



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

MASTER IN RIABILITAZIONE DEI DISORDINI MUSCOLOSCHIELETRICI
ANNO ACCADEMICO 2008/2009

Effetti dell'allenamento alla stabilizzazione del tronco sulla performance sportiva e sulla prevenzione degli infortuni nei pazienti con LBP.

Revisione della letteratura scientifica

STUDENTE: Longhin Fabrizia

REFERENTE: Frosi Guido

INDICE

ABSTRACT.....	3
INTRODUZIONE.....	4
MATERIALI e METODI.....	7
DISCUSSIONE.....	10
COMMENTO.....	22
CONCLUSIONI.....	24
BIBLIOGRAFIA.....	23

ABSTRACT

Obiettivi: Il presente lavoro ha come obiettivo chiarire il concetto di “Core Stability”, presentare i sistemi muscolari fondamentali coinvolti nella stabilizzazione del tronco ed evidenziare come tali sistemi interagiscano tra loro allo scopo di raggiungere un equilibrio funzionale capace di preservare la colonna e la zona pelvica da lesioni dovute a carichi disfunzionali. In particolare, attraverso una revisione della letteratura, si è cercato di stabilire se un programma di stabilizzazione del tronco possa avere delle ricadute in termini riabilitativi nel trattamento del Low Back Pain e in termini di miglioramento della performance nello sportivo.

Materiali e Metodi: E' stata effettuata una ricerca in letteratura, dal 2000 ad oggi, attraverso i database Medline e Pedro. Sono stati inoltre inclusi articoli rilevanti trovati nelle referenze di ogni singolo articolo. Si è deciso di escludere articoli con bassa qualità metodologica, non in lingua inglese e meno specifici sull'argomento trattato.

Key words: core strengthening, core stability, athletic injuries, injury prevention, spine stability, trunk muscles training

Conclusioni: necessità di maggiori studi con migliore qualità metodologica soprattutto nella somministrazione dei programmi riabilitativi in relazione all'utilità nella performance sportiva e nel trattamento del Low Back Pain.

INTRODUZIONE

Panjabi agli inizi degli anni '90 definisce come “core stability” la *capacità del sistema stabilizzatore di mantenere la zona intervertebrale neutra entro limiti fisiologici*. Egli propose dunque un modello concettuale tuttora attuale dove individua nel sistema stabilizzatore 3 sub-sistemi interagenti tra loro:



- *Sistema Passivo* che racchiude i tessuti molli non contrattili ovvero capsula, legamenti oltre che la conformazione delle faccette articolari vertebrali
- *Sistema Attivo* che comprende il sistema muscolo-tendineo
- *Sistema di Controllo neurale* rappresentato dal sistema neuro-fisiologico coinvolto nel meccanismo di attivazione muscolare.

Grazie a tale modello il concetto di stabilità della colonna ha subito un'importante revisione; oggi si ritiene infatti che la stabilizzazione della colonna sia essenzialmente dipendente da fattori relativi al sistema muscolare (sistema attivo) e dal suo corretto reclutamento (sistema di controllo).

Inoltre, riguardo alla stabilità, Panjabi (*The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral Zone and instability hypothesis. J Spinal Disorders, 1992*) ha definito una zona di movimento che ha chiamato zona neutra. Essa viene definita come un range di movimento spinale, intorno alla posizione neutra, prodotto con una minima resistenza interna.

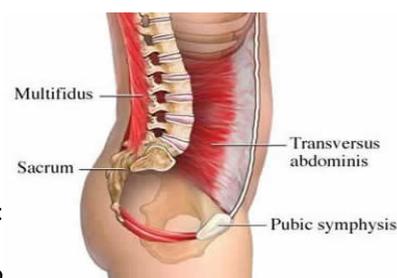
In sostanza misura la lassità spinale in prossimità della posizione neutra

mentre la zona elastica è la quantità di movimento possibile a partire dalla fine della zona neutra fino al limite fisiologico del movimento e la zona plastica è la parte di movimento che si rende possibile oltre i limiti fisiologici del movimento, ma entro i limiti anatomici. Egli ha riscontrato che l'ampiezza della zona neutra può aumentare in caso di lesione, degenerazione articolare e/o deficit della muscolatura stabilizzante. Conseguentemente la stabilità (funzionale) di un sistema consiste nella capacità di trasferire il carico attraverso le articolazioni in modo efficace limitando l'ampiezza della zona neutra nell'ambito previsto dalla naturale biomeccanica, preservando l'articolazione da stress eccessivi.

Tornando al modello concettuale proposto da Panjabi emerge che i muscoli ed il controllo motorio giocano un ruolo essenziale nella patogenesi dell'instabilità, che probabilmente è maggiore ancora di quello rivestito dalle strutture osteo-legamentose. Ad esempio in presenza di soggetti con lassità legamentosa può esserci una variazione della zona neutra legata ad un'alterazione del sistema passivo ma finché questo viene vicariato dal sistema di controllo neurale e da quello muscolare il fattore lassità non rappresenterà un problema.

A tale proposito vengono dunque proposti i sistemi muscolari responsabili della stabilizzazione del tronco che si dividono in unità interna e unità esterna.

- L'*unità interna* è composta dal **pavimento pelvico** inferiormente, il **diaframma** superiormente, il **multifido** nelle docce paravertebrali posteriormente e dal **trasverso dell'addome** anteriormente. Questi 4 muscoli formano un 'cilindro' attorno alla colonna nella zona lombare e della pelvi e il loro stato di contrazione aumenta la stiffness addominale e aiuta la stabilità della colonna.



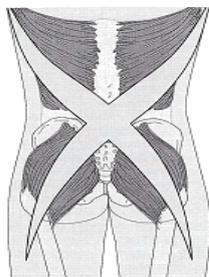
I muscoli dell'Unità Interna:

Multifido, Diaframma, Trasverso dell'Addome, Pavimento Pelvico

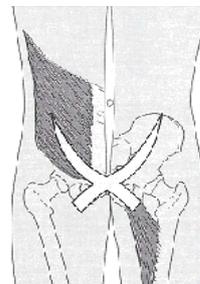
5

- L'*unità esterna*, con una funzione prevalentemente dinamica,

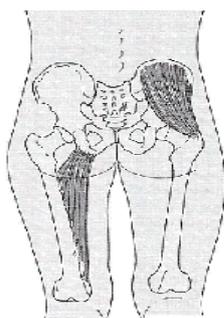
comprende quattro sistemi: l'obliquo posteriore, il longitudinale profondo, l'obliquo anteriore e laterale.



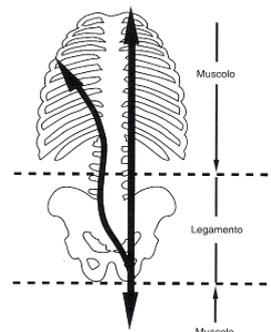
Il sistema **obliquo posteriore** dell'unità esterna comprende il gran dorsale, il grande gluteo e la porzione della fascia toraco-dorsale che interviene nel movimento.



Il sistema **obliquo anteriore** dell'unità esterna comprende gli obliqui esterni e interni, gli adduttori contro-laterali della coscia e la fascia addominale anteriore che interviene nel movimento.



Il **sistema laterale** dell'unità esterna comprende il medio e piccolo gluteo e gli adduttori controlaterali della coscia.



Il **sistema longitudinale** profondo dell'unità esterna comprende l'ereettore della colonna, la lamina profonda della fascia toracodorsale, il legamento sacrotuberoso, bicipite femorale

Questa breve presentazione anatomica è necessaria per capire l'argomento principale di questa revisione della letteratura, per comprendere appieno il significato del termine 'core'.

Lo scopo di questo studio è di indagare se e in che termini un programma di allenamento alla stabilizzazione del tronco possa influire sulla performance sportiva e sulla prevenzione di episodi lombalgici in soggetti cronici e non.

La ricerca ha incluso database elettronici (MEDLINE, PEDro, COCHRANE) dal 2000 ad oggi usando le seguenti parole chiave: core strengthening, core stability, athletic injuries, injury prevention, spine stability, trunk muscles training.

La ricerca della letteratura è stata condotta in Inglese. Ulteriori citazioni sono state individuate dalla bibliografia degli articoli trovati.

Tra tutti gli articoli trovati, i criteri utilizzati per l'inclusione degli studi sono stati: l'alta qualità degli scritti (Meta-analisi, RCT e Revisioni), il fatto che provvedessero a dati di ricerca primaria su trattamenti e riabilitazione, e l'argomento specifico riguardante programmi di stabilizzazione del tronco.

Le ragioni dell'esclusione di alcuni studi, invece, sono state: la difficoltà nel reperire i *full text articles*, la bassa qualità metodologica e alcuni articoli che affrontavano metodiche troppo limitate (es: l'uso di superfici instabili, pedante vibranti) o troppo vaste (programmi di allenamento molto vari e poco specifici) nell'allenamento della muscolatura del tronco.

Sono stati dunque scelti 11 articoli di cui 6 Reviews, 4 RCTs e una lettera di risposta in merito a uno degli articoli selezionati.

AUTORI/DATA	TITOLO	TIPO DI STUDIO	DATI	CONCLUSIONI
--------------------	---------------	-----------------------	-------------	--------------------

Venu Akuthota, Andrea Ferreiro, Tamara Moore, and Michael Fredericson 2008	Core Stability Exercise Principles	REVIEW	5 + 2 RCTs: affermano che la stabilizzazione lombo-pelvica è preferibile 1 SYSTEMATIC REVIEWS: stabilizzazione sovrapponibile ad altre terapie	Afferma utilità della stabilizzazione lombo-pelvica. Mancano misure di outcome e programmi standardizzati
JEFFREY M. WILLARDSON 2007	Core Stability Training: Applications To Sports Conditioning Programs	REVIEW	RCTs	L'uso di superfici instabili per allenare il tronco negli sportivi
Venu Akuthota, MD, Scott F. Nadler, DO 2004	Core Strengthening	REVIEW	Mancanza di RCT sull'efficacia della stabilizzazione del tronco	Afferma necessità di trovare concordanza sui programmi di stabilizzazione
KIMITAKE SATO AND MONIQUE MOKHA 2009	Does Core Strength Training Influence Running Kinetics, Lower-Extremity Stability, and 5000-M PEerformance in Runners?	RCT Comparative Study	20 soggetti: $n_{exp}=8$ sottoposti a CST (core strength training); $n_{con}=12$ di gruppo controllo.	Il programma di stabilizzazione ha avuto una significativa influenza sulla performance della corsa, alcuna influenza sulla stabilità delle articolazioni degli AAI.
L A Danneels, G G Vanderstraeten, D C Cambier, E E Witvrouw, J Bourgois, W Dankaerts, H J De Cuyper 2001	Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain	RCT Clinical Trial	59 soggetti CLBP: $n_1=19$ solo stabilizzazione $n_2=20$ stabilizzazione + esercizi concentrici/eccentrici $n_3=20$ stabilizzazione + esercizi concentrici/eccentrici + isometrici	Solo n_3 ha mostrato significativo aumento della sezione trasversa del multifido. I dati non sono stati comparati con una ricaduta in termini clinici.
R S Jemmett 2003	Low back pain: strengthening versus a motor re-educational model	Letter to the author	Commento all'articolo: Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain	Sostiene errori metodologici nella valutazione della CSA del muscolo multifido
AUTORI/DATA	TITOLO	TIPO DI STUDIO	DATI	CONCLUSIONI
Choi BKL, Verbeek JH, Tam WWS, Jiang JY 2010	Exercises for prevention of recurrences of low-back pain	REVIEW Meta-analyse	2 review authors + 13 articoli con 9 studi	Risultati contrastanti sull'efficacia degli esercizi nel ridurre o prevenire nuovi episodi di LBP

<p>Margaret L. Schenkman, PhD, PT, Sharon Jordan, MA, PT, Venu Akuthota, MD, Matthew Roman, PT, OMT, Wendy M. Kohrt, PhD, Thomas Hearty, MD, DPT, Catherine Cleary, PT, Karen Maloney Backstrom, MS, PT, OCS</p> <p>2009</p>	<p>Functional Movement Training for Recurrent Low Back Pain: Lessons From a Pilot Randomized Controlled Trial</p>	<p>RCT</p>	<p>61 soggetti RLBP: n₁=20 Single Educational Session n₂=21 conventional physical therapy n₃=20 functional movement training</p>	<p>I gruppi n₂ e n₃ hanno riportato un miglioramento rispettivamente di 7 e 9 punti nell'Oswestry Disability Index a 12 mesi di follow-up.</p>
<p>Brian Krabak, MD, MBA* and David J. Kennedy, Mdw</p> <p>2008</p>	<p>Functional Rehabilitation of Lumbar Spine Injuries in the Athlete</p>	<p>REVIEW</p>	<p>RCTs</p>	<p>Il trattamento riabilitativo nel LBP deve correggere la rigidità articolare e i deficit di forza. Nello sportivo successivamente concentrarsi su gesti sport-specifici.</p>
<p>Barr KP, Griggs M, Cadby T</p> <p>2007</p>	<p>Lumbar Stabilization: A Review of Core Concepts and Current Literature, Part 2</p>	<p>REVIEW</p>	<p>RCTs</p>	<p>Più studi hanno dimostrato che un programma di stabilizzazione lombare diminuisce il dolore e aumenta la funzionalità in pazienti con LBP</p>
<p>K. Steffen, G. Myklebust, O. E. Olsen, I. Holme, R. Bahr</p> <p>2007</p>	<p>Preventing injuries in female youth football – a cluster-randomized controlled trial</p>	<p>RCT Research Support</p>	<p>1092 soggetti: n₁=1091 giocatori: gruppo di controllo n₂=1001 giocatori: gruppo di intervento</p>	<p>Non si sono osservate influenze rilevanti nella prevenzione degli infortuni nel gruppo n₂ rispetto a n₁. La causa è stata principalmente individuata nella scarsa compliance nell'adesione al programma nel gruppo di intervento.</p>

9

DISCUSSIONE

Per facilitarne la consultazione gli articoli sono stati divisi in 2 gruppi a seconda dell'argomento trattato e a loro volta elencati in base all'anno di

pubblicazione.

CORE STABILITY & LBP

- 1. Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain (2001) ¹**

Lo scopo di questo studio è di dimostrare l'effetto di 3 differenti programmi di allenamento sulla sezione trasversa del muscolo multifido in pazienti con Chronic Low Back Pain. Sono stati inclusi 59 soggetti di cui 19 nel gruppo 1, 20 nei gruppi 2 e 3. Il progetto prevedeva 10 settimane di 3 programmi di rinforzo differenti; nello specifico il gruppo 1 è stato sottoposto a un programma di stabilizzazione basato sulle attività della vita quotidiana in cui veniva richiesto di mantenere la fisiologica lordosi della colonna lombare durante l'esecuzione degli esercizi. Ai gruppi 2 e 3 sono stati proposti 3 esercizi di rinforzo della muscolatura estensoria (ex1: estensione dell'arto inferiore dalla posizione quadrupedica, ex 2: sollevare il tronco dalla posizione prona, ex3: sollevare l'arto inferiore dalla posizione prona). La differenza tra il gruppo 2 e 3 prevedeva l'alternare di contrazioni eccentriche-concentriche per il gruppo 2 mentre nel gruppo 3 veniva inserita anche la contrazione isometrica (contrazione statica per 5 secondi) durante l'esecuzione degli esercizi.

La Cross Sectional Area del multifido, valutata prima e dopo il programma di allenamento su 3 diversi livelli (L2-L3,L3-L4,L4-L5) attraverso tomografia computerizzata ha dimostrato un incremento della CSA a tutti i livelli solo nel gruppo 3.

La conclusione degli autori è che un programma di rinforzo dinamico-statico è il più appropriato per ripristinare la sezione del muscolo multifido.

10

In una lettera di commento a questo studio² (*low back pain: strengthening versus a motor re-educational model*) viene peraltro criticato il metodo di misurazione della CSA del multifido in quanto i livelli di valutazione arbitrariamente scelti potrebbero aver escluso livelli superiori o inferiori a

quelli valutati di atrofia del muscolo multifido; in secondo luogo l'utilizzo della tomografia computerizzata non ha permesso di isolare la parte destra o sinistra del muscolo che è stato misurato nella sua totalità non permettendo di discriminare l'eventuale atrofia di lato patologico.

Inoltre, nonostante lo spunto interessante dello studio, non è stata valutata la ricaduta in termini clinici di questo studio ovvero se l'incremento della CSA del muscolo multifido abbia effettivamente una ricaduta positiva in termini di diminuzione del dolore o di frequenza degli episodi lombalgici in soggetti cronici.

2. Core Strengthening (2004) ³

In questa revisione viene introdotta l'importanza del diaframma e dell'influenza che questo muscolo ha sulla pressione intra-addominale (IAP). Gli autori, sulla base di alcuni studi precedenti, affermano che la respirazione diaframmatica, in associazione alla co-contrazione della muscolatura del pavimento pelvico e del trasverso dell'addome, dovrebbe costituire una parte importante nel programma di rinforzo e stabilizzazione del tronco. Si fa inoltre riferimento alla progressione degli esercizi partendo da facilitazioni per il reclutamento isolato dei muscoli del tronco e successivamente all'interno di pattern motori più complessi, per poi passare a posizioni più funzionali per attività specifiche.

In uno studio riportato di Nadler⁴ del 2002 in cui si cercava di dimostrare l'efficacia di un programma di stabilizzazione lombare nella prevenzione del LBP, l'autore afferma che la riduzione dell'incidenza di LBP nel gruppo di studio non è statisticamente significativa; in particolare vi è criticità sul protocollo utilizzato nel quale venivano proposti esercizi considerati rischiosi come ad esempio esercizi per i muscoli estensori del tronco (ad esempio l'utilizzo della *Roman chair*).

11

In un altro studio riportato⁵ in cui i risultati sembrano a favore di programmi di stabilizzazione lombare nella risoluzione della sintomatologia dolorosa nel LBP, in realtà venivano associate altre pratiche terapeutiche (uso di farmaci, infiltrazioni, back school) in associazione a un programma di esercizi

specifico. Risulta quindi difficile affermare che un semplice programma di stabilizzazione possa essere superiore ad altre pratiche cliniche.

Secondo l'analisi della letteratura degli autori i risultati clinici di programmi di stabilizzazione del tronco non sono ancora stati indagati a sufficienza; il motivo che ostacola la ricerca in tal senso è la mancanza di consenso su cosa costituisca effettivamente un programma di stabilizzazione.

3. Lumbar Stabilization: A Review of Core Concepts and Current Literature, Pt. 2 (2007) ⁶

Questa revisione ripropone l'importanza della progressione in un programma riabilitativo mirato alla stabilizzazione lombare. Gli autori propongono le seguenti revisioni a sostegno dell'utilità dell'allenamento della muscolatura del tronco:

- Una revisione del 2004 di Liddle⁷ et al conclude che esercizi basati sul recupero della forza dei muscoli addominali e del tronco aiutano a diminuire il dolore e influenzano positivamente la funzionalità facilitando la stabilizzazione del tronco.
- Una revisione di Cochrane del 2005⁸ che raccoglieva 6 RCTs conclude che esercizi per il recupero della forza ed esercizi per la stabilizzazione del tronco sono efficaci nel LBP cronico
- Una recente revisione sistematica⁹ conclude che gli esercizi proposti devono essere individualizzati per avere una maggiore efficacia

La conclusione degli autori è che la letteratura suggerisce che la stabilizzazione del tronco abbia una ricaduta positiva nel trattamento del LBP ma che non è possibile applicare un protocollo standard a tutti i soggetti.

4. Core Stability Exercise Principles (2008) ¹⁰

Gli autori ripropongono in questa revisione alcuni punti cardinali circa l'utilità della stabilizzazione lombo-pelvica nel trattamento del LBP e nella

prevenzione degli infortuni negli atleti, mettendo quindi i 2 argomenti sullo stesso piano.

Individuano nei seguenti soggetti gli individui che possono trarre maggior beneficio da un programma di stabilizzazione¹¹:

- giovane età (<40 anni)
- eccessiva mobilità
- prone instability test positivo
- presenza di movimenti aberranti

Viene inoltre proposto un programma di stabilizzazione del tronco basato sulla progressione degli esercizi. Alla luce della letteratura esaminata questo è un punto molto importante in quanto si nota che in molti dei Clinical Trial analizzati si fa riferimento a un programma di stabilizzazione non bene specificato rendendo quindi difficile l'analisi e soprattutto il confronto dei dati ottenuti nei diversi trials.

Example of an evidenced-based core stability program

General

- Go over anatomy of the core
- Active participation emphasized

Basic exercises - isolate core muscles in different positions

- Transversus abdominus (advance if able to perform 30 reps with 8 s hold)
- Abdominal bracing
- Bracing with heel slides
- Bracing with leg lifts
- Bracing with bridging
- Bracing in standing
- Bracing with standing row
- Bracing with walking
 - Paraspinals/multifidi (advance if able to perform 30 reps with 8 s hold)
- Quadruped arm lifts with bracing
- Quadruped leg lifts with bracing
- Quadruped alternate arm and legs lifts with bracing
 - Quadratus lumborum and obliques (advance if able to perform 30 reps with 8 s hold)
- Side plank with knees flexed
- Side plank with knees extended
 - Trunk curl

Facilitation techniques if necessary (pelvic floor contraction, visualization, palpation, identifying substitution patterns like pelvic tilt, ultrasound)

- Physioball
- Functional training positions with activation of core
- Build endurance

Compliance with home exercise program

13

Nella revisione gli autori hanno analizzato 5 trials¹²⁻¹⁶ randomizzati a sostegno di esercizi di stabilizzazione nel LBP ma vengono segnalati alcuni difetti metodologici come la mancanza di controllo (non specificato se nell'applicazione dei protocolli o nella suddivisione dei gruppi di studio) oltre che difetti nell'analisi dei dati statistici.

Altri 2 trials^{17,18} randomizzati sostengono la tesi precedente ma in entrambi,

i gruppi di studio sono stati sottoposti a un programma di rinforzo in associazione ad altre pratiche cliniche per cui risulta difficile l'affermazione della superiorità di un trattamento rispetto a un altro.

Dalle revisioni sistematiche¹⁹⁻²¹ prese in considerazione si conclude che la stabilizzazione è utile nelle disfunzioni della colonna ma non è superiore ad altri trattamenti terapeutici.

La conclusione degli autori è quindi che i programmi che prevedono il rinforzo della muscolatura del tronco possono aiutare nella remissione della sintomatologia dolorosa e nel miglioramento della funzionalità in pazienti con LBP ma gli studi analizzati sono limitati e spesso mostrano risultati contrastanti.

5. **Functional Movement Training for Recurrent Low Back Pain: Lessons From a Pilot Randomized (2009)** ²²

L'obiettivo di questo studio è di valutare gli outcomes per dolore e disabilità a 2, 6 e 12 mesi in un pool di pazienti lombalgici trattati con 3 diversi approcci (2 convenzionali e 1 'sperimentale').

Tabella: trattamenti utilizzati in ognuno dei 3 gruppi

Intervention	Group 1 (20)	Group 2 (21)	Group 3 (20)
Patient instruction: The Back Book			
a. Natural course of LB	*	*	*
b. Posture, positioning, pacing	*	*	*
c. Strategies to manage symptoms, such as activity modification, ice/ heat	*	*	*
d. Importance of physical activity	*	*	*
e. If smoker, explain negative impact	*	*	*
Core control			
a. Lower abdominal exercises such as lifting and lowering legs in supine while maintaining core stability	*	*	*
b. Focus on core control with simulated tasks for basic body mechanics, such as bending at hips and knees to lift, weight shifting to reach forward, proper pulling motion	*	*	*
c. Focus on core control with actual tasks for basic body mechanics and lifting mechanics, such as lifting box, reaching across desk, and pulling chair			*
Manual interventions			
a. Soft tissue mobilization		*	*
b. Joint mobilization		*	*
c. Muscle energy techniques		*	*
Therapeutic exercise	*		*
a. Flexibility exercises, such as stretches for hamstrings, hip flexors and piriformis muscles		*	*
b. Strengthening exercises, such as for gluteus medius and gluteus maximus muscles			*
Advanced functional training and movement reeducation			*
a. Focus on correct technique while performing variety of functional activities, such as vacuuming, swinging golf club, and loading dishwasher			*

L'intervento prevedeva una singola sessione da 1 ora per il gruppo 1, mentre per i gruppi 2 e 3 sono state svolte 6 sessioni da un'ora ciascuna. Come misure di outcomes sono stati presi in considerazione il Scale Physical Functional Performance test (CS-PFP) e l'Oswestry Disability Index a 2, 6 e 12 mesi di follow-up. Dei partecipanti il 67% ha fornito dati a 2 mesi di follow-up, il 47% a 12 mesi.

Dai risultati ottenuti, sebbene statisticamente non significativi, si conclude che i gruppi 2 e 3 hanno avuto un miglioramento nella funzionalità, una diminuzione del dolore e quindi della disabilità come risulta dalla compilazione dei test forniti, con una prevalenza maggiore per il gruppo 3 il cui trattamento era mirato al programma di allenamento e stabilizzazione lombare con maggior attenzione e gesti specifici della vita quotidiana.

Dai risultati ottenuti in questo RCT sembra dunque che un buon programma di stabilizzazione lombo-pelvica basato sul rinforzo della muscolatura del tronco e sull'allenamento di gesti specifici possa avere effetti positivi sul trattamento di pazienti con LBP in termini di riduzione del dolore e della disabilità duraturi nel tempo (1 anno di follow-up). È bene sottolineare però che nella somministrazione dei trattamenti nei gruppi 2 e 3 sono state utilizzate tecniche manuali (tecniche di muscle energy, mobilizzazione delle articolazioni...) e risulta quindi anche in questo caso difficile discriminare l'efficacia del solo trattamento attraverso esercizi attivi per la stabilizzazione del tronco.

6. Exercises for prevention of recurrences of low-back pain (2010)²³

Questa è sicuramente la revisione più significativa sull'utilità di un programma di esercizi nella prevenzione di nuovi episodi lombalgici e sulle disabilità ad essi associati. Nella revisione sono stati inclusi solo RCT che prendevano in considerazione soggetti maschi o femmine con età superiore a

18 anni che avessero avuto almeno un episodio di lombalgia non associata a particolari patologie di fondo (infezioni, neoplasie, osteoartrite, artrite reumatoide...). Gli esercizi presi in considerazione negli studi prevedevano esercizi mirati al miglioramento della forza e della resistenza della muscolatura del tronco. Sono quindi stati inclusi nella revisione 13 articoli che prevedevano:

- 3 studi (*Donchin, 1990 – Kellett, 1991 – Soukup 1999*): valutavano l'efficacia dell'uso di esercizi post-trattamento rispetto al non intervento
- 1 studio (*Ljunggren, 1997*): aggiungeva agli esercizi l'utilizzo del Terapimaster rispetto agli altri 3 studi
- 3 studi (*Faas, 1998 – Hides, 2001 – Hagen, 2003*): programma di esercizi vs trattamenti tradizionali
- 2 studi (*Stankovic, 1990 – Cherkin, 1998*): esercizi McKenzie vs educazione posturale

N.B. Nel full text article è possibile visualizzare per ogni singolo studio gli esercizi proposti.

Nel primo gruppo di studio (Donchin, Kellett, Soukup) emergono prove di qualità moderate che gli esercizi post-trattamento rispetto al non intervento riducano il numero di soggetti con episodi ricorrenti nel medio termine (2 anni). Emergono invece basse evidenze che il programma di esercizi diminuisca i giorni di assenza dal lavoro. Nulla di differente emerge dallo studio in cui viene aggiunto l'utilizzo del Terapimaster (Ljunggren).

Dallo studio di Faas emerge che l'esercizio come trattamento di episodi lombalgici acuti non diminuisce il numero di soggetti che presentano episodi ricorrenti di lombalgia. Anche nello studio di Hagen emerge che il tasso di

16

recidive tra il gruppo di intervento (esercizi) e quello di controllo è pressochè sovrapponibile. Solo nello studio di Hides (meno vasto dei due precedenti) emerge una bassa evidenza a favore degli esercizi di rinforzo della muscolatura del tronco.

Nell'ultimo gruppo di studio quello più significativo come pool di partecipanti è lo studio di Cherkin in cui emerge che un programma di esercizi McKenzie non è superiore a un programma di educazione posturale

nel diminuire la ricorrenza di lombalgia.

Per l'analisi dei risultati gli autori hanno diviso gli studi in 2 gruppi (*post-treatment exercises vs treatment exercise studies*). Alla luce dei risultati gli autori suggeriscono che gli esercizi mirati al rinforzo della muscolatura del tronco, associati al trattamento possono ridurre il numero di recidive di lombalgia e di conseguenza i giorni di assenza dal lavoro. La conclusione degli autori risulta però sommaria perchè per loro stessa ammissione la distinzione da loro fatta non era spesso così chiara all'interno degli studi presi in considerazione. Gli stessi autori ipotizzano che i risultati contrastanti emersi da studi molto simili tra loro nella conduzione del programma di esercizi possa essere dovuta a differenze nella misurazione dei risultati oltre che a una bassa qualità nella conduzione degli esercizi stessi. In questa revisione più che mai emerge infatti quanto siano ancora oggettivamente contrastanti i risultati sull'utilità dell'esercizio inteso alla stabilizzazione del tronco nella prevenzione di nuovi episodi lombalgici. È però importante sottolineare che l'unica misura di outcome nella somministrazione dei programmi nei diversi studi è stata appunto l'elemento 'recidiva' che seppur fondamentale è forse da sola insufficiente per fare una buona discriminazione dei risultati.

CORE STABILITY & SPORT

7. Core Stability Training: Applications To Sports (2007)²⁴

In questa revisione il tema principale è quello di discutere se l'utilizzo di superfici instabili (swiss ball) possa avere una ricaduta positiva sulla performance sportiva. Alcuni studi analizzati dimostrano infatti che l'utilizzo

di superfici instabili aumenta il livello di attivazione della muscolatura del tronco rispetto a esercizi svolti su una superficie stabile. Purtroppo però una maggiore attivazione non si traduce in un aumento della forza. Non c'è infatti dimostrazione che l'allenamento della muscolatura del tronco sia strettamente correlabile a un miglioramento della performance sportiva. Sembra invece più utile lavorare sulla resistenza della muscolatura per la prevenzione degli infortuni nello sportivo.

8. Preventing injuries in female youth football – a cluster randomized controlled trial (2007)²⁵

Lo scopo di questo studio è di valutare l'efficacia di un allenamento composto da 11 esercizi basati sulla stabilizzazione del tronco, rinforzo muscolare degli arti inferiori, controllo neuromuscolare e agilità in un vasto pool di giocatrici di football nella prevenzione di infortuni durante la stagione agonistica. La sequenza degli 11 esercizi è stata proposta dalla FIFA (Fédération Internationale de Football Association).

Le partecipanti allo studio sono state divise in 2 gruppi: il primo gruppo di intervento di 1091 giocatrici, il secondo di controllo di 1001 giocatrici. Il protocollo proposto al gruppo di intervento consisteva in un programma di 20 minuti da svolgere in 15 sessioni consecutive prima del normale allenamento e successivamente una volta a settimana durante l'intera stagione.

18

<p>Exercises Description Exercises and repetitions of the “11” used as a structured warm-up program (F-MARC, 2005)</p>
<p><i>- Core stability</i> The bench (1): Leaning on your elbows in the prone position, lift the upper body, hips and knees so that the body forms a straight line from the shoulder to the heels. Hold this position.</p> <p>Sideways bench (2): Leaning on one elbow in the side position, lift top leg and hips until the shoulder, hip and top leg are in straight line and parallel to the ground. Hold this position</p>
<p><i>- Balance</i> Cross-country skiing (3): In single-leg stance, continuously bend and extend the knee of the supporting leg and swing the arms in rhythm</p> <p>Chest pass in single-leg stance (4): Partner exercise with both players in single-leg stance. Throw a ball back and forth</p>

Forward bend in single-leg stance (5) As (4): Before throwing back, touch the ball to the ground without putting weight on it
Figure-of-eights in single-leg stance (6) As (4): Before throwing back, move the ball in a figure-eight through and around both legs
- <i>Plyometrics</i> Line jumps (sideways, forwards-backwards) (7): Two-leg jumps sideways over a line and forward-back as quickly as possible
Zigzag shuffle (forwards and backwards) (8): Shuffle sideways with a low center of mass to the first cone, turn so that the other shoulder points to the next cone and complete the zigzag course as fast as possible
- <i>Strength</i> Nordic hamstrings (10): Lower legs are held stable by a partner. Slowly lean forward keeping the upper body and hips straight while resisting the forward-falling motion by the hamstring muscles

N:B: l'11 elemento proposto dalla FIFA era il 'fair play' che non è stato preso in considerazione in questo studio.

Al termine dello studio non sono state osservate differenze nella frequenza degli infortuni tra il gruppo di intervento e il gruppo di controllo. Gli autori indicano nella scarsa compliance al programma la probabile causa di risultati non significativi nell'applicazione del programma per la prevenzione degli infortuni.

9. Functional Rehabilitation of Lumbar Spine Injuries in the Athlete (2008)²⁶

In questa revisione del 2008 gli autori si focalizzano sulla riabilitazione di episodi lombalgici nello sportivo.

Gli autori concentrano la loro attenzione sull'unità interna con funzione stabilizzatrice, sull'unità esterna e sulla mobilità della colonna come punti fondamentali nella riabilitazione. Propongono un protocollo riabilitativo incentrato su 4 fasi che prevedono sostanzialmente in prima istanza il controllo del dolore, successivamente pongono attenzione sul recupero della

19

mobilità e della forza per poi passare ad attività funzionali e infine al ritorno al gesto sportivo.

I. Initial phase: pain control	- Anti-inflammatory medication - Physical modalities - Peripheral or axial injections
II. Restorative phase: correcting flexibility and strength deficits	- Mobilization of soft tissue - Stretching exercises to improve trunk and extremity flexibility - Strengthening exercises to improve cervical or lumbar stability - Maintenance of cardiovascular fitness
III. Integrative phase: functional adaptations	- Normalization of spine mechanics - Progression toward sports-specific activities

IV. Final phase: return to competition

- Pain free
- Preinjury range of motion and strength
- Ability to perform sports-specific maneuvers

Gli articoli più interessanti sintetizzati in questa revisione sono due. Nel primo *Hides et. Al* ²⁷sostengono che nel programma riabilitativo esercizi che prevedono contrazioni isometriche del muscolo multifido in associazione a co-contrazione della muscolatura addominale possano influire su un recupero più veloce della fisiologica morfologia del muscolo stesso. Nel secondo *Nadler et. al* ²⁸in seguito all'inserimento di un programma di stabilizzazione lombare nell'allenamento degli atleti concludono che nel pool esaminato si era verificata una tendenza (statisticamente non significativa) a sviluppare meno episodi di LBP negli atleti sottoposti a tale programma.

Gli autori di questa revisione, sulla base della letteratura revisionata, sostengono che nella fase iniziale che coincide con la fase acuta dell'episodio lombalgico, esercizi muscolari che coinvolgano l'unità interna ed esterna non siano utili nel diminuire il dolore né la durata e l'intensità dell'evento acuto, ma che questa pratica abbia una ricaduta positiva in termini di riduzione della frequenza di nuovi episodi di LBP. Nello sportivo risulta però fondamentale nella progressione del programma riabilitativo introdurre gesti più funzionali sport-specifici che prevedono un allenamento sui 3 piani: sagittale, frontale e trasversale.

20

10. Does Core Strength Training Influence Running Kinetics, Lower-Extremity Stability, and 5000-M Performance in Runners? (2009)²⁹

Lo scopo di questo studio è di valutare se un programma di allenamento di 6 settimane mirato all'incremento della forza dei muscoli del tronco possa influenzare i seguenti 3 parametri: la forza di reazione al terreno misurata attraverso il Ground Reaction Force TEST, la stabilità degli arti inferiori

attraverso lo Star Excursion Balance TEST e infine la performance nella corsa attraverso il parametro Tempo nei 5000m di corsa. Nello studio sono stati inclusi 28 soggetti sani adulti (sesso non menzionato) divisi in 2 gruppi da 14 ognuno.

Il gruppo sperimentale è stato sottoposto a un programma composto da 5 esercizi *core-related* eseguiti 4 volte a settimana per 6 settimane; nello specifico gli esercizi prevedevano il rinforzo dei muscoli estensori del tronco e dell'anca e dei muscoli addominali ed erano già stati utilizzati in precedenti studi.

Al gruppo di controllo è stato semplicemente raccomandato di mantenere la loro routine di allenamento durante il periodo di studio.

Da segnalare che lo studio è stato concluso da 20 (su 28) soggetti, di cui 12 del gruppo sperimentale e 8 del gruppo di controllo.

Secondo l'analisi statistica dei dati effettuata alla fine dello studio si evince che il programma di core-strengthening non ha portato a significativi risultati nella forza di reazione al terreno e nella stabilità degli arti inferiori (no differenze statisticamente rilevanti tra i 2 gruppi) ma ha significativamente migliorato la performance nei 5000m nel gruppo di studio rispetto a quello di controllo.

Volendo analizzare criticamente lo studio le grosse carenze sono individuabili nella ristrettezza del campione analizzato e soprattutto nella mancanza di un follow-up. Il programma di allenamento si concentrava inoltre sul rinforzo della muscolatura e non prevedeva un riallenamento dei pattern motori; inoltre non c'è alcun riferimento all'unità interna del tronco.

COMMENTO

In questa revisione della letteratura sono stati inseriti 10 articoli di cui 6 REVIEWS e 4 RCTs. Di questi, 6 si concentravano sul legame tra stabilizzazione del tronco e i suoi effetti nella lombalgia (2 RCTs, 3 REVIEWS, 1 Meta-Analisi) mentre gli altri 4 (2 RCTs, 2 REVIEWS) erano di carattere prevalentemente sportivo e indagavano gli effetti dell'allenamento della

muscolatura del tronco sulla performance sportiva.

I risultati forniti dagli articoli risultano disomogenei e spesso contrastanti.

Tutti gli autori concordano della centralità del tronco come punto nevralgico della trasmissione delle forze che dagli arti inferiori si propaga agli arti superiori. Assodato il modello concettuale proposto da Panjabi rimane però ancora lacunoso il concetto degli esercizi di stabilizzazione del tronco: c'è concordanza nella centralità della progressione degli esercizi come riportata da Nadler¹⁰ che prevede come punto di partenza il rinforzo della muscolatura profonda (multifido, trasverso dell'addome), seguita da quella superficiale (estensori del tronco, obliqui dell'addome) prima di arrivare a esercizi di tipo funzionale e gesto-specifici che prevedono movimenti triplanari per lo sportivo. Questa apparente unanimità sul significato di un programma di stabilizzazione del tronco sembra però infatti non trovare riscontro nella loro applicazione; se in alcuni studi non è sempre chiaro quali siano effettivamente gli esercizi proposti, in altri la progressione esposta viene associata ad altre pratiche riabilitative come la mobilizzazione delle articolazioni vertebrali e dei tessuti molli interessati⁵ o ancora di altre pratiche terapeutiche come l'utilizzo di farmaci e infiltrazioni. Proprio questa discordanza nella somministrazione degli esercizi, insieme alle modalità in termini di tempo (durata delle sessioni) e di tempistica (stabilizzazione come prevenzione della lombalgia/stabilizzazione come trattamento del dolore...), potrebbe rappresentare un grosso ostacolo nell'interpretazione dei risultati ottenuti.

Un'altra variabile poco chiara è quella della misura di outcome. In tutti gli studi è stata presa in considerazione la sola prevalenza di recidive nel lombalgico/prevenzione dell'infortunio nello sportivo.

22

In un unico RCT⁵ sono stati presi in considerazione questionari validati come l'Oswestry Disability Index o la *VAS scale* per la valutazione dei risultati.

Anche il follow-up rappresenta un punto cruciale nella conduzione degli studi. Nella Meta-Analisi presentata⁶ vengono riportati i follow-up fino a 5 anni ma in altri studi meno significativi si arriva ad un follow-up di soli 12 mesi che, soprattutto nel LBP cronico, appaiono insufficienti o perlomeno poco significativi.

Nell'analisi complessiva della letteratura non ci sono grandi evidenze che un programma di stabilizzazione del tronco sia sufficiente da solo per prevenire episodi lombalgici nel paziente cronico, né che abbia una diretta ricaduta nello sportivo in termini di performance.

I risultati emersi, spesso contrastanti, devono però essere valutati alla luce delle variabili sopra-citate (programmi somministrati, misure di outcome, follow-up).

CONCLUSIONI

Alla luce della letteratura revisionata sembra che una buona stabilizzazione del tronco sia determinante nella prevenzione del LBP negli sportivi e non.

I risultati emersi dagli studi analizzati sono ancora però spesso contrastanti sugli effetti di un programma di stabilizzazione nel trattamento del LBP e nella performance sportiva. Nonostante molti autori concordino

sull'importanza della progressione degli esercizi in un ipotetico protocollo di trattamento non c'è ancora univocità nella somministrazione degli esercizi né tanto meno su quali esercizi possano essere considerati parte integrante di un programma di stabilizzazione; risulta difficile fare un confronto immediato di efficacia di un trattamento rispetto a un altro a causa della variabilità degli esercizi proposti, spesso non resi noti dagli autori oppure illustrati in modo sommario. Bisogna inoltre sottolineare che la stabilizzazione del tronco, a differenza dei trattamenti somministrati da soggetti esperti, è estremamente dipendente dalla compliance dei soggetti, parametro oggettivamente difficile da controllare all'interno di uno studio. Non si possono quindi trarre conclusioni definitive in termini di ricaduta clinica su quali siano i reali effetti dell'allenamento alla stabilizzazione del tronco. Nonostante alcuni autori abbiano dimostrato cambiamenti morfologici delle strutture interessate, questi elementi non sono sufficienti a supportare la tesi che la sola stabilizzazione del tronco sia superiore ad altri trattamenti. Ulteriori ricerche con buona qualità metodologica e con maggiore omogeneità nella somministrazione dei trattamenti sono necessari.

BIBLIOGRAFIA

(1) L A Danneels, G G Vanderstraeten, D C Cambier, E E Witvrouw, J Bourgois, W Dankaerts, H J De Cuyper

Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain

Br J Sports Med 2001;35:186–191

(2) R S Jemmett

Rehabilitation of lumbar multifidus dysfunction in low back pain: strengthening versus a motor re-education model

Br J Sports Med 2003

(3) VENU AKUTHOTA, MD, SCOTT F. NADLER, DO

Core Strengthening

Arch Phys Med Rehabil 2004

(4) Nadler SF, Malanga GA, Bartoli LA, Feinberg JH, Prybicien M, Deprince M

Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening

Med Sci Sports Exerc 2002

(5) Saal JA, Saal JS

Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. An outcome study

Spine 1989

(6) Barr KP, Griggs M, Cadby T

Lumbar stabilization: a review of core concepts and current literature, part 2.

Am J Phys Med Rehabil 2007;86:72–80.

(7) Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH

Exercise and chronic low back pain: what works?

Pain 2004;107:176–90

(8) Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW:

Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain.

Cochrane Database Syst Rev 2005;(3):CD000335

(9) Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW:

Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain

Ann Intern Med 2005;142:765–75

25

(10) AKUTHOTA, V., A. FERREIRO, T. MOORE, and M. FREDERICSON.

Core stability exercise principles.

Curr. Sports Med. Rep., Vol. 7, No. 1, 2008

(11) Hicks, G., J.M. Fritz, and A. Delinto.

Preliminary development of a clinical prediction rule for determining which patients with low back pain will respond to a stabilization exercise program.

Arch. Phys. Med. Rehabil. 86:1753Y1762, 2005.

(12) Stuge, B., E. Laerum, G. Kirkesola, and N. Vollestad.

The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercises for pelvic girdle pain after pregnancy: a randomized controlled trial.

Spine. 29:351Y359, 2004.

(13) Goldby, L.J., A.P. Moore, J. Doubst, and M.E. Trew.

A randomized controlled trial investigating the efficacy of musculoskeletal physiotherapy on chronic low back disorder.

Spine. 31:1083Y1093, 2006.

(14) Hides, J.A., G.A. Jull, and C.A. Richardson.

Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain.

Spine. 26:E243YE248, 2001.

(15) O'Sullivan, P.B., G.D. Phytty, L.T. Twomey, and G.T. Allison.

Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis.

Spine. 22:2959Y2967, 1997.

(16) Shaughnessy, M., and B. Caulfield.

A pilot study to investigate the effect of lumbar stabilization exercise training on functional ability and quality of life in patients with chronic low back pain.

Int. J. Rehabil. Res. 27:297Y301, 2004.

(17) Cairns, M.C., N.E. Foster, and C. Wright.

Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain.

Spine. 31:E670YE681, 2006.

(18) Koumantakis, G.A., P.J. Watson, and J.A. Oldham.

Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent lowback pain.

Phys. Ther. 85:209Y225, 2005.

26

(19) Liddle, S.D., G.D. Baxter, and J.H. Gracey.

Exercise and low back pain: what works?

Pain. 107:176Y190, 2004.

(20) Hayden, J.A., M.W. van Tulder, A. Malmivaara, and B.W. Koes.

Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain.

Cochrane Database Syst. Rev. 3:CD00035, 2005.

(21) Slade, S.C., and J.L. Keating.

Trunk-strengthening exercises for chronic lowback pain: a systematic review.

J. Manipulative Physiol. Ther. 29:163Y173, 2006.

(22) Margaret L. Schenkman, PhD, PT, Sharon Jordan, MA, PT, Venu Akuthota, MD, Matthew Roman, PT, OMT, Wendy M. Kohrt, PhD, Thomas Hearty, MD, DPT, Catherine Cleary, PT, Karen Maloney Backstrom, MS, PT, OCS

Functional Movement Training for Recurrent Low Back Pain: Lessons From a Pilot Randomized Controlled Trial

2009 by the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation

(23) CHOI BKL, VERBEEK JH, TAM WWS, JIANG JY

Exercises for prevention of recurrences of low-back pain (Review)

Copyright © 2010 The Cochrane Collaboration. Published by JohnWiley & Sons, Ltd.

(24) JEFFREY M. WILLARDSON

Core Stability Training: Applications to Sports Conditioning Programs

Journal of Strength and Conditioning Research, 2007, 21(3), 979–985 2007

(25) K. Steffen, G. Myklebust, O. E. Olsen, I. Holme, R. Bahr

Preventing injuries in female youth football – a cluster randomized controlled trial

Scand J Med Sci Sports 2008

(26) Brian Krabak, MD, MBA* and David J. Kennedy, Mdw

Functional Rehabilitation of Lumbar Spine Injuries in the Athlete

Sports Med Arthrosc Rev Volume 16, Number 1, March 2008

(27) Hides J, Richardson C, Jull G.

Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute, first-episode low back pain.

Spine. 1996;21:2763–2769.

27

(28) Nadler SF, Malanga GA, Feinberg JH, et al.

Relationship between hip muscles imbalance and occurrence of low back pain in collegiate athletes: a prospective study.

Am J Phys Med Rehabil. 2001; 80:572–577.

(29) SATO, K and MOKHA, M.

Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-m performance in runners?

J Strength Cond Res 23(1): 133–140, 2009

