



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

Campus Universitario di Savona

LA VALUTAZIONE DEL PERINEO IN TERAPIA MANUALE

Studentessa:
Baldin Elena

Relatrice:
Gattuso Serena

Anno accademico 2013/2014

INDICE

ABSTRACT	8
1. INTRODUZIONE	12
1.1 Il pavimento pelvico, anatomia e fisiologia	12
1.2 Relazioni funzionali	13
1.3 Una condizione particolare: la gravidanza	16
1.4 Disfunzioni del PFM	16
1.5 Scopo dello studio	17
2. MATERIALI E METODI	18
2.1 Tempi e modi	18
2.2 Strategia di ricerca	18
2.3 Prima selezione degli articoli	19
2.4 Raccolta	20
2.5 Seconda selezione e verifica della validità interna	20
3. RISULTATI	21
3.1 LBP/PGP Pregnancy-related cronico	25
3.2 LBP/PGP Pregnancy-related acuto o riacutizzato	28
3.3 LBP/PGP Non pregnancy-related	30
4. DISCUSSIONE	33
4.1 Alterazioni della funzionalità del PFM e LBP, PGP, groin pain e modificazioni posturali	33
4.2 Proposte di valutazione regionale	38
5. CONCLUSIONI	41
6. Bibliografia	42

ABSTRACT

Background

In ambito clinico una corretta valutazione del perineo dovrebbe prevedere l'esame del cingolo pelvico, del rachide lombare e dell'arto inferiore, in modo da considerare la presenza di correlazioni anatomo-funzionali da tenere presenti in ambito di trattamento.

Scopo

Ricerare studi scientifici che abbiano indagato quanto patologie del rachide lombare, del bacino, dell'arto inferiore e alterazioni posturali statiche e dinamiche possono essere correlate a disfunzioni del pavimento pelvico. Reperire proposte di valutazione che integrino l'esame del perineo con quello di bacino, arto inferiore e rachide lombare.

Materiali e metodi

Lo studio è un articolo originale. La ricerca è stata svolta con una ricerca nelle principali banche dati scientifiche gratuite di pertinenza fisioterapica (PubMed, PEDro e Cochrane Library). La formulazione del quesito clinico (secondo metodo PICO) ha portato a due quesiti da soddisfare:

Quesito 1: Il pavimento pelvico(P) è più a rischio di disfunzioni(O) in presenza di LBP o PGP o Hip pain o alterazioni della postura o modificazioni della stabilità del bacino anche in relazione a gravidanza o fratture(I)?

Quesito 2: Una valutazione(I) del perineo che include pavimento pelvico, pelvi, rachide lombare e arto inferiore(P) è più accurata(O) di una valutazione mirata solo al pavimento pelvico o solo alla pelvi o solo al rachide lombare (C) ?

Le parole chiave per la ricerca sono state: Pelvis, Pelvic girdle pain, Low back pain, Pelvic Floor, Lumbosacral region, Posture, Lower extremity, Physical examination, Active straight leg raise, Urinary incontinence.

La selezione degli articoli ha seguito i seguenti criteri di inclusione: pertinenza del titolo e dell'abstract, lingua inglese, italiana e francese, tipo di studio osservazionale o revisione sistematica.

La verifica della validità interna e della qualità metodologica è stata condotta tramite: 1) l'identificazione del tipo di studio, con conseguente esclusione di revisioni narrative, case studies, case report e RCT poiché riguardanti il trattamento; 2) analisi della validità interna con STROBE Statement 2007; 3) l'approfondimento dei bias.

Risultati

Di 36 articoli inizialmente reperiti 1 era proveniente da PEDro e 35 da PubMed. Sono stati esclusi 27 studi. I 9 rimasti sono tutti studi cross-sectional. Tre riguardano il LBP/PGP pregnancy-related cronico, tre il LBP/PGP pregnancy related acuto o riacutizzato e tre il LBP/PGP non pregnancy-related. Non sono stati trovati studi riguardanti il groin pain e le modificazioni posturali e neanche proposte di valutazione regionale.

La terminologia non è ancora uniforme e ci sono dei limiti di validità interna in tutti gli studi.

Riguardo al LBP/PGP pregnancy-related cronico uno studio non ha trovato disfunzioni nella forza della contrazione volontaria ma la presenza di incontinenza e ASLR+, il secondo studio ha riscontrato un aumento del tono a riposo, un deficit di endurance e di controllo motorio durante la contrazione automatica associati a incontinenza da urgenza e fastidio/dolore. Il terzo studio riporta che il PFM si contrae durante l'ASLR e che la contrazione è maggiore rispetto a quella volontaria, questo sia nei casi che nei controlli. Invece l'area del levator hiatus sembra sia significativamente ridotta nel gruppo con PGP, come per un'aumentata attività.

Nel LBP/PGP pregnancy-related acuto o riacutizzato la valutazione di donne tra la 13^a e la 30^a settimana di gestazione ha mostrato in uno studio la presenza di dolorabilità dei muscoli profondi del PFM, un altro ha trovato un'associazione tra PGP e incontinenza e tra debolezza del PFM e incontinenza, un terzo ha dimostrato che tale

campione ha un ASLR compromesso, talvolta anche molto, e ha ribadito che è più colpito da UI.

La ricerca sul LBP/PGP non pregnancy-related ha portato come risultati la possibilità che durante l'ASLR vi sia un'alterazione del controllo motorio e del pattern respiratorio con movimento aberrante del PFM, la presenza di incontinenza da sforzo e minore attività volontaria.

Discussione

Nel LBP/PGP pregnancy-related cronico è frequente una disfunzione nell'attività automatica del PFM nelle donne con LBP o PGP insorto con o dopo la gravidanza e cronicizzato. E' probabile che le alterazioni del controllo motorio riscontrate siano dovute alla cronicità del problema, inoltre appare evidente il motivo per cui il solo rinforzo degli stabilizzatori non è un trattamento efficace. Nell'ambito del LBP/PGP in gravidanza, i numerosi limiti degli studi permettono poche e timide affermazioni: è possibile che ci sia un deficit di trasferimento dei carichi attraverso la pelvi, incontinenza e dolorabilità del PFM. Uno studio prospettico dall'inizio della gestazione a 1 anno dal parto sarebbe utile per comprendere se vi sono effettivamente specifiche disfunzioni del PFM, quando insorgono e qual è il fattore che le determina. Infine per quanto riguarda il LBP/PGP non pregnancy-related c'è concordanza sulla presenza di incontinenza urinaria. Inoltre è probabile una ridotta funzione volontaria. Anche se hanno scarsa affidabilità, le alterazioni del controllo motorio osservate durante l'ASLR sono da considerare e sostengono l'ipotesi che la cronicità giochi un ruolo importante. Sono quindi necessari ulteriori studi osservazionali più rigorosi, che si dedichino a una popolazione affetta da PGP oppure da LBP, che verifichino la diagnosi con una valutazione adeguata e che rilevino forza, timing, endurance del PFM, controllando la cinematica, la IAP e l'attivazione addominale. L'analisi andrà fatta a riposo, durante contrazione volontaria e durante ASLR e la tosse.

Nell'esperienza clinica quotidiana in presenza di pazienti con LBP e PGP è appropriato chiedere se vi sono problemi di continenza e dolore o fastidio, inserire nell'esame obiettivo l'ASLR e utilizzarlo anche per osservare la qualità del movimento. Una valutazione specifica del pavimento pelvico può essere indicata in tutti i soggetti.

Conclusione

In letteratura esistono preliminari evidenze sulla relazione tra LBP o PGP e funzionalità del PFM. Tenuto conto dei limiti nella metodologia, è possibile dire che nel LBP/PGP pregnancy-related cronico ci sono problemi di UI, dolore/fastidio e controllo motorio con aumentata attività del PFM, nel LBP/PGP in gravidanza potrebbero esserci incontinenza, dolorabilità e deficit nel trasferimento dei carichi attraverso la pelvi, infine il LBP/PGP non-pregnancy-related è associato a UI e ridotta attivazione del PFM. Sono necessari ulteriori studi per verificare i risultati trovati. E' consigliabile in pazienti con LBP o PGP una valutazione clinica regionale anche multidisciplinare, che ponga attenzione sulla concomitante presenza di UI e fastidio, che analizzi l'ASLR e aggiunga la valutazione del pavimento pelvico.

1 INTRODUZIONE

Nella pratica clinica la visione della regione lombopelvica è spesso troppo frammentata e non considera le interrelazioni che possono essere presenti in termini di controllo motorio oltre che biomeccanico.

La sinergia tra il pavimento pelvico (PFM) e gli addominali potrebbe essere un'opportunità per un diverso approccio riabilitativo e per il raggiungimento di maggiori risultati.

1.1 Il pavimento pelvico, anatomia e fisiologia

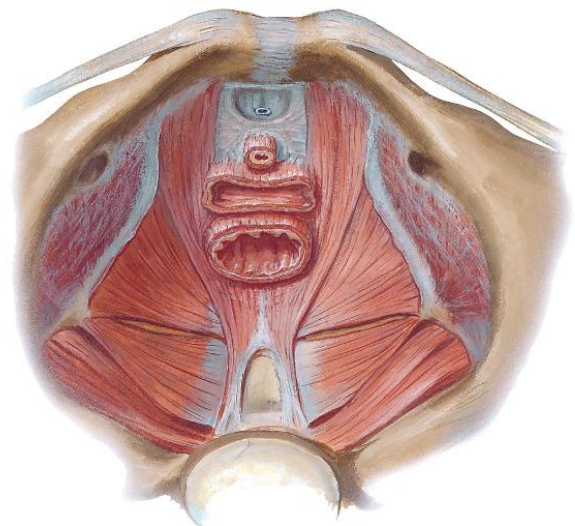
Il perineo è uno spazio anatomico che rappresenta la parte di chiusura caudale della cavità addominale. Visto dall'esterno, ha una forma a losanga, con apice anteriore la sinfisi pubica, laterali le tuberosità ischiatiche, posteriore il coccige.

Il PFM è definito un'unità muscoloscheletrica composta da unità passive, neurali e di controllo attivo (Vleeming A. et al. 2008).

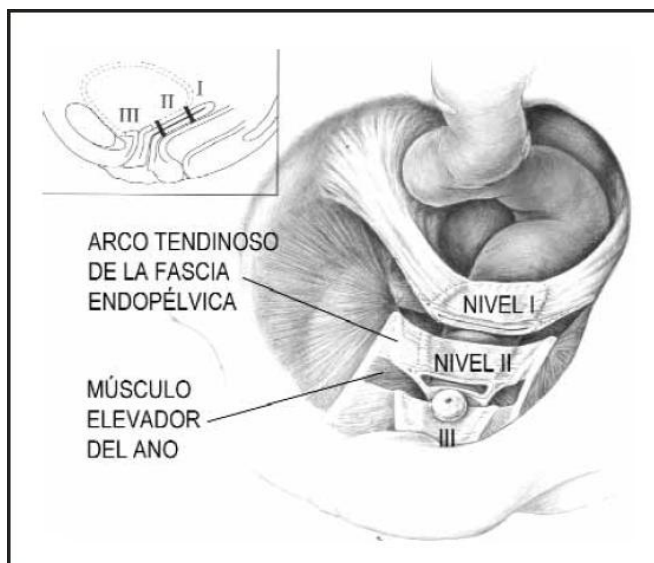
La componente ossea del PFM è la pelvi, mentre la parte di supporto muscolare e connettivale ancorata alla prima è un insieme complesso di strutture, infine vi è una componente viscerale, sostenuta dalle prime due attraverso interrelazioni anatomiche e funzionali complesse.

La parte muscolare è formata da tre strati: uno strato superficiale, che comprende i muscoli bulbospongioso, ischiocavernoso, i muscoli trasversi superficiali del perineo e lo sfintere anale esterno; uno strato intermedio dove si trovano lo sfintere uretrale interno, i muscoli trasversi profondi del perineo, il compressore uretrale e lo sfintere uterovaginale; uno strato profondo, che è il vero e proprio PFM e che coincide con il muscolo elevatore dell'ano, a forma di ventaglio (Sapsford R. 2004). L'elevatore dell'ano può essere suddiviso in muscolo pubococcigeo, ileococcigeo e ischiococcigeo. Essi hanno

origine dall'arco tendineo che si estende dall'osso pubico anteriormente alla spina ischiatica posteriormente, ancorandosi alla fascia del muscolo otturatore interno. Si inseriscono sul centro fibroso del perineo, su coccige, legamenti anococcigei, sulle pareti della vagina, sul retto e il canale anale (Apte G. et al. 2012). Uretra, vagina (nella donna) e retto infatti passano centralmente al diaframma



pelvico, laddove presenta un'apertura detta iato urogenitale. Le due metà del PFM si uniscono posteriormente in un rafe fibroso mediano (Bortolami A. 2009). Gli sfinteri uretrale esterno e anale esterno sono considerati parte del pavimento pelvico.



Esistono poi strutture di tipo connettivale con funzione di sostegno passivo ai visceri pelvici: tra questi la fascia propria dell'elevatore dell'ano e la fascia endopelvica.

L'ampiezza del movimento concessa dalle strutture passive è variabile e dipende anche dagli stress provocati dal parto vaginale.

La coordinazione tra vescica, uretra e muscolatura del PFM è mediata da vie riflesse con centro nel midollo spinale e nel cervello. Vi è però anche un controllo volontario. A livello periferico queste strutture sono innervate principalmente dai nervi pudendo, elevatore dell'ano, coccigeo e dai nervi splanchnici.

Il nervo pudendo con il parto viene spesso danneggiato, provocando una denervazione e una successiva reinnervazione del muscolo pubococcigeo. Il danno neurologico può essere anche a carico dello sfintere anale esterno. Alcune donne nei primi due giorni dopo il parto, perdono una grande quantità di urina senza accorgersene. Il deficit neurologico normalmente si risolve entro la prima settimana. Comunque il riflesso di inibizione causato dal trauma locale può portare a un prolungato deficit nel reclutamento muscolare (Sapsford R. 2004; Ashton-miller J.A., Howard D. and Delancey J.O.L. 2005).

1.2 Relazioni funzionali

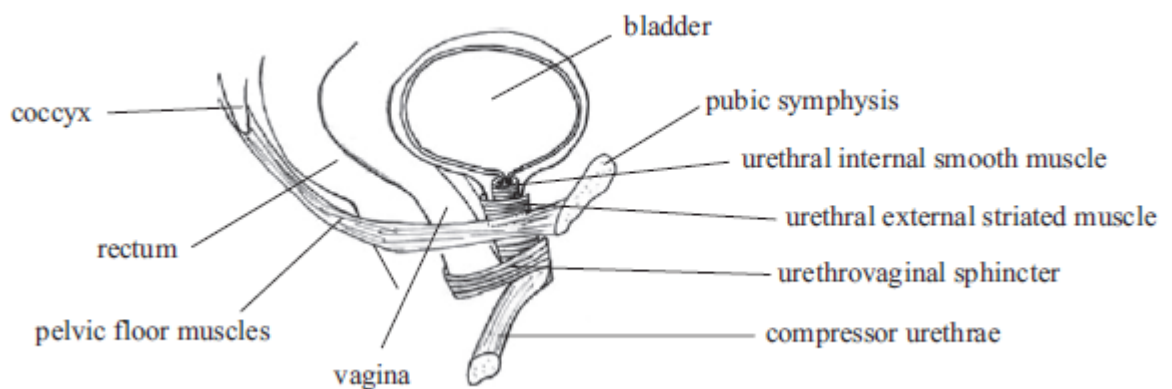
- Supporto degli organi e continenza

Quando la porzione muscolare ha un tono normale tiene chiuso lo iato urogenitale.

A bruschi aumenti di pressione intraaddominale, l'uretra scivola caudodorsalmente. Tale movimento viene arrestato dalla resistenza opposta dal pavimento pelvico. La pressione imposta dagli addominali inoltre, chiude il lume uretrale, prevenendo la perdita di urina.

Alla chiusura degli sfinteri provvedono i muscoli uretrali striati, il muscolo uretrale liscio e i vasi

contenuti nella sottomucosa.



L'attività tonica continua del PFM è stata misurata anche a riposo, in tutte le posizioni dei (Bortolami A. 2009).

Sebbene l'attività del PFM sia stata riscontrata durante contrazione sia volontaria che automatica, si è visto che la risposta automatica funzionale non rispecchia quella volontaria (Bortolami A. 2009).

- Pressione intraaddominale

L'addome-pelvi è una cavità che ha come pareti il diaframma, il PFM, il trasverso dell'addome (TrA) e la fascia toracolombare. All'interno di questo cilindro la pressione intraaddominale (IAP) può essere modulata grazie alla sinergia tra pavimento pelvico, addominali e diaframma. Le funzioni in cui questo avviene sono le attività ad alto carico, la tosse, lo starnuto, il riso e la manovra di Valsalva. Senza un'adeguata coordinazione tra tutte le pareti del cilindro e gli sfinteri,

l'incremento della IAP provocherebbe la fuoriuscita di urina o feci (Sapsford R. 2004; Sapsford R. and Hodges P. 2001).

L'immagine sottostante mostra l'attività in respirazione tranquilla e la sinergia tra i diversi muscoli dell'addome quando il soggetto starnutisce: a destra vediamo che in inspirazione il diaframma si attiva maggiormente, in espirazione il diaframma risale per effetto della IAP creata da addominali e PFM che si contraggono con forza (Sapsford R. 2004).

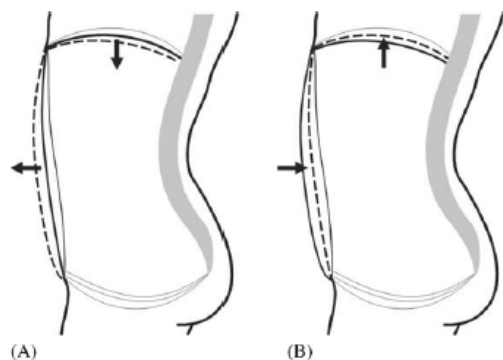


Fig. 1. Breathing at rest. (A) In quiet inspiration, the diaphragm descends and the abdominal wall moves anteriorly. (B) In quiet expiration, the diaphragm ascends and the abdominal wall moves posteriorly. Reproduced with permission of C P Sapsford.

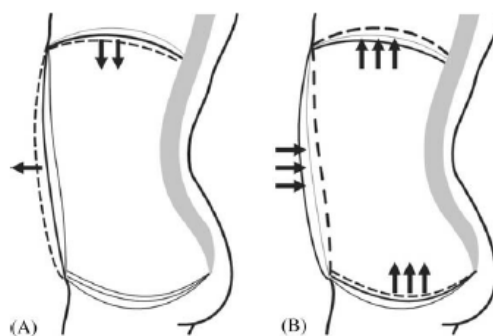


Fig. 4. Sneezing. (A) Inspiratory effort in sneezing is probably similar to that in coughing. (B) Sneezing requires a faster and stronger recruitment of abdominal and PFM muscles than coughing. Reproduced with permission of C P Sapsford.

La sinergia tra addominali e PFM è stata riportata da molti autori (Critchley D. 2002; Neumann P. and Gill V. 2002; Sapsford R. and Hodges P. 2001).

- Stabilità e risposta posturale di aggiustamento

Sappiamo oggi che il concetto di stabilità non fa riferimento all'ampiezza di movimento, alla lassità, ma bensì a quanto bene l'individuo controlla l'ampiezza di movimento di cui dispone. Se consideriamo in particolare la stabilità pelvica, questa è garantita dalla form closure (conformazione e forze di attrito articolari) e dalla force closure, sistema attivo dato dall'attivazione coordinata di vari muscoli tra cui ritroviamo gli ischiocrurali, l'erettore spinale, i multifidi lombari, la fascia toracolumbare, il trasverso dell'addome (TrA), gli obliqui, il retto addominale e il gran dorsale insieme al grande gluteo.

La stabilità lombare, difficile da scindere da quella pelvica, è garantita in gran parte dagli stessi muscoli. Solitamente si parla di inner unit, di cui fanno parte TrA, multifido e diaframma, e di outer unit, in cui rientrano gli addominali superficiali, la fascia toracolumbare e l'erettore spinale. Sono molti gli autori che sostengono che anche il PFM contribuisce alla stabilità della SIJ, tuttavia c'è solo uno studio che ha verificato questa ipotesi. (Pool-Goudzwaard A. et al. 2004)

La partecipazione del PFM alla force closure è stata contestata da un autore (Bortolami A. 2009)

perché la sua contrazione provocherebbe una contronutazione del sacro, dando alla SIJ una conformazione più instabile. Ma il suo effetto potrebbe essere contrastato dall'attivazione dell'erector spinae. Ciò suggerisce di considerare i muscoli di tronco e pelvi come un gruppo che lavora in maniera coordinata grazie a un appropriato controllo neuromuscolare. La funzione di trasferimento dei carichi è così garantita (Vleeming A et al. 2008)

Due studi invece hanno dimostrato che l'incremento della pressione intraaddominale (IAP) provoca un aumento della stiffness della colonna lombare. Pertanto l'attività del PFM sarebbe indispensabile anche in questo caso (Hodges P. et al. 2003; Hodges P. et al. 2005) .

Alcuni autori hanno riscontrato che il PFM, insieme al TrA e alle fibre profonde del multifido, contribuisce alla risposta posturale anticipatoria prima di un movimento degli arti, per dare stabilità ed equilibrio (Hodges P., Sapsford R. and Pengel L.H.M. 2007; Sjødahl et al. 2009). Tuttavia uno studio ha trovato il risultato opposto (Neumann P. and Gill V. 2002) perciò questa caratteristica rimane incerta.

1.3 Una condizione particolare: la gravidanza

Durante la gravidanza, grazie alla produzione dell'ormone relaxina si pensa che ci sia un effetto di rilassamento delle strutture legamentose della pelvi che determina lassità (Magee DJ. 1997; Vøllestad N., Torjesen P., and Robinson H.S. 2012). Al momento tuttavia l'azione della relaxina sulle donne in gravidanza è ancora poco chiara. Dopo il parto il livello di relaxina si riduce significativamente rispetto al periodo di gestazione (Vøllestad N., Torjesen P., and Robinson H.S. 2012).

Nell'ipotesi di un aumento di lassità delle articolazioni della pelvi ci potrebbe essere un'attivazione muscolare compensatoria per mantenere la stabilità del bacino e garantire la sua funzione di trasferimento delle forze. Ma resta da capire se e come questo avviene e come si relaziona all'eventuale presenza di un LBP o di un PGP.

1.4 Disfunzione del PFM

La fisiopatologia delle disfunzioni del PFM è varia: si può avere un danno da denervazione temporanea o permanente, un danno da lesione muscolare diretta e infine un'alterazione della coordinazione muscolare (Bortolami A. 2009).

I primi due sono danni causati principalmente dal parto naturale, come già accennato, invece le alterazioni della coordinazione potrebbero avere origine da numerosi fattori, ma ancora non si

conoscono tutti. Di sicuro si sa che l'età, il sovrappeso e le attività ad alto impatto sono fattori di rischio. Tra le disfunzioni della coordinazione troviamo:

- Muscoli con diminuita attività (underactive pelvic floor), i cui sintomi tipici sono aumento della frequenza urinaria, urgenza urinaria, perdite urinarie, prolasso vaginale con sensazione di pesantezza sovrapubica o vaginale, protrusione vaginale, incontinenza urinaria da sforzo, incontinenza urinaria da urgenza, defecazione ostruita.
- Muscoli con aumentata attività (overactive pelvic floor), che provocano disfunzione di svuotamento vescicale, dispareunia e vaginismo, defecazione ostruita, dolore perineale che tende a peggiorare da seduti o in posizione di flessione lombare mantenuta
- Muscoli senza attività (non functioning pelvic floor), quadro misto di iper e ipoattività, poiché il soggetto non riesce né a rilassare né a contrarre la muscolatura pelvica e quindi può riportare dolore e altri sintomi dell'overactive pelvic floor ma allo stesso tempo può soffrire di incontinenza.
- Myofascial pain syndrome, con trigger points localizzati nel PFM o nell'otturatore interno. (Sapsford R. 2004; Bortolami A. 2009).

Ma tra le cause di un'alterazione della coordinazione può ricadere anche la presenza di dolore o di una modificazione posturale? Quanto possono essere correlati il PFM e la stabilità quando insorge una disfunzione?

Alterazioni del controllo motorio si sono trovate in pazienti con dolore lombopelvico (Miura T. et al. 2014; Jull G. and Richardson C. 2000), dunque la presenza di dolore locale potrebbe inibire anche i muscoli pelvici e portare all'incontinenza e a un aumentato deficit nel trasferimento dei carichi attraverso il bacino (Pool-Goudzwaard A. et al. 2004).

Oppure un'insufficiente form closure potrebbe essere il fattore determinante per l'insorgenza di una sindrome Over-active.

1.5 Scopo dello studio

- 1) Verificare se alterazioni della funzionalità del PFM sono connesse a LBP, PGP, groin pain e modificazioni posturali;
- 2) Trovare proposte di valutazione regionale nella letteratura.

2 MATERIALI E METODI

2.1 Tempi e modi

Un revisore ha effettuato la ricerca sulle banche dati PubMed, PEDro e Cochrane Library.

La ricerca è stata condotta tra ottobre 2014 e marzo 2015.

2.2 Strategia di ricerca

Prima di iniziare sono stati formulati due quesiti di ricerca:

Quesito 1: Il pavimento pelvico (P) è più a rischio di disfunzioni (O) in presenza di LBP o PGP o Hip pain o alterazioni della postura o modificazioni della stabilità del bacino anche in relazione a gravidanza (I)?

Quesito 2: Una valutazione (I) del perineo che include pavimento pelvico, pelvi, rachide lombare e arto inferiore (P) è più accurata (O) di una valutazione mirata solo al pavimento pelvico o solo alla pelvi o solo al rachide lombare (C) ?

Sono state formulate diverse stringhe combinando le seguenti key words:

Pelvis, Pelvic girdle pain, Low back pain, Pelvic Floor, Lumbosacral region, Posture, Lower extremity, Physical examination, Active straight leg raise, Urinary incontinence

La tabella riporta le stringhe di ricerca utilizzate:

PubMed	(pelvis [MeSH] OR pelvic floor [MeSH]) AND ((pelvic girdle [tw] AND low back pain [MeSH] AND pelvic pain [MeSH]) OR (pelvic girdle [tw] OR low back pain [MeSH] OR pelvic pain [MeSH])) AND physical examination [MeSH] Filters activated: Guideline, Meta-Analysis, Review, Practice Guideline, Systematic Reviews, Randomized Controlled Trial, Observational Study, English, French, Italian (pelvic floor[MeSH] OR pelvis[MeSH]) AND (posture[MeSH] OR lumbosacral region[MeSH] OR lower extremity[MeSH]) AND physical examination[MeSH] Filters activated: Controlled Clinical Trial, Guideline, Systematic Reviews, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Observational Study, Pragmatic Clinical Trial, Review, English, Italian, French pelvis[MeSH] AND "pelvic girdle pain" Filters activated: Randomized Controlled Trial, Observational Study, Meta-Analysis, Pragmatic
--------	---

	Clinical Trial, Practice Guideline, Guideline, Systematic Reviews, Controlled Clinical Trial, Review, English, French, Italian "pelvic pain" OR (pelvic AND pain) OR "pelvic instability" OR "pelvic insufficiency" OR "joint instability" OR (joint AND hypomobility) AND pelvis OR pelvic OR sacroiliac OR sacral OR (pelvic AND girdle) OR low back pain[MeSH] OR (back AND pain) OR (sacral AND torsion) OR (rotation AND (pelvic OR pelvis OR sacroiliac OR sacral) OR pelvic floor[MeSH] AND (evaluation OR "clinical examination" OR physical examination [MeSH]) AND "active straight leg raise" Filters activated: nessuno
PEDro	pelvic floor [MeSH] OR "pelvic floor muscle function" AND (pelvic girdle pain [MeSH] OR low back pain [MeSH] OR "groin pain") Filters activated: nessuno Therapy: Stretching/mobilisation/manipulation/massage Body part: Perineum and genito-urinary system Problem: Pain subdiscipline: musculoskeletal Body part: Perineum and genito-urinary system Problem: Pain subdiscipline: musculoskeletal
Cochrane Library	Ricerca semplice: pelvic floor AND low back pain "pelvic floor" OR "pelvic floor muscle function" AND ("pelvic girdle pain" OR "low back pain" OR "groin pain") Filters activated: nessuno "pelvic floor" AND "low back pain" AND "manual therapy" Filters activated: Nessuno (pelvic floor OR pelvis) AND (posture OR lumbosacral region OR lower extremity) AND physical examination Filters activated: Nessuno

La decisione di variare i limiti (filtri) nelle diverse ricerche è stata presa per rendere alcune stringhe più sensibili. I limiti inseriti nelle stringhe di PubMed hanno incluso anche tipologie di studio poi escluse, solo per essere meno restrittivi nel reperimento di articoli riguardanti l'argomento.

2.3 Prima selezione degli articoli

Dai risultati di ogni ricerca sono stati scelti, con criterio di pertinenza gli articoli secondo il

titolo. Poi è stato letto l'abstract e fatta una seconda scrematura.

Quando le informazioni sull'articolo erano sufficienti a valutarne l'inerenza o non era possibile stabilire il disegno di studio, l'articolo veniva selezionato con riserva, così da rimandare la decisione dopo aver letto il testo intero.

Nell'insieme i criteri di inclusione sono stati:

- pertinenza del titolo e dell'abstract
- tipo di studio: revisione sistematica, studio osservazionale (possibilmente non case studies o case series)
- lingua: inglese, italiana o francese

I criteri di esclusione invece:

- tutte le altre tipologie di studio
- lingua non conosciuta dal revisore
- studio condotto su bambini
- studio condotto su alterazioni posturali causate da patologie neurologiche
- studi che consideravano il dolore pelvico comprendendo anche quello ad origine viscerale (chronic pelvic pain)
- articoli di cui è risultato impossibile il reperimento del full text.

2.4 Raccolta

Un revisore ha acquisito i full text utilizzando la banca dati dell'Università degli Studi di Genova. Quando il reperimento diretto non è stato possibile il revisore ha usufruito del servizio Nilde (Network Inter-Library Document Exchange) con successo.

2.5 Seconda selezione e verifica della validità interna

La seconda selezione è stata fatta con lettura veloce e verifica del disegno di studio.

Per la validità interna, il revisore ha utilizzato:

- STROBE Statement 2007 per gli studi trasversali (von Elm et al. 2008).

PRISMA Statement 2009 e altri strumenti non sono stati necessari, in quanto gli studi erano tutti dello stesso tipo.

Inoltre sono stati approfonditi i possibili bias di selezione, misurazione e confondimento.

3 RISULTATI

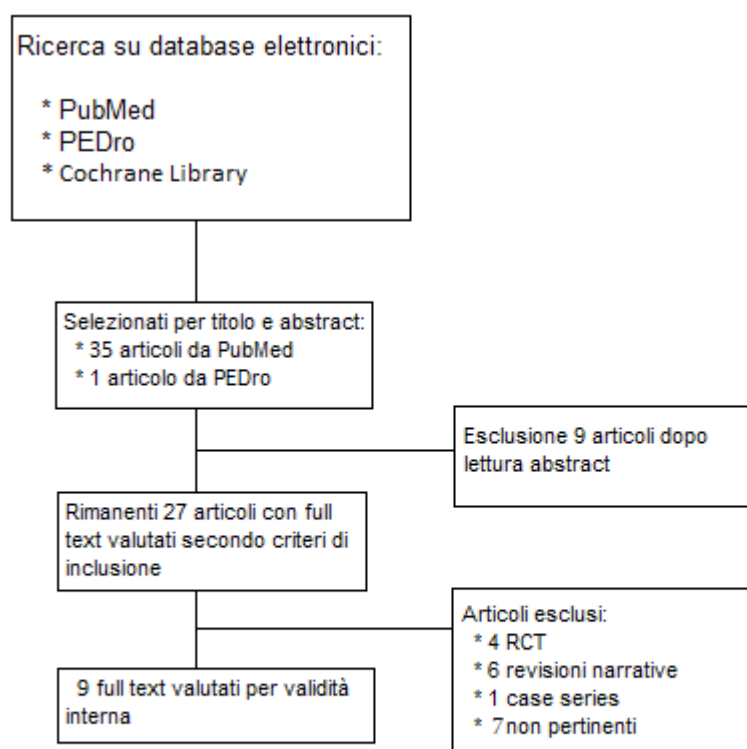
Dalle banche dati specializzate sono stati selezionati per titolo 36 articoli, 35 indicizzati da PubMed, 1 da PEDro.

Dopo la lettura degli abstract sono stati mantenuti 27 articoli ed esclusi 9.

Una seconda scrematura è avvenuta con la lettura veloce dei full text: 11 sono stati eliminati per disegno inappropriato (4 RCT) o di bassa qualità metodologica (6 revisioni narrative e un case series), 7 sono stati esclusi dallo studio perché non pertinenti.

Il revisore ha analizzato il testo integrale dei restanti 9 articoli.

L'immagine seguente riporta la flow chart.



Analizziamo ora nello specifico i diversi studi presi in considerazione.

STROBE CHECKLIST 2007-CROSS SECTIONAL STUDIES

Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	Abdominal and PFM function in women with and without long lasting PCP B Stuge et al Manual Therapy 2006; 11(4)	Assessment of PFM function in women with and without LBP using transabdominal ultrasound AM Arab et al Manual Therapy 2010; 15 (3)	Relation between pregnancy-related low back pain, PFM activity and PFM dysfunction AL Pool-Goudriaard et al Int Urogynecol J 2005; 16	Urinary incontinence in women with LBP K Eliasson et al Manual Therapy 2008; 13 (3)	The automatic PFM response to the active straight-leg raise in cases with PCP and matched controls B Stuge, K Saare, B Ingelborg Hol Manual Therapy 2013; 18(4)	The association between PCP and urinary incontinence among pregnant women in the second trimester CM Fitzgerald, LB Samon, T Mallinson Int J Gynecol and Obstet 2012; 117	The association between PCP and urinary incontinence among pregnant women in the second trimester CM Fitzgerald and T Mallinson Int J Gynecol and Obstet 2012; 117	Pochi gli articoli di background Manca ipotesi iniziale del risultato
Introduction										
Background/Rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported								Pochi gli articoli di background
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses								Manca ipotesi iniziale del risultato
Methods										
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper								
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection								Dice solo setting esclusamento
Participants	6	(a) Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants (b) Describe how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, explain how qualitative variables were handled	Mancano i criteri di esclusione	Mancano i criteri di esclusione	Mancano i criteri di esclusione	Mancano i criteri di esclusione	C'è differenza tra i gruppi nel tempo passato dal parto	Non dice come ha reclutato i soggetti	Non dice come ha reclutato i soggetti	
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	Mancano alcuni fattori confondenti e modificanti l'effetto	Mancano importanti fattori confondenti e modificanti l'effetto	Mancano importanti fattori confondenti e modificanti l'effetto	Mancano importanti fattori confondenti e modificanti l'effetto	Descrive solo le misure di outcome	Mancano alcuni fattori confondenti e modificanti l'effetto	Descrive solo le misure di outcome e non analizza fattori confondenti e modificanti l'effetto	Descrive solo le misure di outcome
Data sources/measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	Descrive solo le misure di outcome	Mancano alcuni fattori confondenti e modificanti l'effetto	Mancano alcuni fattori confondenti e modificanti l'effetto	Mancano alcuni fattori confondenti e modificanti l'effetto	Non descrittivo metodo per gruppo di controllo	Non descrittivo i affidabilità e la comparabilità dei metodi scelti	Non descrittivo tutti i metodi di misurazione	Non descrittivo tutti i metodi di misurazione
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	Non considera i bias di selezione e di misurazione	Non considera i bias di selezione e di misurazione	Non considera i bias di selezione e di misurazione	Non considera i bias di selezione e di misurazione	Non considera bias di confondimento	Non considera bias di selezione, misurazione e confondimento	Non considera bias di selezione, misurazione e confondimento	Non considera bias di selezione, misurazione e confondimento
Study size	10	Explain how the study size was arrived at								
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why								
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding (b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions (c) Explain how missing data were addressed (d) If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy (e) Describe any sensitivity analyses	Mancano metodi per il controllo dei fattori di confondimento	Mancano metodi per il controllo dei fattori di confondimento	Mancano metodi per il controllo dei fattori di confondimento	Mancano metodi per il controllo dei fattori di confondimento	Mancano metodi per il controllo dei fattori di confondimento	Mancano i metodi per il controllo dei fattori di confondimento	Mancano i metodi per il controllo dei fattori di confondimento	Mancano i metodi per il controllo dei fattori di confondimento
Results										
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed (b) Give reasons for non-participation at each stage (c) Consider use of a flow diagram								
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest					Alcune caratteristiche non sono riportate chiaramente			
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures								
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	Fornisce solo le stime non aggiustate con IC 95%	Fornisce solo le stime aggiustate con IC 95%	Fornisce solo le stime aggiustate con IC 95%	Fornisce solo le stime aggiustate con IC 95%	Fornisce solo le stime non aggiustate con IC 95%	Fornisce solo stime non aggiustate con IC 95% per pochi dati meno SD	Fornisce solo stime non aggiustate con IC 95% per pochi dati meno SD	Fornisce le stime non aggiustate e le stime con le SD. Il p value per la differenza non è per quelle aggiustate
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	Non rilevante	Non rilevante	Non rilevante	Solo di una variabile	Non rilevante	Non rilevante	Non rilevante	Non rilevante
Discussion										
Key results	18	Summarize key results with reference to study objectives								
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	Descrive solo un limite e non dà sufficienti info su altri poi bias	Descrive solo un limite e non dà sufficienti info su altri poi bias	Descrive solo un limite e non dà sufficienti info su altri poi bias	Descrive solo un limite e non dà sufficienti info su altri poi bias	Descrive solo un limite			
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence								
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results								
Other information										
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based								

SP® sindisi publica; PCP= pelvic girdle pain; Ur urinary incontinence

	Caratteristiche dello studio	Quesito	Misure di outcome	Analisi statistica	Bias e limiti	Risultati
Stuge et al 2006	Studio trasversale su donne con PGP persistente e con remissione No. totale 20, 12 con PGP e 8 sane	Differenze in contrazione volontaria di TrA e OI e in forza del PFM? Contrazione TrA è associata a forza del PFM? Se ASLR+ ci sono differenze nella contrazione volontaria?	Preliminari: VAS, DRI, questionario di autocompilazione. Valutazione: P4 e ASLR; ecografia addominale (spessore del muscolo); osservazione palpazione (contrazione del PFM), catetere vaginale a palloncino (forza PFM)	Mann-Whitney two sample test; Wilcoxon's signed rank test; Pearson χ^2 test; il Fisher exact test; P values <0.05.	Campione non rappresentativo perché piccolo, criteri di inclusione basati su informazioni anamnestiche, non distinzione per presenza e numero di parti, non distinzione su eventuali trattamenti; non sufficienti criteri di esclusione	Non ci sono differenze tra capacità di contrarre volontariamente TrA e OI e forza del PFM; non c'è associazione tra aumento spessore TrA e forza PFM; pazienti con PGP persistente non soffrono di disfunzione della contrazione volontaria dei muscoli locali
O' Sullivan et al 2002	Studio trasversale su campione con "SIJP" cronico e confronto su sani No. totale 26, 13 con PGP e 13 sani volontari	Quali strategie di controllo motorio e quali pattern di respirazione nei soggetti con dolore alla SIJ durante l'ASLR?	Preliminari: distrazioni e compressioni, thigh-thrust, Gaenslen, sacral thrust, palpazione LDL, ASLR. Valutazione: spirometria (FR e VC) ed ecografia addominale (movimento uretra =PFM) a riposo e durante ASLR	ANOVA, analisi di varianza e contrasti statistici semplici. α 0.05. Dati di ripetibilità: coefficiente di correlazione bidirezionale intraclassa misto	Campione ridotto perciò non rappresentativo, bias di misurazione, non cecità valutatori, fattori confondenti non controllati (parto, traumi al bacino)	Ci sono cambiamenti nella cinematica del diaframma e del PFM, con conseguente alterazione della funzione respiratoria, durante l'ASLR in soggetti con dolore alla SIJ (PGP). Questi cambiamenti si normalizzano applicando la compressione sugli ilei
Arab et al 2010	Studio trasversale su donne non in gravidanza o peri-partum, con LBP subacuto, cronico e ricorrente e controlli sani No. totale 40, 20 con LBP e 20 donne sane Età donne 20-50	Com'è la funzionalità volontaria del PFM nelle donne che soffrono di LBP?	Preliminari: questionario autocompilato Valutazione: ecografia addominale (movimento uretra=movimento PFM, considerando la direzione)	Normalizzazione stime per BMI. T-test e test esatto di Fisher. Dati di ripetibilità: coefficiente di correlazione intraclassa (ICC), modello bidirezionale misto e Bland-Altman plot.	Campione ridotto, bias di selezione e di controllo dei fattori di confondimento, valutatori non ciechi, non chiarezza su popolazione target (escluse le peri-partum? tante tipologie di LBP), criteri di inclusione basati su informazioni anamnestiche.	Le donne con LBP hanno una ridotta funzione del PFM
Pool-Goudrvaard et al 2005	Studio trasversale multicentrico su donne con "PLBP" pregnancy-related e confronto su sane No. totale 77. Gruppo a) 11 donne sane non in gravidanza. b) 18 con PLBP e ASLR+, gruppo b) 10 con PLBP e ASLR-. Le restanti 36 sono state inserite in un gruppo ulteriore. Erano sane ma non rispondenti ai criteri di inclusione Età donne 30-50	Ci sono disfunzioni del PFM nelle donne con PLBP pregnancy related? Qual'è il livello di attività del PFM in presenza del PLBP?	Preliminari: questionario di autocompilazione, UDI, P4 test e ASLR Valutazione: ispezione, val. manuale intracavitaria PFM con Oxford grading scale (forza, endurance, tono), EMG intravaginale a due canali a riposo, durante contrazione volontaria, durante spinta e tosse (forza, endurance, tempo per rilassamento, tono)	Tabella incrociate e odds ratio Analisi stratificata per età e parto naturale T-test per campioni indipendenti; regressione lineare; Mann-Whitney test	Valutatore non cieco, campione piccolo. Valuta il PGP facendo solo il P4. Non chiarisce come è composto il gruppo a, i suoi criteri di inclusione/esclusione	Le donne con PLBP sono particolarmente colpite da disfunzioni del PFM, tra cui incontinenza da urgenza e da stress e dolore o fastidio, un aumentato tono a riposo, una riduzione dell'endurance, dell'attivazione durante la tosse e un aumento dell'attivazione durante la spinta. Nella popolazione più vecchia le differenze si riducono mostrando che l'età, insieme ad altri fattori, può distorcere i risultati. Inoltre lo studio ha osservato una compromissione della biomeccanica del diaframma in tutte le donne con ASLR+.
Fitzgerald and Mallison 2012	Studio trasversale su donne tra 13 ^a e 28 ^a setti di gravidanza, con PGP acuto o riacutizzato, e su un gruppo di controllo sano allo stesso periodo di gestazione No. totale 36, 29 con PGP e 26 sane Età donne 19-50	Le donne con PGP in gravidanza sono più soggette a dolorabilità o a debolezza o a disfunzione del PFM rispetto a donne incinta senza PGP?	Preliminari: 7 questionari tra cui VAS, QBPDS, PHQ-9, SF-12, ICIQ-short form, PISQ-12 Valutazione: Snork test, P4, Trendelenburg modificato, Patrick Feber, palpazione LDL, palpazione sinfisi, ASLR, diastasi retto addominale, dolorabilità di tre punti distanti da pelvi; val. manuale intracavitaria PFM con Modified Oxford scale (forza, endurance, dolorabilità, capacità di rilassamento, contrazione involontaria con tosse e Valsalva, contrazione rapida volontaria)	Test esatto di Fisher e t-test a due code per osservazioni indipendenti. p value a due code <0.05	Valutatore non cieco, campione piccolo, non sono stati controllati i fattori di confondimento, la valutazione è stata solo manuale e con una scala di misura inadeguata.	Le donne con PGP nel secondo trimestre di gravidanza, sono più soggette a dolorabilità di elevatore dell'ano e otturatore interno.

SIJP=sacroiliac joint pain, PLBP=pregnancy-related low back and pelvic pain, LPP=lumbopelvic pain, VAS= Visual Analog Scale; DRI=Disability Rating Index; P4=Posterior Pelvic Pain Provocation test; ASLR=Active Straight Leg Raise; LDL=legamento sacro-iliaco dorsale lungo; FR=frequenza respiratoria; VC=volume corrente; UDI=Urogenital Distress Inventory; EMG=elettromiografia; QBPDS=Quebec Back Pain Disability Scale; PHQ-9=Patient Health Questionnaire; SF-12=Health Status Questionnaire Short Form; ICIQ-SF=International Consultation on Incontinence Questionnaire Short Form; PISQ-12= Pelvic Organ Prolaps/Urinary Incontinence Sexual Function Questionnaire; NRS=Numeric Rating Scale; UI=urinary incontinence

Caratteristiche dello studio	Quesito	Misure di outcome	Analisi statistica	Bias e limiti	Risultati
Fitzgerald, Santos and Mallison 2012 Come il precedente	C'è un'associazione tra PGP e UI nelle donne al secondo trimestre di gravidanza? Che relazione esiste tra UI, PGP e forza del PFM?	Come il precedente	Test esatto di Fisher e t-test a due code per osservazioni indipendenti. p-value a due code <0,05 Regressione logistica	Come il precedente, inoltre non è stato esplicitato che questo articolo si rifà allo studio precedente ma analizza i dati provenienti dai questionari, modificando solo l'obiettivo dello studio.	PGP acuto o subacuto e severa debolezza o un non funzionamento del PFM sono singolarmente associati a UI nel secondo trimestre di gravidanza, mentre invece non è stata riscontrata alcuna associazione tra PGP e funzione del PFM.
Mens et al. 2012 Studio trasversale su donne la 20 ^a e la 30 ^a settimana di gestazione, con e senza "LPP" No. totale 182 donne, 110 con LPP e 72 senza Età >18 anni	Quanto sono severi i sintomi e i segni di LPP durante il periodo di gestazione tra la 20 ^a e la 30 ^a settimana?	Preliminari: questionario per variabili anamnestiche e dolore Valutazione: Format con NRS per il dolore, QBPDS, livello di severità dell'incontinenza urinaria, NRS per la fatica, Pain Drawing. Batteria di test: ASLR, P4, misurazione della forza isometrica degli adduttori d'anca e dolore provocato da quest'ultimo test.	T-test, il Mann-Whitney U-test e il test del χ^2 . p-value<0,05	Criteri di inclusione/esclusione poco precisi, non cecità dei valutatori, gruppi non omogenei per numero e per caratteristiche, questionario per la rilevazione dell'UI non validato e riportato, ridotta la valutazione dell' LPP. Non controllati i fattori di confondimento. Poco preciso il tipo di dolore studiato	Le donne tra la 20 ^a e la 30 ^a settimana di gestazione che riportano LPP hanno maggiore prevalenza di UI e un ASLR più compromesso.
Stuge, Sæte and Hoff 2013 Studio trasversale su un campione di donne con pregnancy-related PGP cronizzato, dopo 6 mesi almeno dal parto. No. totale 98, 49 con PGP, 49 sane	Le donne con PGP cronico mostrano differenze nella contrazione automatica durante l'ASLR, nello stato del PFM a riposo, nella contrazione volontaria e nell'attivazione del PFM?	Preliminari: P4 test, ASLR, palpazione LDL, palpazione sinfisi pubblica, questionario per variabili anamnestiche e per l'incontinenza urinaria Valutazione: Ecografia con sonda puntata direttamente sul perineo durante ASLR, contrazione volontaria e a riposo	Test del χ^2 , Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk test, Wilcoxon Signed Rank Test e Mann-Whitney U-test. Coefficienti di Pearson. p-value <0,05	Non considera i fattori di confondimento e non riporta chiaramente alcune caratteristiche del campione.	L'area dell'elevatore era significativamente minore durante l'ASLR, contrazione volontaria e a riposo nelle donne con PGP rispetto ai controlli. Gli autori hanno ipotizzato che le donne con PGP non soffrano di debolezza del PFM ma semmai di aumentata attività.
Eliasson et al 2008 Studio trasversale su donne con LBP, non in gravidanza No. totale 200 donne. Come confronto 725 donne primipare valutate in due precedenti studi Età 17-45	Quanto spesso è presente UI nelle donne con LBP non in gravidanza? Che differenza c'è con donne sane?	Questionario per variabili socio demografiche, dolore e UI	Test del χ^2 , analisi univariata e regressione logistica multipla, condotta separatamente su donne nullipare e che hanno avuto figli. p-value<0,05.	Non controllati i fattori di confondimento. Le informazioni del gruppo di controllo provengono da due studi precedenti, ma in questi non era stata rilevata eventuale presenza di LBP. Inoltre avevano usato versione precedente del questionario. Non chiara distinzione e valutazione LBP.	La prevalenza di UI è significativamente più elevata, il LBP aumenta di tre volte il rischio di incontinenza per le donne che hanno partorito e anche di più per le nullipare. Inoltre per le donne che hanno partorito il LBP si associa alla sensazione di pesantezza alla pelvi.

SJP=sacroiliac joint pain; PLBP=pregnancy-related low back and pelvic pain; LPP=lumbopelvic pain; VAS= Visual Analog Scale; DRI=Disability Rating Index; P4=Posterior Pelvic Pain Provocation test; ASLR=Active Straight Leg Raise; LDL=legamento sacro-iliaco dorsale lungo; FR=frequenza respiratoria; VC=volume corrente; UDI=Urogenital Distress Inventory; EMG=elektromiografia; QBPDS=Quebec Back Pain Disability Scale; PHQ-9=Patient Health Questionnaire; SF-12=Health Status Questionnaire Short Form; ICIQ-SF=International Consultation on Incontinence Questionnaire Short Form; PISQ-12= Pelvic Organ Prolaps/Urinary Incontinence Sexual Function Questionnaire; NRS=Numeric Rating Scale; UI=urinary incontinence

3.1 PGP o LBP pregnancy-related cronico

Stuge B. et al. 2006

Studio trasversale condotto su sole donne, con l'obiettivo di verificare se tra quelle con PGP persistente con associata disabilità e quelle guarite, ci sono differenze nella contrazione volontaria degli addominali profondi (TrA e OI) e nella forza del PFM, e se l'abilità di contrarre il TrA si associa al grado di forza del PFM. Hanno esaminato anche se la positività dell'ASLR test è collegata a differenze nella contrazione volontaria degli stessi gruppi muscolari.

Il campione è stato selezionato da un gruppo di donne già incluso in uno studio randomizzato e controllato, all'inizio del quale avevano un PGP peripartum. Hanno selezionato 81 soggetti totali, di cui solo 20 hanno acconsentito a partecipare: 12 con PGP persistente e 8 guariti.

Per la suddivisione in gruppi si sono basati sull'intensità del dolore alla VAS (Visual Analogical Scale) e sulla disabilità riportata al DRI (Disability Rating Index). Un'ulteriore suddivisione è stata fatta tra ASLR positivo e ASLR negativo.

Al campione è stato somministrato prima un questionario di autocompilazione, riguardante le informazioni anamnestiche tra cui il peso, sintomi di disfunzione del PFM e l'età del figlio più piccolo.

Successivamente due ricercatori ciechi hanno valutato i soggetti: la contrazione degli addominali profondi è stata osservata a paziente supino, con sonda ecografica (ultrasuoni), misurando lo spessore del muscolo; la contrazione del PFM venne valutata tramite osservazione e palpazione, mentre ne misuravano la forza con in catetere vaginale a palloncino. Infine hanno eseguito due test fisici specifici per il PGP, ASLR e Posterior Pelvic Pain Provocation test (P4).

Nell'analisi statistica hanno usato il Mann-Whitney two sample test per rilevare le differenze tra i due gruppi in forza del PFM e contrazione degli addominali, dato che essi non avevano distribuzione normale; il Wilcoxon's signed rank test per paragonare TrA e OI; il Pearson chi-square test per correlare lo spessore degli addominali e la forza del PFM; il Fisher exact test per la frequenza dell'incontinenza urinaria. Considerarono significativi i P values < 0,05.

Hanno trovato che i soggetti dei due gruppi erano comparabili per quanto riguardava le caratteristiche di base (peso, altezza, BMI, età dell'ultimo figlio, esercizio fisico). Il gruppo con PGP persistente si distingueva chiaramente dal gruppo delle donne sane per alti punteggi all'ASLR e positività al P4.

Riguardo alle misure di outcome più importanti, non hanno trovato differenze significative nello spessore degli addominali tra i due gruppi, né a riposo né in contrazione, nessuna associazione con i risultati dell'ASLR, nessuna differenza nella forza del PFM tra i due gruppi e infine

nessuna associazione tra l'aumento di spessore degli addominali profondi e la forza del PFM; invece c'era una differenza statisticamente significativa nell'incremento di spessore durante contrazione tra TrA e OI ($p=0,001$), e una prevalenza significativamente maggiore di incontinenza urinaria nel gruppo PGP ($p=0,02$).

Pool-Goudzwaard A. L. et al. 2005

Per rilevare disfunzioni del PFM in donne con LBP pregnancy-related (loro usarono il termine PLBP, ovvero LBP o PGP), hanno fatto uno studio trasversale multicentrico in cui ciascun fisioterapista partecipante arruolava pazienti e donne sane tramite adesione volontaria.

Lo studio ha compreso 77 donne, che sono state divise in tre gruppi: un gruppo di 11 donne sane non in gravidanza, un gruppo di 18 donne con LBP in gravidanza o che avevano partorito da meno di 12 settimane e mostravano positività all'ASLR, un ultimo gruppo di 10 donne simile al secondo, ma che non aveva problemi ad eseguire l'ASLR. Le restanti 38 pazienti sono state inserite in un "non-gruppo", queste non erano sane ma non rispondevano ai criteri di inclusione.

Ai soggetti è stato somministrato un questionario di autocompilazione e la Urogenital Distress Inventory (UDI), a ogni donna è stato fatto un esame obiettivo, comprensivo di P4 test e ASLR, un'ispezione e valutazione intracavitaria del PFM, infine una misurazione elettromiografica con sonda intravaginale a due canali computerizzata (Myomed 932, Enraf Nonius Delft) a riposo, durante contrazione volontaria massimale e di tenuta, infine durante l'atto di spingere e tossire.

L'analisi statistica è stata condotta con tabelle incrociate e odds ratio in cui hanno analizzato le informazioni riportate con i questionari, l'analisi stratificata è stata eseguita per verificare l'interazione di due fattori di confondimento (età e parto naturale), il t-test per campioni indipendenti per trovare le differenze statisticamente significative nell'attività del PFM tra i gruppi B e C e il gruppo A. La regressione lineare è stata usata per valutare l'interazione tra le stesse variabili, l'età e il parto naturale. Il Mann-Whitney test per la rilevazione delle differenze nella contrazione volontaria misurata con la palpazione .

Questo studio ha dimostrato che nel 52% delle pazienti con LBP è presente una disfunzione del PFM; Tra queste l'82% affermava che il dolore lombopelvico era antecedente i disturbi genito-urinari.

Incontinenza urinaria da urgenza e dolore/fastidio in particolare erano significativamente più presenti nelle donne con LBP rispetto alle sane, nel gruppo con ASLR negativo erano più frequenti anche urgenza, problemi sessuali, incontinenza da stress. Con la stratificazione per età tuttavia, nella fascia di donne comprese tra 40 e 50 anni, il LBP non si correlava all'incontinenza da urgenza.

All'EMG e alla valutazione palpatoria hanno trovato una riduzione dell'endurance del PFM nei gruppi con LBP, una ridotta attivazione del PFM durante la tosse, e invece un segnale aumentato durante l'azione di spingere, azione paradossale dato che nei sani il segnale diminuiva. Alla palpazione è risultato significativamente più elevato il tono muscolare del PFM a riposo nei soggetti con PGP. Nessuna differenza nella forza muscolare è stata riscontrata. La stratificazione per età ha mostrato che l'età più avanzata porta a una ridotta endurance, così come il parto per via vaginale. In generale i risultati peggiori li aveva il gruppo B. Ad una osservazione visiva lo stesso gruppo aveva un pattern respiratorio alterato, con minor attività diaframmatica. Gli autori hanno ipotizzato che tra i due gruppi B e C, potrebbe esserci una diversa strategia di compenso al deficit di trasferimento dei carichi attraverso la pelvi: il gruppo B userebbe una maggior attivazione del PFM, mentre il gruppo C un'altra strategia.

Stuge B., Sætre K. and Ingeborg Hoff B. 2013

Studio trasversale su un campione di donne con pregnancy-related PGP cronicizzato, dopo 6 mesi almeno dal parto. Lo scopo dello studio era di confrontare la contrazione automatica durante l'ASLR con lo stato del PFM a riposo, di verificare le differenze con e senza la compressione della pelvi, di misurare la contrazione volontaria e confrontarla con quella automatica, di esaminare le differenze di attivazione del PFM in donne con PGP e in donne sane. I due gruppi erano omogenei in tutte le caratteristiche tranne che nel BMI, infatti il gruppo con PGP aveva BMI più elevato.

Per l'inclusione è stata applicata una batteria di test per il PGP: P4 test, ASLR, palpazione del legamento sacroiliaco-dorsale lungo, palpazione della sinfisi pubica.

Prima della valutazione clinica le partecipanti hanno compilato un questionario con tutte le informazioni di background.

Poi dei valutatori cechi ed esperti hanno eseguito le misurazioni con sonda ecografica puntata direttamente sul perineo (AGE Voluson E8 ultrasound system con traduttore 3D/4D a 4e8 Mhz) Hanno eseguito anche un test di ripetibilità intra- e inter-operatore, che ha mostrato buoni risultati.

L'analisi statistica è stata condotta con il test del χ^2 , il Kolmogorov-Smirnov e il Shapiro-Wilk tests, il Wilcoxon Signed Rank Test e il Mann-Whitney U-test. La correlazione tra le variabili è stata investigata usando il coefficiente di Pearson. Hanno preso p-value<0,05.

E' stata trovata una maggiore contrazione automatica rispetto alla volontaria in tutti i soggetti, con correlazione positiva tra le due. Sempre in tutti i soggetti l'aggiunta di compressione all'ASLR ha portato a una riduzione nella contrazione del PFM, tanto che lo spessore

dell'elevatore dell'ano tornava simile a quello a riposo.

Infine l'area dell'elevatore era significativamente minore durante l'ASLR, contrazione volontaria e a riposo nelle donne con PGP rispetto ai controlli. Nessun'altra differenza è stata riscontrata tra casi e controlli.

Gli autori hanno ipotizzato che le donne con PGP non soffrano di debolezza del PFM ma semmai di aumentata attività. Di conseguenza la strategia di usare il rinforzo del PFM per ridurre il PGP sarebbe una strategia inadeguata.

3.2 PGP o LBP Pregnancy-related acuto o subacuto

Fitzgerald C.M. and Mallison T. 2012

Ancora uno studio trasversale, condotto stavolta su donne al secondo trimestre di gravidanza (13^a-28^a settimana), con PGP acuto o riacutizzato, e su un gruppo di controllo sano. Hanno reclutato 60 soggetti tramite annunci. Dopo un'intervista telefonica per verificarne l'eleggibilità, sono rimaste 56 donne, che hanno dovuto compilare 7 questionari. Dopo la creazione dei due gruppi, un fisiatra ha eseguito l'esame fisico, composto da vari test per PGP, dalla palpazione di tre siti lontani dalla pelvi e dalla valutazione extra e intracavitaria del PFM. Con quest'ultima hanno osservato la risposta al comando “tira su e solleva (il PFM)”, la presenza di punti di dolorabilità alla palpazione, la capacità di contrazione e di rilassamento volontaria, la contrazione involontaria con la tosse e il rilassamento volontario, la contrazione rapida e infine la forza e l'endurance, misurate con la Modified Oxford Grading Scale.

Per l'analisi statistica hanno usato il test esatto di Fisher e il t-test a due code per osservazioni indipendenti. Un p value a due code <0,05 è stato considerato statisticamente significativo.

I due campioni si differenziavano oltre che per il dolore, anche per una prevalenza maggiore di caucasiche nel gruppo senza PGP e per una riportata disabilità nel gruppo con PGP. Inoltre nel gruppo delle malate 20/29 avevano una storia passata di LBP o PGP, e 2 di queste sono state incluse anche se il dolore era presente già da prima della gravidanza.

Alla valutazione del pavimento pelvico 5 donne non hanno voluto partecipare, ma in quelle valutate è emersa una significativa differenza nella dolorabilità dei muscoli profondi del PFM, in particolare di elevatore dell'ano e otturatore interno, mentre nessuna differenza è stata trovata nei muscoli superficiali del PFM e nemmeno nella forza e capacità di contrazione/rilasciamento. Invece c'era una significativa prevalenza di dolore alla parte mediale del ginocchio nel gruppo con PGP.

Fitzgerald C.M., Santos L.R. and Mallinson T. 2012

E' parte dello studio appena discusso (Fitzgerald C.M. and Mallinson T. 2012). L'obiettivo stavolta era verificare l'associazione tra incontinenza urinaria (UI) e il PGP, e il rapporto esistente tra la forza del PFM e sia la UI che il PGP.

Dopo il reclutamento, hanno fatto compilare 7 questionari tra cui l'International Consultation on Incontinence Questionnaire Short Form (ICIQ-UI SF), la VAS e il diagramma del dolore.

Per l'analisi statistica hanno usato il test esatto di Fisher e il t-test a due code per osservazioni indipendenti. Un p value a due code $<0,05$ è stato considerato statisticamente significativo.

L'associazione tra forza del PFM, PGP e UI è stata indagata con la regressione logistica.

Hanno modificato i raggruppamenti, creando un gruppo con UI e uno senza per verificare la distribuzione. Le donne con UI erano di 2 settimane avanti nella maternità.

La presenza di PGP era significativamente associata alla UI dopo aver controllato il campione per forza muscolare del PFM. Avere un PFM debole o non contracting era significativamente associato alla presenza di UI, dopo aver controllato il campione per stato doloroso.

Gli autori aggiungono che secondo questi dati è possibile ipotizzare che un allenamento del PFM possa dare beneficio alle donne con UI e PFM debole, mentre non è ancora chiaro se questo possa dare effetti benevoli anche sul PGP.

Mens J.M., Huis in 't Veld Y. and Pool-Goudzwaard A. 2012a

Studio trasversale che ha preso in esame la severità del LBP in gravidanza e i sintomi che vi si associano. Hanno arruolato 182 donne tra la 20^a e la 30^a settimana di gestazione, 110 con LBP (comprendono anche il PGP) e 72 senza.

A ciascuna donna è stato chiesto di compilare un questionario di rilevazione dei sintomi di dolore lombare o pelvico e l'anamnesi più generale. In caso di LBP i soggetti dovevano completare un secondo format, comprensivo di numeric rating scale (NRS) per il dolore, Quebec Back Pain Disability Scale (QBPDS), livello di severità dell'incontinenza urinaria, NRS per la fatica, Pain Drawing.

Successivamente uno due valutatori hanno sottoposto separatamente ciascuna partecipante a una batteria di test: l'ASLR, il P4 test, la misurazione della forza isometrica degli adduttori d'anca, il dolore provocato da quest'ultimo test.

L'analisi statistica è stata condotta con il t-test, il Mann-Whitney U-test e il test del χ^2 . Il p-value $<0,05$ è stato considerato significativo.

Il gruppo con LBP aveva due importanti differenze significative nelle caratteristiche generali rispetto al gruppo sano: un più alto BMI e un maggior numero di parti. Inoltre il 63% riportava di

avere un LBP ricorrente, contro il 12% del gruppo sano.

Tra i risultati questi autori hanno trovato che la UI era più frequente nel gruppo con LBP e che era presente un deficit di forza degli adduttori. Invece non c'era differenza significativa nella severità dell'incontinenza.

Infine i risultati dell'ASLR erano significativamente più elevati nel gruppo con LBP.

3.3 PGP o LBP non pregnancy-related

O'Sullivan P. et al. 2002

Studio trasversale con l'obiettivo di rilevare le strategie di controllo motorio e i pattern di respirazione nei soggetti con dolore alla SIJ durante l'ASLR.

Hanno reclutato 13 pazienti con PGP cronico (>3 mesi), 11 donne e 2 uomini, e un gruppo di controllo composto da volontari sani, simile per dimensione e distribuzione (età, sesso, BMI).

Per includere i soggetti e formare i due gruppi sono stati eseguiti i tests provocativi per il PGP-non pregnancy secondo la batteria di Lalslett (Laslett M. et al. 2005), la palpazione dell'LDL e l'ASLR.

Nessuno dei pazienti con PGP aveva partorito da meno di 6 mesi, né aveva patologie respiratorie. Il movimento del diaframma e del PFM sono stati registrati con ecografia addominale (Toshiba Sonolayer SSA 250 real time ultrasound unit 3,75 Mhz probe) sia a riposo, durante l'esecuzione dell'ASLR senza e con compressione del bacino. Il movimento della parte inferiore della vescica è stato interpretato come il movimento del PFM. Prima di procedere è stato fatto anche uno studio di ripetibilità, riportando valori di 0,85-0,95.

La frequenza respiratoria e il volume respiratorio corrente sono stati misurati con la spirometria. (Stead-Wells water-sealed spirometer 60 HZ)

Per l'analisi dei risultati hanno usato ANOVA, analisi di varianza e contrasti statistici semplici.

Hanno preso come significativi i risultati con valore alfa di 0,05. I dati di ripetibilità sono stati analizzati con il coefficiente di correlazione bidirezionale intraclassa misto.

Hanno trovato un aumento significativo nella frequenza respiratoria nel gruppo con dolore durante l'ASLR, che poi si normalizzava all'applicazione della compressione.

L'ampiezza della escursione del diaframma era maggiore nel gruppo PGP, si riduceva abnormemente sempre nel gruppo con PGP durante l'ASLR, mentre tornava simile a quella del gruppo sano quando veniva applicata la compressione ($p=0,001$).

In questo studio tutti i pazienti con PGP hanno mostrato una significativa discesa del PFM durante l'ASLR, mentre il gruppo sano aveva un movimento molto piccolo. Questa differenza si

riduceva con la compressione.

La causa di questi movimenti aberranti, secondo O' Sullivan, potrebbe essere un tentativo del diaframma di incrementare la IAP in presenza di un ridotto tono degli addominali e di una conseguente discesa del PFM, oppure la dimostrazione di una disfunzione motoria del PFM stesso. Quest'ultima supposizione è supportata dal fatto che l'intero gruppo di studio lamentava anche incontinenza urinaria da stress e aumento della frequenza urinaria.

La risposta all'ASLR senza e con compressione si modificava di molto nello studio, dimostrando che l'aumento di form closure riduce la risposta aberrante dei muscoli. Un'altra spiegazione potrebbe essere che il dolore dato dalla compressione aumenta l'attività muscolare. La prima ipotesi è più plausibile e gli autori hanno proposto che il movimento aberrante sia un tentativo di compenso del sistema neuromuscolare al deficit di trasferimento dei carichi. Se il problema sia nella form o nella force closure non è possibile stabilirlo, infatti lo stesso autore ha ipotizzato che il problema può risiedere anche nella ridotta attività degli addominali, inoltre non c'è una valutazione della mobilità delle articolazioni che possa dare una definitiva risposta.

Arab A.M. et al. 2010

Anche questo è uno studio trasversale e si è proposto di investigare la funzionalità del PFM in donne con LBP subacuto, cronico e ricorrente.

Hanno arruolato 20 pazienti dai reparti di ortopedia e medicina riabilitativa e 20 donne sane tra quelle che accompagnavano le pazienti.

Tramite questionario autocompilato sono state rilevate le variabili demografiche, mentre la valutazione è consistita nella misurazione del movimento del PFM durante contrazione volontaria su richiesta ("tira su e solleva il PFM") con l'ecografia transaddominale (Ultrasonix ES500 3,5 Mhz), prendendo come riferimento il movimento della porzione postero-inferiore della vescica.

Come preparazione hanno fatto bere alle signore 600-750 ml di acqua prima di iniziare ed hanno eseguito anche un test di ripetibilità intra-operatore che ha mostrato buoni risultati (0,87).

I risultati delle misurazioni sono stati normalizzati per BMI e le stime aggiustate sono state utilizzate per l'analisi statistica. Il coefficiente di correlazione intraclasse (ICC) e il modello bidirezionale misto sono serviti per la valutazione della ripetibilità intra-operatore dell'ecografia, in cui hanno preso come livello di confidenza il 95%, calcolato con il Bland-Altman plot.

Hanno usato il t-test per confrontare i risultati delle misurazioni nei due gruppi e il test esatto di Fisher per verificare quanti soggetti in ciascun gruppo mostravano una discesa del PFM durante la contrazione.

Dai risultati è emersa una differenza statisticamente significativa nella funzione del PFM tra i due gruppi, dimostrando che le pazienti con LBP avevano una significativa riduzione dell'attività volontaria del PFM. Per quanto riguarda il movimento del PFM, 3 donne avevano una discesa del diaframma pelvico nel gruppo delle malate, mentre solo una nel gruppo delle sane, quindi lo studio non ha dimostrato l'esistenza di differenze nella direzione del movimento del PFM.

Eliasson K. et al. 2008

Studio trasversale che si è concentrato sulla prevalenza dell'incontinenza urinaria in donne con LBP, non in gravidanza.

Hanno effettivamente partecipato 193 donne al gruppo di studio, mentre 7 hanno declinato ma i loro dati sono stati comunque inclusi. Come confronto le autrici hanno scelto di usare i risultati di un precedente loro studio, condotto su 725 donne primipare.

Le informazioni socio-demografiche e quelle specifiche riguardanti l'incontinenza urinaria e il LBP sono state rilevate tramite questionario da autocompilare.

L'analisi statistica è stata condotta con il test del χ^2 , l'analisi univariata e la regressione logistica multipla, condotta separatamente su donne nullipare e che hanno avuto figli. Hanno preso p-value<0,05.

Dai risultati è emersa una prevalenza del 78% di UI nelle donne con LBP, di cui il 73% occasionale, il 23% frequente, il 4% spesso.

L'incontinenza da stress è stata trovata nel 72%, contro l'1% dell'incontinenza da urgenza e il 27% dell'incontinenza mista. Il 77% riportava UI durante la tosse, il 45% con il riso, il 39% con l'esercizio.

Prendendo in esame controlli e gruppo studio controllati per gravidanza, hanno trovato una differenza statisticamente significativa nella presenza dell'UI a favore delle donne con LBP.

Il 79% di donne con LBP ricorrente e il 65% di donne con LBP occasionale hanno dichiarato di soffrire di UI. All'interno del gruppo con UI severa il 93% aveva LBP ricorrente. Inoltre tra le donne che avevano avuto almeno una gravidanza, la sensazione di pesantezza alla pelvi era associata alla presenza di LBP.

Infine il gruppo studio ha mostrato una maggiore difficoltà nell'interruzione volontaria della minzione.

Le autrici concludono che la prevalenza di UI nel campione è molto elevata, e che il LBP aumenta di tre volte il rischio di incontinenza per le donne pluripare e anche di più per le nullipare.

4 DISCUSSIONE

4.1 Alterazioni della funzionalità del PFM e LBP, PGP, groin pain e modificazioni posturali

Gli articoli reperiti riguardano il LBP e il PGP, mentre a proposito di groin pain e modificazioni posturali, la ricerca non ha prodotto alcun risultato.

La popolazione di tutti gli studi conta 1 uomo e 1423 donne, quindi è il sesso femminile ad essere maggiormente studiato. Tra questi studi per lo più tutti si occupano di pregnancy-related PGP o LBP, mentre tre di una popolazione non in gravidanza né post-partum (O'Sullivan P. et al. 2002; Eliasson K. et al. 2008; Arab A.M. et al. 2010).

Tre studi hanno specificato il periodo di gestazione specifico che hanno considerato (Mens J.M., Huis in 't Veld Y., and Pool-Goudzwaard A. 2012a; Fitzgerald C.M. and Mallinson T. 2012; Fitzgerald C.M., Santos L.R., and Mallinson T. 2012), per tutti compreso tra la 13^a e la 30^a settimana, periodo nel quale è stato osservato esserci il picco di dolore nella time-line del PGP (Vleeming A. et al. 2008).

Si nota che la ricerca in questo settore è ancora acerba, sia per il ridotto numero di studi osservazionali e l'assenza di revisioni sistematiche, che per la mancanza di una terminologia unica e la poca chiarezza nella popolazione scelta. Alcuni autori ancora parlano di “sacroiliac joint pain (SIJP)” o di “Pregnancy low back and pelvic pain (PLBP)” o di “lumbopelvic pain (LPP)” (O'Sullivan P. et al. 2002; Mens J. M., Huis in 't Veld Y., and Pool-Goudzwaard A. 2012a; Pool-Goudzwaard A. et al. 2005).

Alcuni studi non hanno indagato bene il dolore, ma si sono basati solo su informazioni anamnestiche autoriportate.

Per quel che riguarda la valutazione del PFM, la forza muscolare rimane difficile da quantificare, poiché la maggior parte dei metodi rappresenta indirettamente la forza, attraverso la pressione, i segnali EMG o l'elevazione del collo vescicale.

La misurazione della pressione intravaginale con perineometria è molto usata ma non permette di rilevare le differenze di forza ed è influenzata dalla coattivazione degli addominali e degli adduttori in maniera importante (Peschers et al. 2001; Bø K. et al. 1990).

L'EMG del perineo misura l'attività elettrica generata durante la contrazione muscolare. Tuttavia essendo di superficie, non è possibile discriminare l'origine dei potenziali elettrici, che potrebbero così provenire anche dai vicini muscoli adduttori. La scelta consigliata per scopi di ricerca è dunque associare la rilevazione EMG alla valutazione manuale, per accertarsi che la

contrazione sia eseguita bene e senza compensi.

L'elevazione del collo vescicale durante l'ecografia addomino-perineale non riflette la forza del PFM, ma solo l'azione risultante dalla sua contrazione. L'ammontare dell'elevazione è influenzato dalla forza del PFM, ma anche dalla posizione del collo vescicale a riposo e dall'integrità delle connessioni anatomiche tra esso e la muscolatura per tramite dell'arco tendineo del perineo.

L'ecografia perineale è un metodo valido e ripetibile, mentre l'ecografia addominale è un metodo ripetibile, ma mostra una certa variabilità quando vengono fatte le misurazioni durante uno sforzo (Valsalva), perché aumenta la IAP (Thompson J. et al. 2005). La misurazione del movimento del PFM con eco perineale ha una moderata correlazione con la forza misurata con metodo manuale e perineometria (Thompson J. et al. 2006).

La palpazione manuale è un metodo semplice che ha dimostrato di avere una stretta correlazione con l'EMG (Botelho S. et al. 2013). Con la valutazione manuale vengono comunemente utilizzate la Oxford Grading Scale e la Modified Oxford Grading Scale (MOGS) per quantificare la forza muscolare (Peschers et al. 2001; Botelho S. et al. 2013, Thompson J. et al. 2006), tuttavia la MOGS di recente è stata valutata poco adeguata (Fitzgerald C.M., Santos L.R. and Mallinson T. 2012).

E' importante che i nuovi studi siano attenti alla metodologia, riducano i bias, utilizzino più di un metodo di rilevazione per la forza muscolare, il tono e il timing di attivazione, e infine che rilevino anche i cambiamenti di IAP.

LBP o PGP pregnancy-related cronico

Secondo il primo studio analizzato (Stuge et al.2006) la presenza di dolore non è associata ad alcuna disfunzione volontaria del PFM, compresa la forza muscolare, ma i soggetti con PGP sono più colpiti da incontinenza urinaria e hanno un ASLR positivo.

Anche Pool-Goudzwaard nel suo studio trova maggior presenza di incontinenza urinaria e di altri sintomi di disfunzione come il dolore o il fastidio e disturbi sessuali. Nella valutazione analitica del PFM c'era anche una riduzione dell'endurance muscolare, un aumento del tono a riposo e dell'attivazione durante la tosse, mentre una diminuita contrazione era presente nella spinta. Ha riscontrato inoltre maggiore attivazione durante contrazione involontaria e ipotizza che questo accada per reazione ad un aumento della IAP. Il PFM lavora in sinergia con gli addominali e si suppone che si contragga proprio in risposta agli aumenti pressori.

Il fatto che la contrazione del PFM si riduca drasticamente se si applica compressione sugli ilei potrebbe essere spiegato dalla riduzione dell'attività degli addominali obliqui e del TrA (Hu H. et

al. 2010).

L'autrice ha ipotizzato che la differenza tra i due gruppi con LBP nell'ASLR sia dovuta a una diversa strategia di compenso. Il gruppo con ASLR negativo avrebbe una strategia compensativa di successo, ovvero la maggiore attivazione del PFM.

Per Stuge, che ripropone l'argomento 7 anni dopo, un'altra differenza si può annoverare: lo iato urogenitale è più stretto nelle donne malate, sia a riposo che durante contrazione volontaria e automatica (ASLR), sostenendo l'ipotesi di un'aumentata attività muscolare.

Questi studi sono tra i migliori condotti, ma bisogna considerare comunque che solo Pool-Goudzwaard ha eseguito una stratificazione per ridurre il rischio di bias di confondimento. In effetti controllando per età, la differente prevalenza dell'incontinenza da urgenza si riduceva molto nella fascia d'età 40-50. La stessa autrice non ha applicato il vincolo della cecità del valutatore, inserendo così il rischio di bias di misurazione. Tornando a Stuge 2006, possiamo dire a suo sfavore che ha analizzato un campione molto piccolo, ha quantificato la forza con la pressione vaginale, metodo non abbastanza sensibile, non ha fatto differenze riguardo allo stato di gravidanza e non ha dichiarato i criteri di esclusione.

Nel secondo lavoro di Stuge del 2013 le autrici non considerano un fattore confondente importante come il peso, inoltre non hanno monitorato la IAP a riposo e durante lo sforzo.

Concludiamo, di conseguenza, che è frequente una disfunzione del PFM nelle donne con LBP o PGP insorto con o dopo la gravidanza e cronicizzato. Incontinenza urinaria e fastidio, aumento dell'attività del PFM e del tono a riposo, minore endurance e controllo neuromuscolare durante la contrazione automatica fanno parte del quadro disfunzionale. Non è chiaro se la contrazione volontaria sia alterata.

In uno studio condotto sul dolore pelvico cronico (CPP) i soggetti avevano dolorabilità del PFM, minor forza ma maggiore tono a riposo e incapacità di rilassamento (Loving S. et al. 2014). Ciò suggerisce che il dolore cronico porti a una franca alterazione del controllo neuromotorio con un'aumentata attività muscolare.

Questo è in linea anche con il fallimento di un allenamento degli stabilizzatori lombari e del PFM per migliorare la sintomatologia (Gutke A., Sjodahl J., and Oberg B. 2010).

LBP o PGP pregnancy-related (durante la gestazione o post-parto) acuto o riacutizzato

Fitzgerald e Mallison nei loro due articoli (Fitzgerald C. M., Santos L.R. and Mallinson T. 2012; Fitzgerald C.M. and Mallinson T. 2012), riferiti a un unico campione, hanno trovato una marcata dolorabilità dei muscoli elevatore dell'ano e otturatore interno associata alla presenza di PGP; all'interno del campione un gran numero di donne aveva una debolezza del PFM, ma sia nel

gruppo delle malate che delle sane. Quando poi sono state valutate le caratteristiche delle donne secondo la divisione con/senza UI, la presenza di debolezza del PFM si è rivelata associata all'incontinenza. Perciò emerge questo interessante quadro: il PGP e l'incontinenza sono collegati, UI e debolezza del PFM sono collegati, ma non c'è relazione tra PGP e forza muscolare del PFM. Sarebbe stato utile in questo caso indagare il tipo di incontinenza e se chi aveva una storia passata di LBP/PGP era più colpito da UI. Questo studio non fornisce supporto per una spiegazione complessiva di quanto trovato e non ci sono dati per poter formulare ipotesi plausibili.

Mens (Mens J.M., Huis in 't Veld Y. and Pool-Goudzwaard A. 2012a) è d'accordo con l'associazione tra UI e PLBP, e aggiunge anche che c'è una ridotta forza degli adduttori e la compromissione dell'ASLR nelle donne malate, con disfunzione severa nel trasferimento dei carichi nell'8,2% del gruppo. In questa popolazione la possibilità che vi sia una ridotta form closure alla base del problema di trasferimento carichi è da tenere in considerazione (Mens J.M., Pool-Goudzwaard A. and Stam H. 2009).

In questi due studi i valutatori non erano ciechi e non sono stati controllati i fattori di confondimento. Prendendo gli articoli di Fitzgerald non viene nemmeno chiarito che sono riferiti a un unico campione e che le misurazioni fatte in uno vengono maneggiate nel secondo. Alla poca chiarezza purtroppo si aggiunge anche la mancanza di una misurazione adeguata della forza e del tono muscolare. Per quel che riguarda la dolorabilità si sono basati sulla riproduzione del dolore alla palpazione, sulla VAS e il diagramma del dolore, pertanto l'affidabilità potrebbe essere sufficiente, ma non è stata testata.

Mens, da parte sua, non ha espresso dei criteri di inclusione/esclusione molto precisi, non ha nemmeno specificato la stadiazione e la localizzazione del dolore, mentre per la rilevazione dell'UI si è basato solo su informazioni autoriportate dal campione con un questionario non validato.

Questo rende difficile arrivare a conclusioni certe e permette solo poche e timide affermazioni: è possibile che una donna con dolore lombopelvico durante la gravidanza abbia un deficit di trasferimento dei carichi attraverso la pelvi e soffra di incontinenza e dolorabilità del PFM.

Nelle donne in gravidanza uno studio prospettico dall'inizio della gestazione a 1 anno dal parto sarebbe utile per comprendere se vi sono effettivamente specifiche disfunzioni del PFM, quando insorgono e qual è il fattore che le determina, la cronicizzazione del dolore? Una maggiore mobilità delle articolazioni pelviche (Mens J.M., Pool-Goudzwaard A. and Stam H. 2009)? Il controllo dei fattori di confondimento avrà un ruolo fondamentale.

LBP o PGP non pregnancy-related

Gli studi che riguardano questa popolazione hanno alcuni problemi metodologici, tuttavia i risultati mostrano concordanza su alcuni elementi chiave. Il LBP e il PGP sembrano associarsi a incontinenza urinaria soprattutto da sforzo (Eliasson K. et al. 2008; O'Sullivan P. et al. 2002).

Inoltre è presente una minore attività volontaria del PFM (Arab A.M. et al. 2010)

Anche se hanno scarsa validità, le osservazioni di O'Sullivan et al sull'ASLR sono da considerare. Sembra che i pazienti abbiano un'alterazione del pattern respiratorio e che il pavimento pelvico scenda verso il basso. L'ipotesi è che ci sia un tentativo di aumentare la IAP per migliorare la stabilità pelvica, ma che il PFM non sia in grado di rispondere coerentemente, per alterato controllo motorio o per ridotta forza. Un altro studio su donne con PGP cronico ad eziologia non specificata (Beales D.J., O'Sullivan P. and Briffa N.K. 2009) ha confermato gli stessi risultati e ha misurato anche l'incremento di IAP e un meccanismo di "bracing". Il bracing è un movimento aberrante, che consiste nell'attivazione bilaterale di rinforzo degli obliqui interni per aiutare l'elevazione della gamba dal lato affetto. La strategia di bracing è presentata anche dalle donne sane in gravidanza (de Groot M. et al. 2008). Con l'aggiunta di compressione in entrambi gli studi si assiste alla normalizzazione dei pattern di movimento e respirazione, inoltre nel secondo studio la IAP misurata si riduceva. Un altro studio ha riportato alterazioni nell'attivazione di multifido, grande gluteo e obliquo interno (Hungerford B., Gillearn V. and Hodges P. 2003) a conferma ulteriore. Queste sono informazioni preliminari, che indicano comunque la frequente disfunzione nel trasferimento dei carichi nei pazienti con PGP, soprattutto cronici. La causa potrebbe essere la kinesiofobia, oppure una ridotta force closure o forze closure o entrambe, non abbiamo elementi per poterlo dire, come non è possibile dire se l'aumento di IAP sia un tentativo fallimentare di dare stabilità, in presenza di un PFM disfunzionale, o l'effetto di una attivazione massiva degli addominali superficiali.

La strategia di bracing potrebbe essere una reazione al dolore, oppure essere uno dei fattori che provoca il dolore. Il bracing è creato dagli addominali superficiali, che si pensa siano meno efficaci nel creare la force closure. Che sia per questo che l'ASLR risulta positivo? Se così fosse avrebbe ragione Pool-Goutzwaard ritenendo che alcuni adottano questa strategia fallimentare, mentre altri incrementerebbero l'attività del PFM. Ma qual'è la causa primaria? Un'inibizione del TrA? O del TrA e del PFM? Che ruolo ha la cronicizzazione del dolore? Non ci sono ancora risposte certe e queste domande restano aperte. L'associazione a sintomi quali l'incontinenza da stress indica la strada dell'alterato controllo motorio dell'intero sistema pelvi-perineale.

Tra i bias più importanti di questi tre studi possiamo citare Eliasson et al per l'utilizzo di un questionario non validato e per l'inclusione nel gruppo di controllo di un campione valutato anni

prima, in cui non era stato chiesto in maniera specifica ai soggetti se soffrivano di LBP; O' Sullivan et al perché utilizza un campione ridotto e metodi di misurazione (ecografia addominale in movimento e ASLR a 5 cm in PGP non pregnancy-related) non sufficientemente affidabili (Thompson J. et al. 2005) e perché non ha applicato il vincolo della cecità dei valutatori, come neanche Arab et al. Nessuno degli studi ha controllato i fattori di confondimento.

Sono quindi necessari ulteriori studi osservazionali più rigorosi, che si dedichino a una popolazione affetta da PGP oppure da LBP, che verifichino la diagnosi con una valutazione adeguata e che vadano a rilevare forza, timing, endurance del PFM, controllando la cinematica, la IAP e l'attivazione addominale. L'analisi andrà fatta sia a riposo che con contrazione volontaria che automatica con ASLR.

4.2 Proposte di valutazione regionale

Non esistono studi che propongono una valutazione integrata per PGP, LBP e groin pain, se non alcune revisioni narrative che parlano però di CPP, dove il dolore pelvico può derivare da strutture viscerali o somatiche.

Dai nove studi trasversali analizzati possiamo però trarre spunto per creare una linea guida.

L'incontinenza è un sintomo risultato fortemente associato a LBP e PGP, mentre la compromissione dell'ASLR ricorre in tutti i gruppi. Quindi la visione regionale è consigliabile in ogni caso.

Per identificare la patologia e distinguere innanzitutto da dove origina il dolore e orientarsi sulla sua natura l'anamnesi è sempre la prima della lista tra le cose da fare. Domande fondamentali riguardano i sintomi (*What, Where, When*), la ricorrenza del problema, l'evoluzione e la presenza di particolari condizioni psicosociali (ansia, depressione, kinesiofobia, convinzioni errate). E' indicato far disegnare al paziente la zona del dolore. Quindi si inseriranno le domande riguardanti il PFM: “ha avuto gravidanze?”, “ha perdite di urina o difficoltà nella minzione?”, “quando?”, “sente urgenza nello stimolo?”, “recentemente ha provato dolore, bruciore o fastidio nella zona genitale?”, “in che occasione?”, “e sensazione di pesantezza al basso ventre?”.

Questionari sullo stato di salute (SF-12 o SF-36), sulla disabilità (Roland and Morris disability questionnaire o Oswestry Disability Index o Pregnancy Mobility Index) e sulla kinesiofobia (Tampa scale of kinesiofobia) possono essere utili (Beales D.J., O'Sullivan P. and Briffa N. K. 2009).

L'esame fisico si articolerà normalmente, con ispezione, palpazione e test attivi. Questi ultimi sono i più indicativi nel caso di alterazioni del controllo motorio e daranno informazioni sui movimenti aberranti. Oltre ai movimenti classici si possono associare il Test di Trendelenburg modificato e l'osservazione di altre attività di vita quotidiana. Successivamente si eseguiranno i test provocativi o le batterie specifiche per ciascuna problematica. Il test più utile a ipotizzare un'alterazione del trasferimento dei carichi e a osservare come questa viene compensata sarà l'ASLR.

E' indicato quindi inviare il paziente al/alla collega specializzato/a in riabilitazione del pavimento pelvico, per eseguire l'esame diretto del perineo, che dovrà fare maggiore attenzione alle alterazioni nel tono muscolare e nell'endurance delle donne con LBP/PGP pregnancy-related cronico, alla dolorabilità dei muscoli elevatore dell'ano e otturatore interno in donne in gravidanza con dolore acuto e riacutizzato, alla forza del PFM nei soggetti con dolore non legato a gravidanza. In generale è consigliabile considerare tutti gli aspetti che possono essere interessati, non solo la forza, e di non accontentarsi della misurazione della forza volontaria, in quanto questa può differire da quella automatica. Un valore aggiunto è la verifica del comportamento del PFM durante tosse, spinta e ASLR, anche in relazione agli altri muscoli del distretto lombopelvico. Lo scambio di informazioni tra il terapeuta manuale e il fisioterapista perineale è fondamentale per comprendere la disfunzione e impostare un trattamento efficace non sui disturbi genitourinari o sul mal di schiena, ma su entrambi, favorendo un miglioramento del movimento e della qualità di vita.

ASLR

L'ASLR è un test utile per valutare la capacità della regione lombopelvica di trasferire i carichi. L'esecuzione è con soggetto supino a gambe distese, gli si chiede quindi di sollevare l'arto di 20 cm e si quantifica da 0 a 5 la fatica da ciascun lato (Beales D.J., O'Sullivan P. and Briffa N.K. 2009; Vleeming A et al. 2008; Mens J. M. et al. 2002b),. Si sommano poi i punteggi e si ripete aggiungendo una compressione di 50 N sugli ilei manualmente o usando una cintura

L'ASLR coinvolge l'attività di molti muscoli. I più importanti mobilizzatori sono l'iliaco, il retto femorale e l'adduttore lungo. L'altro arto attiva gli ischiocrurali e il grande psoas (Hu H. et al. 2010). Il PFM si contrae regolarmente durante lo sforzo (Hu H. et al. 2010)

Il grande psoas potrebbe essere reclutato bilateralmente per stabilizzare la colonna lombare sul piano frontale (Gardner-Morse M.G. and Stokes I.A. 2003).

La compressione funzionerebbe come la cintura pelvica, aumentando la stabilità pelvica, ridurrebbe la necessità di una massiccia contrazione muscolare di sostegno.

Questo test ha diversi valori di sensibilità e specificità: nel PGP pregnancy-related cronicizzato (tutto il campione aveva partorito da 6 mesi almeno) Se 87% e Sp 94%. (Mens J.M. et al. 2001) Nel dolore lombopelvico durante la gestazione i valori trovati sono Sp 88% e Se 54% da solo, 68% associato a P4 (Mens J.M., Huis in 't Veld Y. and Pool-Goudzwaard A. 2012b). Nel caso di soggetti con dolore non dipendente dalla gravidanza c'è uno studio (Kwong E. et al. 2013) che ha trovato Se 71% e Sp 91%, ma come paragone ha utilizzato solo questionari e comunque si è riferito a una popolazione che comprendeva anche il dolore lombare e perineale.

L'ASLR è un valido strumento anche per quantificare la severità del PGP durante la gravidanza e post-partum (Kwong E. et al. 2013; Mens J.M. et al. 2002a).

La letteratura sul PGP cronico non pregnancy-related indica di verificare se durante il test compaiono un'iperattivazione degli obliqui interni (bracing), un'alterazione del pattern respiratorio con aumento della FR e riduzione della respirazione diaframmatica, e una discesa del diaframma pelvico (O'Sullivan P. et al. 2002; Beales D.J., O'Sullivan P. and Briffa N.K. 2009).

Le stesse considerazioni valgono anche nel caso del LBP/PGP Pregnancy-related cronicizzato (Pool-Goudzwaard A. et al. 2005)

Questo test è da proporre anche nel LBP/PGP in gravidanza, dove si è visto che è quasi sempre positivo. In questo caso però le strategie motorie non sono state descritte, e anzi possono confondere dal momento che anche donne sane in gravidanza usano strategie di bracing (de Groot M. et al. 2008).

5 CONCLUSIONI

Questo studio ha rivelato l'importanza di una visione regionale del distretto lombopelvico, che interessa sia il terapeuta manuale che il fisioterapista che si occupa di riabilitazione uro-ginecologica. La coesistenza di LBP/PGP e disfunzioni del PFM è significativa, soprattutto per quel che riguarda l'incontinenza urinaria e deficit di trasferimento dei carichi attraverso la pelvi.

Nel PGP o LBP pregnancy-related cronico le problematiche più frequenti sono l'incontinenza urinaria, il fastidio, l'aumento dell'attività del PFM e del tono a riposo, una minore endurance, un'alterazione del controllo neuromuscolare durante la contrazione automatica e una positività dell'ASLR. Resta in dubbio se ci sono alterazioni nella contrazione volontaria. Saranno utili nuovi studi che controllino i fattori di confondimento e i bias, e che indaghino questi aspetti insieme alle alterazioni del controllo motorio durante ASLR, tosse e spinta.

Riguardo al LBP e PGP pregnancy-related in fase acuta e subacuta si possono trarre solo timide avvertenze: è possibile che vi siano incontinenza urinaria, dolorabilità dei muscoli elevatore dell'ano e otturatore interno e un'alterata capacità di trasferimento dei carichi. Per ora gli studi condotti hanno mostrato molte lacune metodologiche. In questa popolazione uno studio di coorte potrebbe fornire informazioni più interessanti.

Al dolore non provocato dalla gravidanza si associa incontinenza urinaria e probabilmente anche riduzione della forza volontaria. Anche se le evidenze sono ancora acerbe, sembrano frequenti le alterazioni del controllo motorio durante l'ASLR. Nuove ricerche con maggiore attenzione alla cecità, un campione significativo e il controllo dei bias sono necessari per approfondire il problema.

Da questi studi possiamo trarre indicazioni utili per la nostra clinica quotidiana: in questi pazienti è importante indagare tramite l'anamnesi i sintomi di disfunzione del PFM e sottoporre il paziente all'ASLR test, che fornisce indicazioni sulla presenza di alterazioni del controllo motorio distrettuale e nel deficit di trasferimento dei carichi. Per valutare il PFM dobbiamo inoltre chiedere la collaborazione di un fisioterapista specializzato in riabilitazione del pavimento pelvico, che valuti la forza, l'endurance, il tono, la capacità di rilasciamento e contrazione e la risposta automatica durante la tosse, la spinta e l'ASLR.

6 BIBLIOGRAFIA

- Apte G. et al. 2012. "Chronic female pelvic pain-part 1: Clinical pathoanatomy and examination of the pelvic region." *Pain Practice* 12 (2): 88–110
- 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* 15 (3): 235–39
- Ashton-miller J. A., Howard D. and Delancey J.O.L. 2001. "The functional anatomy of the female pelvic floor and stress continence control system." *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology* 207: 1–12
- Beales D.J., O'Sullivan P.B. and Briffa, N.K. 2009. "Motor control patterns during an active straight leg raise in pain free subjects." *Spine* 34 (9): 861–70.
- Bø K. et al. 1990. "Pelvic floor muscle exercise for the treatment of female stress urinary incontinence: II. Validity of vaginal pressure measurements of pelvic floor muscle strength and the necessity of supplementary methods for control of correct contraction." *Neurourology and Urodynamics* 9 (5): 479-487
- Bortolami A. 2009, *Riabilitazione del pavimento pelvico* Ed. Elsevier Masson. Milano.
- Botelho S. et al. 2013. "Is there correlation between electromyography and digital palpation as means of measuring pelvic floor muscle contractility in nulliparous, pregnant, and postpartum women?" *Neurourology and Urodynamics* 32: 420–23
- Critchley D. 2002. "Instructing pelvic floor contraction facilitates transversus abdominis thickness increase during low-abdominal hollowing" *Physiotherapy Research International* 7 (2): 65–75
- De Groot M. et al. 2008. "The active straight leg raising test (ASLR) in pregnant women: Differences in muscle activity and force between patients and healthy subjects" *Manual Therapy* 13: 68-74
- Eliasson K. et al. 2008. "Urinary incontinence in women with low back pain." *Manual Therapy* 13 (3): 206–12
- Fitzgerald C.M. and Mallinson T. 2012. "The association between pelvic girdle pain and pelvic floor muscle function in pregnancy." *International Urogynecology Journal* 23 (7): 893–98
- Fitzgerald C.M., Santos L.R. and Mallinson T. 2012. "The association between pelvic girdle pain and urinary incontinence among pregnant women in the second trimester." *International Journal of Gynecology and Obstetrics* . International Federation of Gynecology and Obstetrics 117 (3): 248–50.
- Gardner-Morse M.G. and Stokes I.A. 2003. "Physiological axial compressive preloads increase motion segment stiffness, linearity and hysteresis in all six degrees of freedom for small displacement about the neutral posture." *Journal of Orthopaedic Research* 21 (May): 547–52
- Gutke A., Sjodahl J., and Oberg B. 2010. "Specific muscle stabilizing as home exercises for

- persistent pelvic girdle pain after pregnancy: a randomized, controlled clinical trial.” *Journal of Rehabilitation Medicine* 42 (10): 929–35
- Hodges P., Sapsford R. and Pengel L.H. M. 2007. “Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles.” *Neurourology and Urodynamics* 26 (3): 362–71
- Hodges P. et al. 2003. “Intervertebral stiffness of the spine is increased by evoked contraction of transversus abdominis and the diaphragm: in vivo Porcine studies.” *Spine* 28 (23): 2594–2601
- Hodges P. et al. 2005. “Intra-abdominal pressure increases stiffness of the lumbar spine.” *Journal of Biomechanics* 38 (9): 1873–80
- Hu H. et al. 2010. “Muscle activity during the active straight leg raise (ASLR), and the effects of a pelvic belt on the ASLR and on treadmill walking.” *Journal of Biomechanics* 43 (3): 532–39
- Hungerford B. et al. 2003 “Evidence of altered lumbopelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain *Spine* 28 (14): 1593–1600
- Jull G. and Richardson C. 2000. “Motor control problems in patients with spinal pain: a new direction for therapeutic exercise.” *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 23 (2): 115–17
- Kwong E.H. et al 2013. “Inter-rater reliability of the active straight-leg raise and one-leg standing tests in non-pregnant women.” *Journal of Rehabilitation Medicine* 45 (10): 1058–64
- Laslett M. et al. 2005. “Diagnosis of sacroiliac joint pain: validity of individual provocation tests and composites of tests.” *Manual Therapy* 10 (3): 207–18
- Loving S. et al. 2014. “Pelvic floor muscle dysfunctions are prevalent in female chronic pelvic pain: a cross-sectional population-based study.” *European Journal of Pain* 18: 1259–1270
- Magee DJ. 1997. *Orthopedic Physical Assessment*. Ed. Elsevier Saunders. Philadelphia.
- Mens J.M., Huis in ’t Veld Y. and Pool-Goudzwaard A. 2012a. “Severity of signs and symptoms in lumbopelvic pain during pregnancy.” *Manual Therapy* 17 (2): 175–79
- Mens J.M., Huis in ’t Veld Y. and Pool-Goudzwaard A. 2012b. “The active straight leg raise test in lumbopelvic pain during pregnancy.” *Manual Therapy* 17 (4): 364-368
- Mens J.M., Pool-Goudzwaard A. and Stam H.J. 2009. “Mobility of the pelvic joints in pregnancy-related lumbopelvic pain: a systematic review.” *Obstetrical & Gynecological Survey* 64 (3): 200–208
- Mens J.M. et al. 2002a. “Validity of the active straight leg raise test for measuring disease severity in patients with posterior pelvic pain after pregnancy.” *Spine* 27 (2): 196–200.
- Mens J.M. 2002b. “Responsiveness of outcome measurements in rehabilitation of patients with posterior pelvic pain since pregnancy.” *Spine* 27 (10): 1110–15
- Mens J.M. et al. 2001. “Reliability and validity of the active straight leg raise test in posterior pelvic pain since pregnancy” *Spine* 26 (10): 1167–1171

- Miura T. et al. 2014. "Individuals with chronic low back pain do not modulate the level of transversus abdominis muscle contraction across different postures." *Manual Therapy* 19 (6): 534–40
- Neumann P. and V Gill. 2002. "Pelvic floor and abdominal muscle interaction : EMG activity and intra-abdominal pressure" *International Urogynecology Journal* 13:125–32
- O'Sullivan P. et al. 2002. "Altered motor control strategies in subjects with sacroiliac joint pain during the active straight-leg-raise test." *Spine* 27 (1): E1–8
- Peschers U.M. et al 2001. "Evaluation of pelvic floor muscle strength using four different techniques." *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction* 12 (1): 27–30.
- Pool-Goudzwaard A. et al. 2004. "Contribution of pelvic floor muscles to stiffness of the pelvic ring." *Clinical Biomechanics* 19 (6): 564–7
- Pool-Goudzwaard A. et al. 2005. "Relations between pregnancy-related low back pain, pelvic floor activity and pelvic floor dysfunction." *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction* 16 (6): 468–74
- Sapsford R. 2004. "Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization." *Manual Therapy* 9 (1): 3–12
- Sapsford R. and Hodges P.W. 2001. "Contraction of the pelvic floor muscles during abdominal maneuvers." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 82 (8): 1081–88
- 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* 24 (2): 183–89
- Stuge B. et al. 2006. "Abdominal and pelvic floor muscle function in women with and without long lasting pelvic girdle pain." *Manual Therapy* 11 (4): 287–96
- Stuge B., Sætre K. and Ingeborg Hoff B. 2013. "The automatic pelvic floor muscle response to the active straight leg raise in cases with pelvic girdle pain and matched controls." *Manual Therapy* 18 (4): 327–32
- Thompson J. et al. 2005. "Assessment of pelvic floor movement using transabdominal and transperineal ultrasound." *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction* 16 (4): 285–92
- Thompson J. et al. 2006. "Assessment of voluntary pelvic floor muscle contraction in continent and incontinent women using transperineal ultrasound, manual muscle testing and vaginal squeeze pressure measurements." *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction* 17 (6): 624–30
- Vleeming A. et al. 2008. "Guidelines on the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain ." *European Spine Journal* 17 (6): 794–819.

- Vøllestad N.K., Torjesen P. and Robinson H.S. 2012. "Association between the serum levels of relaxin and responses to the active straight leg raise test in pregnancy." *Manual Therapy* 17 (3): 225–30
- Von Elm E. et al. 2008. "STROBE Statement: Linee Guida per descrivere gli studi osservazionali." *Terapia Evidence Based* 1 (1): 1–8.