A tale scopo ho eseguito una ricerca su Medline utilizzando come parole chiave

- lumbar and multifidus not surgery
- pelvic disfunction and lumbar stability
- lumbar and transversus
- lumbar stability not surgery not surgical
- lumbar stabilization not surgery not surgical

includendo nella ricerca randomized clinical trials, clinical trials e revisioni sistematiche che fossero in lingua inglese, compresi nel periodo 2000-2005 e che avessero particolare riferimento alle problematiche della stabilizzazione lombo pelvica.

Ho escluso lavori antecedenti il 2000, che non trattassero specificamente di stabilizzazione vertebrale e di cui non fosse disponibile il full text.

Vi è abbastanza accordo sui criteri per valutare l'instabilità lombo pelvica e ci sono numerose evidenze che dimostrano il coinvolgimento dei muscoli stabilizzatori nel mantenimento di determinate posture e nello svolgimento di alcune attività con ricadute teoriche e pratiche sulla clinica.

A livello di efficacia i protocolli testati nel trattamento del LBP aspecifico con particolare attenzione agli esercizi di stabilizzazione dimostrano a tutt'oggi deboli evidenze anche se rappresentano sicuramente un filone di ricerca da seguire con attenzione, esaminando protocolli più specifici e riferiti a sottogruppi di pazienti con la verosimile aspettativa di ulteriori evidenze a supporto.

Introduzione

La lombalgia (LBP) è una delle principali cause di assenza dal lavoro nei paesi industrializzati e circa il 10-20% dei pazienti sviluppa dolore cronico, definito come un dolore che persiste per più di tre mesi (1).

A causa di questo dolore i pazienti generalmente riducono la loro attività fisica e ciò causa loro un conseguente disturbo psicologico.

La lombalgia rappresenta quindi una delle problematiche mediche più comuni per la popolazione di media età ed è il disturbo muscolo scheletrico che attualmente incide maggiormente nella spesa sanitaria dei paesi industrializzati (2).

I fisioterapisti che si occupano di questo problema si trovano di fronte ad una miriade di opzioni terapeutiche e questo rende difficile scegliere quelle maggiormente efficaci per i loro pazienti.

I più recenti studi, basati su di un approccio multidisciplinare del problema, hanno portato allo sviluppo di un modello che prende in esame le varie componenti che concorrono alla stabilità lombo-pelvica (8).

Una stabilità ottimale deve rispondere ad ogni necessità di carico attraverso una adeguata compressione articolare e si realizza quando il sistema passivo (articolazioni, capsule, legamenti), il sistema attivo (muscoli e tendini) ed il controllo motorio lavorano efficacemente e sinergicamente per trasferire i carichi sia statici sia dinamici.

Un'adeguata approssimazione delle superfici articolari (19) è quindi il risultato di tutte le forze che agiscono attraverso l'articolazione e quindi la capacità di trasferire il carico attraverso le articolazioni richiede:

1. l'integrità dell'osso, delle articolazioni (16), e dell'apparato capsulo-legamentoso (force closure)
2. la capacità dei muscoli di contrarsi in maniera tonica e prolungata (force closure)

3. la capacità dei muscoli di contrarsi in maniera coordinata (motor control)
4. un'appropriato controllo neurale che, sulla base dell'integrazione sensomotoria (cioè la capacità di integrare le afferenze provenienti dai meccanocettori delle articolazioni e dei tessuti molli periarticolari mettendole in relazione con la risposta motoria), coordina tutti i patterns di movimento.

Le suddette caratteristiche vanno sempre integrate con la sfera psicologica ed emotiva del paziente, con le sue convinzioni e la sua consapevolezza del problema, il suo vissuto familiare, lavorativo, extra-lavorativo passato e presente in quello che è definito quindi il modello bio-psico-sociale.

Il concetto di stabilità ([9-10](#)) non riguarda quindi la quantità di movimento ma il modo in cui un soggetto è capace di controllare il movimento che ha a sua disposizione.

Se il controllo motorio è inadeguato ci potrà essere un aumento oppure una diminuzione della compressione a livello articolare, ma in entrambi i casi le afferenze saranno alterate e conseguentemente sarà alterata la risposta motoria.

Un aumento della compressione articolare nel lungo periodo porterà ad una degenerazione e quindi ad osteoartrosi mentre una diminuzione della medesima porterà a cedimenti, sensazioni di “giving way” e quindi instabilità. Il miglior trattamento dovrebbe soddisfare i requisiti di avere effetti clinicamente rilevanti e che si mantengono a lungo termine, essere facilmente praticabile da parte del clinico e con un basso costo ed inoltre avere una plausibilità biologica (1).

Scopo di questo lavoro è valutare gli effetti della stabilizzazione lombo-pelvica.

Criteri di selezione degli articoli

Ho incluso in questa selezione randomized clinical trials, clinical trials e practice guidelines che trattassero della disfunzione lombo-pelvica con particolare riferimento al problema della stabilità vertebrale in riferimento alla sua definizione, alla valutazione ed al trattamento con esercizi di stabilizzazione.

Per effettuare questa revisione ho utilizzato Medline cercando con le seguenti parole:

- lumbar and multifidus not surgery
- pelvic disfunction and lumbar stability
- lumbar and transversus
- lumbar stability not surgery not surgical
- lumbar stabilization not surgery not surgical

Ho utilizzato I seguenti filtri:

- articoli solo in lingua inglese
- clinical trias
- randomized clinical trias
- revisioni sistematiche

Ho escluso dalla ricerca

- Studi non inclusi nel periodo 2000-2005
- Studi di cui non fosse disponibile il full text
- Studi che non trattassero specificamente di stabilità e della stabilizzazione lombo-pelvica

Studi esclusi

Titolo, autore ed anno di pubblicazione	Motivo dell'esclusione
Does it matter which exercise? A randomized control trial of exercise for low back pain. Long A, Donelson R, Fung T. Spine. 2004 Dec 1;29(23):2593-602	RCT - Full text non disponibile
Manual therapy, physical therapy, or continued care by the general practitioner for patients with neck pain: long-term results from a pragmatic randomized clinical trial. Hoving JL, de Vet HC, Koes BW, Mameren H, Deville WL, van der Windt DA, Assendelft WJ, Pool JJ, Scholten RJ, Korthals-de Bos IB, Bouter LM. Clin J Pain. 2006 May;22(4):370-7.	RCT - Riferito a pazienti con neck pain ed inoltre full text non disponibile
Effects of practice on the ability to perform lumbar stabilization exercises. Hagins M, Adler K, Cash M, Daugherty J, Mitrani G. J Orthop Sports Phys Ther. 1999 Sep;29(9):546-55	RCT - Studio non incluso nel periodo e full text non disponibile
The clinical effects of intensive, specific exercise on chronic low back pain: a controlled study of 895 consecutive patients with 1-year follow up. Nelson BW, O'Reilly E, Miller M, Hogan M, Wegner JA, Kelly C. Orthopedics. 1995 Oct;18(10):971-81	Controlled clinical trial - Studio non incluso nel periodo e full text non disponibile
The use of magnetic resonance imaging to evaluate lumbar muscle activity during trunk extension exercise at varying intensities. Mayer JM, Graves JE, Clark BC, Formikell M, Ploutz-Snyder LL. Spine. 2005 Nov 15;30(22):2556-63.	Clinical trial - Studio riferito ad un singolo esercizio di estensione del tronco su "Roman chair" troppo specifico e di non facile applicazione.
The lumbar multifidus muscle and patterns of pain. Cornwall J, John Harris A, Mercer SR. Man Ther. 2006 Feb;11(1):40-5.	RCT - Studio riferito al dolore provocato con infiltrazioni di soluzione salina del muscolo multifido.
Altered abdominal muscle recruitment in patients with chronic back pain following a specific exercise intervention. O'Sullivan PB, Twomey L, Allison GT. J Orthop Sports Phys Ther. 1998 Feb;27(2):114-24.	RCT – Studio non incluso nel periodo e full text non disponibile

Studi valutazione instabilità

Titolo, autore e anno	Tipo di studio ed obiettivo	Popolazione	Intervento	Risultato
Lumbar Spine Segmental Mobility Assessment: An Examination of Validity for Determining Intervention Strategies in Patients With Low Back Pain <i>Julie M. Fritz, , Julie M. Whitman, John D. Childs.</i> Arch Phys Med Rehabil. 2005 Sep;86(9):1745-52.	RCT Esaminare il valore predittivo del test di mobilità A/P	131 pazienti con LBP	70 pazienti sottoposti a manipolazioni e 61 sottoposti ad esercizi di stabilizzazione	I pazienti giudicati ipomobili hanno avuto > beneficio dal programma di manipolazioni, quelli ipermobili dal programma di esercizi di stabilizzazione.
Subjective and objective descriptors of clinical lumbar spine instability: A Delphi study Chad Cooka, Jean Michel Brisme', Phillip S. Sizer Jr Manual Therapy 11 2006. 11–21	Studio Delphi Determinare se esiste un consensus nell'identificare indicatori soggettivi ed oggettivi di instabilità spinale	168 fisioterapisti esperti appartenenti all'American Physical Therapy Association (APTA) ed all'American Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapist (AAOMPT)	Studio Delphi	Gli indicatori oggettivi e soggettivi selezionati dai partecipanti allo studio Delphi sono simili e/o coincidono con quelli riportati in letteratura relativamente all'instabilità spinale

Studi causa effetto

Titolo, autore e anno	Tipo di studio ed obiettivo	Popolazione	Intervento	Risultato
The responses of leg and trunk muscles to sudden unloading of the hands: implications for balance and spine stability. Brown SH, Haumann ML, Potvin JR. Clin Biomech . 2003 Nov;18(9):812-20.	Clinical trial Esaminare la risposta anticipatoria di determinati muscoli di tronco e arti inferiori durante azioni di improvviso scaricamento di peso dalle mani	11 soggetti maschi senza episodi passati di LBP	Rilevazione EMG su 8 muscoli del tronco e degli AAIL del lato dx e misurazione del centro di pressione su pedana di forza	Aggiustamenti posturali anticipatori avvengono quando un improvviso scaricamento di peso dalle mani è autoprovocato, riducendo al minimo la risposta dei muscoli del tronco
Sensorimotor control of the spine Sten Holm a, Aage Indahl , Moshe Solomonow . J Electromyogr Kinesiol. 2002 Jun;12(3):219-34. Review.	Review Valutare la risposta muscolare alla stimolazione dei dischi, art. zigoapofisarie, capsule, legamenti etc	80 maiali giovani, anestetizzati e tracheostomizzati e ventilati meccanicamente	Registrazioni EMG in risposta a stimolazioni elettriche, iniezioni di soluzione salina ed iniezioni di lidocaina	Le strutture viscoelastiche esaminate sono tutte adatte a monitorare informazioni sensoriali, a controllare i muscoli spinali.
Postural activity of the abdominal muscles varies between regions of these muscles and between body positions. Urquhart DM, Hodges PW, Story IH. Gait & Posture. 22 (2005) 295-301.	Clinical trial Valutare se vi sono differenze funzionali tra diverse zone dei mm addominali (OI,OE e TR) e se il loro reclutamento varia con differenti posizioni del corpo	11 soggetti senza storia di LBP	Rilevazione EMG su regione superiore, media ed inferiore del TR, media ed inferiore dell'OI ed inferiore dell'OE mentre tutti i soggetti eseguivano rapide flessioni unilaterali della spalla stando in piedi e 6 soggetti anche da seduti	Vi sono differenze regionali di attivazione del TR e soprattutto vi è un ritardo di attivazione di tutti i muscoli nella posizione seduta rispetto a quella eretta.

Titolo, autore e anno	Tipo di studio ed obiettivo	Popolazione	Intervento	Risultato
Lumbar erector spinae oxygenation during prolonged contractions: implications for prolonged work. McGill SM, Hughson RL, Parks K. Ergonomics. 2000 Apr.43(4):486-93	Controlled clinical trial. Valutare il livello di ossigenazione muscolare durante posture isometriche occupazionali	8 volontari sani senza storia di LBP	Valutazione della saturazione dell'emoglobina tramite spettroscopio ad infrarossi durante contrazioni statiche al 2-5-10-20-30 % della max contrazione volontaria a livello degli erettori spinali di L3	Tutti i livelli di contrazione hanno dimostrato una riduzione di O2
The Effect of Different Standing and Sitting Postures on Trunk Muscle Activity in a Pain-Free Population O'Sullivan PB, Grahamslaw KM, Kendell M, Lapenskie SC, Moller NE, Richards KV. Spine. 2002 Jun 1;27(11):1238-44.	Clinical trial Valutare la differenza attivazione di specifici muscoli lombo pelvici durante il mantenimento di comuni posture	20 soggetti sani	Valutazione EMG dei muscoli retto addominale, obliquo interno, obliquo esterno, erettori spinali e multifido durante il mantenimento di 4 posture standardizzate (erect standing, sway standing, erect sitting, slump sitting)	I muscoli stabilizzatori si attivano maggiormente durante l'assunzione di posture attive mentre si disattivano durante le posture passive ed il loro training è quindi indicato nella gestione del LBP
Flexion-relaxation response to cyclic lumbar flexion Michael W. Olson , Li Li , Moshe Solomonow. Clinical Biomechanics 19 (2004) 769–776	Clinical trial Valutare il fenomeno di flexion-relaxation in risposta a cicli sostenuti di flesso-estensione	12 studenti maschi di college universitario	Registrazione EMG dei mm paraspinali in risposta a cicli di flessione lombare (0.1Hz per 9 min)	Vi è un significativo aumento del silenzio EMG durante l'ultima fase della flessione che riduce la stabilità lombare

Studi esercizi

Titolo, autore e anno	Tipo di studio ed obiettivo	Popolazione	Intervento	Risultato
Motor Control Problems in Patients With Spinal Pain: A New Direction for Therapeutic Exercise <i>Gwendolen A. Jull, MPhty and Carolyn A. Richardson.</i> "Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics Volume 23 • Number 2 * February 2000 .	Review		Discussione sui modelli di training per multifido e trasverso	Attualmente la prescrizione di esercizi terapeutici non ha basi razionali
Trunk Muscle Stabilization Training Plus General Exercise Versus General Exercise Only: Randomized Controlled Trial of Patients With Recurrent Low Back Pain <i>George A Koumantakis, Paul J Watson, Jacqueline A Oldham</i> Phys Ther. 2005 Mar;85(3):209-25	RCT Valutare l'utilità di aggiungere specifici esercizi di stabilizzazione ad un programma generale di esercizi per la schiena ed i mm addominali	55 pazienti con LBP ricorrente e senza segni di instabilità	29 pz sottoposti ad esercizi di stabilizzazione + esercizi aspecifici e 26 pz sottoposti solo ad esercizi aspecifici	Un programma di esercizi generali riduce la disabilità a breve termine più di es. generali + es di stabilizzazione in pz con LBP aspecifico ricorrente. Gli esercizi di stabilizzazione non sembrano dare maggior beneficio in pz con LBP acuto e cronico.

Titolo, autore e anno	Tipo di studio ed obiettivo	Popolazione	Intervento	Risultato
The effect of stabilization instruction on lumbar acceleration Sandra C. Webber, Dean J. Kriellaars Clin Biomech . 2004 Oct;19(8):777-83	Clinical trial Determinare gli effetti di istruzioni sulla stabilizzazione del tronco sull'accelerazione lombare	33 soggetti sani senza episodi di LBP negli ultimi 2 mesi	Valutazione dell'accelerazione assiale sulla spinosa di L4 prima e dopo insegnamento di esercizi di stabilizzazione	L'insegnamento di esercizi di stabilizzazione ha dimostrato una riduzione del picco di accelerazione lombare durante flex delle anche e "biceps curl"
The effect of motor control exercise versus placebo in patients with chronic low back pain. Chris G Maher, Jane Latimer, Paul W Hodges, Kathryn M Refshauge, G Lorimer Moseley, Robert D Herbert, Leonardo OP Costa, and James McAuley BMC Musculoskelet Disord. 2005; 6: 54.	RCT Protocollo di studio che compara gli effetti dell'esercizio versus placebo	154 soggetti giudicati adatti ad un programma di esercizi e senza gravi patologie spinali e senza controindicazioni mediche all'esercizio	Otto settimane di esercizi versus placebo (20 minuti di radarterapia + 4 minuti di ultrasuonoterapia non funzionanti)	Saranno pubblicati appena possibile
Meta-Analysis: Exercise Therapy for Nonspecific Low Back Pain Jill A. Hayden, Maurits W. van Tulder, Antti V. Malmivaara and Bart W. Koes. Ann Intern Med. 2005;142:765-775.	Meta-analisi Valutare l'efficacia dell'esercizio terapeutico versus nessun trattamento e altri trattamenti conservativi in adulti con LBP acuto, subacuto e cronico.		Meta-analisi su 61RCTs (11 acuto - 6 subacuto - 43 cronico - 1 non chiaro)	L'esercizio terapeutico è efficace più delle altre terapie solo nel LBP cronico, nel LBP subacuto alcune evidenze sulla riduzione delle assenze dal lavoro, nel LBP acuto non è più efficace di altri trattamenti e del non trattamento

Titolo, autore e anno	Tipo di studio ed obiettivo	Popolazione	Intervento	Risultato
The response of the transverse abdominis and internal oblique muscles to different postures. Anne-Marie Ainscough-Potts, Matthew C Morrissey, Duncan Critchley. Manual Therapy 11 (2006) 54–60.	Clinical trial Determinare come rispondono i muscoli addominali profondi alle alterazioni della stabilità in posizione seduta.	30 soggetti sani	Misurazione con ecografia dello spessore dei muscoli trasverso dell'addome ed obliquo interno in 4 posizioni ed alla fine sia della espirazione sia dell'inspirazione	Entrambi i muscoli rispondono allo stesso modo nelle varie posture, in maniera crescente se decresce la base di appoggio e lo stare seduti su di una palla medica con i piedi in appoggio non è sufficiente ad aumentarne l'attività
Effects of specific exercise instructions on abdominal muscle activity during trunk curl exercises. Karst GM, Willett GM. J. Orth Sports Phys Ther. 2004. 34(1):4-12.	Valutare se un gruppo di soggetti possono imparare e mantenere la capacità di alterare il reclutamento dei mm addominali durante esercizi di rotazione del tronco.	25 soggetti	Valutazione EMG dei mm retto addominale ed obliquo esterno dopo una sessione di istruzioni tese ad enfatizzare la loro contrazione	Dopo una breve sessione i soggetti aumentano la capacità di reclutare questi muscoli e la mantengono ad una settimana di distanza
Effects of three different training modalities on the cross-sectional area of the paravertebral muscles. Danneels LA, Cools AM, Vanderstraeten GG, Cambier DC, Witvrouw EE, Bourgois J, de Cuyper HJ. Scand J Med Sci Sports. 2001 Dec;11(6):335-41	RCT Valutare gli effetti di 3 diversi programmi di allenamento sulla sezione trasversale dei mm paravertebrali	59 pazienti con lombalgia cronica	Valutazione con TAC della sezione trasversale dei mm paravertebrali a livello del margine superiore di L3 e dei margini superiore ed inferiore di L4	Gli esercizi di stabilizzazione non hanno alcun effetto sulla sezione trasversale dei mm paravertebrali. Per recuperare l'ipotrofia di questi mm nei pazienti con LBP cronico appare più utile un programma di intensi esercizi di resistenza.

Relazione tra postura ed attività muscolare

Numerose osservazioni cliniche concordano sul fatto che determinate posture passive possono esacerbare il dolore in individui affetti da LBP.

Questo tipo di posture rilassate sono fondamentalmente riferibili alla posizione di “sway standing” (Fig. 1) e di “slump sitting” (Fig. 2) che sembrano dipendere dalle strutture passive lombo-pelviche per il mantenimento della postura contro gravità, mentre il reclutamento muscolare è diminuito(3).



Fig. 1



Fig 2

Tali posture sono comunemente associate ad una disfunzione dei muscoli stabilizzatori lombo-pelvici come il multifido, il trasverso dell'addome e l'obliquo interno.

La co-contrazione dei muscoli stabilizzatori e specificamente del multifido, del trasverso (11) e dell'obliquo interno ha la capacità di aumentare la stabilità lombo pelvica.

In particolare il multifido (20) è l'unico ad aumentare direttamente la stabilità segmentale mentre il trasverso e l'obliquo interno stabilizzano la colonna attraverso la fascia toraco-lombare.

Gli altri muscoli addominali come il retto addominale e l'obliquo esterno controllano i grossi movimenti angolari del tronco(3).

In uno studio condotto su 20 soggetti sani, O'Sullivan e collaboratori (3) hanno cercato di stabilire se esiste una relazione tra l'attivazione di alcuni specifici muscoli lombo-pelvici e l'adozione di comuni posture erette e sedute; l'ipotesi era che questi muscoli si attivassero maggiormente durante posture attive ("erect standing" ed "erect sitting") e meno durante posture passive ("sway standing" e "slump sitting").

Dopo aver posizionato dei markers sull'apice dell'acromion, a metà del gran trocantere, sull'apice del malleolo laterale e sul processo spinoso di L1 sono state valutate quattro posture:

- "erect standing", definita quella in cui i markers tra acromion, gran trocantere e malleolo esterno formavano un angolo di circa 180° (Fig.3).
- "sway standing", definita quella in cui, dopo una rotazione anteriore della pelvi, l'angolo tra acromion, gran trocantere e malleolo esterno subiva una differenza di almeno 15° rispetto alla "erect standing" (Fig.4).



Fig. 3



Fig. 4

- “erect sitting”, definita quella in cui il soggetto stava seduto con un tilt pelvico neutro, una lordosi neutra ed una cifosi toracica neutra (Fig. 5).
- “slump sitting”, definita quella in cui, dopo un rilassamento del tronco in flessione ed una rotazione posteriore della pelvi, l’angolo tra acromion, processo spinoso di L1 e gran trocantere subiva una variazione di almeno 20° (Fig. 6).



Fig. 5

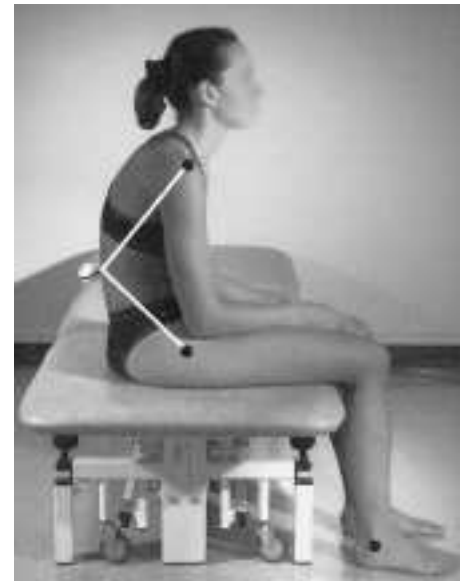


Fig. 6

I risultati della rilevazione fatta con una videocamera digitale e contemporanea registrazione EMG ([21](#)) sui muscoli suddetti sono stati i seguenti:

- posture erette: c’è stato un significativo decremento dell’attività dei muscoli multifido, obliquo interno ed erettori spinali toracici nel passaggio dalla posizione “erect standing” alla “sway standing”
- posture sedute: c’è stato un significativo decremento dell’attività dei muscoli multifido, obliquo interno ed erettori spinali toracici nel passaggio dalle posizione “erect sitting” alla “slump sitting”.

Questi risultati dimostrano che esiste una relazione tra l’attività di specifici muscoli della regione lombo-pelvica e l’adozione di comuni posture sedute ed erette.

In particolare (3) l'attività del multifido, dell'obliquo interno e degli erettori spinali toracici diminuisce nel mantenimento delle posture passive ed aumenta durante quelle attive.

Michael W. Olson , Li Li e Moshe Solomonow in un loro studio teso a valutare se determinate attività lavorative (22) che comprendono ripetute flessioni lombari sia statiche sia cicliche (come i magazzinieri, lavoratori di aziende agricole e del settore cementizio) hanno esaminato il fenomeno di flessione-rilassamento durante cicli ripetuti di flessione lombare.

Il fenomeno di flessione-rilasciamento (23,24) (flexion-relaxation phenomenon =FRP) consiste nella diminuzione fino al silenzio EMG dei mm erettori spinali con l'aumentare dei gradi di flessione (=EMG-off) e con il conseguente recupero ritornando nella posizione eretta (=EMG-on).

La durata di questo silenzio EMG è in relazione con la velocità di flessione e con i carichi esterni anche se vi sono dati contrastanti.

Gli autori hanno preso in esame la risposta del FRP a cicli di flessione lombare senza carichi esterni facendo eseguire per nove minuti consecutivi delle flesso-estensioni il cui tempo per ogni ciclo completo era di 10 secondi (5 per la flex e 5 per l'ext) valutando elettromiograficamente la muscolatura paraspinale a livello di L2-L3 e L4-L5 e contemporaneamente rilevando dei dati cinematici attraverso la ripresa video di alcuni markers opportunamente posizionati.

Il risultato più rilevante è stato l'aumento del periodo di silenzio EMG (tra i punti EMG-off e EMG-on) durante l'esercizio di 9 minuti.

Un ciclo di flesso-estensione (25) sviluppa quindi un aumentato periodo di silenzio EMG con contemporanea presenza di spasmi ed una lassità nelle strutture visco-elastiche (capsula, legamenti, dischi, fascia toraco-lombare etc...) verso la fine dell'esercizio.

Ciò conferma la stretta relazione e la sinergia tra il sistema passivo (che attraverso i suoi recettori induce risposte motorie complesse) e quello attivo nel controllo del movimento e nel preservare la stabilità.

Valutazione dell'instabilità spinale

La classificazione dei pazienti che soffrono di LBP in categorie specifiche per diagnosi od in relazione ai sintomi permette una miglior valutazione dei risultati ([26](#), [27](#)) rispetto ai quei pazienti che non vengono così suddivisi.

Una delle categorie di classificazione più controverse e problematiche è quella relativa all'instabilità spinale ([5](#)).

Infatti nella pratica clinica risulta molto difficile mettere in relazione la situazione fisiopatologia ([28](#)) della colonna lombare con la reale gravità dei sintomi soggettivi ed oggettivi del paziente.

Questo accade perché :

- vi è un'alta percentuale di errori Rx grafici nel valutare movimenti < di 5 mm ([29](#))
- non esiste una reale e standardizzata definizione di “normale” mobilità (R.O.M) vertebrale ([30](#))
- gli esami Rx tradizionali valutano spesso posizioni “end-range” mentre sovente il problema dell'instabilità è “mid-range” ([30](#))
- allo stato attuale non esistono validi strumenti di valutazione o tests speciali per valutare l'instabilità vertebrale ([32](#)).

Possiamo classificare l'instabilità vertebrale in due categorie:

1. Instabilità apprezzabile radiologicamente ([33](#))
2. instabilità clinica ([9,10,28](#))

La prima deriva da un'anomalia od una rottura dell'apparato osseo-capsulo-legamentoso e normalmente è individuata con appropriate misurazioni radiografiche.

L'instabilità clinica è invece il risultato di un'alterazione degli stabilizzatori dinamici termine con il quale intendiamo la forza dei muscoli, il controllo neuro-muscolare, la propiocezione, l'integrazione senso-motoria che possono

appunto essere deficitari a qualunque livello e senza alcun reperto RX grafico (34).

I pazienti i pazienti riferiscono spesso sensazioni di “cedimento” (“giving way”), “scivolamento” (“slipping out”) (35), “bloccaggio” (“locking”) durante le normali attività di mobilizzazione del rachide lombare oppure di “scatto” (“catch”) durante l’estensione (36) ritornando da una posizione di flessione o ancora di dolore nel sollevarsi immediatamente dopo essere stati seduti o un arco di movimento doloroso.

Durante l’esame i clinici riferiscono schemi di movimento associati ad instabilità come ad esempio movimenti inaspettati, accelerazioni o decelerazioni durante i movimenti di flesso-estensione, fenomeno della ruota dentata, esitazioni etc., tutti indicatori oggettivi di un’alterato controllo muscolare o meglio di un tentativo , da parte del soggetto, di stabilizzare un segmento instabile.

Alcuni autori attraverso uno studio condotto con tecnica Delphi (5) hanno cercato di individuare dei comuni identificatori soggettivi ed oggettivi associati all’instabilità funzionale della colonna.

Questo studio ha coinvolto 168 fisioterapisti esperti in terapia manuale appartenenti o all’American Physical Therapy Association (APTA) o all’American Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapist (AAOMPT).

Nel primo incontro, dopo aver definito l’instabilità lombare, attraverso due domande aperte sono stati nominati tutti gli indicatori soggettivi ed oggettivi associati appunto all’instabilità lombare.

Nella seconda sessione tutti gli elementi identificati nella prima sono stati graduati ed organizzati secondo la loro maggior o minor relazione con l’instabilità.

Nella terza sessione gli elementi trovati nella seconda sessione sono stati riclassificati, dopo che ogni partecipante allo studio aveva visto i risultati del

punteggio stabilito dagli altri partecipanti nella seconda sessione, attraverso una scala di valutazione che prevedeva cinque gradi.

1. forte accordo
2. accordo
3. indeciso
4. disaccordo
5. forte disaccordo

Un'ulteriore analisi dei dati ha permesso di suddividere i punteggi e di rigraduare gli indicatori trovati come:

- CR (consensus related) = la relazione con l'instabilità aveva il consenso di > del 75% dei partecipanti
- CNR (consensus not related) = la relazione con l'instabilità aveva un consenso tra il 50% ed il 74,9% dei partecipanti
- NCR (near consensus related)
- U (undecided)

Il risultato finale ha permesso di individuare 33 identificatori di fattori soggettivi (Tab.1) e 28 identificatori di fattori oggettivi (Tab.2) di instabilità vertebrale.

Tab.1

Subjective factors of consensus and rank outcomes for clinical lumbar spine instability, listed in descending rank.

Descriptor	Round III consensus status	Round II composite scores	Round III composite scores
Reports feelings of “giving way” or back “giving out”	CR	501	527
Self manipulator who feels the need to frequently crack or pop the back	CR	483	524
Frequent bouts or episodes of symptoms	CR	518	523
History of painful catching or locking during twisting or bending of the spine	CR	496	521
Pain during transitional activities (e.g. sit to stand)	CR	484	510
Greater pain returning to erect position from flexion	CR	493	509
Pain increased with sudden, trivial, or mild movements	CR	496	504
Difficulty with unsupported sitting and better with supported backrest	CR	477	500
Worse with sustained postures and a decreased likelihood of reported static position that is not painful	CR	470	495
Condition is progressively worsening (e.g. shorter intervals between bouts)	CR	471	490
Long-term, chronic history of disorder	CR	457	478
Temporary relief with back brace or corset	CR	463	478
Reports frequent episodes of muscle spasms	CR	482	474
Frequent clicking, grinding, crepitation, and popping during movements	NCR	453	466
Dramatic but temporary relief with manipulation	NCR	436	465
Fear and decreased willingness to move	CR	461	464
Reports of previous back injury or trauma	CR	442	457
Record of poor improvement with past treatment interventions	U	446	454
Reports sleep disturbances including frequent position changes during sleep	U	440	444
Inconsistent, non-specific symptoms such as pain which alternates from side to side	U	422	440
Frequently feel “tight” or “stiff” and needs to stretch a lot	U	439	437
Inconsistency of symptoms (i.e. pain is not provoked upon command)	U	425	433
History of predisposing sports or labour (i.e. gymnastic, weight lifting)	U	434	432
Transient neurological symptoms	U	425	424
Pain with weight bearing activities. Relief with non-weight bearing activities	U	403	412
Pain which is provoked by ADLs	U	409	409
Pain worse at end or extreme ranges	U	400	396
Pain that is better in the A.M. and worse as the day progresses	U	403	395
Reports of “central” or “centralized” symptoms in low-back pain	U	400	382
History of pregnancy or oral contraceptive use	U	403	370
Pain through the range of motion (i.e. through range pain)	U	369	338
Intolerance of prone position	U	350	331
Spine instability does not exist	CNR	196	145

Definitions: CR = consensus related; NCR = near consensus related; CNR = consensus not related; U = undecided.

Tab.2

Objective factors of consensus and rank outcomes for clinical lumbar instability, listed in descending rank.

Descriptor	Round III consensus status	Round II composite scores	Round III composite scores
Poor lumbopelvic control, including segmental hinging or pivoting with movement, as well as poor proprioceptive function	CR	517	539
Poor coordination/neuromuscular control, including juddering or shaking	CR	488	537
Decreased strength and endurance of local muscles at level of segmental instability	CR	522	533
Aberrant movement, including changing lateral shift during AROM	CR	486	510
Pain with sustained positions and postures	CR	479	507
Gower's sign: Patient walks up thighs when returning from flexion	CR	492	503
Excessive motion of one of two segments during flexion-extension	CR	487	503
Decreased willingness or apprehension of movement	CR	491	494
Hypermobility during posterior-anterior (PA) Spring test	CR	473	493
Increased muscle guarding/spasm	CR	475	474
Poor posture and postural deviations that include lateral shift and changes in lordosis	CR	449	471
Positive spring test (PA provocation test)	CR	447	466
Frequent catching, clicking, clunking and popping heard during movement	CR	447	461
Motion disparity between weight bearing and non-weight bearing	NCR	442	460
Hypomobile adjacent segments	CR	457	460
Motion disparity between AROM vs. PROM	NCR	425	456
Pain with palpation, including interspinous space and ligament	U	428	446
Hypertrophic erector spinae	U	438	443
Palpable segmental position change	U	417	434
Prone instability test that includes passive segmental rotation	U	414	418
Positive radiographic evidence, including traction spurs	U	414	423
Inconsistent examination findings	U	393	396
Excessive active physiological ROM	U	406	396
Findings of overall, generalized laxity	U	372	382
Quadrant test painful bilaterally	U	340	312
Non-objectifiable: segmental instability cannot be objectified in the clinic	CNR	305	259
Unresponsiveness to treatment, including manual techniques and exercise	CNR	268	254
Segmental instability does not exist	CNR	310	152

Definitions: CR = consensus related; NCR = near consensus related; CNR = consensus not related; U = undecided.

In riferimento agli identificatori soggettivi i dati ottenuti suggeriscono che la raccolta dei dati anamnestici effettuata dal clinico nei confronti del paziente con sintomatologia lombare è fondamentale per ottenere un'appropriata diagnosi differenziale di instabilità funzionale.

In riferimento agli identificatori oggettivi i dati evidenziano che problemi di disfunzione muscolare (intesa anche come una ridotta capacità propriocettiva), anomalie del controllo motorio (comprendenti movimenti anomali, sussulti e scatti) e deficit di forza (37) di specifici muscoli costituiscono i fattori più fortemente correlati con l'instabilità clinica.

Tutti questi indicatori (soggettivi ed oggettivi) individuati dallo studio Delphi sono simili a quelli riportati in letteratura per i problemi correlati all'instabilità e gli autori concludono che è raccomandabile usarli nella pratica clinica soprattutto ai fini di una diagnosi differenziale di instabilità.

Esercizio terapeutico

Numerose e recenti ricerche hanno dimostrato il coinvolgimento dei muscoli profondi addominali e dei muscoli del tronco in pazienti con LBP.

Tale coinvolgimento non va inteso come un puro e semplice deficit di forza ma piuttosto come un'alterazione del controllo motorio (7) per cui protocolli di esercizi tesi a ristabilire la stabilità segmentale sono entrati nella pratica clinica di molti fisioterapisti.

La stabilità articolare viene ottenuta aumentando la compressione articolare (14) attraverso l'articolazione al momento del carico e ciò avviene mediante l'incremento dell'attività muscolare (force closure).

L'apparato capsulo-legamentoso da solo non è in grado di garantire la stabilità lombo-pelvica, ma necessita dell'aiuto di vari sistemi muscolari.

Ci sono due importanti gruppi di muscoli che contribuiscono alla stabilità della colonna lombare e della pelvi che sono stati globalmente definiti "inner unit" (core) e "outer unit" (sling system) (8).

La "inner unit" è composta dai muscoli trasverso dell'addome (11), che è il principale muscolo stabilizzatore della colonna lombare e della pelvi, e dal multifido la cui coattivazione aumenta la stabilità dell'articolazione sacro-iliaca.

La "outer unit" è formata da quattro sistemi muscolari (Tab.3) che anche se possono essere allenati singolarmente in realtà si coattivano realizzando una "force closure" per garantire la stabilità lombo-pelvica.

SISTEMA	MUSCOLI	Tab. 3
Posteriore Obliquo	Gran dorsale, grande gluteo, fascia toraco-dorsale	
Anteriore Obliquo	Obliquo esterno e obliquo interno controlaterale, fascia addominale anteriore, adduttori della coscia controlaterale all'obliquo esterno.	
Longitudinale	Erettori spinali, lamina profonda della fascia toraco-dorsale, legamento sacro-tuberoso, bicipite femorale.	
Laterale	Piccolo e medio gluteo, tensore della fascia lata e adduttori della coscia controlaterali	

Inoltre quando un muscolo si contrae, produce delle tensioni che vanno oltre i suoi punti di origine ed inserzione, trasmettendosi a fasce, legamenti, tendini, capsule ed ossa che sono in serie od in parallelo con il muscolo stesso, diffondendo così forze che vanno lontano dal punto di origine.

Questa integrazione di sistemi muscolari produce degli insiemi di forze che agiscono attraverso una distribuzione di tensioni che, prendendo in prestito un termine usato in architettura, può essere definita “tensegrity” (= tension-integrity) ([12](#)).

A scopo esemplificativo questo modello concettuale può essere paragonato a quello che avviene nella ruota di una bicicletta in cui la forza di ogni raggio è bilanciata dal raggio opposto e tutto il sistema mantiene la stabilità tra il mozzo ed il cerchione.

Nell'impostazione di un programma di esercizi di stabilizzazione si inizia con insegnare al paziente ad acquisire il controllo dell'unità interna (“inner unit”) tramite specifici esercizi per il muscolo trasverso dell'addome e per il multifido.

Questi muscoli vanno inizialmente valutati tramite specifici test che possono essere così eseguiti:

- Muscolo trasverso: paziente in posizione supina, gambe semiflesse si palpa il muscolo 2,5 cm caudalmente alla SIAS lungo il legamento inguinale e 1 cm medialmente e si richiede di contrarre la regione addominale inferiore mantenendo il normale ritmo respiratorio senza produrre un rigonfiamento degli obliqui interni. La contrazione va mantenuta per 10 secondi prima di rilassare.
- Muscolo multifido: paziente in posizione prona con la colonna in posizione neutra, si palpa il muscolo a lato dei processi spinosi e si richiede di contrarre spingendo contro le dita dell'esaminatore. La contrazione va mantenuta per 10 secondi prima di rilasciare.

Una volta che il paziente ha acquisito un buon controllo dell'unità interna si aumenta la complessità degli esercizi progredendo attraverso richieste funzionali che richiedono la coordinazione del tronco e dei movimenti con gli arti superiori mantenendo la stabilità del rachide coinvolgendo quindi la unità esterna ("outer unit").

Questa progressione dei compiti funzionali richiesti, che vanno sempre eseguiti con il controllo dell'unità interna e mantenendo la posizione neutra, può essere molto sinteticamente riassunta nella (Fig. 7).

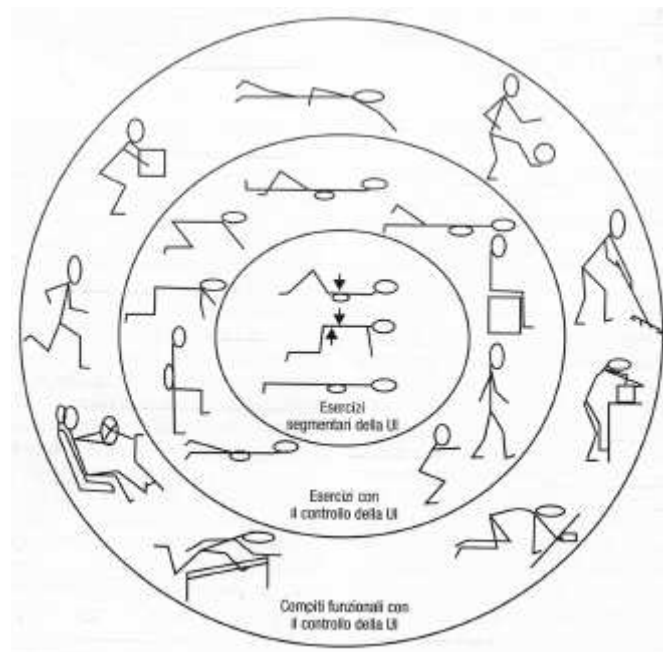


Fig. 7

In questo schema si vede che:

- Inizialmente (1° cerchio) vengono attuati esercizi specifici per il controllo dell'unità interna e quindi per i muscoli trasverso e multifido.
- Successivamente (2° cerchio) si introducono esercizi più complessi ed in varie posizioni, che prevedono movimenti degli arti superiori ed inferiori ma sempre mantenendo il controllo dell'unità interna.
- Infine (3° cerchio) vengono proposte attività funzionali globali sempre più complesse mentre il soggetto mantiene un corretto controllo muscolare.

Nell'ottica di trattare il LBP con esercizi specifici, in clinica vi è attualmente molta attenzione sul rinforzo dei muscoli addominali che si pensa abbiano un ruolo protettivo nei confronti del distretto lombo-pelvico e, tra gli altri, esistono molti protocolli che prevedono l'utilizzo di esercizi eseguiti seduti su palloni da ginnastica con lo scopo di migliorare la propriocezione, il senso di posizione, l'equilibrio, la postura e la forza dei muscoli addominali.

Continuando ad analizzare la relazione tra diverse posture ed il livello di attivazione di questi muscoli Potts, Morissey e Critchley (4) hanno preso in esame, valutandole ecograficamente, le variazioni di spessore del trasverso e dell'obliquo interno in differenti posizioni, standardizzandole come percentuale dello spessore misurato in posizione supina (38).

Le posizioni analizzate erano quattro:

- posizione supina (Fig. 8)
- posizione seduta su una sedia (Fig. 9)
- posizione seduta su di un pallone da ginnastica del diametro di 65 cm ed entrambi i piedi in appoggio al suolo (Fig. 10)
- posizione seduta sul medesimo pallone con il piede sinistro sollevato (Fig. 11).



Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

Lo spessore di entrambi i muscoli è stato valutato sul lato destro nelle suddette quattro posizioni ed alla fine della fase inspiratoria ed espiratoria.

In riferimento alle fasi respiratorie si è visto che sia il trasverso sia l'obliquo interno aumentavano il loro spessore durante l'espirazione e ciò conferma il loro ruolo nella respirazione.

In riferimento alle posture ([39](#)) si è visto che vi è una minima differenza di attivazione tra la posizione seduta su una sedia e quella seduta su di un pallone con i piedi in appoggio mentre se viene sollevato il piede sinistro vi è un significativo aumento dello spessore che è indice di un aumento di attività. Eseguire esercizi su di un pallone da ginnastica con entrambi i piedi in appoggio non appare quindi sufficiente ad aumentare significativamente l'attività del trasverso e dell'obliquo interno mentre invece occorre sollevare un piede dal suolo per aumentare il grado di instabilità ([40](#)) e produrre un aumento di attività dei suddetti muscoli.

A livello clinico per ottenere un aumento di questa attività è quindi utile scegliere posizioni di partenza che inducano instabilità tenendo inoltre

presente che questi muscoli si attivano contemporaneamente e non in modo indipendente.

Poiché a vi è poca evidenza se qualche tipo di esercizio sia migliore rispetto ad altri, G. Koumantakis, P: Watson e J.Oldham (13) per stabilire l'utilità di aggiungere specifici esercizi di stabilizzazione ad un programma generale di esercizi per la schiena e per i muscoli addominali hanno valutato, con uno studio clinico randomizzato, l'efficacia di due protocolli di esercizio su 55 pazienti con lombalgia ricorrente e senza segni di instabilità.

E' interessante notare che con questo termine era intesa l'assenza di segni Rx-grafici di spondilolisi o spondilolistesi e l'assenza di segni clinici come "cactching", "locking", "giving way" e "a feeling of instability in one or multiple directions of spinal movements" (41).

I pazienti sono stati poi divisi in due gruppi:

- il 1° di 29 pazienti è stato sottoposto ad un protocollo di esercizi generali + esercizi specifici di stabilizzazione
- il 2° di 25 pazienti è stato sottoposto soltanto ad un protocollo di esercizi generali.

Entrambi i gruppi hanno eseguito questi programmi per un periodo di 8 settimane ed hanno ricevuto un libro ("the back book") che li informava (42) sulle attuali strategie di trattamento del LBP, basate sui più recenti aspetti della ricerca scientifica, con lo scopo di modificare le credenze e conseguentemente i comportamenti (43) nei confronti della loro patologia.

Le misure di outcome sono si sono basate sulla percezione del dolore autoriferito misurata attraverso l'utilizzo della Short-Form McGill Pain Questionnaire (scala che valuta 15 descrittori della qualità del dolore utilizzando anche una VAS) e sul grado di disabilità misurata utilizzando la Roland Morris Disability Questionnaire (44,45).

I risultati hanno mostrato un maggior miglioramento della disabilità autoriferita nei pazienti sottoposti ad esercizi generali mentre per gli altri outcomes non vi erano differenze significative tra i due protocolli di esercizi.

Il dato interessante di questi risultati secondo gli autori è che gli esercizi di stabilizzazione sono più rilevanti per quei pazienti che presentano gravi segni di instabilità o marcate differenze di lato nello spessore dei muscoli multifidi, caratteristiche non presenti nei pazienti del loro studio.

Inoltre, facendo riferimento ad uno studio di Hides (46) che ha valutato l'incidenza di recidive in un follow up a tre anni ma non la misurazione della sezione trasversale del multifido, affermano che non sono stati dimostrati effetti a lungo termine di questi esercizi sullo stato dei muscoli stabilizzatori locali.

Secondo loro il meccanismo di azione degli esercizi di stabilizzazione non è ancora chiaro e non è dimostrato che sia in grado di arginare l'instabilità di un segmento vertebrale (47).

Vari tipi di esercizio sono comunque largamente usati nel trattamento del LBP; essi comprendono i più diversi approcci quali tecniche di stretching ed esercizi per aumentare la flessibilità, vari metodi di rinforzo muscolare, esercizi di stabilizzazione etc...

Già nel 2000 Mauritius W. van Tulder e collaboratori (48) avevano effettuato una revisione per valutare l'efficacia dell'esercizio terapeutico nel trattamento del LBP con particolare riguardo all'intensità del dolore, allo stato funzionale, al miglioramento generale ed alla ripresa dell'attività lavorativa.

In quell'occasione avevano esaminato 39 RCT di ogni tipo di esercizio riferito a pazienti con LBP non specifico acuto e cronico ed avevano concluso che non vi erano evidenze a supporto per il LBP acuto mentre per quello cronico l'esercizio poteva essere di aiuto.

Poiché da allora ad oggi sono stati pubblicati numerosi nuovi studi, lo stesso gruppo di lavoro ha pubblicato una meta-analisi avente lo scopo di valutare

l'efficacia dell'esercizio terapeutico comparandolo con nessun trattamento (inclusi placebo e trattamenti simulati) e con altri trattamenti conservativi (18).

Sono quindi stati valutati RCTs che valutavano l'efficacia dell'esercizio terapeutico nel trattamento del LBP non specifico acuto, subacuto e cronico in pazienti adulti, valutando come misure di outcome il dolore, la funzionalità, l'assenteismo o la ripresa dell'attività lavorativa ed il miglioramento generale. I criteri di inclusione erano riferiti ad adulti con LBP non specifico acuto (< 6 settimane), subacuto (da 6 a 12 settimane) e cronico (> 12 settimane) mentre venivano esclusi pazienti con specifiche patologie.

L'esercizio terapeutico veniva definito (49) come “una serie di movimenti specifici con lo scopo di allenare il corpo attraverso una pratica abituale od un allenamento fisico per migliorare lo stato di salute”.

Sono stati inclusi gli studi che comparavano l'esercizio con nessun trattamento, con un placebo, con altre terapie conservative o con altri tipi di esercizio.

Le misure di outcome (50) riguardavano il dolore autoriferito, specifiche condizioni funzionali, il miglioramento e la funzionalità globale, l'assenteismo od il ritorno al lavoro valutati a breve (max 12 settimane), medio (6 mesi) e lungo (12 mesi) termine.

E' stata eseguita una rigorosa analisi statistica su 61 RCTs di cui

- 11 riferiti a LBP acuto
- 6 riferiti a LBP subacuto
- 43 riferiti a LBP cronico

mentre uno studio è stato definito “non chiaro”.

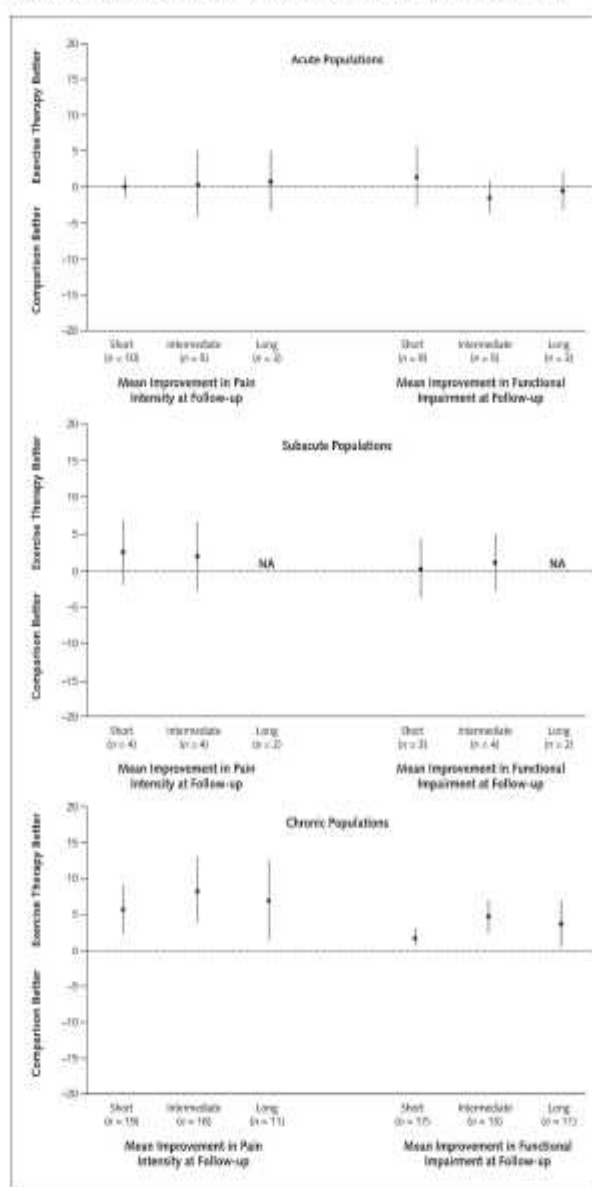
I risultati riferiti all'efficacia dell'esercizio sono riassunti nella Tab.4 e sostanzialmente evidenziano che:

- negli adulti con LBP acuto non vi sono differenze significative tra l'esercizio terapeutico, le terapie conservative e nessun trattamento

- negli adulti con LBP subacuto vi sono alcune evidenze sulla riduzione dell'assenteismo ma non sufficienti evidenze per confermare o rifiutare l'efficacia dell'esercizio nel ridurre il dolore e nel migliorare la funzionalità
- negli adulti con LBP cronico l'esercizio terapeutico sembra avere una modesta efficacia nel ridurre il dolore e migliorare la funzionalità

Tab.3

Figure 2. Results of meta-analyses of exercise versus any comparison for acute (top), subacute (middle), and chronic low back pain populations (bottom) and pain and function outcomes at short-, intermediate-, and long-term follow-ups.



Results shown are mean change on a 100-point scale (lines are 95% CIs). Clinically important improvement is considered to be 20 of 100 points for pain intensity and 10 of 100 points for functional impairment.

LBP acuto

LBP subacuto

LBP cronico

Questa è la più aggiornata revisione attualmente disponibile in letteratura.

Secondo gli stessi autori vi sono alcuni punti di debolezza rappresentati dal fatto che:

- vi sono pochi studi di elevata qualità
- circa l'85% degli studi ha come unica misura di outcome l'intensità del dolore perdendo così di vista l'importanza di altri outcomes
- i ricercatori non hanno standardizzato misure di outcome per gli studi riguardanti il LBP

In futuro essi consigliano non ulteriori ricerche sull'efficacia del generale esercizio terapeutico nel trattamento del LBP cronico ma ricerche su specifiche strategie di intervento riferite a sottogruppi ben definiti di popolazione con LBP.

Conclusioni

La valutazione ed il trattamento della disfunzione lombo pelvica costituiscono sicuramente uno dei settori attualmente più indagati da parte dei ricercatori di tutto il mondo.

A partire dagli anni in cui sono stati elaborati i modelli di stabilità vertebrale numerosissimi studi hanno valutato il ruolo dei muscoli stabilizzatori vertebrali dimostrandone il coinvolgimento con netta evidenza.

Si è infatti evidenziato un aumento della loro attività anticipatoria durante i movimenti degli arti superiori (particolarmente se eseguiti in determinate posizioni), nel mantenimento di determinate posture e durante l'esecuzione di alcuni tipi di esercizio.

Inoltre si è dimostrato un decremento della loro attività nell'esecuzione di alcune attività cicliche lavorative nel mantenimento di determinate posture passive fino al completo silenzio EMG.

Tali dati hanno avuto una ricaduta pratica perché sono stati indirettamente integrati nei programmi di esercizi somministrati ai pazienti per il trattamento della disfunzione lombo pelvica.

Poiché la classificazione dei pazienti che soffrono di LBP in categorie specifiche permette una miglior valutazione dei risultati ottenuti, il problema relativo alla diagnosi funzionale di instabilità spinale risulta determinante.

Ciò è ancor più vero se ci riferiamo non ad una instabilità apprezzabile radiologicamente e quindi correlata ad anomalie dell'apparato osseo-capsulo legamentoso (ad esempio la spondilolisi), ma ad una instabilità clinica cioè funzionale.

Tale instabilità che è il risultato di un alterazione soprattutto a livello del controllo motorio del distretto lombo pelvico necessita di attendibili ed uniformi criteri di valutazione .

Tali criteri sembrano coincidere con gli identificatori soggettivi ed oggettivi che Cooka e collaboratori hanno individuato attraverso una studio Delphi trovandoli in correlazione stretta con quelli riportati in letteratura per i problemi appunto riferiti all'instabilità.

Nell'esaminare numerosi e vari protocolli di esercizi usati nel trattamento dell'instabilità lombo pelvica i dati più recenti, peraltro suffragati da una metanalisi del 2005 di Van Tulder e collaboratori, dicono che fino ad oggi non ci sono forti evidenze a supporto dell'efficacia dell'esercizio terapeutico. Le evidenze attualmente disponibili dimostrano una modesta efficacia dell'esercizio terapeutico solo nel trattamento del LBP cronico mentre per quello subacuto ed acuto non ci sono sostanziali differenze rispetto ad altri trattamenti o al non trattamento.

I dati attuali però consigliano di proseguire la ricerca con particolare attenzione a tecniche di intervento molto specifiche riferite a sottogruppi ben definiti di pazienti con diagnosi di instabilità lombo pelvica.

Bibliografia

1. Chris G Maher, Jane Latimer, Paul W Hodges, Kathryn M Refshauge, G Lorimer Moseley, Robert D Herbert, Leonardo OP Costa and James McAuley. The effect of motor control exercise versus placebo in patients with chronic low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2005, 6-54
2. Sten Holm, Aage Indhal, Moshe Solomonow. Sensorimotor control of the spine. *Journal of electromyography and Kinesiology* 12 (2002) 219-234.
3. Peter B. O'Sullivan, , Kirsty M. Grahamslaw, Michelle Kendell, Shaun C. Lapenskie, Nina E. Mo'ller, and Karen V. Richards. The Effect of Different Standing and Sitting Postures on Trunk Muscle Activity in a Pain-Free Population. *Spine* Volume 27, Number 11, pp 1238–1244
4. Anne-Marie Ainscough-Potts, Matthew C Morrissey, Duncan Critchley. The response of the transverse abdominis and internal oblique muscles to different postures. *Manual Therapy* 11 (2006) 54–60.
5. Chad Cook, Jean-Michel Brismee', Phillip S. Sizer Jr. Subjective and objective descriptors of clinical lumbar spine instability: A Delphi study. *Manual Therapy* 11 (2006) 11-21
6. Jill A. Hayden, DC; Maurits W. van Tulder, PhD; Antti V. Malmivaara, MD, PhD; and Bart W. Koes, PhD. Meta-Analysis: Exercise Therapy for Nonspecific Low Back Pain. *Ann Intern Med.* 2005;142:765-775
7. Gwendolen A. Jull, MPhty, FACP,, and Carolyn A. Richardson, BPhty, PhD. Motor Control Problems in Patients With Spinal Pain: A New Direction for Therapeutic Exercise "Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics Volume 23 • Number 2 * February 2000
8. Diane Lee. An integrated model of “joint” function and its clinical application. *Acts of 4th Interdisciplinary*

- World Congress on Low Back and Pelvic Pain –
Montreal November 8 – 10, 2001.
9. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation and enhancement. *Journal of Spinal Disorder* 1992 Dec; 5(4): 383-9.
 10. Panjabi MM. J The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone end instability hypotesis. *Journal of Spinal Disorder* 1992 Dec; 5(4): 390-6.
 11. Hodges PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Man Ther.* 1999 May;4(2):74-86. Review
 12. Lee Diane. Understanding your back pain. Presented to the Simon Fraser Health Unit- New Westminster 2000.
 13. *George A Koumantakis, Paul J Watson, Jacqueline A Oldham* Trunk Muscle Stabilization Training Plus General Exercise Versus General Exercise Only: Randomized Controlled Trial of Patients With Recurrent Low Back Pain. *Phys Ther.* 2005 Mar;85(3):209-25
 14. Snijders C J, Vleeming A, Stoeckart R 1993a Transfer of lumbosacral load to iliac bones and legs. 1: Biomechanics of self-bracing of the sacroiliac joints and its significance for treatment and exercise. *Clinical biomechanics* 8: 285-294
 15. Snijders C J, Vleeming A, Stoeckart R 1993b .Transfer of lumbosacral load to iliac bones and legs. 2: Loading of the sacroiliac joints when lifting in a stooped posture. *Clinical biomechanics* 8: 295-301
 16. Vleeming A, Stoeckart R, Volkers A C W, Snijders C J 1990a Relation between form and function in the sacroiliac joint. 1: Clinical anatomical aspects. *Spine* 15(2): 130-132
 17. Vleeming A, Volkers A C W, Snijders C J, Stoeckart R 1990b Relation between form and function in the sacroiliac joint. 2: Biomechanical aspects. *Spine* 15(2): 133-136
 18. Jill A. Hayden, DC; Maurits W. van Tulder, PhD; Antti V. Malmivaara, MD, PhD; and Bart W. Koes,

PhD.Meta-Analysis: Exercise Therapy for Nonspecific Low Back Pain

19. Snijders C J, Vleeming A, Stoeckart R, Mens J M A, Kleinrensink G J 1997 Biomechanics of the interface between spine and pelvis in different postures. In: Vleeming A, Mooney V, Dorman T, Snijders C, Stoeckart R (eds) "Movement, stability and low back pain." Churchill Livingstone, Edinburgh,
20. Crisco J, Panjabi M. The intersegmental and multisegmental muscles of the lumbar spine. *Spine* 1991;16:793–9.
21. Snijders CJ, Slagter AHE, van Strik R, et al. Why leg crossing? The influence of common postures on abdominal muscle activity. *Spine* 1995;20:1989–93.
22. Kumar, S., 2001. Theories of musculoskeletal injury causation. *Ergonomics* 44, 17–47.
23. Claude, L.N., Solomonow, M., Zhou, B.H., Baratta, R.V., Zhu, M.P., 2003. Neuromuscular dysfunction elicited by cyclic lumbar flexion. *Muscle Nerve* 27, 348–358.
24. Solomonow, M., Baratta, R.V., Banks, A., Freudenberger, C., Zhou, B., 2003a. Flexion-relaxation response to static lumbar flexion in males and females. *Clinical Biomechanics* 18, 273–279.
25. Sarti, M., Lison, J., Monfort, M., 2001. Response of the flexion relaxation relative to lumbar motion, load and speed. *Spine* 26, E421–E426.
26. Delitto A, Erhard R, Bowling R. A treatment-based classification approach to low back syndrome: identifying and staging patients for conservative treatment. *Physical Therapy* 1995;75:470–89.
27. Riddle D. Classification and low back pain: a review of the literature and critical analysis of selected systems. *Physical Therapy* 1998; 78:708–37.
28. Panjabi M, Nibu K, Cholewicki J. Whiplash injuries and the potential for mechanical instability. *European Spine Journal* 1998;7:484–92.

29. Shaffer W, Spratt K, Weinstein J. The consistency and accuracy of roentgenograms for measuring sagittal translation in the lumbar vertebral motion segment: an experimental model. *Spine* 1990;15: 741–50.
30. Boden S, Wiesel S. Lumbosacral segmental motion in normal individuals. Have we been measuring instability properly? *Spine*. 1990;15:571–6.
31. Posner I, White A, Edwards W, Hayes W. A biomechanical analysis of the clinical stability of the lumbar & lumbosacral spine. *Spine*. 1982;7:374–89.
32. Nachemson A. Lumbar spine instability. A critical update and symposium summary. *Spine* 1985;10:290–1.
33. Dupuis P, Yong-Hing K, Cassidy J, Kirkaldy-Wills W. Radiologic diagnosis of degenerative lumbar spinal instability. *Spine*. 1985;10:262–76.
34. Niere K, Torney S. Clinicians' perceptions of minor cervical instability. *Manual Therapy* 2004;9:144–50.
35. Ogon M, Bender B, Hooper D, Spratt K, Goel V, Wilder D, Pope M. A dynamic approach to spinal instability. Part I: sensitization of intersegmental motion profiles to motion direction and load condition by instability. *Spine* 1997;23:2841–58.
36. Paris S. Physical signs of instability. *Spine* 1985;10:277–9.
37. Hodges P, Richardson C. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. *Spine* 1996;21:2640–50.
38. Hodges PW, Pengel LHM, Herbert RD, Gandevia SC. Measurement of muscle contraction with ultrasound imaging. *Muscle and Nerve*. 2003;27:682–92.
39. Critchley DJ, Coutts FJ. Abdominal muscle function in chronic low back pain. *Physiotherapy* 2002;68(6):322–31.
40. Richardson C, Jull G. Muscle control–pain control. What exercises would you prescribe? *Manual Therapy* 1995;1:2–10.
41. Fordyce WE, Task Force on Pain in the Workplace. *Back Pain in the Workplace: Management of Disability*

- in Nonspecific Conditions*. Seattle, Wash: IASP Press; 1995.
42. Roland M, Waddell G, Klaber Moffett J, et al. *The Back Book*. Norwich, United Kingdom: The Stationery Office; 1997.
 43. Burton AK, Waddell G, Tillotson KM, Summerton N. Information and advice to patients with low back pain can have a positive effect: a randomized controlled trial of a novel educational booklet in primary care. *Spine*. 1999;24:2484–2491.
 44. Melzack R. The short-form McGill Pain Questionnaire. *Pain*. 1987; 30:191–197.
 45. Roland M, Morris R. A study of the natural history of back pain, part I: the development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain. *Spine*. 1983;8:141–144.
 46. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain. *Spine*. 1996;21:2763–2769.
 47. Lindgren K-A, Sihvonen T, Leino E, et al. Exercise therapy effects on functional radiographic findings and segmental electromyographic activity in lumbar spine instability. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74: 933–939.
 48. van Tulder M, Malmivaara A, Esmail R, Koes B. Exercise therapy for low back pain: a systematic review within the framework of the cochrane collaboration back review group. *Spine*. 2000;25:2784-96.
 49. Abenhaim L, Rossignol M, Valat JP, Nordin M, Avouac B, Blotman F, et al. The role of activity in the therapeutic management of back pain. Report of the International Paris Task Force on Back Pain. *Spine*. 2000;25:1S-33S
 50. Kopec JA. Measuring functional outcomes in persons with back pain: a review of back-specific questionnaires. *Spine*. 2000;25:3110-4.