



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. 2017/2018

Campus Universitario di Savona

Interdipendenza regionale nel distretto lombopelvico: Quando prendere in considerazione i PMF?

Candidato:

Dott.ssa. FT. Federica Sandrini

Relatore:

Dott.ssa. FT.OMT. Erica Ferrarini

INDICE

ABSTRACT.....	2
INTRODUZIONE.....	3
○ Low Back Pain	
○ Pelvic Pain	
MATERIALI E METODI.....	5
○ Il quesito clinico	
○ Banche dati analizzate	
○ Parole chiave	
○ Medline	
○ Pedro	
○ Cochraine Library	
○ Criteri di Inclusione ed Esclusione	
RISULTATI.....	10
○ Selezione degli Studi	
○ Diagramma di Flusso	
○ Valutazione critica della letteratura e Risk of Bias	
○ Sintesi degli articoli inclusi	
○ Analisi descrittiva degli studi	
DISCUSSIONE.....	25
○ Limiti della revisione	
CONCLUSIONE.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28

ABSTRACT

Background e obiettivi: Il Low Back Pain (LBP) è caratterizzato da dolore e/o limitazione funzionale compreso tra il margine inferiore dell'arcata costale e le pieghe glutee inferiori, con eventuale irradiazione posteriore alla coscia, che può causare l'impossibilità di svolgere la normale attività quotidiana. Il Pelvic Pain (PP) è caratterizzato da dolore persistente o continuo in zone relative alla pelvi. I muscoli del pavimento pelvico supportano il peso dei visceri e rappresentano un punto focale per la stabilità del tronco. Lo scopo di questa revisione sistematica è quello di indagare la letteratura per capire quando è indicato prendere in considerazione i muscoli del pavimento pelvico (PMF) e come questi possano essere un fattore predisponente alla cronicizzazione del sintomo in soggetti con LBP o PP. Infine, capire se e come il trattamento riabilitativo possa modificare il reclutamento dei PMF.

Materiali e Metodi: Sono stati indagati i motori di ricerca Pedro, Medline e la Cochrane Library. Tramite l'uso di parole chiave definite, sono state costruite diverse stringhe di ricerca per ogni database interrogato. Dopo l'applicazione dei vari criteri di inclusione ed esclusione, sono stati inclusi tre RCT riguardanti il trattamento del LBP tramite l'allenamento dei PMF.

Risultati: Gli articoli selezionati prevedono diverse misure di Outcome, tra cui: VAS, ODI, endurance e forza dei PMF. La valutazione della validità interna (Risk of Bias) è stata esaminata tramite la lettura del full text e l'uso dello strumento RoB 2.0 della Cochrane Library. Solo uno dei tre studi selezionati presenta una buona qualità metodologica. L'analisi confronta un trattamento di routine con un trattamento specifico di rinforzo della muscolatura dei PMF. Dal confronto dei vari Outcome dei due trattamenti emerge una significatività solo per quanto riguarda la forza e l'endurance dei PMF, oltre al miglioramento dell'incontinenza urinaria.

Conclusione: è importante effettuare una valutazione della muscolatura pelvica nei pazienti con problematiche legate al LBP, non tanto per quanto riguarda la diminuzione del dolore e il miglioramento della funzionalità a breve termine, ma per prevenire una eventuale cronicizzazione del sintomo. La muscolatura pelvica infatti gioca un ruolo fondamentale nel mantenimento della postura e nel controllo del distretto lombo-pelvico. Non è ancora chiaro quale possa essere il metodo di trattamento più adeguato, nonostante ciò emerge una forte significatività che propende verso un loro allenamento specifico rispetto al training di gruppi muscolari accessori al fine di attivare la muscolatura dei PMF.

INTRODUZIONE

LOW BACK PAIN

Il Low Back Pain (LBP) è il disturbo muscolo-scheletrico più frequente al mondo e colpisce l'80% della popolazione generale almeno una volta nella vita (Ehrlich, 2003). Il LBP si definisce acuto quando ha una durata inferiore alle 4 settimane; si parla invece di LBP subacuto quando la sintomatologia si prolunga fino a 3 mesi, mentre se i sintomi si protraggono oltre 3 mesi si parla di lombalgia cronica o Chronic Low Back Pain (CLBP). Si definisce, infine, LBP ricorrente una condizione clinica caratterizzata da episodi acuti che durano meno di 4 settimane e si ripresentano dopo un periodo di benessere. Il LBP interessa uomini e donne in egual misura, insorge più spesso fra i 30 ed i 50 anni di età e comporta altissimi costi individuali e sociali in termini di indagini diagnostiche, di trattamenti, di riduzione della produttività e di diminuita capacità a svolgere attività quotidiane. Per le persone al di sotto dei 45 anni di età, la lombalgia è la più comune causa di disabilità. Il LBP è un complesso disordine multifattoriale senza una chiara causa anatomica o senza chiari fattori scatenanti (Weiner, 2008). Il link tra il LBP e la disfunzione del pavimento pelvico (PFD), in particolare nelle donne, sta emergendo sempre più in letteratura. Nonostante ciò, le caratteristiche che definiscono questa correlazione non sono ancora state chiarite.

PELVIC PAIN

Il CPP (Chronic pelvic pain) colpisce il 10-40% delle donne almeno una volta nella vita ed è costituito da dolore continuo o persistente, percepito da oltre 6 mesi in strutture relative alla pelvi includenti basso addome, bacino, genitali, ano o la regione sacrale. Spesso l'eziologia del dolore pelvico non è chiara e la sua diagnosi complessa, a causa di un'innervazione intersegmentaria. In accordo con il Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG), i fattori eziologici che scatenano il dolore pelvico possono essere suddivisi in due categorie: (1) fattori ginecologici e (2) fattori extra-ginecologici. La prima raccoglie patologie non inerenti alla natura della seguente revisione, mentre la seconda include cause di tipo chirurgico, urologico, gastrointestinali, neuromuscolari, psicosomatiche e neurologiche (Wozniak, 2016).

Il pavimento pelvico è rappresentato da un'area romboidale che si estende dalla sinfisi pubica al coccige, chiudendo in basso la cavità addomino-pelvica, circondando e sostenendo l'uretra, la vescica e la vagina fino all'apparato ano-rettale. Lateralmente i suoi confini sono sostanzialmente individuabili a livello delle tuberosità ischiatiche (de Tayrac *et al.*, 2017). I muscoli del pavimento

pelvico hanno diverse funzioni: supportano i visceri, costituiscono la parete vaginale e rettale, contribuiscono al controllo sfinterico di uretra, vagina e retto mantenendo la continenza, sono parte integrante dell'apparato sessuale e riproduttivo, rispondono alle variazioni di pressione intraddominale (IAP), provvedono alla stabilità del tronco nelle ADL e nello sport (Dufour *et al.*, 2018).

Disfunzioni del pavimento pelvico sono state recentemente correlate allo sviluppo di dolore lombopelvico (Sapsford, 2004; Whittaker, 2010). I muscoli del pavimento pelvico (PMF) sono il solo gruppo muscolare trasversale weight-bearing del corpo e supportano gli organi addomino-pelvici. I PMF giocano un importante ruolo nel generare, mantenere ed aumentare la pressione intraddominale (IAP) durante respirazione, tosse, sollevamento pesi e numerose altre funzioni di vita quotidiana. È presente una co-attivazione della muscolatura addominale profonda ed il pavimento pelvico, la quale riveste un ruolo importante per la stabilità del tronco. Il contributo dei PMF alla stabilità del tronco e alla pressione addominale è stata spiegata dalle attivazioni in feedforward di questi muscoli in risposta alle perturbazioni del tronco, così come avviene a livello della muscolatura addominale profonda e a livello del muscolo multifido (Arab *et al.*, 2010).

MATERIALI E METODI

IL QUESITO CLINICO

“Quali sono le evidenze riguardanti la correlazione anatomo-funzionale tra il distretto lombo-pelvico e la muscolatura del pavimento pelvico come possibile fattore prognostico negativo per la cronicizzazione del sintomo?”

La seguente revisione si pone l’obiettivo di indagare quali possono essere le correlazioni del distretto lombo-pelvico in un’ottica di interdipendenza regionale, prendendo in considerazione l’influenza della muscolatura del pavimento pelvico sulla possibile cronicizzazione del sintomo.

BANCHE DATI ANALIZZATE

Le banche dati analizzate sono le seguenti:

1. MEDLINE
2. PEDRO
3. COCHRANE LIBRARY

PAROLE CHIAVE

Per identificare le parole chiave e la stringa di ricerca è stato utilizzato il modello “PICO” (Population, Intervention, Comparison, Outcome), introdotto per la prima volta nel 2003 come formato base per la formulazione di revisioni sistematiche 11.

All’interno del modello PICO non è stato preso in considerazione l’elemento C (Comparison) poiché il quesito di ricerca non prevede un confronto. Il modello PICO è stato quindi costruito come segue:

- **P** (Population): soggetti con Pelvic Pain e LBP. Si è scelto di includere nella stringa di ricerca il termine “Low Back Pain”, in modo da includere un maggior numero di risultati.
- **I** (Intervention): trattamento fisioterapico

- **C** (Comparison): nessun controllo con cui confrontare l'intervento

- **O** (Outcome): reclutamento della muscolatura del pavimento pelvico

Le parole chiave prese in esame sono state adottate al fine di ottenere una ricerca il più possibile sensibile e meno specifica. In un secondo momento è stata fatta un'opera di scrematura ponendo dei limiti di inclusione ed esclusione alla ricerca. Le parole chiave utilizzate sono le seguenti.

POPOLAZIONE	LOW BACK PAIN LOW BACK PAIN POST PARTUM LOW BACK PAIN PREGNANCY CHRONIC LOW BACK PAIN ACUTE LOW BACK PAIN PELVIC GIRDLE PAIN PELVIC PAIN PELVIC FLOOR DISORDERS
INTERVENTO	PHYSICAL THERAPY REHABILITATION MUSCULOSKELETAL MANIPULATIONS PHYSICAL EXERCIS*
OUTCOME	PELVIC FLOOR MUSCLE* DYSFUNCTION PELVIC MUSCLE FLOOR PELVIC FLOOR MUSCLE EXERCISE

Tab.1: PICO

Le parole chiave sono state inserite nei vari motori di ricerca e filtrate per "Clinical Trial" e l'uso della lingua inglese.

MEDLINE:

La stringa di ricerca su Medline è stata lanciata tramite l'interfaccia Pubmed, sviluppata dal National Center for Biotechnology Information (NCBI) all'interno della National Library of Medicine (NLM). Per effettuare la ricerca su questo sito è stata utilizzata la ricerca libera di ogni termine sovraccitato all'interno di Popolazione, Intervento e Outcome. Ogni parola è stata unita agli altri sinonimi tramite l'operatore booleano "OR". Sono stati utilizzati anche "Mesh Terms" specifici oltre a queste parole libere.

STRINGA DI RICERCA POPOLAZIONE

STRINGA P: (((((((("Low Back Pain"[Mesh]) OR low back pain post partum) OR low back pain pregnancy) OR chronic low back pain) OR low back pain acute) OR low back pain)) OR (((((((("Pelvic Girdle Pain"[Mesh]) OR "Pelvic Pain"[Mesh]) OR chronic pelvic pain syndrome) OR acute pelvic pain) OR chronic pelvic pain) OR pelvic floor) OR pelvic girdle pain) OR pelvic muscle floor)) OR pelvic floor disorders)

STRINGA DI RICERCA INTERVENTO

STRINGA I: (((rehabilitation) OR physical therapy) OR physical exercise) OR Musculoskeletal Manipulations

STRINGA DI RICERCA OUTCOME

STRINGA O: (dysfunction pelvic muscle floor) OR (((pelvic floor muscle exercise) OR pelvic floor muscles exercise) OR pelvic floor muscles)

P+I+O le varie stringhe di ricerca sono state unite tramite l'operatore booleano AND per ottenere la ricerca più sensibile possibile riguardante il quesito clinico ricercato.

STRINGA FINALE

(((rehabilitation) OR physical therapy) OR physical exercise) OR Musculoskeletal Manipulations)) AND (((((((("Low Back Pain"[Mesh]) OR low back pain post partum) OR low back pain pregnancy) OR chronic low back pain) OR low back pain acute) OR low back pain)) OR (((((((("Pelvic Girdle Pain"[Mesh]) OR "Pelvic Pain"[Mesh]) OR chronic pelvic pain syndrome) OR acute pelvic pain) OR chronic pelvic pain) OR pelvic floor) OR pelvic girdle pain) OR pelvic muscle floor)) OR pelvic floor disorders))) AND ((dysfunction pelvic muscle floor) OR (((pelvic floor muscle exercise) OR pelvic floor muscles exercise) OR pelvic floor muscles)))

2101 Articoli (477 Clinical Trial)

Si è scelto, all'interno della seguente revisione sistemica, di porre un filtro alla ricerca includendo solo RCT in lingua inglese, riducendo così il numero degli articoli trovati a 258 articoli.

STRINGA DI RICERCA DEFINITIVA:

(((((rehabilitation) OR physical therapy) OR physical exercise) OR Musculoskeletal Manipulations)) AND (((((((("Low Back Pain"[Mesh]) OR low back pain post partum) OR low back pain pregnancy) OR chronic low back pain) OR low back pain acute) OR low back pain)) OR (((((((("Pelvic Girdle Pain"[Mesh]) OR "Pelvic Pain"[Mesh]) OR chronic pelvic pain syndrome) OR acute pelvic pain) OR chronic pelvic pain) OR pelvic floor) OR pelvic girdle pain) OR pelvic muscle floor)) OR pelvic floor disorders))) AND ((dysfunction pelvic muscle floor) OR (((pelvic floor muscle exercise) OR pelvic floor muscles exercise) OR pelvic floor muscles)))

PEDRO:

PEDro sta per Physiotherapy Evidence Database (banca dati delle evidenze in fisioterapia). E' una banca dati gratuita di oltre 42.000 studi randomizzati controllati, revisioni sistematiche e linee guida cliniche in fisioterapia. La ricerca è stata eseguita inserendo l'outcome in "Abstract & Title" e limitando la ricerca attraverso il filtro "Body Part".

Abstract & Title: pelvic muscle floor AND Body part: Lumbar spine, sacro-iliac joint or pelvis

La ricerca ha permesso di ottenere 18 risultati.

COCHRANE LIBRARY:

La Cochrane Collaboration è un'iniziativa internazionale no-profit nata con lo scopo di raccogliere, valutare criticamente e diffondere le informazioni relative all'efficacia e alla sicurezza degli interventi sanitari. Fondata nel 1993 sotto la guida di Iain Chalmers, la Cochrane Collaboration è stata sviluppata in risposta al richiamo di Archie Cochran sulla necessità di recensioni sistematiche ed aggiornate di tutti gli studi clinici controllati randomizzati sull'assistenza sanitaria. La Cochrane Library contiene il cosiddetto CENTRAL (Cochrane Central Register of Controlled Trials), la banca dati più grande al mondo di studi clinici randomizzati.

La ricerca è stata effettuata secondo lo stesso principio della ricerca su Medline:

#Low back pain AND #pelvic muscle floor

La ricerca ha prodotto 22 Trial clinici.

CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE

Per procedere alla selezione degli articoli sono stati posti i seguenti criteri di inclusione:

- Inclusi tutti gli studi riguardanti i PMF in correlazione con il LBP
- Inclusi tutti gli studi che mostrano una variazione (in positivo o in negativo) dell'outcome (in termini di dolore, disabilità, attività dei PFM)

Inoltre, sono stati individuati i seguenti criteri di esclusione:

- Esclusi articoli con disegno di studio diversi da RCT o quasi-RCT
- Esclusi tutti gli articoli che non presentano un trattamento riabilitativo focalizzato sui PMF
- Esclusi gli articoli che propongono un confronto tra popolazioni
- Esclusi studi con abstract o full text non disponibile o non inerente alla review question
- Esclusi studi in lingue diverse dall'inglese
- Esclusi studi in vitro, su animali o su modelli anatomici
- Esclusi studi con outcome non inerenti alla review question

RISULTATI

SELEZIONE DEGLI STUDI

Le stringhe di ricerca hanno prodotto un totale di 2141 articoli di cui:

-2101 articoli (477 clinical trial, 258 RCT in lingua inglese)

-Pedro: 18

-Cochrane: 22

Dopo aver escluso i duplicati (18 articoli) comuni alle ricerche effettuate tra le diverse banche dati, sono stati esclusi gli articoli con disegno di studio diverso dal Trial clinico (1624 articoli). Una prima scrematura è stata effettuata tramite l'esclusione dei titoli non pertinenti al quesito di ricerca o non conformi ai criteri di esclusione ed inclusioni precedentemente citati (452 articoli). Dai rimanenti 47 articoli sono stati selezionati solo gli articoli coerenti con il quesito di ricerca dopo la lettura del full text.

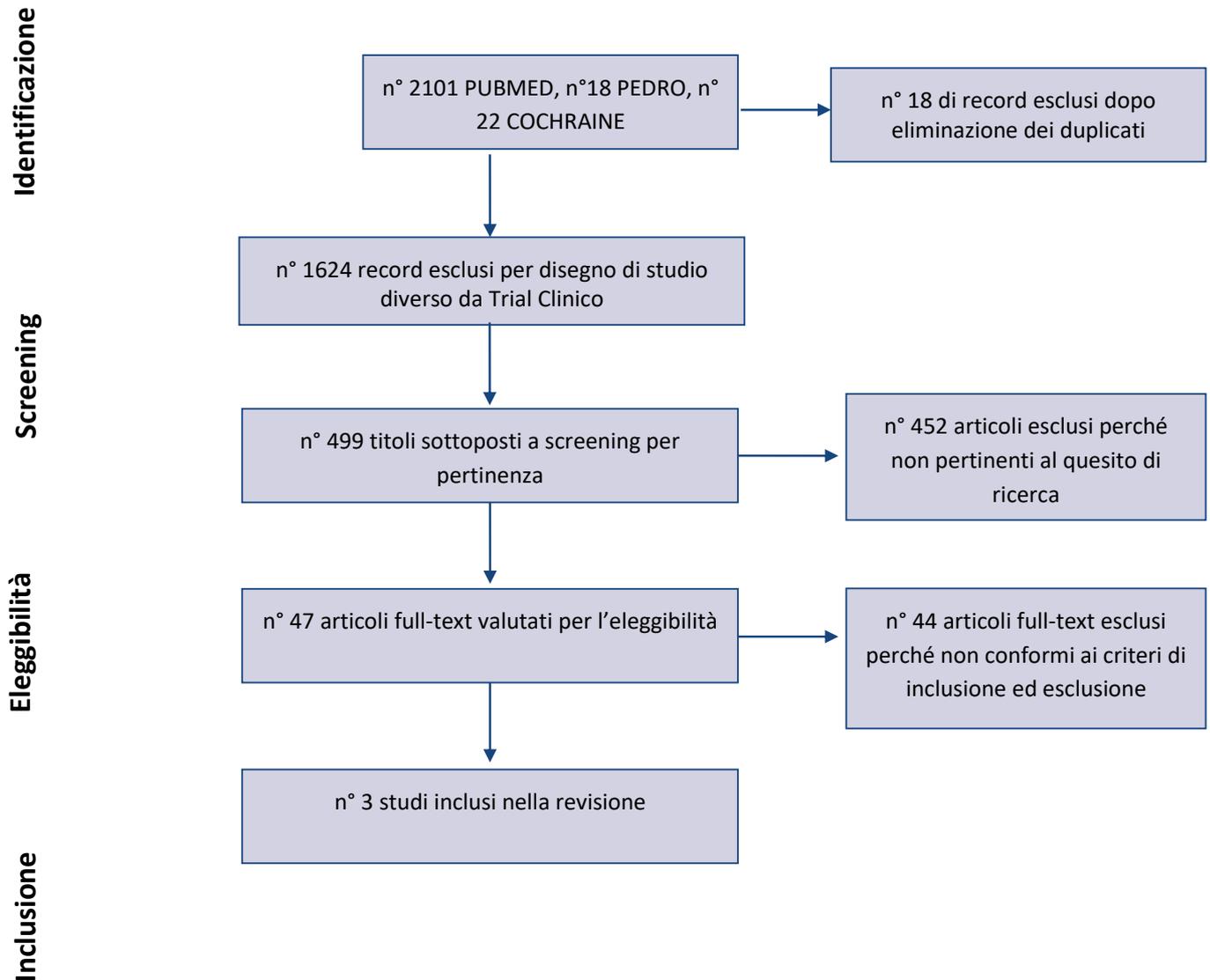
Sono stati selezionati 3 articoli conformi ai criteri di eleggibilità precedentemente citati:

- 1- Bi, X. *et al.* (2013) 'Pelvic floor muscle exercise for chronic low back pain', *Journal of International Medical Research*, 41(1), pp. 146–152. doi: 10.1177/0300060513475383.
- 2- Ghaderi, F. *et al.* (2016) 'Effects of Stabilization Exercises Focusing on Pelvic Floor Muscles on Low Back Pain and Urinary Incontinence in Women', *Urology*. Elsevier Inc., 93, pp. 50–54. doi: 10.1016/j.urology.2016.03.034.
- 3- Mohseni-Bandpei, M. A. *et al.* (2011) 'The effect of pelvic floor muscle exercise on women with chronic non-specific low back pain', *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. Elsevier Ltd, 15(1), pp. 75–81. doi: 10.1016/j.jbmt.2009.12.001.

Risk of bias tools - RoB 2 tool (no date). Available at:

<https://sites.google.com/site/riskofbiastool/welcome/rob-2-0-tool> (Accessed: 5 May 2019).

PRISMA Statement 2009. Diagramma di flusso



Tab.2: Diagramma di Flusso

VALUTAZIONE CRITICA DELLA LETTERATURA E RISK OF BIAS

Sono stati analizzati la validità interna degli studi ed il risk of bias per ciascun articolo incluso nella revisione. Questo passaggio è stato condotto attraverso la lettura dei full text e servendosi della scala di valutazione RoB 2.0, uno strumento di valutazione critica degli RCT prodotto dalla Cochrane per la valutazione del risk of bias nei trial randomizzati (Versione del 15 marzo 2019).

“As an interim measure, the revised tool may be cited as: Higgins JPT, Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Hróbjartsson A, Boutron I, Reeves B, Eldridge S. A revised tool for assessing risk of bias in randomized trials In: Chandler J, McKenzie J, Boutron I, Welch V (editors). Cochrane Methods. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 10 (Suppl 1). [dx.doi.org/10.1002/14651858.CD201601](https://doi.org/10.1002/14651858.CD201601).” (*Risk of bias tools - RoB 2 tool*)

Il Rob 2.0 valuta 6 fonti di errore e per ogni fonte viene definito il livello di rischio “alto, basso o poco chiaro” con la possibilità di giustificare il livello di errore attraverso la citazione dell’articolo.

È stata eseguita una valutazione del Risk of Bias per ogni articolo preso in considerazione dalla revisione ed i risultati sono stati riassunti in un'unica tabella (Tabella 3; Tabella 4; Tabella5).

Unique ID	1	Study ID	Fariba	Assessor	Sand
Reference		Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)	Source	
Outcome	ODI, VAS, PMF strenght	Results		Weight	1
Domain	Signalling question			Response	Description
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?			Y	"Sixty subjects were randomly assigned to the control group or the traing group"
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?			NI	
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?			PN	
	Risk of bias judgement			Some concerns	
Bias due to deviations from intended interventions	2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?			NI	Sixty subjects were randomly assigned to the control group (n = 30 women), which received routine physiotherapy modalities including transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), hot pack, and therapeutic ultrasound, and regular exercises or the training group (n = 30 women), which received routine physiotherapy modalities and stabilization exercises focusing on PFM.
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?			NI	
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?			NI	
	2.4. If Y/PY to 2.3: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?			NA	
	2.5 If N/PN/NI to 2.4: Were these deviations likely to have affected the outcome?			NA	
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?			NI	
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?			PN	
	Risk of bias judgement			Some concerns	
Bias due to missing outcome data	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?			NI	
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?			PY	
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?			NA	
	3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?			NA	
	Risk of bias judgement			Low	
Bias in measurement of the outcome	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?			NI	The outcome measures were taken during the first and last sessions (hereafter called before and after treatment, respectively).
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?			NI	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?			NI	
	4.4 If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?			PN	
	4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?			NA	
	Risk of bias judgement			Some concerns	
Bias in selection of the reported result	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?			PN	
	5.2 ... multiple outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?			PN	
	5.3 ... multiple analyses of the data?			PN	
	Risk of bias judgement			Some concerns	
Overall bias	Risk of bias judgement			Some concerns	

Tab.3: studio di Fariba

Unique ID	Unique ID	Unique ID	Unique ID	Unique ID	Unique ID
Reference	Individually Randomized, Parallel Group Trials	Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)	Source	
Outcome	VAS, ODI, trunk muscle function	Results		Weight	1
Domain	Signalling question	Response		Description	
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?	Y		"This double-blind, randomized, controlled trial enrolled patient aged..." "patients were randomized to the intervention or control group by an independent collaborator within 2 days after enrolment, using opaque close envelopes"	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?	Y			
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?	PN		study approved by the Ethics committee of pudong new district gongli Hospital, and all patients provided written informed consent prior enrolment	
	Risk of bias judgement	Low			
Bias due to deviations from intended interventions	2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?	N		All assessments were performed by three independent, experienced physical therapists who were not employed at the participating rehabilitation centre, had no contact with patients during the treatment period and were blinded to treatment allocations.	
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?	N			
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?	NA			
	2.4. If Y/PY to 2.3: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?	NA			
	2.5 If N/PN/NI to 2.4: Were these deviations likely to have affected the outcome?	NA			
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?	PY			
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?	NA			
Risk of bias judgement	Low				
Bias due to missing outcome data	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?	Y		"At the end of the 24-week treatment period, outcome data were available for 23/25 patients in the intervention group and 24/25 in the control group."	
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?	NA			
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?	NA			
	3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?	NA			
	Risk of bias judgement	Low			
Bias in measurement of the outcome	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?	N		"all assessment were performed by three independent, experienced physical therapists who were not employed at the participating rehabilitation centre, had no contact with patients during treatment period and were blinded to treatment allocations"	
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?	PN			
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?	N			
	4.4 If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?	NA			
	4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?	NA			
Risk of bias judgement	Low				
Bias in selection of the reported result	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?	PN			
	5.2 ... multiple outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?	PN			
	5.3 ... multiple analyses of the data?	PN			
Risk of bias judgement	Some concerns				
Overall bias	Risk of bias judgement	Low			

Tab.4: studio di Xia Bi

Unique ID	3	Study ID	Mohammad A.	Assessor	Sandr
Reference		Aim	assignment to intervention (the 'intention-to-treat' effect)	Source	
Outcome	VAS, ODI, PMF strenght and endurance	Results		Weight	1
Domain	Signalling question		Response		Description
Bias arising from the randomization process	1.1 Was the allocation sequence random?		Y	The participants who met the inclusion and exclusion criteria were randomly assigned to one of the two groups through a block-style randomization scheme	
	1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?		PY		
	1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?		N		
	Risk of bias judgement		Low		
Bias due to deviations from intended interventions	2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?		PN		
	2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?		PN		
	2.3. If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the experimental context?		NA		
	2.4. If Y/PY to 2.3: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?		NA		
	2.5 If N/PN/NI to 2.4: Were these deviations likely to have affected the outcome?		NA		
	2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?		PY		
	2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?		NA		
Risk of bias judgement		High			
Bias due to missing outcome data	3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?		PN	Fifteen patients (8 patients from the experimental group and 7 patients from the control group) were referred for follow-up assessment. None of these 15 patients had sought further treatment for their back pain during follow-up. Loss of contact was the main reason for attrition at three months follow-up.	
	3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that result was not biased by missing outcome data?		PY		
	3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?		NA		
	3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?		NA		
	Risk of bias judgement		Some concerns		
Bias in measurement of the outcome	4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?		PN		
	4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?		PN	All measurements were taken just before randomization, "immediately after 8 weeks treatment and at 3 months follow-up"	
	4.3 Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?		NI		
	4.4 If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?		PN		
	4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?		NA		
	Risk of bias judgement		Low		
Bias in selection of the reported result	5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?		PN		
	5.2 ... multiple outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?		PN		
	5.3 ... multiple analyses of the data?		PN		
	Risk of bias judgement		Some concerns		
Overall bias	Risk of bias judgement		High		

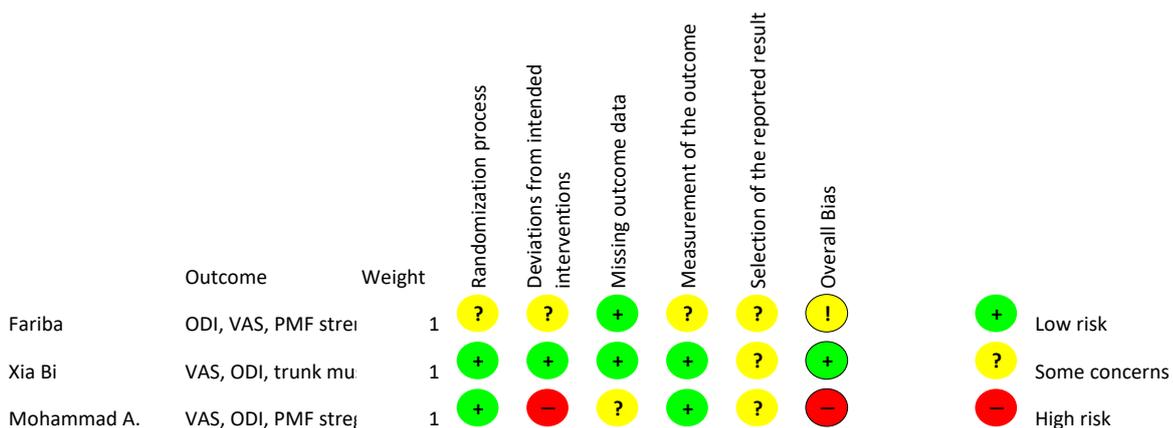
Tab.5: studio di Mohammed



Tab.6: Risk of Bias 2.0

Dal grafico si evincono la qualità degli studi ed il relativo livello di evidenza (LDE): l'articolo (Bi *et al.*, 2013) è un RCT di buona qualità (Low risk), (Ghaderi *et al.*, 2016) presenta un livello di evidenza più bassa mentre (Mohseni-Bandpei *et al.*, 2011) è un RCT di bassa qualità metodologica.

Il riassunto del livello di evidenza dei singoli studi in ogni sua parte è stato rappresentato graficamente (Tabella 6; Tabella 7).



Tab.7: Risk of Bias

SINTESI DEGLI ARTICOLI INCLUSI

Gli articoli inclusi nella revisione sono stati sintetizzati nella Tabella 8, con lo scopo di mettere in evidenza le principali caratteristiche di ogni studio in modo da rendere più facile l'analisi dei risultati ottenuti.

All'interno della tabella, per ogni singolo studio, sono indicati:

- Il riferimento bibliografico
- Il disegno di studio e gli obiettivi degli articoli
- Il Campione: Numero di pazienti (n) e loro caratteristiche principali
- L' intervento a cui sono stati sottoposti
- L'Outcome e il Follow up: quando sono state effettuate le valutazioni dei gruppi facenti parte gli studi
- Risultati: sintesi dei principali risultati degli studi

Tab. 8: Riassunto degli studi inclusi

Riferimento bibliografico	"Pelvic floor muscle exercise for chronic low back pain" Xia Bi.
Disegno di studio e obiettivo	RCT che si pone il fine di valutare l'effetto dell'allenamento sulla muscolatura del pavimento pelvico in pazienti con CLBP.
Campione	47 pazienti \geq 18 anni con chronic LBP -control group n:24 -intervention group n: 23 (esercizi addizionali per PMF) Nessuna differenza statisticamente significativa alla baseline in ogni caratteristica tra i due campioni.
Intervento	Tutti i pazienti sono stati sottoposti a 24 settimane di trattamento di routine: ultrasuono, diatermia, esercizi di rinforzo della muscolatura lombare (elevazione aaii da

	<p>prono, elevazione del tronco da prono, ponte da supino 10 rip ognuno).</p> <p>+ Intervention group: 5 cicli di contraz/min dei PMF. Il numero di cicli è stato incrementato durante le 24 settimane di trattamento da 5 min a 20 min totali.</p>
Outcome e Follow-up	<p>Misure di Outcome:</p> <ul style="list-style-type: none"> -VAS -Owestry Disability Index (ODI) -Endurance della muscolatura di stabilità di tronco (durata di tempo in cui il paziente riusciva a mantenere l'estensione di tronco da prono e la flessione di tronco da supino; e il maggior numero di sit-ups ed estensioni prodotte in un minuto) <p>Follow-up: baseline e a 24 settimane</p>
Risultati	<p>Al Follow-Up i punteggi VAS e ODI sono risultati significativamente minori nel gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo (P=0.045 e P=0.034 rispettivamente). Nessuna differenza statistica tra i due gruppo nella valutazione statica e dinamica dell'endurance muscolare.</p>

Riferimento bibliografico	<p>"Effects of Stabilization Exercises Focusing on Pelvic Floor Muscles on Low Back Pain and Urinary Incontinence in Women" Fariba Ghaderi.</p>
Disegno di studio e obiettivo	<p>RCT che si pone l'obiettivo di valutare l'effetto degli esercizi di stabilizzazione del tronco (con focus sui PMF) per il trattamento di incontinenza e LBP in donne che soffrono di CLBP.</p>
Campione	<p>60 donne con CLBP e stress UI tra i 45 e 60 anni.</p> <p>-Control group n:30</p>

	-Training group n:30 (esercizi aggiuntivi per i PMF)
Intervento	Tutte le pazienti sono state sottoposte a 12 settimane di trattamento di controllo: TENS, ultrasuoni, esercizi di rinforzo della muscolatura lombare e addominale per 3 gg/sett e 10 rip per esercizio. Il training group eseguiva gli esercizi di stabilizzazione con focus sui PMF al 30% del massimale di contrazione.
Outcome e Follow-up	<p>Misure di Outcome:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Urinary Incontinence Short Form Questionnaire -VAS -ODI -forza dei PMF valutata con la Oxford grading scale (0=no contrazione e 5=contrazione normale) -endurance dei PMF misurata tramite la durata di tempo in cui il soggetto riusciva a mantenere una contrazione massimale valutata con una misurazione vaginale. -forza del muscolo Trasverso Addominale valutata tramite i biofeedback <p>Follow-up: prima e ultima sessione</p>
Risultati	<p>Al Follow-Up non è emersa nessuna differenza significativa tra i due gruppi per quanto riguarda ODI e VAS, diminuiti in entrambi i gruppi.</p> <p>Diminuito ($P<0.05$) l'incontinenza urinaria da stress nel training group rispetto al gruppo di controllo. La forza e l'endurance dei PMF e del TrA sono risultate significativamente incrementate nel Training Group rispetto al gruppo di controllo ($P<0.05$).</p>
Riferimento bibliografico	"The effect of pelvic floor muscle exercise on women with chronic non-specific low back pain" Mohammad A.

Disegno di studio e obiettivo	RCT che si pone l'obiettivo di valutare l'effetto di esercizi mirati ai PMF nel trattamento del CLBP.
Campione	20 donne con A-LBP tra i 20 e i 50 anni. -control group n:10 -experimental group n.10 (esercizi addizionali per i PMF)
Intervento	Tutte le pazienti sono state sottoposte a 3 mesi di trattamento di controllo: TENS, ultrasuoni, ed esercizi di rinforzo della muscolatura lombare e addominale. In aggiunta, il gruppo sperimentale è stato sottoposto ad esercizi mirati ai PMF.
Outcome e Follow-up	Misure di Outcome: -VAS -ODI -forza e endurance dei PMF valutata con l'uso di perineometer. Follow-up: baseline, 8 settimane, 3 mesi.
Risultati	Al Follow-up a 3 mesi tutti e due i gruppi hanno mostrato un significativo miglioramento rispetto alla baseline, ma nessuna significatività per quanto riguarda ODI e VAS tra i due gruppi. Il gruppo sperimentale ha mostrato un netto miglioramento rispetto al gruppo di controllo nella forza e endurance dei PMF ($p < 0.01$).

ANALISI DESCRITTIVA DEGLI STUDI

Tutti gli studi presi in considerazione hanno l'obiettivo di valutare l'effetto dell'esercizio sui muscoli del pavimento pelvico per ridurre il dolore e migliorare la funzionalità in soggetti affetti da low back pain aspecifico cronico. Lo studio *Ghaderi et al.* inoltre, si pone l'obiettivo di valutare eventuali miglioramenti in soggetti affetti da incontinenza urinaria, oltre che da CLBP.

Nello studio *Bi et al.* sono stati inclusi 50 soggetti tra i 18 e i 60 anni con dolore cronico non specifico da almeno 3 mesi (con o senza radicolopatia). Sono stati esclusi soggetti con dolore maggiore di 8 alla VAS scale, soggetti con pregressi trattamenti ai PMF, pregressi trattamenti chirurgici, soggetti in trattamento con presa in carico in struttura diversa da quella in considerazione, severa osteoporosi, infezioni, anomalie strutturali o problematiche dismetaboliche o cardiovascolari. Successivamente sono stati randomizzati in due gruppi: un gruppo di intervento e un gruppo controllo. Tutti i pazienti sono stati sottoposti allo stesso iter riabilitativo costituito da: ultrasuonoterapia (1MHz a 1.2 W/cm² per la durata di 5 minuti), diatermia per 15 minuti e 3 esercizi di rinforzo della muscolatura lombare (estensione degli arti inferiori da prono, elevazione del busto da prono ed il ponte da supino - 10 ripetizioni l'uno). Il gruppo intervento, oltre al trattamento di routine, è stato sottoposto ad un programma di allenamento della muscolatura pelvica costituito dalla volontaria contrazione dei PMF per 6 secondi; con cicli di 5 contrazioni al minuto. Il numero dei cicli di contrazione è stato aumentato progressivamente durante le 24 settimane di trattamento: 1^a settimana, 25 cicli/gg (5 min totali); 2^a settimana, 50 cicli/gg (10 min totali); 3^a settimana, 75 cicli/gg (15 min totali); dalla 4^a alla 24^a settimana, 100 cicli/gg (20 min totali).

Le misure di outcome sono state stimate alla baseline e dopo 24 settimane di trattamento valutate da tre terapisti indipendenti rispetto allo studio in corso. (1: primo Outcome) La VAS durante le 24 settimane (visual analogic scale) rappresenta la prima misura di Outcome dello studio, seguita dal (2) livello di funzionalità misurato attraverso la ODI scale (Owestry Disability Index), (3) l'endurance statico della muscolatura lombare (durata di tempo in cui il paziente riesce a mantenere la posizione di estensione da prono di flessione da supino) ed infine (4) l'endurance dinamico della muscolatura lombare (numero di sit-ups e di estensioni da prono portati a termine in 1 minuto).

Al termine del periodo di trattamento è stato possibile reperire i risultati per 47 pazienti (23/25 intervention group; 24/25 control group) senza differenze significative alla baseline tra i due gruppi in ogni caratteristica. La prima e la seconda misura di Outcome, al Follow-Up sono risultate significativamente ridotte nel gruppo intervento rispetto al gruppo di controllo (differenza di VAS

tra i due gruppi $p=0.045$ e ODI tra i due gruppi $p=0.034$) mentre nessuna significativa differenza è emersa riguardo l'endurance muscolare tra i due gruppi, entrambi migliorati. Nello studio viene concluso che l'esercizio dei PMF in combinazione con il trattamento di routine fornisce significativi benefici in termini di diminuzione del dolore e miglioramento della funzionalità rispetto al solo trattamento di routine. Il maggior limite dello studio è costituito dal fatto che non è stata verificata l'esecuzione corretta degli esercizi proposti sulla performance della muscolatura pelvica.

Nello studio di *Ghaderi et al.* sono stati inclusi 60 soggetti di sesso femminile tra i 45 e i 60 anni, con dolore lombare cronico non specifico e affette da incontinenza urinaria da stress. Sono stati esclusi dallo studio soggetti con pregressa chirurgia, condizioni maligne, fratture ossee, reduci da parti gemellari e soggetti con specific LBP. Successivamente sono stati randomizzati in due gruppi: un gruppo di controllo e un gruppo definito training, che ha ricevuto il trattamento di routine e anche un allenamento focalizzato alla muscolatura pelvica (Tab 8). Entrambi i gruppi sono stati sottoposti al seguente trattamento: TENS (20 minuti, 3 giorni/settimana) per un totale di 10 sessioni alla frequenza di 110 Hz, ultrasuoni (10 minuti all'intensità di $1W/cm^2$), rinforzo della muscolatura addominale e paravertebrale 3 giorni/settimana, 3 volte al giorno, 10 ripetizioni per ogni esercizio sotto indicazione fisioterapica.

Le misure di outcome sono state stimate alla baseline e al termine delle 12 settimane di trattamento per tutti i 60 soggetti arruolati nello studio: (1) Urinary Incontinence Short Form Questionnaire (costituito da 6 domande da *no UI* a *severa UI*), (2) livello di funzionalità misurata tramite la ODI scale, (3) percezione del dolore (VAS scale), livello di forza dei PMF valutata attraverso un esame vaginale (*Oxford grading scale* da 0=nessuna contrazione a 5=contrazione normale), endurance della muscolatura pelvica valutata con un esame vaginale (durata di tempo in cui il soggetto era in grado di mantenere una contrazione massimale dei PMF), forza del muscolo trasverso dell'addome misurata tramite la pressione biofeedback (stabilizer TM). Alla baseline non sono emerse differenze statisticamente significative tra i due gruppi per ogni caratteristica clinica.

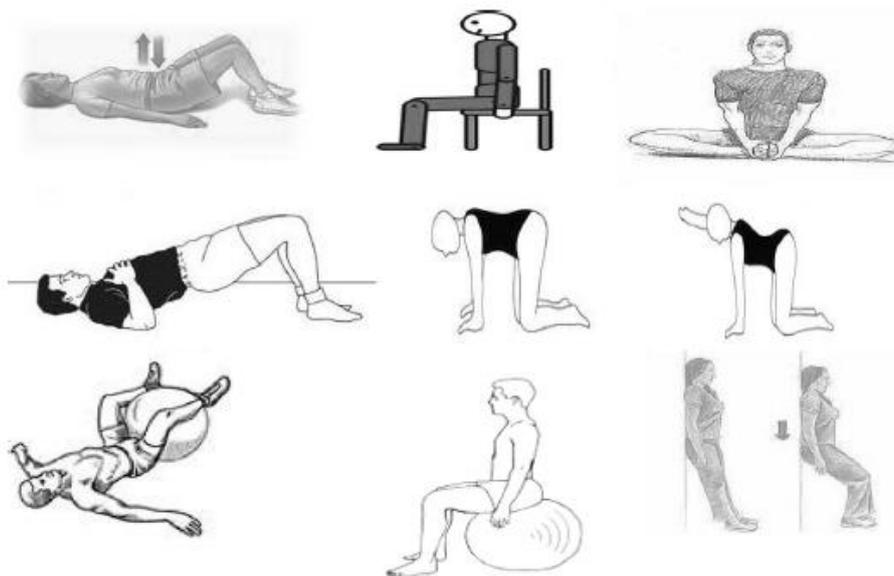


Figure 1. Examples of stabilization exercises focusing on PFM. In all exercises, subjects were asked to perform coactivation of the abdominal muscles and PFM while they maintain the corresponding positions. PFM, pelvic floor muscles.

Tab.8: exercises Fariba

Al termine del periodo di trattamento, il punteggio *ODI score* e l'intensità del dolore misurata tramite VAS sono risultati significativamente minori in entrambi i gruppi, ma non tra i due gruppi. Migliorato invece il *training group* per quanto riguarda l'UI, la forza e l'endurance dei PMF e la forza del TrA, a differenza del gruppo di controllo ($p < 0.05$). Nello studio si conclude che l'esercizio mirato all'allenamento dei muscoli del pavimento pelvico contribuisce al miglioramento dell'incontinenza urinaria, della forza e dell'endurance dei PMF e della forza del muscolo del trasverso dell'addome, così come il trattamento di routine favorisce il miglioramento della funzionalità e la diminuzione del dolore. In conclusione gli esercizi di stabilizzazione ai PMF possono essere valutati come un efficace trattamento per i pazienti con lombalgia cronica aspecifica e incontinenza urinaria.

Nello studio *Mohseni-Bandpei et al.* sono stati reclutati 20 soggetti di sesso femminile con LBP aspecifico tra i 20 e i 50 anni. I criteri di esclusione imposti sono: storia di diabete, disordini di tipo immunitario/reumatologico/neurologico, disfunzioni all'articolazione sacro-iliaca, gravidanza, disturbi metabolici/respiratori, prolasso di organi pelvici. I soggetti sono stati reclutati e successivamente randomizzati in due gruppi: un gruppo sperimentale ($n=10$) e un gruppo di controllo ($n=10$). Entrambi i gruppi sono stati sottoposti ad un trattamento di routine per il LBP costituito da: TENS, ultrasuoni, laser terapia ed esercizi generici per il rinforzo dei flessori ed

estensori della colonna. Il gruppo sperimentale inoltre ha eseguito un allenamento mirato alla muscolatura del pavimento pelvico costituito da 4 contrazioni massimali dei PMF della durata di 5 secondi con 4 secondi di riposo tra uno sforzo e l'altro. Il numero di contrazioni è stato incrementato durante il periodo di trattamento a 10 ripetizioni, della durata di 10 secondi ciascuno con frequenza di 6 volte al giorno.

Le misure di outcome sono state stimate alla baseline, dopo 8 settimane di trattamento e al termine dello studio, con un follow-up di 3 mesi. Le misure di Outcome sono: (1) l'intensità del dolore misurata tramite scala VAS, (2) livello di funzionalità misurata tramite la ODI scale, (3) la forza e l'endurance della muscolatura del pavimento pelvico, misurata con un perineometria (The Peritron perineometer). Non è emersa nessuna differenza statisticamente significativa alla baseline per ogni caratteristica tra i due gruppi.

All'ottava settimana di trattamento, effetto a breve termine, è emerso un significativo miglioramento di ogni misura di outcome per entrambi i gruppi. I calcoli statistici evidenziano inoltre una differenza significativa nel miglioramento dell'endurance e della forza dei PMF nell'experimental group rispetto al gruppo di controllo. Nessuna differenza tra i due gruppi invece per quanto riguarda VAS e ODI, entrambi migliorati. Al termine dei 3 mesi di trattamento, a lungo termine, è stato possibile reperire i risultati per 15 soggetti (8 pazienti experimental group, 7 pazienti control group) e i risultati hanno confermato ciò che era stato visto al Follow-Up di 8 settimane. I soggetti di entrambi i gruppi hanno dimostrato un miglioramento in termini di riduzione dell'intensità di dolore e miglioramento della funzionalità alla scala ODI e un incremento significativo tra i due gruppi per quanto riguarda forza e endurance della muscolatura pelvica, a favore del gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo. Nello studio viene concluso che l'allenamento dei PMF apporta beneficio alla forza e all'endurance di questi muscoli, senza un significativo miglioramento nella funzionalità e nel controllo del dolore nel LBP. Ciò nonostante i PMF assumono un ruolo rilevante nei confronti della continenza e della stabilità lombopelvica, fattori fortemente discussi nella gestione del LBP. I maggiori limiti dello studio consistono in un ridotto sample size e in una misura di outcome non oggettivabile, un limite che poteva essere superato valutando per esempio l'attività muscolare tramite l'EMG combinato all'intensità di dolore e alla funzionalità.

DISCUSSIONE

La revisione condotta si è posta l'obiettivo di mettere in relazione il Low Back Pain con problematiche relative alla muscolatura del pavimento pelvico (pelvic muscle floor, PMF), ricercando come queste ultime possano essere un fattore predisponente alla cronicizzazione del mal di schiena e un loro eventuale trattamento. Durante la ricerca nelle diverse banche dati è emersa una forte correlazione tra i PMF e problematiche relative all'incontinenza urinaria, alla gravidanza ed al LBP post partum, ma solo in pochi RCT è stata indagata quale possa essere la correlazione tra questi due fattori ed il trattamento all'interno di una popolazione aperta.

Dall'analisi condotta è emerso che l'allenamento specifico della muscolatura pelvica apporta un miglioramento in termini di riduzione dell'intensità di dolore, sul miglioramento della funzionalità, l'endurance e la forza della muscolatura pelvica e del muscolo TrA e, solo per uno studio tra quelli selezionati, la diminuzione del numero di perdite in caso di incontinenza urinaria. Gli stessi risultati emergono nel caso del trattamento di routine del LBP, ad eccezione dei risultati di forza, endurance dei PMF/TrA e incontinenza urinaria. I risultati ottenuti propendono verso un miglioramento del LBP, anche se non consistente, attraverso l'allenamento dei PMF in termini di intensità del dolore e funzionalità, mentre emerge un netto miglioramento a favore della stabilità e nel controllo del tratto lombo-pelvico, così come per il controllo della continenza.

In passato è stata ampiamente dimostrata l'importanza del controllo motorio e della stabilità lombo-pelvica per il trattamento del LBP e tra questi, i muscoli della cavità addominale giocano un ruolo fondamentale per la stabilità lombare (Hodges and Gandevia, 2000). Durante i movimenti o le perturbazioni del corpo l'attivazione a feedforward del muscolo Trasverso dell'addome e del muscolo Obliquo Interno, oltre a concorrere all'aumento della pressione interna addominale, rappresentano una strategia posturale mirata all'incremento della stabilità spinale. Questa regolazione è stata osservata anche a livello dei muscoli addominali profondi (Marshall and Murphy, 2003) e per il muscolo diaframma (Hodges and Gandevia, 2000) quando in risposta a movimenti improvvisi o movimenti ripetuti degli arti dalla posizione eretta.

Possiamo quindi dedurre dalla seguente revisione l'importanza dell'allenamento specifico dei PMF, non tanto in termini di diminuzione del dolore e miglioramento della funzionalità a breve termine, ma nel miglioramento del controllo motorio e della stabilità lombo-pelvica a lungo termine. I miglioramenti in termini di forza e di endurance della muscolatura pelvica possono portare alla prevenzione di una eventuale ricomparsa del sintomo, emerge quindi una visione maggiormente

sbilanciata in termini di prevenzione nei riguardi della cronicizzazione dello stesso. A sostegno di ciò dalla letteratura si desume che l'alterazione del controllo motorio dei PMF è stata identificata in soggetti con dolore all'articolazione sacro-iliaca durante l'*active straight leg raise test* (O'Sullivan *et al.*, 2002). Nei soggetti con dolore lombare pregnancy-related (Pool-Goudzwaard *et al.*, 2005) sono state riscontrate una ridotta endurance muscolare dei PMF ed un'attivazione a feedforward della muscolatura pelvica in risposta a perturbazioni del corpo nello spazio in trial su donne primipare non affette da dolore lombare (Sjödahl *et al.*, 2009).

Secondo il recente studio Kruger *et al.*, 2019 la corretta tipologia di trattamento della muscolatura pelvica rimane ancora di difficile valutazione. Questo studio rivela che la co-contrazione dei PMF durante l'attivazione di altri gruppi muscolari è minore rispetto alla co-contrazione ottenuta durante il loro allenamento specifico. Kruger non raccomanda di allenare i gruppi muscolari accessori col tentativo di ottenere un beneficio ai PMF, i quali necessiterebbero di un allenamento specifico mirato. Analisi supportata dal presente studio da cui si evince un netto miglioramento della muscolatura pelvica nei gruppi sperimentali rispetto ai gruppi controllo, i quali prevedono esercizi aspecifici per il rinforzo del corsetto lombare.

LIMITI DELLA REVISIONE

Il limite principale di questa revisione riguarda il numero ridotto di studi presi in esame e riguardanti il reclutamento dei PMF nel trattamento del LBP in una popolazione aperta, non pregnancy-related. Inoltre, il basso numero degli studi presi in esame con una qualità metodologica non sempre elevata, si è ripercossa in modo negativo nell'analisi dei risultati e sui trattamenti utilizzati. Infine, la scarsa expertise della candidata nei confronti della stesura della revisione sistematica.

CONCLUSIONE

L'allenamento specifico della muscolatura pelvica può portare un beneficio al paziente in termini di rinforzo della stabilità lombare attraverso il miglioramento della forza e dell'endurance dei PMF. Inoltre, una valutazione dei muscoli del pavimento pelvico dovrebbe essere presa in considerazione in caso di LBP in una popolazione aperta, al fine di prevenire una eventuale cronicizzazione del sintomo.

Questa revisione ci porta a dedurre l'importanza dell'allenamento della muscolatura pelvica, spesso dimenticata nei programmi di routine sul rinforzo del core addominale ai fini della stabilità lombare. Ulteriori ricerche sono necessarie per stabilire la modalità di trattamento dei PMF. Il ridotto numero di studi presenti in letteratura non consente di poter attribuire un livello di raccomandazione adeguato alle tecniche utilizzate per incrementare il reclutamento di tali muscoli. È possibile affermare però che un trattamento mirato al rinforzo dei PMF apporta maggiori benefici in termini di miglioramento della performance e della forza rispetto ad un loro coinvolgimento attraverso l'attivazione di gruppi muscolari accessori.

BIBLIOGRAFIA

- Arab, A. M. *et al.* (2010) 'Assessment of pelvic floor muscle function in women with and without low back pain using transabdominal ultrasound', *Manual Therapy*. doi: 10.1016/j.math.2009.12.005.
- Bi, X. *et al.* (2013) 'Pelvic floor muscle exercise for chronic low back pain', *Journal of International Medical Research*, 41(1), pp. 146–152. doi: 10.1177/0300060513475383.
- Dufour, S. *et al.* (2018) 'Association between lumbopelvic pain and pelvic floor dysfunction in women: A cross sectional study', *Musculoskeletal Science and Practice*. doi: 10.1016/j.msksp.2017.12.001.
- Ehrlich, G. E. (2003) 'Back pain Review', *J Rheumatol Suppl*.
- Ghaderi, F. *et al.* (2016) 'Effects of Stabilization Exercises Focusing on Pelvic Floor Muscles on Low Back Pain and Urinary Incontinence in Women', *Urology*. Elsevier Inc., 93, pp. 50–54. doi: 10.1016/j.urology.2016.03.034.
- Hodges, P. W. and Gandevia, S. C. (2000) 'Pitfalls of intramuscular electromyographic recordings from the human costal diaphragm', *Clinical Neurophysiology*. doi: 10.1016/S1388-2457(00)00341-2.
- Marshall, P. and Murphy, B. (2003) 'The validity and reliability of surface EMG to assess the neuromuscular response of the abdominal muscles to rapid limb movement', *Journal of Electromyography and Kinesiology*. doi: 10.1016/S1050-6411(03)00027-0.
- Mohseni-Bandpei, M. A. *et al.* (2011) 'The effect of pelvic floor muscle exercise on women with chronic non-specific low back pain', *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. Elsevier Ltd, 15(1), pp. 75–81. doi: 10.1016/j.jbmt.2009.12.001.
- O'Sullivan, P. B. *et al.* (2002) 'Altered motor control strategies in subjects with sacroiliac joint pain during the active straight-leg-raise test.', *Spine*.
- Risk of bias tools - RoB 2 tool* (no date). Available at: <https://sites.google.com/site/riskofbiastool/welcome/rob-2-0-tool> (Accessed: 5 May 2019).
- Sapsford, R. (2004) 'Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization.', *Manual therapy*.
- Sjödahl, J. *et al.* (2009) 'The postural response of the pelvic floor muscles during limb movements: A methodological electromyography study in parous women without lumbopelvic pain', *Clinical Biomechanics*. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2008.11.004.
- de Tayrac, R. *et al.* (2017) 'Anatomy and physiology of the pelvic floor', in *Perineal Trauma at Childbirth*. doi: 10.1007/978-3-319-14860-1_2.

Weiner, B. K. (2008) 'Spine update: The biopsychosocial model and spine care', *Spine*. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181604572.

Whittaker, J. (2010) 'Abdominal Ultrasound Imaging of Pelvic Floor Muscle Function in Individuals with Low Back Pain', *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. doi: 10.1179/106698104790825491.

Wozniak, S. (2016) 'Chronic pelvic pain', *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. doi: 10.5604/12321966.1203880.