



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia,

Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2015/2016

Campus Universitario di Savona

CHRONIC LOW BACK PAIN: GLI ESERCIZI DI STABILIZZAZIONE MODIFICANO LA MUSCOLATURA PROFONDA ?

Candidato:

Ft. Francesca Merlo

Relatore:

Ft. OMT Riccardo Gambugini

INDICE

ABSTRACT	2
1. INTRODUZIONE	3
2. MATERIALI E METODI	7
3. RISULTATI	9
3.1 TABELLA DI INCLUSIONE	10
3.2 TABELLE SINOTTICHE	11
4. DISCUSSIONE	25
5. CONCLUSIONE	28
6. BIBLIOGRAFIA	30

ABSTRACT

BACKGROUND: Low Back Pain (LBP) è il disturbo osteo-articolare più diffuso; circa l'80% della popolazione soffre di un episodio di lombalgia almeno una volta nella vita e questo colpisce in eguale misura uomini e donne. Ha un decorso generalmente favorevole; circa il 70-80% dei pazienti torna alle normali attività entro una settimana, ma permane una parte, dal 2% al 7%, che sviluppa lombalgia cronica (CLBP). La letteratura nel corso degli anni non è riuscita però a trovare il gold standar di riferimento per quanto riguarda il trattamento fisioterapico; al momento infatti sembra che esercizi generici, esercizi di rinforzo muscolare, esercizi aerobici e medicina alternativa portino pressoché agli stessi risultati.

OBIETTIVO: L'obiettivo di questa revisione è quello di valutare se effettivamente negli esercizi di stabilizzazione lombo-pelvico che vengono proposti come trattamento in pazienti affetti da CLPB creino delle reali modificazioni a livello strutturale nella muscolatura profonda, nello specifico a livello del muscolo trasverso dell'addome, obliquo interno e obliquo esterno.

MATERIALI E METODI: Per questa revisione della letteratura è stata effettuata una ricerca attraverso la banca dati elettronica PUBMED, PEDro e Cochrane Library. Sono state utilizzate parole chiave come "low back pain", "exercise", "core stability" e "muscle thickness".

RISULTATI: Nella revisione sono stati inclusi inizialmente 64 articoli che sono stati scremati togliendo gli articoli trovati due volte e applicando i criteri di inclusione ed esclusione. Sono stati quindi presi in considerazione 5 articoli, reputati inerenti all'argomento.

CONCLUSIONI: Alla luce dell'analisi degli articoli inclusi nella revisione, è possibile affermare che non è ancora presente un accordo sull'efficacia degli esercizi di controllo motorio e di stabilizzazione della muscolatura lombo-sacrale in pazienti con CLBP: infatti, solo 3 articoli su 5 dichiarano che l'aumento di spessore dei muscoli trasverso dell'addome e dei muscoli obliqui ha raggiunto un valore statisticamente significativo. Inoltre tutti gli interventi proposti portano pressoché agli stessi risultati e questo evidenzia il fatto che ancora non esista un trattamento che abbia maggior efficacia rispetto ad un altro.

1.INTRODUZIONE

Si definisce Low Back Pain (LBP) il dolore e/o la limitazione funzionale compresi tra il margine inferiore dell'arcata costale e le pieghe glutee inferiori con eventuale irradiazione posteriore alla coscia ma non oltre il ginocchio, che può causare l'impossibilità di svolgere la normale attività quotidiana, con possibile assenza dal lavoro. [1]

Il LBP è la patologia muscoloscheletrica più frequente e costosa della società moderna, che può portare a lungo termine ad una forma di disabilità ed ad un utilizzo frequente dei servizi sanitari [2]; colpisce infatti circa il 60-80% della popolazione almeno una volta nel corso della vita, uomini e donne in egual misura e si presenta di solito tra i 30 e i 50 anni.

Nel 15% dei casi l'insorgenza del LBP è correlabile alla presenza di patologie specifiche quali, ad esempio, fratture, ernie del disco, tumori, spondilite anchilosante, sindrome della cauda equina, artrite reumatoide, infezioni o aneurisma aortico. Nel restante 85% dei casi però, la presenza del LBP non è associabile ad alcuna patologia; si parla quindi di LBP aspecifico.

Un'ulteriore classificazione del LBP è determinata dall'intervallo di tempo che intercorre tra la comparsa della sintomatologia e la sua remissione. Nella maggior parte dei casi si ha una prognosi favorevole e la sintomatologia si riduce in un arco di tempo che va dai 10 giorni alle 4 settimane; si definirà LBP acuto se il periodo è inferiore alle 4 settimane, oppure subacuto se inferiore ai 3 mesi.

Nel 15-20% dei casi, però, la patologia perdura oltre le 12 settimane; in questo caso si parla di lombalgia cronica (CLBP), patologia che ha un enorme impatto sia livello sociale, in termini di diagnostica, trattamento, produttività ridotta e minore capacità di svolgere attività quotidiane da parte dei pazienti [3].

Secondo uno studio di Bodguk del 2012 [4] le faccette articolari, il disco intervertebrale ed il tessuto muscolare sono considerate le strutture più coinvolte nella generazione del dolore lombare. Per quanto riguarda nello specifico il tessuto muscolare come possibile sorgente del LBP, la letteratura esamina il suo coinvolgimento in termini di disfunzione del controllo motorio e disfunzione organica del muscolo. Queste cause, oltre ad un coinvolgimento di altri settori come i fattori lavorativi, fisici e cognitivo-comportamentali, concorrono alla multifattorialità del

disturbo cronico; non è ancora chiaro invece, quali fattori siano responsabili del suo mantenimento nel corso del tempo.

In un recente studio di Jacobs et al. [5] è stato dimostrato che persone con CLBP mostrano un'alterazione della processazione corticale; questo accade per l'elaborazione delle informazioni riguardanti le perturbazioni posturali, in concomitanza ad un'alterata risposta cinematica e muscolare. E' stato anche osservato che queste tipiche risposte corticali e posturali sono in correlazione sia tra di loro, sia con outcome clinici legati alla paura del dolore e alle interferenze nelle attività.

Ciò porta ad evidenziare come l'alterazione del controllo motorio sia strettamente correlato all'instaurarsi del CLBP e partecipi alla sua cronicizzazione.

E' facile quindi pensare a come la riabilitazione si sia concentrata sull'utilizzo di esercizi per il controllo motorio in pazienti con CLBP, partendo dal concetto che pazienti con questa patologia presentano cambiamenti nel controllo e nella coordinazione dei muscoli spinali [6]. L'assunto che sottende questo approccio è che il miglioramento della funzionalità neuromuscolare può ripristinare o aumentare il controllo e il sostegno della colonna vertebrale e del bacino. Nel modello biomedico del CLBP, si afferma che il dolore è causato da ripetute irritazioni di tipo meccanico a carico delle strutture sensitive e che aumentare il controllo e la stabilità della muscolatura vertebrale può ridurre queste irritazioni e portare sollievo dal dolore [7].

Anche se questo modello fornisce una possibile spiegazione per l'instaurarsi della cronicità del LBP, il meccanismo del perpetuarsi del dolore è più complesso e gli ultimi studi di neuroscienze sono dell'avviso che il dolore cronico è mediato da una gamma di cambiamenti, dove sono inclusi sia i sistemi periferici che modifiche neuro plastiche a livello centrale [8].

Nonostante non venga esclusa l'importanza di un migliore controllo della colonna lombare e del bacino nella gestione di CLBP specialmente quando è presente la sensibilizzazione periferica, si evidenzia la necessità di guardare al di là modelli semplicistici obsoleti. Un fattore che quindi si mette in evidenza, è che lavorare sulla precisione di attivazione del controllo motorio e sulla coordinazione possa essere più importante rispetto al semplice rinforzo e all'allenamento di resistenza per i muscoli del tronco [9].

In letteratura si trovano moltissimi esempi di studi che analizzano il MCE (motor control exercise), intervento che si focalizza sull'attivazione della muscolatura

profonda del tronco e che si pone come obiettivo il ripristino del controllo e della coordinazione di questi muscoli, progredendo verso richieste sempre più complesse e funzionali che integrano l'attivazione dei muscoli profondi e globali del tronco [6]. Il muscolo trasverso dell'addome nello specifico riceve una particolare attenzione per quanto riguarda il suo ruolo nel mantenere una certa stabilità del tratto vertebrale lombare. Il meccanismo funzionale attraverso il quale la contrazione del muscolo trasverso dell'addome provvede alla stabilità lombo pelvica coinvolge il tensionamento della fascia toracolombare, la generazione di una pressione intra-addominale o la combinazione di questi due fattori [10]. Quando avviene la contrazione, le fibre orientate trasversalmente del muscolo trasverso dell'addome portano ad una riduzione della circonferenza addominale a cui segue un aumento della pressione addominale e una riduzione dello spostamento del contenuto addominale [10]. Per questo motivo, una buona qualità di contrazione del trasverso dell'addome è considerata un importante contributo per la stabilità lombo-pelvica grazie alla stiffness prodotta a livello lombo-sacrale grazie ai suoi collegamenti con la pelvi e con la fascia toraco-lombare. [11].

Un'efficiente contrazione bilaterale simmetrica del muscolo trasverso dell'addome, porta il muscolo ad agire come un corsetto naturale che avvolge la regione lombo-pelvica, proteggendo e dando stabilità ai vari segmenti spinali [12]. Al contrario, se la contrazione del muscolo è in ritardo o è ridotta durante i movimenti del corpo e delle estremità, la stabilità è messa in crisi [13]. Da questo possiamo dedurre come programmi di esercizi per condizionare la contrazione muscolare del muscolo trasverso dell'addome giochino un ruolo fondamentale nella gestione del LBP.

A questo punto della riflessione, l'attenzione si sposta su quale possa essere il miglior programma di esercizi o la migliore tecnica per indurre un aumento e un miglioramento nella contrazione della muscolatura vertebrale profonda, con particolare attenzione al muscolo trasverso dell'addome.

Le ultime evidenze scientifiche però non suggeriscono una specifica tipologia di esercizio che nel paziente cronico abbia maggior risultato rispetto ad un'altra: Gordon e Bloxham nel 2016 [14] hanno effettuato una revisione sistematica della letteratura per valutare quale trattamento portasse maggiori risultati e benefici in termini di dolore e funzionalità. Gli autori hanno dedotto dai diversi studi che un programma generico di esercizi che combini rinforzo muscolare, flessibilità ed esercizio aerobico porti beneficio in pazienti con CLBP dal momento che gli esercizi

di rinforzo muscolare aumentano la stabilità del tratto lombare, gli esercizi di flessibilità aumentano il range di movimento e aiutano i pazienti nei movimenti funzionali e che gli esercizi aerobici contribuiscono ad aumentare il flusso sanguigno e dei nutrienti nei tessuti molli della schiena, migliorando e facilitando il processo di guarigione e diminuendo la sensazione di rigidità.

Anche Wong et al. hanno effettuato una revisione sistematica della letteratura che è stata pubblicata nel 2017 [15]; anche questo gruppo di studio non è riuscito a trovare un gold standard di trattamento ma indica come linee guida di riferimento per il trattamento di pazienti con LBP una serie di proposte che comprendono solamente esercizi generici. Anche Qaseem et al. [16], all'interno delle linee guida create dall'American College of physicians non consigliano un particolare tipo di esercizio.

Queste ultime ricerche sembrerebbero quindi confermare che al momento non esiste una tipologia di esercizio migliore dell'altra.

L'obiettivo di questa revisione è quindi quello di analizzare la recente letteratura scientifica per valutare se gli esercizi di stabilizzazione che vengono proposti, siano davvero in grado di creare una modificazione a carico della muscolatura profonda in pazienti con CLBP.

2.MATERIALI E METODI

La ricerca della letteratura è stata condotta analizzando il database Medline (attraverso il portale Pubmed), PEDro e Cochrane Library nel periodo compreso tra settembre 2016 e marzo 2017.

La stringa di ricerca è stata elaborata utilizzando parole chiave quali “ chronic low back pain”, “stabilization exercise”, “exercise”, “core stability”, “multifidus exercise”, “transversus exercise”, “obliquus internus exercise”, “muscle thickness”. I vari termini sono stati combinati in modo da ottenere il massimo numero di articoli possibile, avvalendomi anche quando possibile degli operatori booleani.

Ciò ha permesso di elaborare le seguenti stringhe di ricerca:

"chronic low back pain"[MeSH Terms] AND ("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise" [Title/abstract]) AND "muscle thickness"[Title/abstract]

"chronic low back pain"[MeSH Terms] AND ("stabilization exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[Title/abstract]) AND "muscle thickness"[Title/abstract]

"chronic low back pain"[MeSH Terms] AND ("core stability"[MeSH Terms]) AND "muscle thickness"[Title/abstract]

"chronic low back pain"[MeSH Terms] AND ("multifidus exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[Title/abstract]) AND "muscle thickness"[Title/abstract]

"chronic low back pain"[MeSH Terms] AND ("transverus exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[Title/abstract]) AND "muscle thickness"[Title/abstract]

"chronic low back pain"[MeSH Terms] AND ("obliquus internus exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[Title/abstract]) AND "muscle thickness"[Title/abstract]

Criteria di inclusione

I criteri seguiti per la selezione degli studi hanno riguardato:

- la metodologia dello studio: sono stati infatti considerati RCT in lingua inglese con valutazione PEDro scale ≥ 5
- la patologia: lo studio doveva essere necessariamente condotto su pazienti con CLBP
- l'outcome: sono stati considerati solo gli studi che analizzavano modifiche strutturali della muscolatura profonda, come il muscolo trasverso dell'addome, il muscolo multifido e il muscolo obliquo interno. L'outcome doveva inoltre essere valutato attraverso un'indagine ben definita; in questo caso è stata utilizzata per tutti gli studi presi in esame l'immagine ad ultrasuoni.

Criteria di esclusione

I criteri di esclusione che sono stati applicati sono:

- articoli che analizzavano la muscolatura profonda su soggetti sani o con LBP acuto
- articoli che avevano l'obiettivo di dimostrare l'efficacia di una particolare tecnica di trattamento sulla muscolatura profonda, ma senza eseguire specifici esercizi di stabilizzazione.
- articoli che utilizzavano scale di valutazione generiche invece che metodi scientifici per la valutazione del cambiamento strutturale della muscolatura.

La prima selezione degli articoli è stata eseguita sulla base del titolo e successivamente, per gli articoli rimasti, è stata eseguita la lettura dell'abstract per valutare la pertinenza dello studio.

In seguito è stata effettuata una valutazione più approfondita attraverso la lettura completa del full text.

3.RISULTATI

La ricerca ha prodotto un risultato di 64 articoli, dai quali sono stati eliminati gli articoli doppi che hanno quindi portato la ricerca a 43 articoli.

Tramite la lettura del titolo, sono stati esclusi 23 articoli e successivamente alla lettura dell'abstract ne sono stati esclusi altri 8 per la non pertinenza all'argomento.

In seguito è stata effettuata la lettura integrale dei 12 articoli rimasti; di questi sono stati esclusi 7 articoli perché valutati non soddisfacenti per essere inclusi all'interno della revisione.

Sono dunque stati presi in considerazione 5 articoli (fig 1).

3.1 TABELLA DI INCLUSIONE DEGLI ARTICOLI

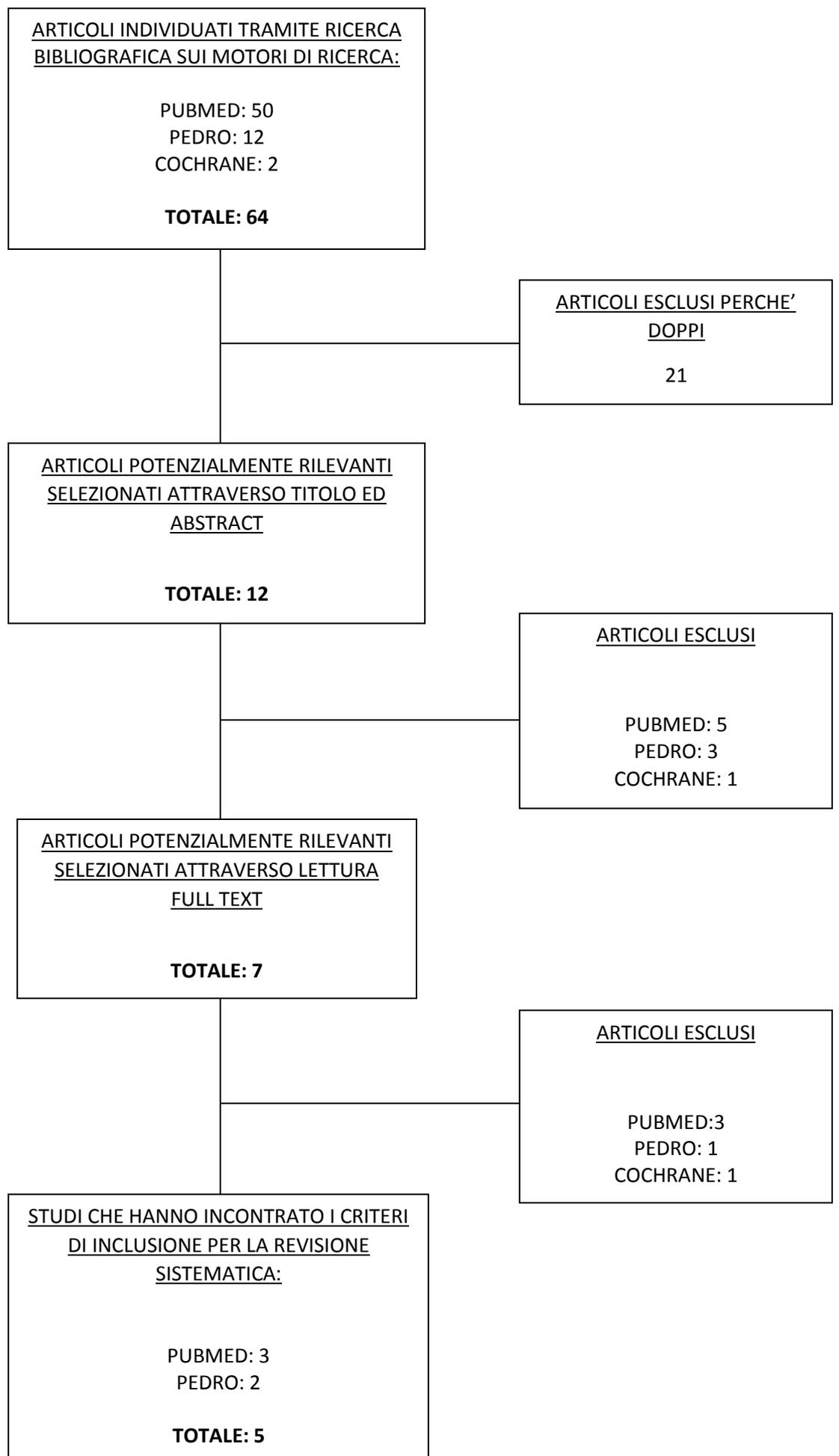


Figura 1: Diagramma di flusso indicante il processo di selezione degli articoli

Vengono ora riportati in tabella in modo più dettagliato gli articoli che sono stati inclusi per la presente revisione della letteratura.

3.2 TABELLA SINOTTICA

<u>AUTORE</u>	<u>TIPOLOGIA DELLO STUDIO E OBIETTIVO PRIMARIO</u>	<u>NUMERO DI PARTECIPANTI / CARATTERISTICHE</u>	<u>INTERVENTO / CONTROLLO</u>	<u>OUTCOME</u>	<u>RISULTATI</u>	<u>CONCLUSIONI</u>
Vasseljen O. et al.	RCT L'obiettivo dello studio era quello di valutare se dopo 8 settimane di esercizio in pazienti con CLBP si fossero verificati cambiamenti nella muscolatura addominale profonda.	109 pazienti con CLBP sono stati randomizzati e divisi in gruppi omogenei.	I 109 soggetti randomizzati sono stati divisi in gruppi che eseguivano o esercizi specifici ultrasuono-guidati, o esercizio fisico ad alto carico o esercizi generici. I pazienti hanno effettuato 6 o più sedute in 8 settimane per essere inseriti nell'analisi statistica.	L'efficacia dell'intervento è stata misurata tramite l'immagine ad ultrasuoni dei muscoli trasverso dell'addome, obliquo interno e obliquo esterno. La valutazione è stata effettuata prima e dopo l'intervento.	I risultati mostrano piccoli cambiamenti tra i valori pre-test e post-test. Nello specifico, le maggiori differenze si sono verificate nel coefficiente di contrazione del muscolo obliquo interno di sinistro e del muscolo trasverso dell'addome sinistro. Nella parte di destra non si sono verificate particolari modificazioni.	Lo studio ha evidenziato che 6-8 trattamenti con esercizi specifici ad alto o basso carico o esercizi generici portano solo marginali cambiamenti nello spessore e nello scivolamento della muscolatura addominale profonda.

Halliday et al.	<p>RCT</p> <p>L'obiettivo primario dello studio era quello di paragonare gli effetti del metodo McKenzie con quelli degli esercizi di controllo motorio per quanto riguarda il reclutamento dei muscoli del tronco in pazienti con CLBP che dimostrano una preferenza per il trattamento secondo il metodo McKenzie.</p>	<p>Il campione era formato da 70 persone con CLBP; il campione è stato successivamente randomizzato.</p>	<p>Per 8 settimane un gruppo ha ricevuto un trattamento secondo il metodo McKenzie e un gruppo un trattamento di controllo motorio (esercizi per i muscoli stabilizzatori come il trasverso dell'addome e il multifido). I pazienti erano invitati a svolgere gli esercizi a casa da soli per 30 minuti ogni giorno.</p>	<p>L'effetto dell'intervento sui muscoli trasverso dell'addome, obliquo esterno e obliquo interno è stato misurato tramite immagine ad ultrasuoni. La valutazione è stata effettuata all'inizio del trattamento e dopo 8 settimane.</p>	<p>Lo studio ha dimostrato che non ci sono differenze statisticamente significative per quanto riguarda l'aumento dello spessore muscolare dei muscoli trasverso dell'addome, obliquo interno e obliquo esterno utilizzando il metodo McKenzie e un metodo generico di controllo motori in pazienti con CLBP che dimostrano una preferenza per il trattamento secondo McKenzie.</p>	<p>Questo studio ha dimostrato che il trattamento McKenzie non porta a risultati significativamente diversi rispetto ad un trattamento di controllo motorio.</p>
-----------------	--	--	--	---	---	--

Leonard et al.	<p>RCT</p> <p>L'obiettivo dello studio è quello di esaminare gli effetti terapeutici del training di stabilizzazione e del core lombo-pelvico per quanto riguarda lo spessore del muscolo trasverso dell'addome, sia a riposo che durante la contrazione, in pazienti con CLBP.</p>	<p>Sono stati reclutati 25 partecipanti , 7 uomini e 18 donne, con diagnosi di Non-specific CLBP.</p>	<p>Ai partecipanti sono stati somministrati 3 diversi tipi di allenamento terapeutico quali il training di stabilizzazione del core lombo-pelvica (LPST), il trattamento placebo effettuato con pedalata passiva ed un intervento controllato di riposo.</p>	<p>L'efficacia dell'intervento è stata studiata misurando i cambiamenti dello spessore della muscolatura del muscolo trasverso dell'addome utilizzando l'immagine ad ultrasuoni.</p>	<p>E' stato dimostrato che il training di stabilizzazione e del core lombo-pelvico porta a benefici terapeutici significativi grazie all'aumento dello spessore muscolare del muscolo Trasverso dell'addome sia a riposo ($p < 0.05$) che durante la contrazione ($p < 0.01$) paragonato alle altre due tipologie di training proposte nello studio.</p>	<p>I risultati indicano che il training di stabilizzazione e del core lombo-pelvico può portare a benefici terapeutici grazie all'aumento dello spessore muscolare e alla funzionalità del muscolo trasverso dell'addome.</p>
----------------	---	---	--	--	--	---

Akbari et al.	<p>RCT</p> <p>L'obiettivo dello studio era quello di paragonare gli effetti di esercizi di controllo motorio con esercizi generici riguardo lo spessore dei muscoli stabilizzatori lombari.</p>	Sono state reclutate 49 persone con CLBP.	I 49 soggetti sono stati randomizzati. Il gruppo campione (n=25) eseguiva esercizi di controllo motorio e il gruppo controllo (n=24) esercizi generici. Per ogni gruppo sono state programmate 16 sessioni in 8 settimane con frequenza 2 volte/settimana della durata di 30 minuti.	Prima e dopo l'intervento è stato misurato lo spessore del muscolo trasverso dell'addome e del multifido tramite l'ultrasuonografia, il dolore attraverso una scala analogica visiva (VAS) e la limitazione alle attività tramite la scala Back Performance Scale.	Sia nel gruppo che eseguiva il trattamento di controllo motorio sia nel gruppo che eseguiva esercizi generici si è verificato un aumento dello spessore del muscolo trasverso dell'addome e del multifido e una diminuzione delle limitazioni delle attività. Al termine dei trattamenti non c'era una differenza significativa tra i due gruppi, eccetto che per il dolore.	Nonostante sia il trattamento incentrato sul controllo motorio che quello con esercizi generici aumentino lo spessore muscolare del muscolo trasverso dell'addome e multifido e migliorino la mobilità del tratto lombare, sembra che gli esercizi di controllo motorio siano maggiormente efficaci.
---------------	---	---	--	--	--	--

<p>Park et al.</p>	<p>RCT</p> <p>L'obiettivo dello studio è quello di valutare gli effetti del draw-in addominale e degli esercizi di stabilizzazione e in 4 settimane.</p>	<p>Sono stati reclutati 20 partecipanti con diagnosi di Non-specific CLBP.</p>	<p>I 20 partecipanti sono stati randomizzati e divisi in 2 gruppi (N=10: abdominal draw-in maneuver – N=10: esercizi di stabilizzazione). Entrambi i gruppi hanno ricevuto il trattamento 3 volte/settimana per 4 settimane.</p>	<p>Gli effetti dell'intervento sono stati misurati utilizzando l'ultrasuonografia muscoloscheletrica per valutare lo spessore muscolare dei muscoli trasverso dell'addome, obliquo interno e obliquo esterno e la scala Oswestry disability index (ODI) per il livello di disabilità. Entrambi gli outcome sono stati misurati immediatamente prima e dopo l'intervento.</p>	<p>In entrambi i gruppi lo spessore muscolare è aumentato significativamente per l'obliquo interno e l'obliquo esterno, ma non per il muscolo trasverso dell'addome che è migliorato significativamente solo nel gruppo che eseguiva esercizi di stabilizzazione. Anche la disabilità è nettamente diminuita in entrambi i gruppi.</p>	<p>Può essere utile utilizzare un metodo specifico come il draw-in addominale quando viene eseguito un training di contrazione addominale per aumentare lo spessore del muscolo trasverso dell'addome e obliquo esterno e per diminuire il livello di disabilità.</p>
--------------------	--	--	--	--	--	---

Analizziamo ora nello specifico gli articoli sopradescritti.

Il primo studio in ordine temporale è quello condotto da Akbari et al. nel 2008; il loro obiettivo era quello di paragonare gli effetti di esercizi di controllo motorio con esercizi generici della zona lombare in pazienti con CLBP, ipotizzando che gli esercizi di controllo motorio avrebbero aumentato lo spessore dei muscoli trasverso dell'addome e multifido.

Sono stati reclutati 49 pazienti, successivamente randomizzati a doppio cieco e suddivisi in due gruppi. Il primo gruppo (n=25) ha eseguito esercizi di controllo motorio per ristabilire il normale controllo dei muscoli spinali profondi, tramite la riduzione dell'attività dei muscoli più superficiali, mentre il secondo gruppo (n=24) ha effettuato esercizi generici.

Lo spessore muscolare è stato misurato prima e dopo il test utilizzando l'immagine ad ultrasuoni.

Esaminiamo nello specifico quali esercizi siano stati proposti: nel programma con esercizi di controllo motorio, i pazienti inizialmente dovevano attivare i muscoli stabilizzatori in maniera isometrica e in posizioni con carico crescente (posizione quadrupedica, posizione supina, posizione seduta, in piedi). Progressivamente veniva aumentato il tempo di tenuta della contrazione muscolare fino al punto in cui il paziente riusciva ad eseguire 10 contrazioni con 10 secondi di tenuta, durante una respirazione normale. Con il passare delle sedute, sono stati inseriti esercizi dinamici per aumentare la difficoltà dell'esercizio. Il terapeuta si assicurava della corretta esecuzione dell'esercizio facendo eseguire la manovra di drawing-in addominale per quanto riguarda l'attivazione del muscolo trasverso dell'addome e palpando l'attivazione del muscolo multifido a livello dei processi vertebrali di L4-L5.

Gli esercizi generici invece attivavano in maniera non selettiva muscoli paravertebrali e addominali; l'intensità del carico veniva deciso sulla base del rapporto tra beneficio della contrazione e capacità di carico, in accordo alle ultime raccomandazioni [17].

Outcome measures	Motor control group (n = 25)			General group (n = 24)			
	Before	After	P value ^c	Before	After	P value ^c	P value ^d
TA ^a thickness (mm)	1.87 ± 0.63 ^b	2.39 ± 0.63	0.0001	1.93 ± 0.49	2.22 ± 0.47	0.0001	0.005
MF ^a thickness (mm)	8.63 ± 2.37	9.69 ± 2.49	0.0001	8.83 ± 1.53	9.26 ± 1.56	0.0001	0.004

I risultati finali mostrano un aumento statisticamente significativo dello spessore muscolare dei muscoli trasverso dell'addome e multifido in entrambi i gruppi ma nello specifico il gruppo che ha eseguito esercizi di controllo motorio ha avuto un aumento maggiore rispetto al gruppo che ha eseguito esercizi generici confermando ciò che era stato ipotizzato dagli autori.

Pochi anni più tardi, nel 2010, Vasseljen e Fladmark hanno effettuato uno studio per verificare se 8 settimane di esercizio fossero sufficienti per creare un cambiamento nello spessore dei muscoli profondi del rachide.

I trattamenti che sono stati selezionati per lo studio sono l'abdominal drawing-in maneuver (ADIM) ad alto e a basso carico ed esercizi generici.

L'ADIM è una tecnica utile per il rinforzo della muscolatura profonda e quindi dei muscoli trasverso dell'addome obliquo interno ed obliquo esterno. La manovra consiste nell'aumento della pressione interna addominale, portando l'addome stesso verso l'interno della cavità. Ed è proprio grazie all'aumento della pressione interna addominale che si raggiunge effettivamente la stabilità lombare. Inoltre, grazie alla contrazione muscolare avviene una riduzione dell'eccessiva lordosi lombare e del tilt pelvico, elementi che contribuiscono alla sensazione di dolore in pazienti con LBP.

La tecnica ADIM è da tempo utilizzata per reclutare il muscolo trasverso dell'addome e per correggere impairment legati al controllo motorio [18] ; inoltre sembra che influenzi lo spessore e lo scivolamento dell'addome durante la contrazione muscolare.

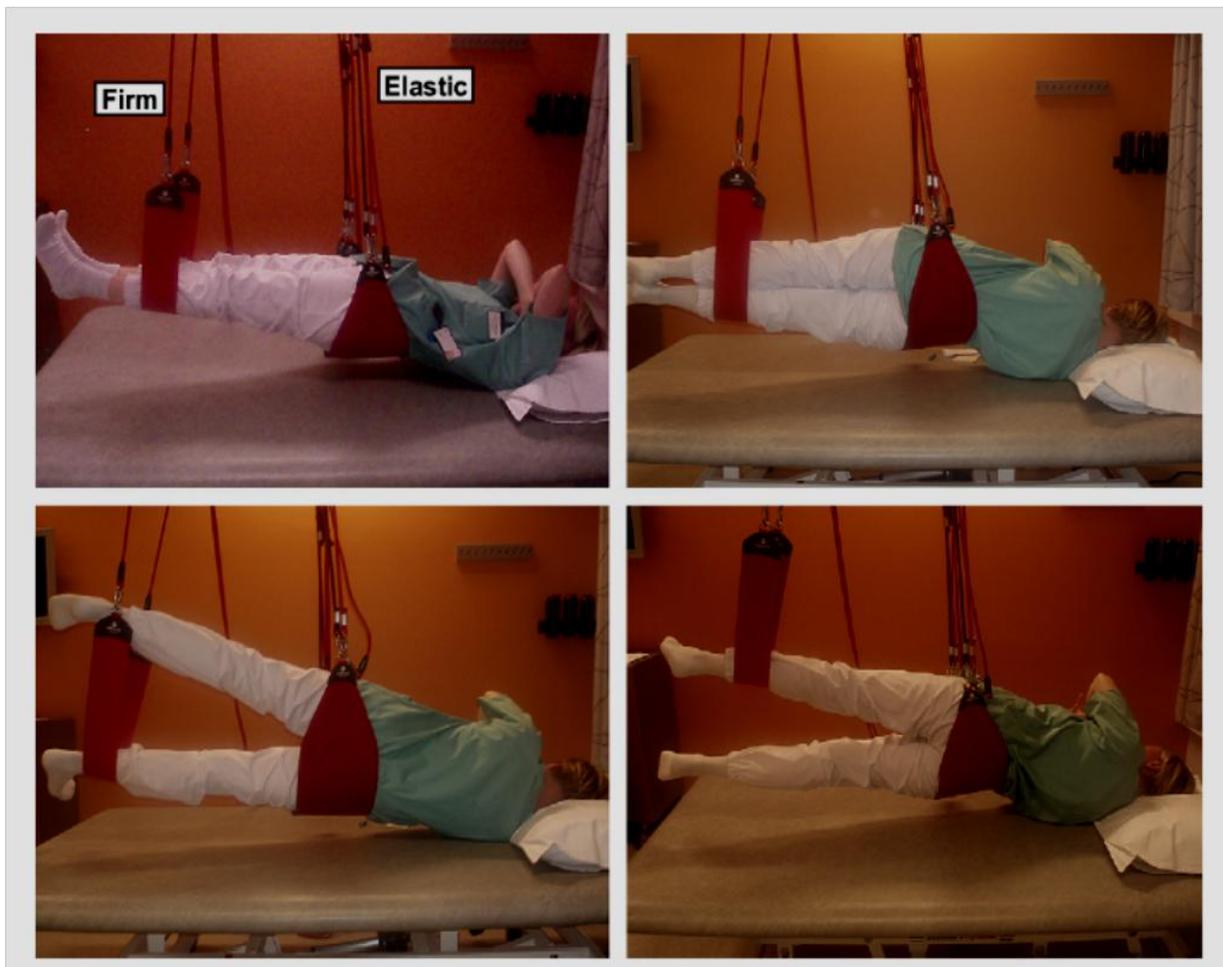
Mancando articoli in letteratura a rafforzare l'ipotesi dell'importanza dell'ADIM nella pratica clinica della gestione di pazienti con CLBP, gli autori hanno voluto provare con questo RCT se veramente la tecnica portasse a dei miglioramenti in termini di spessore e di scivolamento muscolare.

Gli studiosi hanno reclutato un discreto numero di pazienti (n=109) con CLBP che sono stati randomizzati e divisi in 3 gruppi; il primo gruppo eseguiva la tecnica ADIM a basso carico ultrasuono-guidata, il secondo gruppo faceva esercizi di scivolamento ad alto carico e il terzo gruppo esercizi generici.

Lo spessore muscolare è stato valutato all'inizio e alla fine del test tramite uno scanner ad ultrasuoni.

Il primo gruppo che eseguiva la tecnica ADIM a basso carico con la guida ad ultrasuoni doveva inizialmente reclutare il muscolo trasverso dell'addome in posizione supina; si richiedeva una contrazione simmetrica e precisa in modo tale da reclutare anche il muscolo multifido e il pavimento pelvico. I pazienti erano poi invitati ad eseguire a casa l'esercizio svolgendo 10 contrazioni 2-3 volte al giorno, mantenendo ogni contrazione per 10 secondi.

Il secondo gruppo doveva svolgere esercizi specifici di slide ad alto carico utilizzando Redcord Trainer®, uno strumento che permette di svolgere esercizi senza dolore in catena cinetica chiusa con carico crescente mantenendo la colonna vertebrale lombare in posizione neutra.



Gli esercizi venivano incrementati per quanto riguarda il carico e la difficoltà, in base alla qualità di esecuzione e all'assenza di dolore. Il numero delle ripetizioni e dei

sets venivano impostati in maniera individualizzata in base alle caratteristiche del soggetto. In questo caso, non venivano date alcune informazioni riguardo alla tecnica ADIM che potessero portare l'attenzione sui muscoli stabilizzatori.

Il terzo gruppo eseguiva esercizi generici di rinforzo del tronco e degli arti. Gli esercizi includevano sit-ups, push-ups, rotazioni della schiena, leg press and pull downs. Anche in questo caso, il numero delle ripetizioni e dei sets venivano individualizzati in base alle caratteristiche del paziente. Non veniva data nessuna informazione o enfasi su esercizi di stabilizzazione del tronco.

Tutti i gruppi hanno effettuato una sessione di trattamento a settimana per un totale di 8 settimane.

	Group	Right		Within group		Left		Within group		Between groups ^a	
		T1	T2	p	n	T1	T2	p	n	Right p	Left p
TrA, ratio	Ul	1.89 (1.59–2.18)	1.62 (1.46–1.78)	0.10	24	1.88 (1.67–2.10)	1.77 (1.62–1.91)	0.37	23	0.19	0.29
	Sling	1.92 (1.70–2.14)	1.86 (1.65–2.07)	0.71	25	1.76 (1.55–1.96)	2.00 (1.74–2.27)	0.14	26		
	Gen	1.85 (1.59–2.11)	1.70 (1.50–1.90)	0.28	23	1.80 (1.56–2.05)	1.81 (1.60–2.03)	0.94	22		
OI, ratio	Ul	1.22 (1.12–1.32) *	1.21 (1.10–1.31)	0.83	25	1.42 (1.29–1.54) *	1.22 (1.15–1.29)	0.01	22	0.22	0.04
	Sling	1.35 (1.24–1.46)	1.34 (1.25–1.43)	0.85	26	1.34 (1.23–1.46)	1.40 (1.25–1.55)	0.35	24		
	Gen	1.29 (1.18–1.40)	1.24 (1.16–1.32)	0.26	23	1.35 (1.24–1.47)	1.30 (1.15–1.45)	0.55	22		
OE, ratio	Ul	1.06 (0.94–1.17) †	1.09 (1.00–1.18)	0.57	22	1.08 (0.98–1.18)	1.12 (1.03–1.21)	0.48	19	0.76	0.50
	Sling	1.08 (0.99–1.16)	1.16 (1.06–1.26)	0.08	25	1.06 (0.96–1.15)	1.10 (1.00–1.20)	0.40	23		
	Gen	1.25 (1.11–1.39) †	1.18 (1.01–1.35)	0.43	15	1.10 (1.01–1.19)	1.16 (1.06–1.26)	0.34	21		
Lat. slide TrA, cm	Ul	0.76 (0.60–0.93) * †	0.81 (0.62–0.99)	0.70	25	1.26 (1.03–1.49) *	1.01 (0.81–1.21)	0.02	25	0.58	0.03
	Sling	1.05 (0.89–1.22) †	0.98 (0.77–1.18)	0.50	26	1.32 (1.09–1.55)	1.31 (1.07–1.56)	0.98	27		
	Gen	0.96 (0.77–1.14) *	1.05 (0.78–1.31)	0.48	24	1.24 (1.08–1.40) *	1.35 (1.14–1.57)	0.29	23		

Analizzando i valori pre-test e post-test si evidenzia come non ci sia stato un significativo cambiamento nello spessore muscolare; si possono osservare minime variazioni di valori ma nella maggior parte dei casi sono stati registrati valori negativi che indicano una contrazione di entità inferiore nel post-test rispetto al pre-test.

Gli autori hanno sottolineato come alcuni studi abbiano dimostrato che la tecnica ADIM porti ad una riduzione dello spessore della contrazione muscolare in pazienti

affetti da CLBP rispetto alla popolazione sana [19], motivando che la riduzione dello spessore della contrazione muscolare può essere interpretata come un aumento dell'attività muscolare stessa.

In ogni caso gli autori enfatizzano come questo studio abbia rappresentato il primo trial su larga scala.

Se 6-8 trattamenti sono sufficienti per osservare alcuni effetti muscolari, ciò dipende dal fatto che l'esercizio sia destinato all'ipertrofia muscolare o all'adattamento muscolare; l'enfasi che viene data nella tecnica ADIM sul basso livello di contrazione e sul controllo selettivo di alcuni muscoli, ad esempio il muscolo trasverso dell'addome, fa propendere per quest'ultimo.

Al termine quindi di questo studio gli autori hanno potuto solo affermare che 6-8 trattamenti con esercizi con tecnica ADIM a basso carico e guida ad ultrasuoni, esercizi ad alto carico e esercizi generici per pazienti con CLBP, portano solo marginali cambiamenti nello spessore della contrazione e nello scivolamento della muscolatura profonda.

La tecnica ADIM è stata esaminata anche all'interno dello studio di Park e di Yu del 2013; in questo caso gli autori vogliono valutare l'eventuale aumento dello spessore muscolare e il livello di disabilità in pazienti con CLBP mettendo a confronto due tipi di trattamento, la manovra draw-in addominale (ADIM) e la gli esercizi per il core.

Sono stati reclutati 20 soggetti con CLBP che sono stati randomizzati e suddivisi in due gruppi; un gruppo composto da 10 soggetti ha eseguito la manovra draw-in addominale mentre l'altro gruppo (ADIM), composto dagli altri 10 soggetti, ha praticato esercizi per il core. Entrambi i gruppi hanno effettuato l'intervento 3 volte/settimana per 4 settimane.

Esaminiamo i tipi di trattamenti proposti: da una parte abbiamo la tecnica ADIM che è stata già illustrata durante l'analisi del precedente articolo di Vasseljen e Fladmark. Dall'altra parte abbiamo il core training, che è un tipo di riabilitazione che negli ultimi anni viene utilizzato spesso per il recupero soprattutto dell'equilibrio e della stabilità e riguarda sempre i muscoli che circondano la zona lombare del tronco. La stabilità del core avviene quando viene garantita la coordinazione tra i vari segmenti e quando è presente un controllo del movimento del baricentro corporeo rispetto alla base di appoggio.

La differenza quindi tra il trattamento ADIM e il trattamento basato su esercizi per il core è che il primo viene fatto in maniera tale da isolare i muscoli interessati mentre il secondo consiste in una serie di movimenti globali e quindi poco selettivi.

Guardiamo adesso nello specifico i protocolli di trattamento: entrambi i gruppi iniziavano e terminavano la seduta con stretching e esercizi sulla respirazione. Il gruppo che eseguiva ADIM venivano posizionati supini con le anche flesse a 40° e le ginocchia flesse a 80° con un cuscino sotto le ginocchia; successivamente veniva chiesto loro di portare il più possibile l'ombelico verso la colonna vertebrale associando una respirazione lenta durante la contrazione in modo tale da non avere compensi come movimenti del bacino e del tronco.

Il gruppo invece che ha effettuato gli esercizi per il core doveva eseguire tre movimenti: il primo movimento consisteva nel far piegare verso destra le gambe del paziente dalla posizione supina e di fargli mettere le mani sotto la regione lombare. Successivamente il soggetto doveva portare la testa e le spalle verso l'alto. Il secondo esercizio era il ponte laterale; il paziente giaceva sul fianco destro con le ginocchia flesse a 90° e il gomito puntava a terra; successivamente doveva sollevare il tronco rimanendo in appoggio con solo le ginocchia e l'avambraccio, senza ruotare il tronco. L'ultimo esercizio veniva eseguito in posizione quadrupedica e il soggetto doveva contemporaneamente allungare il braccio sinistro e la gamba destra tenendo saldo l'addome.

Gli autori hanno utilizzato come out come lo spessore muscolare, che è stato misurato tramite l'ultrasuonografia, e la disabilità utilizzando la Oswestry disability index.

Group	Variable	Muscle	Pre	Post	t
ADIM	Muscle Thickness (cm)	EO	1.28±0.44	1.34±0.43	-6.038 ^{a)}
		IO	1.15±0.22	1.17±0.21	-3.069 ^{a)}
		Tra	0.43±0.02	0.46±0.03	-4.045 ^{a)}
	ODI (point)		23.55±3.94	14.55±3.53	12.532 ^{a)}
CE	Muscle Thickness (cm)	EO	1.12±0.34	1.15±0.34	-5.840 ^{a)}
		IO	1.01±0.14	1.07±0.34	-4.078 ^{a)}
		Tra	0.41±0.02	0.42±0.02	-1.270
	ODI (point)		20.25±4.55	15.75±4.06	5.901 ^{a)}

I risultati mostrano un aumento dello spessore muscolare del muscolo trasverso dell'addome ($p < 0.05$), obliquo interno ($p < 0.05$) e obliquo esterno ($p < 0.05$) nel gruppo che ha eseguito gli esercizi con la tecnica ADIM. Per quanto riguarda invece il gruppo che ha esercizi per il core, si evidenziano aumenti statisticamente significativi dello spessore muscolare per i muscoli obliquo interno e obliquo esterno ma non per il muscolo trasverso dell'addome.

Questi risultati portano a dedurre che in entrambi i gruppi si sono verificati dei miglioramenti sullo spessore della muscolatura profonda del tronco ma che la tecnica ADIM abbia portato a migliori risultati per quanto riguarda soprattutto il muscolo trasverso dell'addome. In altre parole sembra che sia preferibile utilizzare un metodo che isoli la contrazione della muscolatura profonda piuttosto esercizi generici che implicano l'utilizzo di tutta la muscolatura del tronco.

Leonard et al. nel 2015 hanno condotto uno studio per verificare se la tecnica di training di stabilizzazione lombo-pelvica (lumbo-pelvic core stabilization training – LPST) porti realmente a cambiamenti di spessore del muscolo trasverso dell'addome in pazienti con CLBP. E' stato visto infatti come la tecnica LPST possa essere un elemento molto importante per recuperare la stabilità a livello spinale e per prevenire infortuni nella zona lombo-pelvica [20]. Il protocollo terapeutico consiste nel far eseguire ai pazienti delle contrazioni isolate del muscolo trasverso dell'addome [9];

l'efficacia dell'esercizio viene giudicata valutando il relativo aumento dello spessore del muscolo interessato [20].

Gli studiosi hanno arruolato 25 pazienti (7 uomini e 18 donne) affetti da CLBP ai quali sono stati successivamente somministrati 3 tipi di trattamento: la tecnica LPST, la pedalata passiva come trattamento placebo e un intervento controllato di riposo. Tutti i partecipanti hanno effettuato per 15 minuti tutti e tre gli esercizi proposti; gli interventi sono stati gestiti tramite randomizzazione con 48 ore tra una sessione di lavoro e l'altra.

Vediamo nello specifico come era strutturato il protocollo LPST: il partecipante era in posizione supina con le anche flesse a 70° e le ginocchia flesse a 90°. Veniva posto un dispositivo biofeedback tra L2 e S1 e successivamente veniva gonfiato a 40 mmHg. Si facevano dunque eseguire contrazioni della muscolatura profonda del tronco e dell'addome insieme a movimenti delle gambe e delle braccia per facilitare il controllo motorio del core in diverse posizioni. Ogni esercizio veniva ripetuto 10 volte e si progrediva con la difficoltà del movimento nel momento in cui il paziente non riusciva più ad eseguire l'esercizio mantenendo la pressione dello stabilizer a 40 ± 10 mmHg.

Il trattamento placebo della pedalata assistita avveniva sempre posizionando il paziente nella posizione descritta nel protocollo LPST; la bicicletta automatica induceva movimenti passivi alternati delle gambe con una velocità di 30 giri/ minuto. L'ultimo tipo di intervento, il riposo controllato, veniva sempre eseguito con il paziente supino con ginocchia e anche flesse.

L'outcome dello studio veniva valutato attraverso l'immagine ad ultrasuoni standardizzando le zone investigate attraverso dei markers cutanei.

Outcomes	Conditions								
	Core Exercise			Placebo			Control		
	Pre-	Post-	%Ch	Pre-	Post-	%Ch	Pre-	Post-	%Ch
TrA thickness (mm)									
Resting muscle thickness	2.46 (0.52)	2.64' (0.51)	8.75% ^b (14.41)	2.50 (0.55)	2.57 (0.63)	3.20% (10.78)	2.56 (0.67)	2.43' (0.54)	-3.80% (10.10)
Contraction muscle thickness	3.70 (1.19)	4.33 ^{***} (1.16)	19.51% ^{ab} (17.87)	3.89 (1.16)	3.96 (1.27)	2.04% (13.29)	3.81 (1.31)	3.77 (1.16)	-1.13% (11.87)

I risultati dello studio hanno mostrato come il protocollo LPST sia in grado di aumentare lo spessore muscolare del muscolo trasverso dell'addome sia a riposo ($p < 0.05$) che durante la fase di contrazione ($p < 0.01$). Al contrario non si sono verificati cambiamenti statisticamente significativi nel trattamento placebo e nel trattamento controllo.

Questi risultati confermano quindi l'efficacia del trattamento LPST, mostrando un netto miglioramento dello spessore del muscolo trasverso dell'addome e un significativo aumento nella percentuale di cambiamento dello spessore muscolare del trasverso dell'addome prima e dopo il trattamento, mentre analizzando i valori di diminuzione dello spessore muscolare ottenuti con il trattamento con il trattamento controllo si può ipotizzare che senza un effettivo esercizio si può avere un rilassamento e una riduzione del tono muscolare.

Infine analizziamo l'articolo di Halliday et al., i quali nel 2015 hanno effettuato un trial clinico randomizzato in cui mettono a confronto il metodo McKenzie ed esercizi di controllo motorio in pazienti con CLBP.

Sono stati reclutati 70 pazienti che sono stati valutati da terapisti con formazione nel metodo McKenzie per valutare se avessero una preferenza direzionale. I pazienti successivamente sono stati randomizzati in 2 gruppi e ognuno ha ricevuto 12 trattamenti in 8 settimane.

Il metodo McKenzie aveva come obiettivo principale quello di ridurre, centralizzare e abolire i sintomi periferici. Nei pazienti che avevano solo sintomi centrali, l'obiettivo era quello di ridurre il dolore. Una volta che i sintomi andavano verso la centralizzazione, tutti i movimenti persi o limitati venivano trattati con movimenti ripetuti a fine range nella direzione del movimento perso. Il trattamento comprendeva tecniche in carico e in scarico, manovre ripetute o mantenute, seguendo la sintomatologia riferita dal paziente.

Il trattamento di controllo motorio includeva invece esercizi dei muscoli profondi stabilizzatori del tronco come il muscolo trasverso dell'addome e il muscolo multifido. I terapisti facevano eseguire contrazioni del pavimento pelvico per permettere la co-contrazione muscolare, mentre davano istruzioni per controllare la respirazione. La progressione degli esercizi riguardava il passaggio ad esercizi in statica e

successivamente includendo compiti dinamici. I pazienti erano invitati inoltre ad eseguire esercizi domiciliari per 30 minuti al giorno.

L'outcome dello spessore muscolare è stato misurato tramite immagini ad ultrasuoni sia alla baseline che dopo le 8 settimane di trattamento.

Variable	McKenzie method	Motor control exercises	Between-group difference (95% CI) from regression model adjusted for baseline values*	p values
Transversus abdominis (%)				
Baseline (n=68)	19.28 (19.32)	22.80 (25.20)		
Follow-up (n=62)	21.53 (21.96)	19.74 (22.25)		
Change	2.25	-3.06	-5.8 (-15.2 to 3.7)	0.23
Obliquus internus (%)				
Baseline (n=68)	8.38 (17.30)	10.69 (20.22)		
Follow-up (n=62)	7.50 (12.92)	7.79 (12.22)		
Change	-0.88	-2.90	-0.7 (-6.6 to 5.2)	0.82
Obliquus externus (%)				
Baseline (n=68)	5.90 (10.86)	4.78 (11.77)		
Follow-up (n=62)	3.21 (11.82)	5.47 (11.41)		
Change	-2.69	0.69	1.2 (-4.3 to 6.8)	0.65

Esaminando i valori rilevati, possiamo vedere che con il metodo McKenzie si è ottenuto un aumento dello spessore del muscolo trasverso dell'addome ma non del muscolo obliquo interno e obliquo esterno. Nel gruppo invece del controllo motorio l'aumento dello spessore è stato rilevato solo per il muscolo obliquo esterno e non per il muscolo trasverso dell'addome ed obliquo interno. In entrambi i casi non sono stati trovati dei valori statisticamente significativi che possano far dedurre che i trattamenti possano essere efficaci in 8 settimane di esercizio.

L'attenzione dello studio però riguardava un confronto delle due tecniche e su questo possiamo dire che non sono state trovate differenze significative tra i due diversi tipi di trattamento.

4. DISCUSSIONE

Nei pazienti con CLBP, come abbiamo già visto precedentemente, è presente un'alterazione di controllo motorio dei muscoli della zona lombare, che porta ad un ritardo di attivazione durante i movimenti del corpo nello spazio e degli arti rispetto al corpo. Recenti studi hanno inoltre evidenziato che la diminuzione della massa muscolare potrebbe essere la causa principale dei sintomi, elemento che porta ad enfatizzare l'importanza della stabilità dei muscoli del tronco. La non corretta attività di questa muscolatura induce infatti un carico eccessivo a livello vertebrale durante i movimenti del tronco; come risultato abbiamo un danno a livello del sistema muscolo scheletrico, e quindi dolore [21]. Quando insorge il dolore, si ha una rapida contrazione della sezione trasversale e una diminuzione della corretta funzione muscolare dell'area affetta rispetto all'area non affetta [22].

Piuttosto che in un danno diretto della colonna vertebrale, l'instabilità è da ricercarsi nella debolezza del muscolo trasverso dell'addome, la causa principale di dolore, in quanto contribuisce alla stabilizzazione della colonna vertebrale circondandola.

Inoltre, il muscolo obliquo esterno, che rappresenta il muscolo più largo della parete addominale, risulta attivarsi in ritardo a livello inserzionale durante un task che richiede una contrazione selettiva; anche il muscolo obliquo interno mostra un cambiamento nel timing di attivazione.

In passato il trattamento dei pazienti con LBP era pressoché passivo, focalizzando come obiettivo il controllo del dolore tramite il riposo. Dall'altra parte, già nel 1996 era stato evidenziato come il rinforzo della muscolatura lombare e il lavoro sulla stabilizzazione dei muscoli profondi fosse indispensabile per ottenere un trattamento efficace [23]. Da quel momento l'attenzione dei clinici e degli studiosi si è concentrata soprattutto su esercizi di rinforzo e di stabilizzazione del rachide lombare [24].

L'obiettivo degli esercizi di rinforzo e stabilizzazione della zona lombare è quello di aumentare la stabilità e la mobilità dei tessuti circostanti sia in statica che durante movimenti globali, oltre a quello di ristabilire il normale controllo della muscolatura riducendo l'attività dei muscoli superficiali.

Risultati positivi sono stati documentati in diversi studi che hanno utilizzato molteplici forme di esercizio, sottolineando il concetto che al momento non esistono evidenze che portino a sostenere che un tipo di esercizio sia meglio di un altro [25].

Mentre alcuni trial che analizzavano un determinato tipo di esercizio rilevavano importanti effetti all'interno del trattamento, altri trial negavano la possibilità degli stessi effetti. Molti sono i fattori che possono contribuire a risultati inconsistenti; ad esempio spesso la qualità di esecuzione degli esercizi non veniva monitorata e molto spesso la qualità della metodologia di analisi dei risultati era molto diversa tra i vari studi.

Non dobbiamo inoltre dimenticare che ancora non è stato ancora verificato se durante gli esercizi di stabilizzazione si abbiano reali modificazioni a livello della muscolatura interessata, sia per quanto riguarda la popolazione sana che per quanto riguarda la popolazione affetta da CLBP; i risultati degli studi sono infatti diversi e contrastanti tra loro.

Negli ultimi anni tuttavia la letteratura sta sempre più portando risultati positivi per quanto riguarda l'efficacia del training attivo dei muscoli stabilizzatori del rachide [26] [27] [28] , mentre al momento persistono studi molto contrastanti sulla migliore efficacia di un trattamento rispetto all'altro.

Per quanto riguarda la popolazione aperta dei sani è interessante citare lo studio di Jung-Seok del 2014 [29], dove si esamina l'efficacia di esercizi di stabilizzazione ed esercizi selettivi della muscolatura profonda. Gli autori hanno arruolato 30 soggetti sani tra i 20 e i 29 anni senza presenza di sintomi a livello del rachide, che sono stati successivamente randomizzati in due gruppi: il primo gruppo ha eseguito esercizi di stabilizzazione (LSE) e il secondo esercizi selettivi (SEDA) della muscolatura profonda. Ogni soggetto ha effettuato 4 sessioni/settimana di training di 30 minuti ciascuna per un totale di 5 settimane. L'outcome dello studio era il cambiamento a livello di spessore muscolare, che è stato misurato tramite la tecnologia ad ultrasuoni all'inizio e alla fine dello studio. I risultati hanno mostrato un aumento dello spessore muscolare a livello del muscolo trasverso dell'addome, ma non una differenza tra i due diversi tipi di trattamento.

		Before intervention	After 5 weeks	Group (F)	Period (F)	GroupX-Period (F)
Resting (mm)	SEDA	2.69±0.26	2.73±0.27	3.47	0.82	0.06
	LSE	2.80±0.25	2.88±0.30			
Drawing-in (mm)	SEDA	2.96±0.31	4.31±0.44	2.60	104.91*	4.15
	LSE	3.01±0.21	3.91±0.62			

Questo articolo quindi conferma sia l'idea generale degli ultimi anni che l'esercizio realmente modifichi strutturalmente la muscolatura profonda, sia il fatto che al momento tutti i trattamenti sperimentati portino più o meno agli stessi risultati.

Se l'articolo appena citato parla di soggetti sani, l'obiettivo di questa revisione sistematica è quello di capire cosa realmente avvenga a livello della muscolatura profonda in pazienti affetti da CLPB.

L'attenzione della ricerca si posa su studi che comprendevano una verifica dell'efficacia di diversi tipi di trattamento sulla muscolatura profonda; hanno soddisfatto i criteri di inclusione 5 articoli pubblicati tra il 2008 e il 2015 in tre diversi motori di ricerca.

Analizzando gli articoli è evidente come non si sia ancora raggiunta una uniformità di accordo, portano tutti e 5 gli studi a conclusioni parzialmente diverse: solo 3 articoli su 5 infatti affermano che esercizi di stabilizzazione e di controllo motorio portano ad un significativo aumento dello spessore muscolare, 1 articola afferma che l'aumento non è statisticamente significativo, mentre 1 articolo non ha trovato nessun cambiamento positivo.

Inoltre i vari articoli propongono esercizi e metodologie di lavoro diverse l'una dall'altra, ma non c'è stato accordo sulla maggiore efficacia di un tipo di trattamento rispetto ad un altro.

Diversi sono però i limiti degli studi analizzati: per prima cosa non tutti gli studi hanno ottenuto il punteggio di 6 nella PEDro scale e quindi non hanno una sufficiente validità interna per poter considerare i risultati ottenuti privi di errore. Come seconda cosa tutti gli studi sono stati effettuati su un numero poco considerevole di soggetti e quindi non è possibile trarre delle conclusioni generali sull'efficacia del trattamento. Un altro elemento di critica nei confronti degli studi analizzati è quello della mancanza di un follow-up di controllo per valutare se le modificazioni trovate tramite l'analisi ad ultrasuoni erano durevoli nel tempo o temporanee. Infine gli ultrasuoni, che è l'indagine diagnostica utilizzata in tutti gli studi esaminati, possono essere non estremamente sensibili nel valutare piccole variazioni di spessore muscolare: oltre alla scarsa sensibilità, è necessario sottolineare il fatto che non in tutti gli studi sono stati presi validi punti di reperi per replicare la valutazione dello spessore muscolare, aumentando così la possibilità che la valutazione venisse effettuata in diversi punti del ventre muscolare e che diminuisse quindi la validità della misurazione stessa.

5. CONCLUSIONI

Allo stato attuale delle conoscenze non possiamo ancora affermare con certezza che gli esercizi di stabilizzazione e di controllo motorio portino ad un aumento significativo dello spessore muscolare a livello addominale e lombosacrale.

Inoltre, non è stato provato che una tecnica o una tipologia particolare di esercizi porti ad un risultato migliore in termini di cambiamenti morfologici e strutturali della muscolatura profonda rispetto ad un altro.

La tematica analizzata è estremamente importante in quanto il trattamento di pazienti con CLBP si indirizza proprio su un approccio di trattamento di tipo attivo, seppur seguendo tecniche e metodologie estremamente diverse.

Il risvolto pratico di questa revisione porta ad evidenziare il fatto di quanto sia fondamentale modificare la proposta di trattamento a seconda delle caratteristiche del soggetto: ogni paziente mostra infatti, direttamente o indirettamente, di apprezzare o meno il tipo di approccio impostato. La conseguenza diretta è che in molti casi risulti essere più indicato utilizzare outcome con risvolti pratici, come ad esempio il miglioramento della mobilità e delle funzioni oppure la riduzione del dolore, piuttosto che concentrarsi sulla reale efficacia degli esercizi a livello muscolare.

A livello teorico invece, per verificare la reale efficacia degli esercizi sulla muscolatura, sarà necessario effettuare nuovi studi, di alta qualità metodologica e con un campione di popolazione sufficiente per poter essere presi in considerazione, in modo tale da poter avere la conferma della buona efficacia degli esercizi di stabilizzazione in pazienti con CLBP. Grazie a queste informazioni, infatti, si potranno elaborare diverse strategie di trattamento con la stessa finalità, in modo da assecondare le preferenze del paziente.

Sarebbe infine molto interessante in un secondo momento indirizzare la ricerca su specifici sottogruppi di pazienti lombalgici in base ai diversi pattern di attivazione muscolare identificati come patologici, in modo tale da essere ancora più specifici nel trattamento.

6.BIBLIOGRAFIA

- 1 Bronfort G, DC, PhDa,* , Michele J. Maiers, DC, MPHa, Roni L. Evans, DC, MSa, Craig A. Schulz, DC, MSa, Yiscah Bracha, MSb, Kenneth H. Svendsen, MS, Richard H. Grimm, Jr., MD, MPH, PhDc, Edward F. Owens, Jr., MS, DCa, Timothy A. Garvey, MDd, Ensor E. Transfeldt, MDd Supervised exercise, spinal manipulation, and home exercise for chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Spine J* 11 2011; 585 -598
- 2 Melloh M, Elfering A. Identification of prognostic factors for chronicity in patients with low back pain: a review of screening instruments. *Int Orthop*. 2009; 33(2):301-13.
- 3 Gobel H. Epidemiology and costs of chronic pain syndromes exemplified by specific and unspecific low back pain. *Schmerz*. 2001;15:92–98.
- 4 Bogduk N. Degenerative joint disease of the spine. *RadiolClin North Am*. 2012; 50(4):613- 616
- 5 Jacobs JV, Roy CL, Hitt JR, Popov RE, Henry SM. Neural mechanisms and functional correlates of altered postural responses to perturbed standing balance with chronic low back pain. *Neuroscience* 2016; 17;339:511-524
6. Saragiotto BT, Maher CG, Yamato TP, Costa LO, Costa LC, Ostelo RW, Macedo LG. Motor Control Exercise for Nonspecific Low Back Pain: A Cochrane Review. *Spine J*. 2016;41(16):1284-95.
7. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part 1. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J Spinal Disord* 1992;5(4):383 –9.
8. Butler DS. Sensitive nervous system. Adelaide, Australia: NOIgroup Publications; 2000.
9. Paul W. Hodges. Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthop Clin Am* 2003; 34: 245–254
10. Hodges PW. Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Man Ther* 1999; 4; 74-86
11. Richardson CA, Snijders CJ, Hides JA, et al. The relation between the transverses abdominis muscle, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine* 2002; 27:399-405
12. Hodges P. Richardson C. Delayed postural contraction of transverses abdominis in low back pain associated with movement of the lower limb. *J Spinal Disord* 1998; 11; 46-56
13. Ferreira P, Ferreira M, Hodges P. Changes in recruitment of the abdominal muscle in people with low back pain. Ultrasound measurement of muscle activity. *Spine* 2004; 29; 2560-6
14. Gordon R, Bloxham S. A Sistematic Reviw of the Effects of Exercise and Physical Activity in No-Specific Chronic Low Back Pain. *HealtCare (Basel)* 2016; 4 (2): 22
15. Wong JJ, Côté P, Sutton DA, Randhawa K, Yu H, Varatharajan S, Goldgrub R, Nordin M, Gross DP, Shearer HM , Carroll LJ, Stern PJ, Ameis A, Southerst D, Mior S, Stupar M, Varatharajan T, Taylor-Vaisey A. Clinical practice guidelines for the noninvasive management of low back pain: A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Eur J Pain*. 201;21(2):201-216

16. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forcica MA; Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2017;166(7):514-530
17. McGill SM. Low back exercises: evidence for improving exercise regimens, *Phys Ther* 1998; 78(7): 754–765.
18. Richardson C, Jull G, Hodges O, Hides J. Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain. London: Churchill Livingstone; 1999
19. Critchley DJ, Coutts FJ. Abdominal muscle function in chronic low back pain patients. *Physiotherapy* 2002; 88(6); 322-32
20. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, Dysfunction, adaptation, and enhancement. *J spinal Disorders* 1992; 5; 383-9
21. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine* 2001;26:E243-248.
22. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *J Electromyogr Kinesiol* 2003;13:371-379.
23. Bendix T, Bendix AF, Busch E, Jordan A. Functional restoration in chronic low back pain. *Scand J Med Sci Sports* 1996;6:88-97
24. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson AN, Hanscom B, Skinner JS, Abdu WA, Hilibrand AS, Boden SD, Deyo RA. Surgical vs nonoperative treatment for lumbar disk herniation: The spine patient outcomes research trial (SPORT) observational cohort. *JAMA* 2006;296: 2451-2459
25. M. Van Tulder, A. Malmivaara, R. Esmail, Exercise therapy for low back pain: a systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration back review group, *Spine* 2000; 2784–2796.
26. Drysdale CL, Earl JE, Hertel J. Surface electromyographic activity of the abdominal muscles during pelvic-tilt and abdominal-hollowing exercise. *J Athl Train.* 2004; 39: 32-36
27. 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
28. Ainscough-Potts AM, Morrissey MC, Critchley D. The response of the transverse abdominis and internal oblique muscles to different postures. *Man Ther* 2006. 11: 54-60
29. Jung-seok Lee, Tae-ho Kim, Da-yeon Kim, Jae-ho Shim, Jin-yong Lim. Effects of selective exercise for the deep abdominal muscles and lumbar stabilization exercise on the thickness of the transversus abdominis and postural maintenance. *J. Phys. Ther. Sci* 2015. 27: 367–370