



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze
Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A 2014/2015

Campus Universitario di Savona

Il ruolo della stabilità dell'anca nel lumbopelvic pain

Candidata:

Dott.ssa Ft Silvia Raffaldini

Relatore:

Dott.ssa Ft OMT Carolina Casagrande

INDICE

1. ABSTRACT	3
2. BACKGROUND	4
3. MATERIALI E METODI.....	8
3.1 METODOLOGIA E STRINGA DI RICERCA.....	8
3.2 CRITERI DI ELEGGIBILITA'	11
4. RISULTATI.....	12
5. DISCUSSIONE	24
5.1 VALUTAZIONE DELL'ANCA	24
5.2 IMPAIRMENT MUSCOLARI	26
5.3 IMPAIRMENT ARTICOLARI.....	31
5.4 ANALISI CINEMATICA	35
5.5 PROPOSTE DI TRATTAMENTO	44
6. CONCLUSIONI.....	49
7. BIBLIOGRAFIA.....	51

1. ABSTRACT

Molti studi sui soggetti affetti da low back pain o pelvic girdle pain hanno concentrato l'attenzione sugli impairment della colonna lombare, tra cui un'alterazione del controllo motorio lombare, che può essere una fonte di dolore. Secondo il concetto di interdipendenza regionale disfunzioni a carico della coxofemorale possono coesistere o avere una correlazione con questi tipi di problemi.

Lo scopo di questa tesi sarà fare una revisione della letteratura indirizzata ad individuare l'influenza che gli impairments funzionali dell'anca e in particolare l'alterazione del controllo motorio possono avere all'interno dei quadri dolorosi di tutto il distretto lombo-pelvico, con una raccolta delle evidenze presenti sulle eventuali opzioni valutative e terapeutiche. Il lavoro consiste nella raccolta di articoli dalla banca dati Medline, Cochrane e PEDro che comprendano studi effettuati su una popolazione coinvolta in problematiche al distretto lombo-pelvico che si siano interessati anche delle strutture dell'articolazione coxofemorale. Data l'eterogeneità degli aspetti presi in considerazione dagli studi il confronto è stato difficile. Le evidenze maggiori sono state a proposito della correlazione tra limitazione del ROM dell'anca e sintomi lombari. Inoltre sembra probabile la presenza di un impairment muscolare a carico degli estensori dell'anca, e in particolare dei glutei, che sono accoppiati funzionalmente ai paraspinali lombari ed oggetto di condizionamento. L'aggiunta di esercizi di miglioramento della funzionalità dell'anca potrebbe rappresentare un valido contributo al trattamento delle problematiche di LBP, ma non tutti gli studi sono concordi. Si è concluso che l'anca debba essere tenuta in considerazione sia nella valutazione che nel trattamento del LBP, nonostante la letteratura sia carente e molto eterogenea.

Key words: hip, hip impairment, LBP, PGP, motor control.

2. BACKGROUND

Il complesso coxo-lombo-pelvico è anatomicamente formato dalle articolazioni coxo-femorali, le articolazioni sacroiliache e le articolazioni intervertebrali da L1 all'osso sacro. Ciascuna di esse, presa singolarmente, possiede ruolo e peculiarità precise, ma considerando il distretto nel suo insieme si ottiene un'unità funzionale particolarmente complessa che ha sia un'ampia possibilità di movimento che, allo stesso modo, diverse possibilità di quadri disfunzionali. Questo insieme strutture è di primaria importanza nella funzionalità di tutto il corpo, specialmente durante la deambulazione e la stazione eretta, ed è la chiave del trasferimento di carico dagli arti inferiori al tronco e viceversa. Questo studio focalizzerà l'attenzione sul ruolo che l'anca ha al suo interno, con particolare riferimento alla condizione patologica di low-back pain o pelvic girdle pain.

Al contrario di quello che si potrebbe ipotizzare per la gleno-omeroale, anch'essa enartrosi, l'anca non è spesso soggetta a lassità legamentosa o capsulare, se non in casi postraumatici o in certi ambiti sportivi. Il concetto di stabilità e soprattutto di instabilità, quindi, devono essere considerati da un punto di vista più generale. E' bene prima specificare che nel corpo alcune zone di dolore si mescolano tra loro^[1], esigendo la necessità di diagnosi differenziale. La **figura 1**, tratta dal lavoro di Sembrano 2009^[2], riporta un diagramma di Venn sulla distribuzione del dolore tra le varie strutture che possono esserne responsabili in 200 soggetti affetti da Low Back Pain, dopo verifica diagnostica.

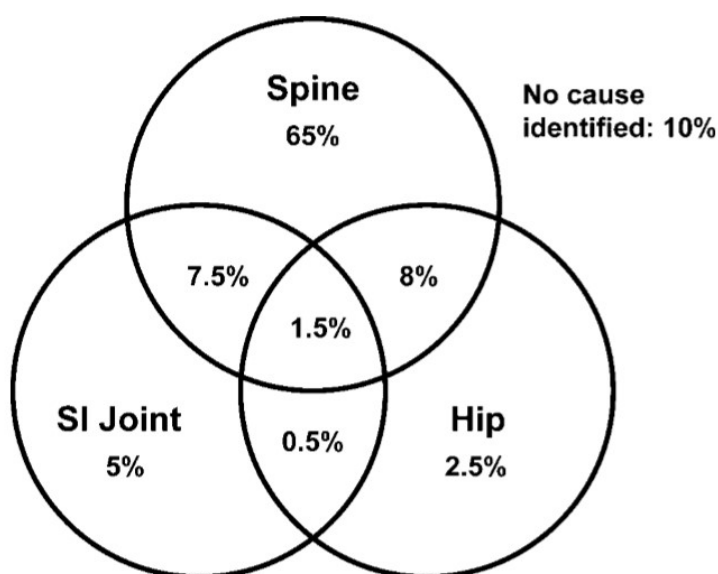


Figura 1: immagine tratta da Sembrano 2009^[2].

Secondo questo studio, inoltre, un mezzo utile per la diagnosi del dolore sono le iniezioni di anestetico, accurate al 90% ^[1] e la risonanza magnetica. La **figura 2** mostra l'algoritmo operativo:

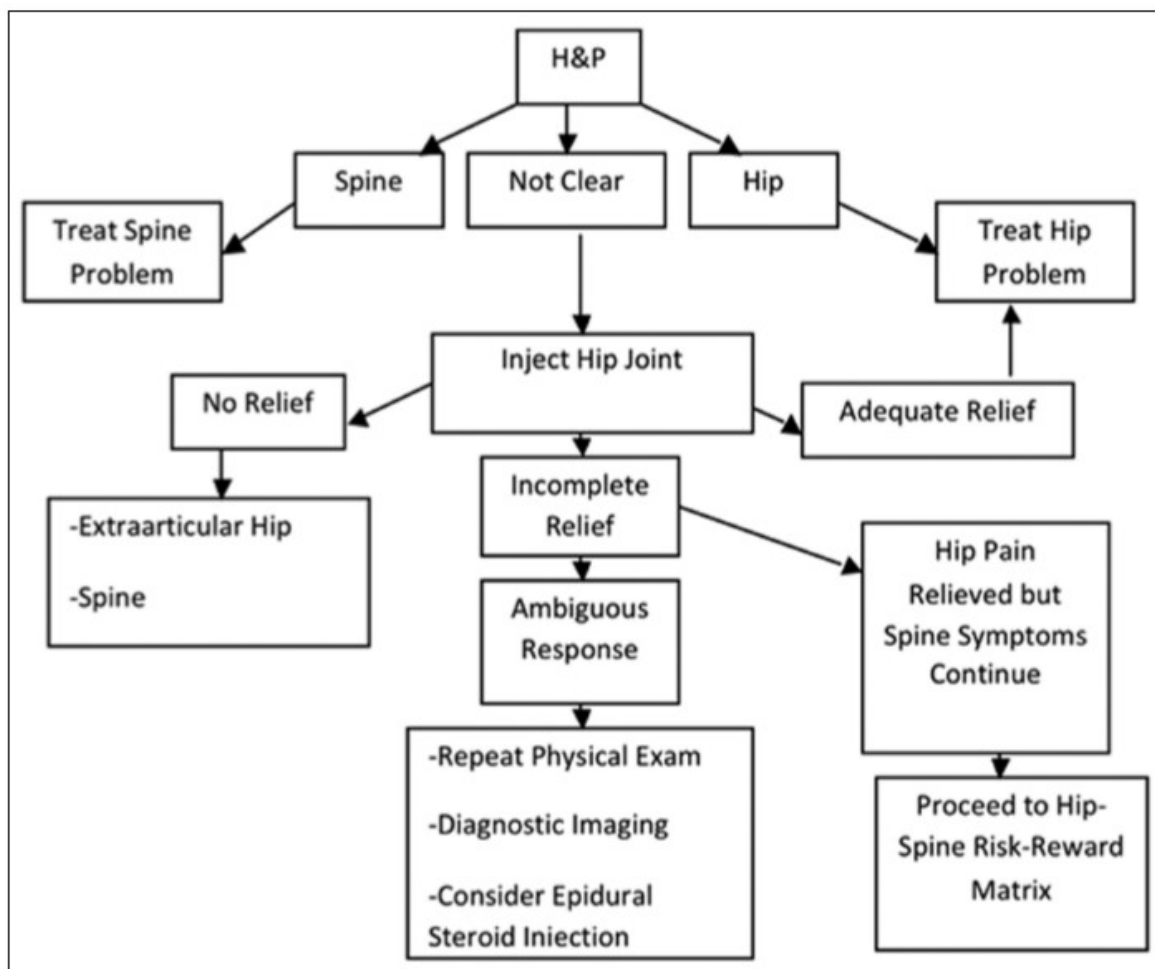


Figura 2: immagine tratta da Sembrano 2009^[2].

Disfunzioni della coxofemorale possono coesistere con problemi alla colonna lombare, il che pone la necessità di trovare la struttura origine del dolore^[3]. “Hip-spine connection” è un termine proposto da Redmond 2015^[1] per descrivere la relazione e la coordinazione dei movimenti tra anca e schiena a prescindere dai cambiamenti patologici. Le limitazioni ad un’area possono estendersi ad altre e manifestarsi come dolore, in accordo con l’idea dell’interdipendenza regionale. Lo studio di Burns 2011^[3] fa riferimento al termine “hip-spine syndrome” coniato da Offierski e MacNab nel 1983 e usato per indicare la coesistenza di cambiamenti degenerativi nella colonna e nell’anca. Questa sindrome si può dividere in quattro categorie:

- Semplice/primaria: cambiamenti patologici sia dell'anca che della schiena, chiara l'origine dei sintomi.
- Secondaria: dolore interdipendente anca e schiena, i sintomi in un'articolazione sono secondari alla deformità o alla patologia nell'altra.
- Complessa: cambiamenti patologici in entrambe le regioni, assenza di una struttura primaria di origine del dolore nonostante l'esame clinico.
- Misconosciuta: la causa primaria dei sintomi è diagnosticata scorrettamente, trattamento inappropriato.

A causa della complessità dell'interrelazione e della biomeccanica del movimento della schiena, dell'anca e del cingolo pelvico un disordine asintomatico può non essere riconosciuto come fattore di sintomi in un'altra zona. Per esempio: il ROM dell'anca limitato per accorciamento muscolare, rigidità capsulare, deformità ossea o cartilaginea può condurre ad un aumento compensatorio del movimento della regione lombo pelvica. La maggior parte della letteratura descrive la coxartrosi o la limitazione del ROM dell'anca come causata dalla degenerazione spinale, ma è teoricamente possibile anche il contrario. I sintomi della sindrome "hip-spine" possono verificarsi anche prima dei cambiamenti degenerativi, specialmente nella popolazione con alte richieste atletiche. Capita che alcuni pazienti vengano trattati per un problema alla schiena senza successo quando la causa in realtà è l'anca. Quindi è importante capire l'origine anatomica del problema e decidere quale distretto debba essere trattato per primo^{[1][3]}. La letteratura è in disaccordo su questo. Infatti alcuni studi riportano miglioramento del dolore lombare dopo il trattamento delle patologie dell'anca, mentre altri hanno mostrato risultati meno efficaci. E' pur vero che alcuni pazienti riducono il LBP dopo il trattamento chirurgico della problematica di anca con artroprotesi^[1]. In questo caso è facile dedurre che la disfunzione dell'anca abbia notevole influenza sul distretto della colonna^{[4][5][6]}.

Ma un disturbo articolare non è l'unico possibile responsabile del dolore. Ci sono molteplici fattori alla base di una condizione disfunzionale. Hodges 2011^[7] spiega che l'adattamento al dolore porta alla redistribuzione dell'attività sia tra muscoli diversi che all'interno dello stesso muscolo, al cambiamento del comportamento meccanico e della stiffness e ad un comportamento di protezione da ulteriore dolore o lesione o dalla paura di essi. Tutto questo ha come esito un beneficio a breve termine, ma porta anche ad aumento dei carichi, diminuzione del movimento e diminuita variabilità con conseguenze a lungo termine. I pazienti con CLBP spesso presentano alterazione della capacità di riposizionare la colonna

vertebrale, o come si potrebbe dire del “position sense” e della proprioccezione^[8]. Questo è clinicamente riconoscibile attraverso indicatori sia soggettivi che oggettivi di disfunzione^[9]. Pochi studi estendono questi aspetti ai muscoli dell'anca, ma il concetto e il razionale dei pattern disfunzionali del distretto coxo-lombo-pelvico come l'alterazione del controllo motorio potrebbero essere gli stessi. Infatti uno sbilanciamento tra forze, dovuto a problematiche artrogeniche o prettamente muscolari, potrebbe essere alla base, o anche semplicemente coesistere, di quadri disfunzionali tipici come il low back pain.

Lo scopo di questa tesi è stato ricercare in letteratura lo studio delle alterazioni motorie non del rachide lombare ma dell'anca, e nello specifico si è cercato un riferimento alle alterazioni della cinematica e agli impairment articolari e muscolari come debolezza, ritardo di attivazione, limitazioni del rom, che potessero rappresentare l'origine di sintomi al distretto lombo-pelvico e potessero pertanto influire in qualche modo sulle condizioni di low back pain o pelvic girdle pain. Si è cercato anche un eventuale metodo di valutazione e soprattutto trattamento diretto a questi impairment che avesse come outcome un miglioramento riferito anche alle problematiche algiche di colonna lombare e bacino.

3. MATERIALI E METODI

3.1 METODOLOGIA E STRINGA DI RICERCA

Il quesito clinico per questa ricerca in letteratura è stato formulato secondo il modello PICO^[10]. L'intenzione è stata quella di considerare studi che avessero come campione una popolazione di persone sul quale fosse studiata la problematica di LBP o PGP in associazione ad un impairment dell'anca o sul quale fosse attuato un intervento riabilitativo relativo ad esso. Non sono stati decisi a priori il tipo di intervento, la misura di outcome e il tipo di studio.

E' stata effettuata una ricerca nelle banche dati Cochrane, PEDro e Medline per mezzo del motore di ricerca Pubmed nel periodo tra dicembre 2015 e maggio 2016, in collaborazione con la biblioteca scientifica dell'università degli studi di Genova – polo di Savona- e la biblioteca scientifica dell'Azienda Ospedaliera Sant'Anna di Como (ASST Lariana), che ha fornito il collegamento con SBBL (Sistema Bibliotecario Biomedico Lombardo) e l'accesso ai full text.

Le parole chiave scelte sono state “hip” e “low back pain” o “pelvic girdle pain”, alle quali è stato associato il concetto di controllo motorio e di impairment. Tuttavia, per evitare di non includere studi che non avessero questa dicitura, si è cercato di usare termini che esprimessero debolezza della muscolatura, condizioni di dolore, disfunzione, in/stabilità dell'anca:

- impairment
- dysfunction
- pain
- weak, weakness
- instable, instability, stable, stability, stabilisation
- control
- movement, motion, muscle imbalance, muscular imbalance

Gli operatori booleani AND e OR hanno permesso di costruire le stringhe di ricerca. In Pubmed e Cochrane si è scelta un'unica stringa:

((("Hip") AND (impairment* OR dysfunction* OR pain* OR weak* OR instable OR instability OR stable OR stability OR stabilization OR “motor control” OR control OR movement OR motion OR “muscle imbalance” OR “muscular imbalance”)) AND ((“low back pain” OR “pervic girdle pain”) OR ("low back" OR “low-back” OR lumbar OR "lumbar spinal" OR "lumbopelvic") AND (pain OR dysfunction OR alteration OR impairment))) → 2005724 risultati

Dato il numero elevato di risultati si è ristretto il campo di ricerca inserendo il termine Mesh “hip” per far convergere la ricerca sull’accezione di interesse per lo studio, cioè “anca” intesa come distretto articolare tra la pelvi e il femore. La stringa finale perciò era così composta:

((("Hip"[Mesh]) AND (impairment* OR dysfunction* OR pain* OR weak* OR instable OR instability OR stable OR stability OR stabilization OR “motor control” OR control OR movement OR motion OR “muscle imbalance” OR “muscular imbalance”)) AND ((“low back pain” OR “pervic girdle pain”) OR ("low back" OR “low-back” OR lumbar OR "lumbar spinal" OR "lumbopelvic") AND (pain OR dysfunction OR alteration OR impairment))) → 211 risultati

In PEDro è stata effettuata una ricerca avanzata con diverse combinazioni schematizzate nella **tabella 1**:

Tabella 1: Riassunto della ricerca in PEDro.

ABSTRACT&TITLE5	PROBLEM	BODY PART	SUBDICIPLINE	RISULTATI	NOTE
"low back pain"	Motor incoordination	Tight or hip	musculoskeletal	0	
hip	Motor incoordination	Lumbar spine, sacro-iliac joint or pelvis	musculoskeletal	1	escluso
	Motor incoordination	Tight or hip	musculoskeletal	14	esclusi
Low back pain	Motor incoordination	Tight or hip		0	
Low back pain		Tight or hip		16	1 coerente, doppio, full text non reperibile
Hip impairment		Lumbar spine, sacro-iliac joint or pelvis		6	1 coerente
hip		Lumbar spine, sacro-iliac joint or pelvis		70	5 coerenti 2 doppi con altra combinazione, di cui 1 non trovato e 1 incluso 3 inclusi nello studio dopo lettura full text

3.2 CRITERI DI ELEGGIBILITA'

Ad una prima revisione, attraverso la lettura di titolo e abstract, sono stati esclusi tutti quegli articoli che presentassero i seguenti criteri di esclusione:

- campione con una popolazione di soggetti sani, tranne nel caso in cui fossero appartenenti al gruppo di controllo, nel caso in cui fosse osservato su di essi lo sviluppo di LBP correlato a un impairment dell'anca o nel caso in cui fossero momentaneamente asintomatici, ma con storia pregressa di LBP;
- campione con una popolazione di donne incinte, che trattassero di problematiche di PGP legato alla gravidanza e/o al periodo postpartum;
- articoli che trattassero di gestione di fratture, di studio della densità ossea, articoli che si occupassero di problematiche viscerali, neuro dinamiche, di patologie specifiche (endometriosi, morbo di Paget, ecc...) o di uso di farmaci;
- articoli scritti in una lingua diversa da quella inglese o italiana;
- articoli di cui non è stato possibile reperire il fulltext attraverso l'accesso alle banche dati o tramite richiesta su piattaforma NILDE e LIGHTHOUSE;
- in generale articoli che non trattassero dell'argomento in esame.

Dopo la rimozione degli articoli doppi tra le banche dati si è proceduto ad una seconda revisione con lettura del full text nella quale sono stati esclusi articoli non inerenti all'argomento trattato.

I criteri di eleggibilità pertanto sono stati i seguenti:

- articoli che riportassero la presenza di problematiche dell'anca nei quadri di LBP/PGP;
- articoli che valutassero la coesistenza o la correlazione degli impairment dell'anca e di LBP/PGP;
- articoli che indagassero l'efficacia di un trattamento focalizzato o che comunque ponesse attenzione anche sull'anca nei quadri di LBP/PGP.

4. RISULTATI

La stringa utilizzata ha prodotto 211 risultati in Pubmed e 11 in Cochrane. La ricerca effettuata in PEDro ha prodotto 107 risultati.

Il processo di scelta degli articoli è riportato nella seguente flowchart (**figura4**):

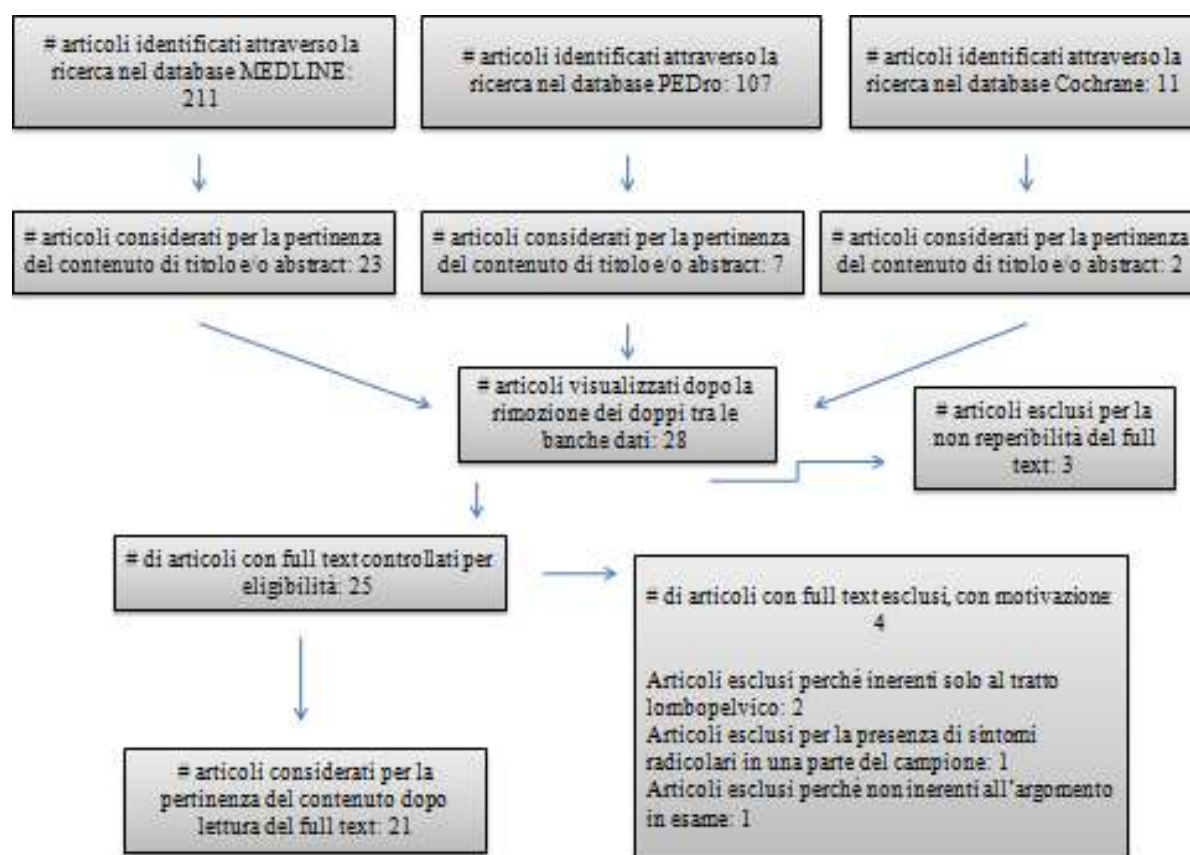


Figura 4: flow chart per la scelta degli articoli da includere nello studio.

La revisione finale è quindi stata condotta su un totale di 21 articoli. Questi sono poi stati divisi in 4 categorie in base al tipo di analisi effettuata. Sono stati trovati 2 case report, 5 RCT 10 studi osservazionali, di cui 3 cross-sectional, 10 caso-controllo, e 1 di coorte. Non sono state trovate Review. Solo quattro studi hanno un punteggio PEDro scale:

- Kendall ^[11]: 8/10
- Lee ^[12]: 6/10
- Hoffman ^[13]: 5/10
- Jeong ^[14]: 4/10

Di seguito si trovano le tabelle sinottiche che contengono le informazioni rilevanti per ogni articolo (**tabella 2**): riferimento bibliografico, tipo di studio e obiettivi, intervento o osservazione, misure di outcome, risultati e discussioni, conclusioni e limiti riportati dagli autori.

Tabella 2: tabella sinottica riassuntiva dei dati degli studi.

AUTORI	DISEGNO DI STUDIO E OBIETTIVI	CAMPIONE, ALLOCAZIONE GRUPPI	INTERVENTO/ OSSERVAZIONE	OUTCOME	RISULTATI	CONCLUSIONI	LIMITI
Kendall et al. [11] PEDro scale: 8/10	RCT <u>Obiettivo primario:</u> confrontare l'efficacia di due programmi di esercizi per il trattamento del NSLBP, in particolare l'aggiunta di esercizi specifici per il rinforzo dell'anca. <u>Obiettivo secondario:</u> esplorare i cambiamenti nella forza e nella biomeccanica ed esaminare i fattori correlati al dolore e alla disabilità.	-80 partecipanti randomizzati in 2 gruppi usando una tavola numerica informatica (amministratore non coinvolto nel reclutamento o nella valutazione). -Criteri di inclusione generali: 18-65 anni, usual pain score: almeno 5/10, mal di schiena giornaliero da almeno 6 settimane, localizzazione del dolore dal margine costale inferiore fino alla piega glutea con o senza dolore alla gamba. - Criteri di inclusione clinici: VAS almeno di 50mm su 100, allineamento pelvico, uguale lunghezza delle gambe (massimo 1,5cm di discrepanza), test positivo sul one leg standing test per la stabilità, ASL test positivo. -Criteri di esclusione: red flag tra cui trauma maggiore, dolore notturno persistente, disfunzione intestinale o vescicale, deficit neurologici agli arti inferiori, scoliosi, patologia discale, pregressa chirurgia alla colonna lombare, addome, pelvi, anca, radiologia interventistica o iniezioni nei precedenti 3 mesi, complicazioni precedenti o presenti da trauma agli arti inferiori o chirurgia nell'anno precedente, gravidanza, o parto da meno di un mese. - 9 lost to follow, non inclusi nelle analisi. 6 datasets biomeccanici non inclusi per corruzione dei file.	-Gruppo 1: esercizi di controllo lombo-pelvico per trasverso multifido e pavimento pelvico. -Gruppo 2: programma come gruppo 1 in aggiunta a esercizi di rinforzo dell'anca in catena cinetica aperta e chiusa. -Durata di 6 settimane. -Sessione educativa, 6 sessione riabilitative, programma di esercizi domiciliari con diario. -Esercizi svolti in progressione. -Richiesta ai pazienti di astenersi da altri trattamenti riabilitativi, yoga, pilates, uso dei FANS se non nelle 24h precedenti la sessione di test. -Incoraggiamento a continuare l'esercizio cardiovascolare per tutte le 6 settimane.	-Scala VAS -Ooswestry Disability Index -Forza muscolare (dinamometro)	No differenze statisticamente significative nel cambiamento di dolore e disabilità tra i gruppi.	-L'aggiunta di esercizi di rinforzo dell'anca ad un programma di esercizi di controllo motorio lombo-pelvico non ha migliorato in modo significativo gli outcome di dolore e disabilità. -L'uso di esercizi di rinforzo dell'anca potrebbe essere più efficace se applicato su individui con debolezza dell'anca.	//

Lee et al. [12] PEDro scale: 6/10	RCT <u>Obiettivo:</u> valutare la funzione dell'anca in pazienti con CLBP in relazione all'ipofunzionalità segmentale lombare e esaminare gli effetti di esercizi che migliorino la funzione articolare sulla riduzione del dolore lombare e della disabilità.	-78 soggetti divisi in due gruppi: 45 con stabilità (di cui 25 assegnati al gruppo sperimentale I di intervento con esercizi e 20 di controllo) e 33 con instabilità (22 nel gruppo sperimentale II con esercizi e 11 nel gruppo di controllo). -Criteri di inclusione: LBP da almeno 3 mesi. -Criteri di esclusione: sottoposizione a chirurgia ortopedica o neurologica, gravidanza, tumore o malattie infiammatorie acute. -Drop out di 9 soggetti. Analisi condotta sui rimanenti 69.	-Gruppi sperimentali I e II: esercizi di stabilizzazione lombare e per l'articolazione dell'anca. -Gruppi di controllo I e II: solo esercizi di stabilizzazione lombare. -Esercizi per l'anca: in catena cinetica aperta, attivi resistiti con Theraband in stazione eretta per estensori, adduttori, adduttori e flessori e seduta per i rotatori, ripetizione di ogni esercizio 10 dieci volte al 75% della forza massimale, ripetizione di ognuno dei 6 esercizi 10 volte, esecuzione di 3 serie per unità motoria con pause di un minuto. -Colore della banda elastica deciso in base all'abilità del soggetto e fissato alla caviglia. Lunghezza fissata in modo da mantenere il 75% della massima resistenza. -Esercizi per il rachide lombare: 4 ripetizioni per 4 serie in catena cinetica chiusa, mantenimento contrazione per 10 secondi per ogni esercizio, 3 secondi di riposo e 30 secondi tra le serie. -Tempistica: 5 minuti ogni esercizio per un totale di 20 minuti 3 volte alla settimana per 6 settimane con rivalutazione intermedia a 3. -All'aumentare dell'abilità era aumentato il carico.	-Scala VAS -Scala KODI -ROM dell'anca.	-Tutti i gruppi hanno ridotto l'intensità del dolore la disabilità in modo significativo. -Gruppo con instabilità lombare: più limitazione dell'anca. -Gruppi sperimentali: più riduzione del dolore dei controlli. -Gruppo con instabilità sottoposto agli esercizi: più riduzione del dolore rispetto al gruppo senza instabilità. -Il gruppo di esercizio con instabilità ha mostrato l'aumento più rilevante del ROM dell'anca.	La valutazione dell'articolazione dell'anca dovrebbe essere considerata come elemento maggiore nel CLBP con instabilità.	//
---	---	---	--	---	--	---	-----------

Hoffman et al. [13] PEDro scale 5/10	RCT <u>Obiettivo:</u> confrontare gli effetti di due trattamenti fisioterapici sui pattern di movimento lombo pelvico con rotazione esterne e interne dell'anca da proni in persone con LBP.	-32 soggetti dal subset di un grande RCT di 101 partecipanti in cui si confrontava l'efficacia di due trattamenti fisioterapici per il LBP. -Dati stratificati per sottogruppi di LBP (in base alla direzione del movimento precoce o aumentato) per ogni tipo di trattamento e poi randomizzati 16 nel gruppo di trattamento specifico (MSI) e 16 nel gruppo di trattamento aspecifico (16). -Il 98% dei soggetti è stato classificato in sottogruppo di rotazione o rotazione con estensione, entrambi sospettati di mostrare precoce e aumentata mobilità lombo pelvica e sintomi durante la rotazione dell'anca. -Randomizzazione computerizzata in base alla stratificazione. -Criteri di inclusione: età 18-60, storia di LBP da almeno 12 mesi, affetti da dolore al momento della valutazione ma non in fase acuta, in grado di stare in piedi e camminare senza assistenza. -Criteri di esclusione: pregressa chirurgia spinale o frattura, deformità spinale, ernia discale, dolore o anestesia al di sotto del ginocchio, condizioni infiammatorie sistemiche o altre condizioni cliniche severe, in gravidanza, con problematica primaria all'anca, con comportamento di esagerazione dei sintomi (secondo Waddell), che ricevessero benefici compensatori o per disabilità, in corso di contenziosi per il LBP o inviati da cliniche specialistiche del dolore.	-Valutazione standardizzata da parte di un fisioterapista cieco sull'allocazione dei gruppi. -Raccolta dati cinematici durante rotazione esterna ed interna dell'anca prima e dopo i trattamenti. -Test da proni con ginocchio piegato a 90° e anca in posizione neutra di rotazione e adduzione, braccia a 90° di abduzione di spalla. -Istruzione di ruotare al massimo e ritornare alla posizione di partenza. -Markers posizionati sulla prima vertebra sacrale, l'interlinea articolare laterale del ginocchio first sacral vertebra (S1), l'aspetto distale del malleolo laterale. -Gruppo di trattamento specifico MSI-based: educazione sul sottogruppo di LBP, indicazioni sulla direzione specifica di movimento lombo pelvico e la postura associata verosimilmente ai sintomi, addestramento a minimizzare questi fattori nelle attività quotidiane, programma di esercizi individualizzato con minimizzazione delle direzioni specifiche del movimento lombo pelvico risultate positive al momento della valutazione durante il movimento del tronco e degli arti. -Esempio di esercizio specifico proposto: rotazione esterna e interna da proni. Indicazione di reclutare gli addominali e non muovere la pelvi durante la rotazione della gamba, -mani appoggiate sulla pelvi per monitorare il movimento. -Gruppo di trattamento aspecifico (esercizi tratti in generale dalla letteratura per il trattamento del LBP): educazione sull'anatomia spinale, l'allineamento e la storia naturale del LBP, addestramento al mantenimento della posizione neutra spinale durante le attività quotidiane tipicamente dolorose, programma di esercizi con enfasi sulla flessibilità e il rinforzo del tronco e degli arti. -Entrambi i gruppi incoraggiati a rimanere attivi. -Due fisioterapisti addestrati a somministrare il trattamento specifico e quattro fisioterapisti, senza formazione sul trattamento MSI-based, addestrati a somministrare il trattamento aspecifico.	-Questionario demografico e anamnestico del LBP -Scala NRS verbale -modified Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire -Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire	-Interazione significativa tra il tempo e il gruppo di appartenenza per il ROM in rotazione di entrambe le anche. -Per entrambe le direzioni il gruppo di trattamento specifico ha ridotto significativamente la rotazione lombo pelvica dopo il trattamento. -Il gruppo di trattamento aspecifico ha aumentato significativamente la rotazione interna ed esterna lombo pelvica dopo il trattamento. -Significatività tra tempo e trattamento per l'ampiezza del ROM in rotazione dell'anca completato prima dell'onset della rotazione lombo pelvica con entrambe le rotazioni. -Il gruppo di trattamento specifico ha significativamente aumentato la rotazione dell'anca portata a termine prima dell'intervento della rotazione lombo pelvica. -Il gruppo di trattamento non specifico non ha cambiato l'ammontare della rotazione dell'anca prima dell'onset lombo pelvico. -Interazione significativa durante rotazione esterna dell'anca tra tempo e gruppo di trattamento, ma assenza di cambiamenti nel ROM dell'anca. -Assenza di interazione tra tempo e gruppo di trattamento durante la rotazione interna e nessun effetto maggiore influiva sul tempo o sul gruppo per il ROM in rotazione dell'anca.	-I soggetti con LBP sono in grado di migliorare il movimento lombo pelvico dopo il trattamento specifico e senza la supervisione del fisioterapista. -Gli esercizi basati sulla classificazione del LBP e le istruzioni riducono la mobilità lombo pelvica, al contrario del trattamento aspecifico. -Migliorare il pattern di movimento lombo pelvico riducendo la mobilità lombo pelvica con i movimenti degli arti e del tronco può essere una componente importante del trattamento preventivo e riabilitativo per il LBP. -Le persone con LBP necessitano di un trattamento specifico per migliorare pattern di movimento.	-La selezione dei soggetti è stata effettuata da personale non cieco alle condizioni di trattamento, ma cieco rispetto ai dati cinematici. -Non inclusione dei dati sul dolore e la disabilità funzionale post-trattamento. Motivazione: inclusione considerata non appropriata poiché i partecipanti erano inclusi in un altro trial. -Altri fattori potrebbero aver influenzato il LBP oltre al movimento lombo pelvico durante la rotazione dell'anca. -Test effettuato su un movimento poi prescritto come esercizio. -Non si deve assumere che le persone con LBP abbiano l'abilità di cambiare pattern di movimento che potrebbero contribuire al dolore al di fuori di un singolo trattamento o senza la guida fisioterapica. -Gli effetti della fisioterapia comunemente svolta come quella prescritta nel gruppo di trattamento aspecifico era precedentemente e sconosciuta. -I risultati potrebbero dipendere dal trattamento specifico nel suo complesso, cohe comprendeva altri esercizi, training funzionale ed educazione sulla riduzione del movimento lombo pelvico -Risultati dalla dubbia applicabilità in contesti quotidiani o task specifici.
---	--	--	---	--	--	---	---

Jeong et al. [14] PEDro scale: 4/10	RCT <u>Obiettivo:</u> esaminare gli effetti di esercizi di rinforzo dei muscoli dell'anca con esercizi di stabilizzazione lombare sulla disabilità, forza muscolare e equilibrio.	40 donne randomizzate di 30-50 anni con VAS di almeno 5 con indice di disabilità almeno del 20% divise in due gruppi.	-Gruppo di esercizio di stabilizzazione lombare (LSE): in posizione supina, sul fianco, quadrupedica, seduta e in piedi al muro. Per tutti gli esercizi la zona lombare era mantenuta in posizione neutra. -Gruppo di esercizio di stabilizzazione lombare con rinforzo dei glutei, soprattutto grande e medio (SMG +LSE). -Tempistica: 50 minuti 3 volte a settimana per 6 settimane. -Nelle prime tre settimane esecuzione di ogni esercizio 15 volte per serie senza resistenza e svolgimento di 2 serie per entrambi i lati. Dalla quarta alla sesta settimana esecuzione di 15 ripetizioni per serie con resistenza per un totale di 2 serie per entrambi i lati. -Uso di uno stabilizer per avere un feedback durante gli esercizi. -Dimostrazione da parte di un fisioterapista.	-Oswestry Disability Index -misurazione della forza isometrica lombare	Differenza statisticamente significativa nella riduzione della disabilità, forza lombare isometrica in flessione e estensione, nell'indice di stabilità e di distribuzione del peso nel gruppo SMG+LSE rispetto al gruppo LSE.	L'aggiunta di esercizi di stabilizzazione dell'anca e del bacino ha aumentato la stabilità di queste strutture e del rachide lombare, ridotto la disabilità, migliorato la forza e l'equilibrio. Inserirlo nel trattamento del LBP può essere utile.	-Campione ridotto, di sole donne in una fascia ristretta di età. -Fattori fisici e ambientali non sono stati considerati.
Bussey et al. [15]	Osservazionale Cross-sectional. <u>Obiettivi:</u> investigare le differenze nella cinematica di anca e rachide in un gruppo di pazienti con PGP e deficit nei meccanismi feed-forward dei muscoli chiave per il trasferimento di carico della pelvi e del tronco.	-24 volontari, 14 F e 10 M, 12 con LBP di origine SIJ e 12 sani. -Gruppo PGP: positività di almeno 3 test provocativi e ASLR, dolore tra la cresta iliaca e la plica glutea. -Esclusi pazienti con dolore pubico o primariamente al rachide lombare.	-Valutazione ROM osso innominato in posizione Faber modificata. -Valutazione ROM anca in flessione, abduzione, rotazioni . -Rilevazione EMG con telemetria sull'obliquo esterno, obliquo interno, multifido, grande gluteo e bicipite femorale bilateralmente. -Analisi del movimento dell'arto in appoggio durante flessione rapida dell'anca controlaterale a 90° in stazione eretta dopo un segnale acustico randomizzato per evitare anticipazione.	-VAS - Oswestry Disability Index -Attivazione muscolare	- Gruppo con PGP: onset muscolare significativamente ritardato, attività feedback intatta, movimento a partenza dal tratto spinale solo quando elevata la gamba destra. -gruppo di controllo: più variabilità nei pattern di movimento.	Il PGP altera la strategia di movimento anca-rachide creando strategie compensatorie per per aumentare la stabilità. Questo può essere un meccanismo che autoalimentante il dolore alla sacroiliaca.	-Differenze significative tra i gruppi: il gruppo con PGP aveva meno abduzione e rotazione esterna di controlli. -Studio cross-sectional. -Uso dello studio del movimento non invasivo. -Inabilità a individuare la relazione causa-effetto tra l'attività muscolare e il dolore o l'instabilità meccanica-trolo.
Lejkowski et al. [16]	Case-report <u>Obiettivo:</u> dimostrare come un trattamento focalizzato sull'impairment dell'anca ha portato alla risoluzione di un LBP sport-specifico in un golfista amatoriale.	M, 56 anni, golfista con CLBP, dolore aggravato dall'attività sportiva e sessuale. Diagnosi: irritazione delle faccette articolari di L4-S1 e instabilità segmentale lombare bassa secondaria a impairment del ROM bilaterale d'anca.	-Miglioramento del ROM delle anche con Active Release Techniques®, PIR (Post Isometric Relaxation), traslazione PA della testa del femore, trazione e mobilizzazione in rotazione interna dell'anca -Prosecuzione esercizi già impostati per il rachide lombare. -L'ART: metodica fondata dal Dr. Michael Leahy per il trattamento manuale delle disfunzioni conseguenti all'overuse muscolare (condizioni acute, microtraumi o ipossia). Combinazione di tensioni precise dirette a movimenti specifici del paziente.	-Scala VAS -ROM dell'anca	Risoluzione dei sintomi dopo 2 settimane. Alla valutazione anca-rachide considerato normale. I risultati sono stati mantenuti a un follow up di 2 mesi.	Suggerito di non concentrare il trattamento solo sulle zone di dolore ma anche sulle regioni adiacenti.	-Disegno di studio che non consente di stabilire una certa correlazione. -L'outcome potrebbe derivare da cambiamenti sconosciuti di stile di vita o dieta, alterazione dello swing o dall'effetto stabilizzante degli esercizi lombari .

Nelson-Wong, Po upore et al. [17]	Studio osservazionale Caso-controllo non cieco <u>Obiettivo:</u> determinare se individui con e senza LBP hanno differenze nelle strategie neuromuscolari di controllo lombo pelvico durante movimenti degli arti inferiori.	-34 partecipanti, 17 con LBP, 17 controlli. -I pazienti con LBP erano inclusi nel -Gruppo se di età tra i 18 e i 70 anni e se in cerca di cure da un professionista medico per un dolore compreso tra T12 e il coccige o quelli con sintomi dolorosi radicolari -Esclusi pazienti con segni radicolari, sottoposti a chirurgia a anca o schiena, con patologie sistemiche o spinali gravi, incapacità di cambiare decubito, gravidanza entro 12 mesi prima dello studio, incapacità di stare in stazione eretta più di 20 minuti, incapacità di capire e seguire istruzioni scritte e verbali in inglese. - I controlli non dovevano aver avuto episodi di LBP che avessero richiesto l'intervento di un professionista sanitario e/o di astensione da scuola/lavoro per più di 3 giorni negli ultimi 5 anni.	-Rilevazione EMG di superficie obliquo interno, obliquo esterno, porzione lombare dell'ereettore spinale, gluteo medio e retto femorale durante abduzione dell'anca a ginocchio esteso in decubito laterale e durante ASLR. -Motion capture.	-Scala VAS -Per la performance di abduzione frontale: gradi di movimento con progressione di capacità. -Difficoltà a eseguire l'ASLR autoripartata su una scala ordinale. -Attivazione muscolare	Differenze significative tra LBP e controllo. -Gruppo di controllo: attivazione da prossimale a distale a partenza dagli abduuttori dell'anca (anticipatoria) anche se non sufficiente a mantenere la stabilità lombopelvica. -Gruppo LBP: molta variabilità di attivazione, generalmente da distale a prossimale. Significativo ritardo di attivazione dell'obliquo esterno bilaterale e dell'ereettore spinale contro laterale alla gamba elevata nell'ASLR (dx). -Attivazione reattiva nel gruppo LBP, anticipatoria nei controlli.	Evidenza preliminare che c'è alterazione nella coordinazione dei muscoli dell'anca e del tronco durante i movimenti su due piani di movimento, ma non c'è ancora evidenza.	-Lo studio indaga il controllo motorio lombare. -Differenze di VAS tra i gruppi alla baseline. -Lo studio EMG di superficie non garantisce l'accesso alla muscolatura profonda. -La ricerca non era in cieco.
Nelson-Wong e Callaghan [18]	RCT <u>Obiettivo:</u> Valutare l'impatto di un trattamento fisioterapico comune sullo sviluppo del LBP e i fattori clinici e biomeccanici identificati come correlati allo sviluppo di LBP durante la stazione eretta prolungata.	-Identificazione soggetti pain developing (PD) e non developing (NPD) dopo un pre-test. -Randomizzazione di 43 soggetti, 22 M e 21 F, su base alternata rispetto al genere in gruppo di esercizi e gruppo di controllo. -Criteri di esclusione: qualsiasi evento di LBP che avesse richiesto cure professionali o un periodo di assenza da lavoro/scuola di più di tre giorni, LBP o dolore all'anca presenti al momento dello studio, chirurgia all'anca pregressa, incapacità di stare in piedi per più di 4h, incapacità di compilare i questionari, occupazione che prevedesse di mantenere la stazione eretta nei 12 mesi precedenti lo studio. -2 persone NPD, una nel gruppo di esercizi, una nel gruppo di controllo, non hanno completato il post-test per ragioni personali e non sono state inserite nello studio. Campione finale: 22 controlli, 19 gruppo esercizi. Esclusi i dati di una partecipante perché non aveva un buon segnale EMG sul medio gluteo.	-Somministrazione di questionari psicologici e sulle attività fisiche. -Valutazione clinica. -Rilevazione EMG durante sforzo massimale rilevata sui muscoli: erettore spinale toracico e lombare, obliquo interno ed esterno, gluteo grande e medio. -Raccolta dati cinetici e cinematici 3D. -Valutazione fisioterapica. -Trattamento fisioterapico con rinforzo addominali, estensioni di braccia e gambe in quadrupedia, ponte da supino e sul fianco, row in stazione eretta con banda elastica, conchiglia sul fianco, squat monopodalico al muro con rinforzo addominale (vedi figura 5). -Esercizi svolti per 4 settimane in progressione, step settimanali supervisionati da fisioterapista associati a trattamento in autonomia al domicilio. -Consegna di documento per il paziente con le illustrazioni e le indicazioni per lo svolgimento dell'esercizio (vedi figura 6). -Registro per monitorare la frequenza di esecuzione da restituire alla seduta successiva. -Impostazione trattamento della settimana successiva sulla base del registro compilato dal paziente.	-Scala VAS -Attivazione muscolare	-Gruppo PD: elevata co-contrazione del gluteo medio bilaterale e dei flessori-estensori del tronco -Nessuna differenza nella VAS del gruppo controllo o nel gruppo NPD-esercizi -Gruppo PD-esercizi ha mostrato un cambiamento significativo nella VAS dopo 4 settimane. -Entrambi i generi hanno mostrato un decremento del dolore ma diverse risposte di attivazione muscolare, soprattutto nell'anca.	Gli individui PD sono stati positivamente influenzati dal completamento del programma di core stabilization del tronco e di controllo dell'anca.	-I soggetti erano asintomatici, i risultati non si possono generalizzare alla popolazione clinica. -Campione piccolo. -Esaminatori non ciechi sull'allocazione dei gruppi. -Rilevazione EMG limitata ai muscoli superficiali più raggiungibili.

Murray et al. [19]	Studio osservazionale caso-controllo <u>Obiettivo:</u> determinare se esiste una differenza significativa nella rotazione interna dell'anca della gamba dominante tra due gruppi di golfisti amatoriali con e senza LBP.	-64 golfers amatoriali (43 uomini e 21 donne) tra i 18 e i 70 anni divisi in due gruppi, un gruppo di sani e un gruppo con LBP (sintomi da almeno 12 mesi, inclusi se affetti da lesioni da uso ripetuto da più di 2 settimane). -Esclusi i golfers con LBP dovuto ad un chiaro evento traumatico o con storia di chirurgia spinale. -Allocazione: questionario e body chart. -Tester ciechi sull'allocazione.	-Misurazione ROM rotazione interna dell'anca.	-ROM in Rotazione interna dell'anca	-I golfisti amatoriali con LBP presentano una riduzione significativa della rotazione interna dell'anca in posizione neutra rispetto ai controlli. -All'interno del gruppo LBP c'è riduzione della rotazione mediale dell'anca dominante rispetto a quella non dominante. -Il confronto tra lato dominante e non dominante non è stato significativo per l'incidenza di LBP.	C'è una relazione statisticamente significativa tra il deficit di rotazione interna dell'anca dominante e LBP, ma il nesso causale rimane sconosciuto. Il rom limitato dell'anca potrebbe essere una conseguenza del LBP.	-Pazienti scelti da due club diversi che potrebbero avere norme differenti. -Scarsa valutazione del dolore con indagini approfondite. -Differenza significativa di peso tra i due gruppi.
Pirouzi et al. [20]	Studio osservazionale caso-controllo <u>Obiettivo:</u> studiare i pattern di reclutamento dei muscoli estensori spinali e dell'anca durante rotazioni del tronco in soggetti con e senza LBP, studio del ruolo dei muscoli citati sia come produttori del torque rotatorio isometrico che come supporto attivo al rachide lombare (link con fascia TL), aumentare la comprensione dell'interazione dei muscoli locali e globali che stabilizzano la regione lombo-pelvica.	60 donne volontarie, 30 sane senza dolore e 30 con storia di LBP da più di 6 mesi, con o senza dolore riferito all'arto inferiore, con limitazione delle attività. -Criteri di esclusione: storia di chirurgia alla schiena, patologia articolare o neuromuscolare, segni radicolari, sindrome della cauda equina, carcinomi o patologie viscerali, gravidanza entro 2 anni, svolgimento di attività sportive coinvolgenti i muscoli di schiena e anca entro i 3 mesi precedenti.	-Rilevazione EMG dell'attività di gran dorsale, erettori spinali, grande gluteo (superiore e inferiore), hamstring durante contrazione isometrica (5'') in stazione eretta in 4 posizioni diverse con un combinazioni di fissaggio di tronco, bacino, cosce e ginocchia.	-Scala VAS -Roland Morris Disability Index -Attivazione muscolare	-In entrambi i gruppi c'è attivazione del GD omolaterale alla rotazione e del GG contro laterale. -Gruppo con LBP: aumento dell'attivazione degli hamstrings e del grande gluteo in alcune posizioni. -Generale attivazione maggiore nel gruppo con LBP.	Questi cambiamenti potrebbero rappresentare un adattamento funzionale per aumentare la stabilità del rachide lombare, compensando altri muscoli disfunzionali. Indicazioni per ottimizzare il programma di esercizi per pazienti con LBP.	-Metodo di normalizzazione e EMG. -No inclusione studio isocinetico.
Nadler et al. [21]	Studio prospettico di coorte <u>Obiettivo:</u> valutare la relazione causa-effetto dell'asimmetria di forza dell'anca (sbilanciamento muscolare) e della futura comparsa di LBP negli atleti collegiali.	163 atleti collegiali, 100 M e 63 F	-Valutazione di routine cardiovascolare. -Valutazione muscoloscheletrica (non meglio definita). -Test di forza isometrica massimale del grande gluteo, medio gluteo. -Calcolo differenzapercentuale di forza tra i lati. -Pazienti seguiti per l'anno successivo.	-Forza muscolare (dinamometro) -Monitoraggio per la richiesta di trattamento per LBP nell'anno successivo.	-La differenza percentuale tra la forza di abduttori e estensori, e quindi lo sbilanciamento muscolare, non è stato un fattore predittivo per lo sviluppo di LBP. -Le atlete con LBP hanno più differenza di forza degli estensori tra i lati. -Nessuna differenza degli abduttori, nessuna differenza nella popolazione maschile.	Lo sbilanciamento della forza degli estensori potrebbe essere associata con lo sviluppo di LBP nelle atlete femmine.	-Campione ristretto. -Pochi dati mantenuti dallo staff di training. -Condizioni prestazione migliori. -Non considerazione di altri cambiamenti e altre cause di LBP.

Grimshaw et al. [22]	Case report <u>Obiettivo:</u> analizzare la tecnica di un golfista con storia di LBP e l'effetto che ha la modifica dello swing sulla riduzione della torsione lombare, sull'attività paraspinale e potenzialmente sul dolore.	Uomo, golfista di 22 anni con storia di LBP da 6 anni.	-Analisi preliminare dei video del golfista. -Modifica della tecnica di swing da parte di un coach qualificato con l'intento di aumentare il ROM dell'anca mantenendo lo stesso allineamento delle spalle durante lo swing. -Rianalisi dopo il trattamento con tecnica 3D. -Misurati angoli specifici tra colonna, anca, spalla. -Rilevazione EMG della muscolatura paraspinale toracica bassa e lombare durante una serie di swing.	-ROM anca -Ampiezza degli angoli -Attivazione muscolare	-ROM e l'attivazione paraspinale invariati tra i due test. -Diversa attivazione paraspinale. -Aumento della rotazione dell'anca nel test 2. -Movimento pressoché invariato delle spalle. -Movimento reciproco anca-spalla: solo un aumento del rom dell'anca rispetto alla spalla. -Il soggetto non riferiva dolore al momento del secondo test.	-La tecnica del golfista è stata modificata tra le due sessioni di test. -Il coaching ha avuto come esito un aumento del rom dell'anca e una riduzione della forza torsionale sulla colonna lombare e toracica. -L'intervento ed esercizi di condizionamento muscolare hanno ridotto il LBP e potrebbe ridurre il rischio di recidiva.	//
Leinonen et al. [23]	Studio osservazionale cross-sectional. <u>Obiettivo:</u> verificare la relazione tra l'attività dei paraspinali lombari, il grande gluteo e il bicipite femorale durante la flessione/estensione e sagittale del tronco. <u>Obiettivi aggiuntivi:</u> osservare le differenze tra pazienti con CLBP e controlli senza dolore, verificare gli effetti di un recupero funzionale.	-38 donne valutate da specialista in medicina occupazionale e uno specialista in medicina fisica e riabilitazione e divise in due gruppi: 19 donne con NSCLBP e 19 donne senza. -Criteri di esclusione: sintomi radicolari, dolore per più di tre mesi, cause specifiche tra cui scoliosi grave, compressione radicolare/protrusione discale, spondilite, pregressa chirurgia spinale.	-Rilevazione EMG di superficie sui paraspinali di L1-L2, grande gluteo e bicipite femorale bilateralmente durante esecuzione di cinque cicli di flessione/estensioni del tronco sul piano sagittale. -piedi distanti 10 cm, durata di 5 secondi (con prove preliminari). -Il limite della flessione è stato considerato toccare il suolo o arrivare a 20 cm da esso con le punte delle dita delle mani.	-Scala VAS -Oswestry Disability Index -Attivazione muscolare	-No differenze statisticamente significative tra il gruppo CLBP e il gruppo di controllo sulla sequenza di attivazione di muscolare in flessione-estensione. -La riabilitazione specifica per la colonna lombare non ha cambiato sostanzialmente questa situazione. -Il fenomeno della flexion relaxation si verificava in tutti i soggetti per tutti i muscoli, non ci sono state differenze statisticamente significative tra sani e gruppo LBP.	-L'attività del grande gluteo durante la flessione-estensione è ridotta nei pazienti con LBP, quindi dovrebbe essere tenuto in considerazione nella riabilitazione del LBP. -Presenza di un flexion relaxation degli hamstrings. -La riabilitazione non sembra avere effetto sul rilassamento dei muscoli studiati, ma i glutei dovrebbero essere considerati all'interno della riabilitazione del low back pain.	//
Kankaanpää et al. [24]	Studio osservazionale cross-sectional <u>Obiettivo:</u> investigare la differenza di affaticabilità muscolare tra grande gluteo e erettori spinali in pazienti con CLBP in confronto a controlli sani durante un compito di estensione isometrica della schiena in resistenza massimale fino all'esaurimento, usando EMG di superficie.	-15 donne sane e 20 donne di mezza età con CLBP. -Criteri di esclusione: soggetti con LBP specifico, protrusione discale/compressione radicolare, scoliosi grave, spondilite, pregressa chirurgia di schiena. -Inclusi coloro che soffrivano di LBP da più di 3 mesi e non presentava sintomi radicolari.	-Rilevazione EMG (paraspinali L3-L4, L5-S1, grande gluteo ed elettrodo di riferimento) durante attività massimale e di endurance.	-Scala VAS -Oswestry Disability Index	-Il grande gluteo si affaticava più velocemente nelle donne con CLBP rispetto ai controlli. -Le pazienti con CLBP avevano momento torcente massimale in estensione più debole dei controlli. -L'intensità del dolore e la disabilità funzionale erano maggiori e la forza massimale e il tempo di resistenza minori nel gruppo con CLBP. - Attività muscolare simile in entrambi i gruppi all'inizio del test di endurance.	-I pazienti con CLBP si affaticavano prima dei controlli durante l'estensione isometrica del tronco. - Questo potrebbe essere il risultato di un comportamento da evitamento del dolore e conseguente decondizionamento degli estensori.	-Il tempo di endurance misura in generale la capacità degli estensori della schiena, non descrive funzioni precise durante il test. -Potrebbe esserci l'influenza di fattori motivazionali, paura del dolore o dolore ricorrente.

Suehiro et al. [25]	Studio osservazionale caso-controllo <u>Obiettivo:</u> confrontare i pattern di attivazione muscolare tra sani e pazienti affetti da CLBP e ricercare cambiamenti di onset degli estensori del tronco e dell'anca durante PHE in soggetti con CLBP.	-40 soggetti, 20 con CLBP e 20 controlli sani. -Criteri di inclusione: 20-40 anni, CLBP uni/bilaterale localizzato tra la 12° vertebra toracica e il coccige, sintomi da più di 3 mesi, assenza di dolore riferito agli arti inferiori. -Criteri di esclusione: presenza di dolore durante PHE, accorciamento dei flessori dell'anca, disordini neurologici, dolore alla colonna toracica e/o agli arti inferiori, storia di frattura o chirurgia al rachide lombare o alle anche, gravidanza nei precedenti 2 anni, disfunzione sacroiliaca, presenza o sospetto di patologia grave alla schiena (spondilartropatia infiammatoria, frattura, tumore, sindrome della cauda equina, infezione), sottoposizione a trattamento fisioterapico con rinforzo degli estensori di anca o tronco, assunzione di analgesici.	-EMG di superficie su multifido lombare, erettore spinale, semitendinoso, medio gluteo durante PHE. -estensione da 0° a 10° con ginocchio esteso. -Soggetti con dolore unilaterale hanno usato la gamba del lato dolente, quelli con dolore bilaterale la gamba dal lato più dolente, i sani la gamba non dominante (la gamba usata come appoggio durante il calcio a una palla è stata considerata non dominante). -Istruzione di elevare l'arto il più in fretta possibile all'accensione di un LED e di mantenere la posizione fino all'ordine di rilassamento. -Controllo visivo del mantenimento della posizione corretta dell'arto elevato (rotazione neutra dell'anca ed estensione del ginocchio), esclusione dati se osservata rotazione. -Trials di prova + 3 trials definitivi con pausa di 1 minuto e poi calcolo della media. -Valutazione tempo di risposta dall'accensione del LED.	-Scala NRS -Oswestry Disability Index -Attivazione muscolare	-Significativa variabilità dell'attivazione muscolare nei sani, ritardo di attivazione del medio gluteo. -Nessuna differenza nell'onset muscolare tra i due gruppi durante la PHE. -Gruppo con CLBP : ritardo di attivazione del multifido omolaterale, contro laterale ed erettore spinale contro laterale. Nessun ritardo di onset del medio gluteo e dell'erettore spinale omolaterale rispetto ai controlli.	-L'onset muscolare del multifido bilaterale e dell'erettore spinale contro laterale ai sintomi è alterata nei soggetti con CLBP rispetto ai sani, mentre non ci sono differenze significative tra gli altri muscoli. -Gli individui con LBP sfruttano strategie di attivazione muscolare diverse durante la PHE.	-Non valutata la velocità del movimento, che potrebbe alterare la risposta muscolare del tronco. -L'uso di EMG limita lo studio ai muscoli superficiali.
Crosbie et al. [26]	Studio osservazionale caso-controllo <u>Obiettivo:</u> valutare l'ampiezza e il timing di movimento di torace, tratto lombare e anche durante due attività quotidiane di raggiungimento.	-40 soggetti, 20 sani (13 F, 7 M) e 20 con back pain aspecifico ricorrente (12 F 8 M). -Gruppo con back pain: episodi sintomatici di dolore lombosacrale che richiedessero cure mediche, della durata di almeno 24 h seguiti o preceduti da un periodo senza dolore di almeno un mese e che avessero richiesto almeno una terapia analgesica. -Valutati da un fisioterapista prima dello studio per decidere l'allocazione. -Criteri di esclusione dal gruppo di controllo: almeno un evento di dolore lombare che richiedesse attenzione medica, disordini neurologici o ortopedici, sottoposizione a chirurgia che interferisse col movimento.	Rilevazione con sensori elettromagnetici sui processi spinosi (D1, D6, L1, S2) e sul terzo medio della parte laterale delle cosce durante lo svolgimento di 3 cicli di due attività da seduti: raggiungimento cross-body di un oggetto posizionato controlateralmente e mettere un calzino con entrambe le mani dalla caviglia a metà gamba. -Esecuzione del gesto e ritorno nel modo più naturale possibile. -Postura seduta su sgabello con tronco eretto, braccia lungo i fianchi, piedi poggiati per terra e sguardo rivolto in avanti. -Sgabello: supporto dalle tuberosità ischiatiche a metà coscia, altezza 110% della distanza tra la testa del perone e il suolo.	-Scala VAS -Roland Morris Disability Questionnaire -Analisi cinematica	-Soggetti con RLBP: più irregolarità nella velocità di svolgimento del compito, meno flessione toracica bassa e più flessione dell'anca dei controlli in entrambi i task. Valori più alti durante la flessione dell'anca nel downward reaching. -Nessuna differenza tra gruppi nel ROM lombare in entrambi i task. - Gruppo di controllo: estensione toracica superiore significativamente maggiore e più velocità angolare di flessione toracica alta e bassa durante il raggiungimento cross-body. Più velocità del tratto toracico basso nel downward reaching. Picco di velocità raggiunto prima soprattutto durante il cross-reaching. -Flessione laterale e rotazione assiale non significativamente differenti. -Ordine di inizio del movimento non sostanzialmente differente nei compiti tra i gruppi. -Differenze di sequenze di attivazione delle zone tra i gruppi.	-Gruppo LBP: influenza dell'anca per il 50% della flessione durante il downward reaching e per il 56% nel cross-reaching rispetto al rispettivamente 30 e 40 % dei controlli. -Da tenere in considerazione il movimento toracico come correlazione al dolore. -Ci possono essere adattamenti nella zona del dolore anche se non si riscontrano differenze di ampiezza del rom.	//

Scholtes et al. [27]	Studio osservazionale caso-controllo <u>Obiettivo:</u> esaminare i fattori presumibilmente e associati alla performance della rotazione esterna dell'anca	-39 soggetti: 19 con LBP e 20 sani. -Criteri di inclusione gruppo LBP: LBP cronico o ricorrente da almeno 6 mesi. -Criteri di esclusione gruppo di controllo: storia di LBP che limitava le attività quotidiane per almeno 3 giorni o per il quale fossero state richieste cure mediche. -Criteri di esclusione generali: soggetti con BMI>30, lesioni all'anca o al ginocchio che limitassero le attività quotidiane, storia di lesione o chirurgia spinale, diagnosi di deformità strutturale, patologie infiammatorie croniche o altre condizioni mediche serie che potessero colpire il movimento. -Esclusi 4 pazienti dallo studio perché incapaci di rilassare la muscolatura.	-Rilevazione cinematica durante rotazione esterna attiva dell'anca (HLR) dopo istruzioni standardizzate. -Tipi di richiesta: movimento attivo (naturale senza istruzioni), attivo istruito (con istruzioni di contrarre gli addominali per eliminare la rotazione lombo pelvica), passivo (svolta passivamente per verificare il pattern passivo coxo-lombo-pelvico). -Testati entrambi i lati in modo randomizzato. 5 trial (dx e sx) per il test attivo e passivo, 10 trial per il test con istruzioni. -Rilevazione EMG su gran dorsale, erettori spinali lombari, multifido, retto dell'addome, obliquo interno, obliquo esterno, hamstrings esterni. -Calcolo di un indice relativo di movimento (RMI).	-Questionario autosomministrato -Oswestry Disability Index -Scala NRS -Test clinici: antiversione femorale, ROM passivo in rotazione esterna dell'anca con inclinometro in posizione del test e con pelvi stabilizzata da una cinta e l'assistenza di un secondo tester. -Beighton Hypermobility Scale (iperlassità) -Attivazione muscolare	-Nessuna differenza tra gruppi in ogni caratteristica. -Significatività nel gruppo LBP: all'aumento dell'RMI passivo, aumentava anche l'RMI attivo istruito. -Le donne mostravano RMI attivo istruito, passivo e attivo più grande. All'aumento dell'RMI passivo aumentava l'RMI attivo. -Nessun altro coefficiente di correlazione tra i criteri delle variabili è stato significativo. -Nel gruppo di controllo al diminuire della lunghezza della gamba (ginocchio-tallone), il RMI attivo istruito aumentava.	-Il gruppo LBP potrebbe avere più difficoltà a correggere la HLR attiva rispetto ai controlli. -Una gamba più lunga potrebbe contribuire a un momento torcente maggiore all'anca, richiedendo più reclutamento della muscolatura del tronco per evitare la rotazione lombo pelvica (sorprensamente questo non si verifica nel gruppo con LBP).	-Nessuna misura dell'effettiva rigidità dell'anca o della regione lombo pelvica. -Gli strumenti utilizzati non sono disponibili nella routine dei clinici. -Scarsa generalizzabilità dei risultati: esaminato solo un movimento in un campione ristretto.
Nelson-Wong, Brendan et al. [28]	Studio osservazionale caso-controllo. <u>Obiettivi:</u> -esaminare le differenze nelle strategie neuromuscolari (timing di reclutamento) durante la fase di estensione dopo flessione del tronco tra soggetti classificati come Pain Developing e Non Pain Developing dopo induzione di LBP con postura eretta prolungata. -studio delle differenze di genere durante questo movimento.	-43 partecipanti (18-33 anni), 22 M e 21 F. -Criteri di esclusione: episodio nella vita di LBP per il quale fossero state necessarie cure mediche o l'astensione da lavoro/scuola per più di 3 giorni, pregressa chirurgia spinale o dell'anca, incapacità a rimanere in piedi per più di 4 ore, incapacità di completare un questionario, pregresso lavoro entro i precedenti 12 mesi che richiedesse la postura eretta prolungata.	-Flesso-estensione del tronco da eretti a tempo soggettivo per prima cosa. -Mantenimento della stazione eretta per 2 ore e classificazione in gruppo PD (17, 7 M e 10 F) e gruppo NPD (26, 15 M e 11 F con VAS almeno di 10 mm). -Rilevazione EMG di superficie degli erettori spinali toracici e lombari e il grande gluteo. -Analisi cinematica.	-Scala VAS -Attivazione muscolare	-Attivazione anticipata degli erettori spinali rispetto ai glutei nel gruppo PD (presente prima della postura provocativa). -Strategia di attivazione caudo-craniale nei soggetti NPD, come ipotizzato. -Differenze di genere: le donne hanno prevalentemente una strategia di anca.	-Strategia top-down per il gruppo PD, bottom-up per il gruppo NPD. -Differenze di genere indipendenti dal gruppo. -Identificare fattori predisponenti per il LBP è di aiuto per intervenire e prevenire il dolore.	-Partecipanti relativamente giovani e non del tutto rappresentativi della popolazione affetta da LBP. -Pazienti autorizzati a muoversi a ritmo soggettivo, può essere un fattore confondente. -Il tronco è stato considerato un blocco unico, che è una rappresentazione e non realistica della cinematica lombo pelvica. -Non è certa la correlazione tra sviluppo di LBP dopo postura eretta prolungata e sviluppo di LBP in generale.

Guimarães et al. [29]	Studio osservazionale caso-controllo. <u>Obiettivo:</u> confrontare i pattern di attivazione della muscolatura estensoria del rachide lombare e dell'anca in soggetti con e senza LBP durante la prone hip extension.	-50 soggetti divisi in due gruppi: 30 asintomatici e 20 con LBP -Criteri di inclusione gruppo con LBP: dolore di origine meccanica, storia di almeno un episodio limitante le attività nei 18 mesi precedenti lo studio, dolore da almeno 6 mesi. -Criteri di esclusione gruppo con LBP: presenza di dolore durante i test (1 escluso), accorciamento dei flessori dell'anca al test di Thomas, disordini neurologici, dolore dorsale o agli arti inferiori, gravidanza nei 2 anni precedenti, tumori e infezioni, assunzione di analgesici e sottoposizione a trattamenti fisioterapici di rinforzo degli estensori di anca e schiena. -Criteri di inclusione gruppo di controllo: assenza di storia di trauma o chirurgia a schiena e arti inferiori, stesso grado di attività fisica (3 esclusi). -Campione definitivo: 46 soggetti, 27 sani e 19 con LBP.	-Rilevazione EMG dell'attivazione di grande gluteo, semitendinoso e erettori spinali durante la PHE a velocità confortevole e soggettiva. -Analisi del movimento con motion capture: markers posizionati su cresta iliaca, grande trocantere, punto di mezzo tra condilo laterale femorale e parte media della coscia dell'arto dominante. -Gruppo LBP sottoposto a visita per la conferma dei criteri di inclusione e trovare la direzione di movimento lombare che scatena il dolore (F o E).	-Scala IPAQ per la valutazione del livello di attività fisica. -Tampa Scale of Kinesiophobia Brazil -Roland Morris Brazil -Qualitative Pain Scale -Attivazione muscolare	-Sequenza attivazione gruppo asintomatici: semitendinoso, erettore spinale ipsilaterale, contro laterale e infine grande gluteo. Ritardo di attivazione del gluteo rispetto agli altri muscoli. -Sequenza attivazione gruppo LBP: semitendinoso, erettore spinale contro laterale, ipsilaterale, infine grande gluteo. -Nessuna differenza tra i gruppi rispetto a latenza, attivazione e durata dell'attivazione per ogni muscolo studiato.	-L'EMG non discrimina gli individui con o senza LBP. -Difficoltà a individuare un pattern di attivazione universale per gruppi a cui fare riferimento. Probabilmente varia da individuo a individuo.	I soggetti con LBP avevano bassi livelli di kinesiofobia e dolore e nessuna disabilità. In caso di maggiori limitazioni funzionali si sarebbero potuti ottenere risultati in accordo con altri studi in contrapposizione.
Esola et al. [30]	Studio osservazionale caso-controllo <u>Obiettivo:</u> quantificare e descrivere il pattern di anca e rachide lombare durante la flessione del tronco e studiare le differenze cinematiche in un gruppo di soggetti che sono stati affetti da LBP in confronto ai sani.	-41 soggetti divisi in due gruppi: 20 (14M e 6F) con pregresso LBP e 21 (13M e 8F) sani. -Criteri di inclusione: presenza di LBP definito come dolore posteriore tra la 12° costa e il gran trocantere che limita il lavoro/la scuola/ le attività ricreative, soggetti asintomatici al momento della valutazione. -Criteri di esclusione: pregressa frattura o chirurgia a schiena, pelvi o anche, malattie che influissero sul movimento (artrite reumatoide, patologie del sistema nervoso centrale), sintomi concomitanti di LBP.	-Analisi del movimento con dispositivo optoelettrico 3D durante flessione del tronco in stazione eretta. -Velocità di esecuzione soggettiva. -Markers posizionati su processo spinoso di T12, L1, al livello di S2, linea mediana della coscia posteriormente linea mediana del polpaccio. -Gli angoli tra i vettori sono stati usati per determinare il movimento di anca e rachide. -Classificazione range di movimento di flessione: 0°-30° iniziale, 30°-60° medio, 60°-90° finale. -Valutazione lunghezza degli hamstrings con Actice Knee Extension test e Passive Straight Leg Raise test e inclinometro	-Scala VAS -Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire -Analisi del movimento -AKE e PSLR con inclinometro	-Differenza significativa tra gruppi nel rapporto lombare/anca tra 30° e 60° di flessione. -No differenze statisticamente significative tra gruppi nel rapporto lombare/anca durante la flessione totale e nella velocità di esecuzione. -Correlazione statisticamente significativa tra mobilità dell'anca e mobilità in flessione con la flessibilità degli hamstrings solo nel gruppo LBP. -Ridotta flessibilità degli hamstrings nel gruppo LBP, differenze non statisticamente significative. -Differenze tra sessi.	-La flessione parte con il movimento del tratto lombare e si conclude col movimento dell'anca. -Potrebbe aver senso includere l'allungamento degli hamstrings nel trattamento riabilitativo.	-La lunghezza degli hamstrings è stata misurata dopo l'evento di LBP, non è quindi possibile dire se fosse una causa o una conseguenza del dolore. -I soggetti dovevano ricordarsi a distanza di molto tempo dell'ammontare della limitazione data dal LBP.

McClure et al. [31]	Studio osservazionale caso –controllo. <u>Obiettivo:</u> determinare il pattern di movimento di anca e colonna lombare durante il ritorno dalla flessione del tronco in stazione eretta, confrontare il movimento tra soggetti sani e con storia di LBP, verificare l'influenza della lunghezza degli hamstrings.	-24 soggetti divisi in due gruppi: 12 con storia di LBP e 12 sani. -Criteri di inclusione: presenza di LBP definito come dolore posteriore tra la 12° costa e il gran trocantere che limita il lavoro/la scuola/ le attività ricreative, soggetti asintomatici al momento della valutazione. -Criteri di esclusione: pregressa frattura o chirurgia a schiena, pelvi o anche, malattie che influissero sul movimento (artrite reumatoide, patologie del sistema nervoso centrale), sintomi concomitanti di LBP.	-Analisi del movimento con dispositivo optoelettrico 3D durante estensione del tronco partendo dalla flessione in stazione eretta. -Velocità di esecuzione soggettiva. -Markers posizionati su processo spinoso di T12, L1, al livello di S2, linea mediana della coscia posteriormente linea mediana del polpaccio. -Gli angoli tra i vettori sono stati usati per determinare il movimento di anca e rachide. -Valutazione lunghezza degli hamstrings con Active Knee Extension test e Passive Straight Leg Raise test e inclinometro.	-Scala VAS -Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire -Analisi del movimento -AKE e PSLR con inclinometro	-Differenza statisticamente significativa tra i gruppi per l'AKE e il PSLR: il gruppo LBP ha mostrato più rigidità. -No differenze statisticamente significative tra gruppi per il contributo di anca e colonna lombare e per la velocità di esecuzione.	-L'estensione parte con il movimento dell'anca e si conclude con il tratto lombare. -Il gruppo con pregresso LBP ha mostrato maggior contributo lombare durante la fase iniziale e maggiore velocità. -Nessuna correlazione tra lunghezza degli hamstrings e variabili di movimento.	- Sintomi lievi di LBP (da Oswestry Disability Index) -I soggetti dovevano ricordarsi a distanza di molto tempo dell'ammontare della limitazione data dal LBP.
---------------------	---	--	---	---	--	---	--

5. DISCUSSIONE

Il low back pain è una problematica complessa e sfaccettata, sulla quale spesso le conclusioni sono incerte e contraddittorie, e le cui cause spaziano da problematiche regionali o locali, muscolari o articolari, posturali o gestuali. Ogni articolo preso in esame in questa revisione considera aspetti diversi della patologia, e in modo altrettanto differente indaga la partecipazione dell'anca in essi. Saranno pertanto discussi i vari ambiti di interesse distinguendo gli studi che si sono occupati prevalentemente di osservazione e correlazione degli impairment dell'anca nei quadri di LBP/PGP o della proposta di un trattamento che consideri tutti questi distretti. Saranno anche riportati gli elementi rilevanti della valutazione dell'articolazione coxo-femorale, dove specificati. Infine un'altra distinzione sarà fatta in base al tipo di disfunzione dell'anca oggetto di studio: se di origine articolare, muscolare o cinematica.

5.1 VALUTAZIONE DELL'ANCA

Alcuni autori sono stati più specifici nella descrizione dei metodi di valutazione dell'anca all'interno dell'esame fisico del distretto, che purtroppo non ha sufficiente specificità per il rule-in dei disordini intra articolari, ma sembra avere buona capacità di rule-out se di esito negativo. Tuttavia, dato che l'interesse era nella maggioranza dei casi la misurazione del ROM (attivo o passivo, in flessione, abduzione, estensione e soprattutto nelle rotazioni), i metodi utilizzati sono stati l'inclinometro e il goniometro, che è consigliato dalla letteratura^[1]. Lejkowski^[16] descrive che la rotazione interna è valutata con paziente prono, anche in posizione neutra e ginocchio flesso a 90°, che l'estensione è valutata da prono e lo Straight Leg Raise test (SLR) e l'abduzione da supino. Bussey^[15] sottolinea che la valutazione è stata effettuata da un terapista manuale qualificato (MPHTY) con esperienza nella diagnosi e trattamento dei pazienti con LBP >7 anni, mentre nello studio di Nelson-Wong^[17] la valutazione è stata effettuata da un fisioterapista qualificato in modo "standardizzato", vale a dire misurazione del ROM di anca e rachide, test di mobilità e instabilità segmentale lombare, core stability e endurance muscolare del tronco. Murray^[19] valuta la rotazione interna dell'anca da prono a 0° di abduzione, ginocchio flesso a 90° e anca controlaterale abdotta a 30° servendosi di un inclinometro clinico, stabilizzando la pelvi a livello delle SIPS con cinghia pelvica e dopo 5 minuti di warm up su cyclette. Riguardo alla valutazione dei tessuti molli, sempre nel lavoro di Lejkowski^[16] si dice che con il test di FABER e di Thomas si è notata rigidità inguinale e nella muscolatura flessoria,

e che la palpazione ha dato modo di rilevare una restrizione mio fasciale bilaterale del tratto ileo tibiale, del tensore della fascia lata, degli hamstrings, del retto del femore, del gluteo medio e degli adduttori, ma non sono specificati i parametri di riferimento.

Nei lavori di Esola e McClure^{[30] [31]} la lunghezza degli hamstrings è valutata con due test: l'Active Knee Extension e il Passive Straight Leg Raise in aggiunta all'inclinometro.

Gli studi che hanno effettuato un'analisi cinematica con motion capture o simili^{[22] [26] [27] [30] [31]} hanno raccolto i dati misurando angoli specifici tra colonna, anca e spalle oppure calcolando l'entità del movimento relativo tra i vari segmenti per mezzo di markers (o sensori) posizionati sulle zone specifiche del distretto coxo-lombo-pelvico (processi spinosi lombari, terzo medio della parte laterale delle cosce, cresta iliaca, grande trocantere, ecc...). La scelta dei reperi è stata arbitraria e non permette di confrontare i dati.

La valutazione della forza muscolare è descritta in due studi. Per la performance di abduzione frontale Nelson-Wong^[17] descrive i gradi di movimento con progressione di capacità da 0 (=buon controllo senza perdita o movimenti aberranti) a 3 (=severa perdita del controllo sul piano frontale con movimenti aberranti e impossibilità a riconquistare il controllo). Score positivo = 0 > 2. In più si descrive la positività dell'Active Straight Leg Raise Test come difficoltà ad eseguire il movimento autoripartata su una scala ordinale da 0 (=no difficoltà) a 5 (=incapacità a sollevare l'arto). Score positivo se > 0. Nadler^[21], come altri, misura la forza con dinamometro su grande e medio gluteo durante una contrazione isometrica massimale. In questo caso viene ulteriormente calcolata la differenza percentuale tra i lati, sulla quale vengono poi tratte le conclusioni, e viene fatta una valutazione di routine cardiovascolare e muscoloscheletrica (non meglio definita).

Dato che il test di Trendelenburg è indicato in molti studi come metodo per valutare la funzione degli abduttori dell'anca durante il movimento sul piano frontale, è bene considerare che lo studio sulla sua validazione ha mostrato che da solo non sembra essere sufficiente per identificare la debolezza degli abduttori nella popolazione sana o in soggetti con forza pari ad almeno il 30% del massimale. Anzi, potrebbe risultare negativo anche già con forza del 10% (valore critico)^[32].

5.2 IMPAIRMENT MUSCOLARI

Gli studi seguenti hanno indagato o riportato la presenza di impairment muscolari, come onset, forza, tempo di attivazione, affaticabilità, tempo di resistenza, flessibilità, capacità di rilassamento. I muscoli più studiati sono stati in generale i paravertebrali lombari, i glutei e gli hamstrings, dei quali si prenderanno in considerazione solamente quelli inerenti all'articolazione dell'anca.

ATTIVAZIONE

Nelson-Wong e Callaghan^[18] hanno deciso di settare lo studio provocando nel campione la comparsa di sintomi con una postura eretta prolungata, riportando studi epidemiologici secondo cui i lavori in stazione eretta sono fortemente correlati a LBP e ipotizzando che chi sviluppa lombalgia dopo stazione eretta prolungata dovrebbe avere riduzione dei sintomi se sottoposto a un trattamento con esercizi. Quindi lo scopo è stato quello innanzitutto di indagare i fattori clinici e biomeccanici identificati come correlati allo sviluppo di LBP durante la stazione eretta prolungata, e poi di valutare l'impatto di un trattamento fisioterapico su questo quadro. Isoggetti del campione sono stati classificati come pain developing (PD) e non developing (NPD) dopo un test preliminare e successivamente randomizzati in due gruppi: gruppo di esercizi e gruppo di controllo. E' stata effettuata inoltre una rilevazione EMG durante sforzo massimale sui muscoli erettore spinale toracico e lombare, obliquo interno ed esterno, grande e medio gluteo. Il gruppo PD aveva elevata co-contrazione del gluteo medio bilaterale e dei flessori-estensori del tronco specialmente durante la prima fase della stazione eretta e ridotto tempo di riposo. Si conferma che la fatica muscolare potrebbe essere uno dei meccanismi dietro la formazione del LBP e la co-contrazione del medio gluteo potrebbe essere una risposta maladattativa per l'incapacità di provvedere all'inadeguato controllo posturale del tronco. Questi risultati sono stati confermati dallo studio di Nelson-Wong e Brendan^[28].

La motivazione dello studio di Pirouz^[16] e' stata l'importanza di capire il ruolo dei muscoli che stabilizzano la regione lombo pelvica per poter prescrivere esercizi adatti per la prevenzione e il trattamento del LBP. Nel background viene riportato all'attenzione del lettore il link di grande gluteo-gran dorsale, muscoli che si connettono alla fascia toracolombare aumentando la stabilità lombo pelvica e dell'articolazione sacroiliaca.

In questo capitolo si fa riferimento all'obiettivo secondario dello studio, cioè al ruolo dei muscoli citati sia come produttori del torque rotatorio isometrico che come supporto attivo al rachide lombare. E' stata effettuata una rilevazione EMG dell'attività di gran dorsale, erettori spinali, grande gluteo (superiore e inferiore) e hamstring durante contrazione isometrica in stazione eretta in 4 posizioni diverse con varie combinazioni di fissaggio di tronco, bacino, cosce e ginocchia. E' stato trovato un aumento dell'attivazione degli hamstrings e del grande gluteo in alcune posizioni e in generale una maggiore attivazione di tutti i muscoli nel gruppo con LBP, specie durante il movimento in diagonale. L'autore spiega che questi cambiamenti potrebbero rappresentare un'adattamento funzionale per aumentare la stabilità del rachide lombare, compensando altri muscoli disfunzionali e potrebbero quindi esserci indicazioni per ottimizzare il programma di esercizi per pazienti con LBP.

Anche Leinonen^[23] si è occupato prevalentemente di analisi cinematica, ma tra i risultati ha mostrato dati interessanti anche sull'attività muscolare. Riporta che spesso gli studi effettuati con EMG risultano alterati in soggetti con LBP rispetto ai sani, per questo motivo ha scelto di verificare la relazione tra il funzionamento di alcuni muscoli implicati nella flessione/estensione sagittale del tronco osservando le eventuali differenze tra pazienti con CLBP e controlli senza dolore. L'analisi ha previsto quindi l'EMG di superficie sui paraspinali di L1-L2, grande gluteo e bicipite femorale bilateralmente durante l'esecuzione di cinque cicli di flessione/estensioni del tronco sul piano sagittale). Non sono state trovate differenze statisticamente significative tra il gruppo CLBP e il gruppo di controllo sulla sequenza di attivazione muscolare, ma il tempo di attivazione relativa del grande gluteo era significativamente più corto, quindi propone che venga tenuto in considerazione nella riabilitazione del LBP.

Kankaanpää^[24] invece parla del grande gluteo come di un muscolo attivo simultaneamente agli erettori spinali durante la flessione-estensione della schiena in condizioni normali. Siccome questa interazione tra schiena e anca pare disturbata nelle persone con LBP, l'obiettivo dello studio è stato quello di investigare l'affaticabilità muscolare tra grande gluteo ed erettori spinali in pazienti con CLBP in confronto a controlli sani. L'osservazione è stata effettuata usando EMG di superficie durante l'estensione isometrica lombare in resistenza massimale e successivamente fino all'esaurimento della resistenza. Questo compito è stato svolto in posizione seduta, ed era costituito dall'esecuzione di estensioni dinamiche con bassi carichi

(15 o 20 kg) contro una sbarra per 2 minuti (warm up), seguite da quattro contrazioni massimali con rilevazione EMG sui paraspinali di L3-L4 e L5-S1 e grande gluteo. Successivamente è stato misurato il 50% della contrazione massimale ed è stata data consegna di eseguire delle estensioni fino all'esaurimento o fino all'incapacità di reggere il carico da parte dei partecipanti esaminati. I risultati hanno indicato un affaticamento più rapido del grande gluteo, soprattutto nelle donne con CLBP rispetto ai controlli. Il gruppo con CLBP inoltre ha mostrato maggiore intensità di dolore e disabilità funzionale minore forza massimale e tempo di resistenza, che indica maggiore affaticabilità. La fatica muscolare del grande gluteo quindi era evidente nel gruppo CLBP, e questo potrebbe essere il risultato di un comportamento da evitamento del dolore e conseguente decondizionamento della muscolatura estensoria. Lo studio concorda sul fatto che i pazienti con low back pain spesso evitano di usare la loro schiena nella quotidianità a causa del dolore e delle sue conseguenze, e questo può portare ad atrofia dei muscoli e al peggioramento del quadro. Gli estensori dell'anca quindi sono verosimilmente associati a decondizionamento nei pazienti con CLBP a causa dell'evitamento del loro uso. Viene infine avanzata l'ipotesi che il grande gluteo sia accoppiato funzionalmente con i paraspinali lombari e che il suo selettivo affaticamento rappresenti il fattore di limite della resistenza nell'estensione lombare.

Guimarães ^[29] ha studiato le componenti muscolari durante la prone hip extension (PHE) in soggetti sani e soggetti con LBP, ma non ha trovato differenze di latenza, attivazione e durata di attività di grande gluteo, semitendinoso o muscoli del rachide. L'unico dato di rilievo è stato trovare un ritardo di attivazione del grande gluteo in entrambi i gruppi, ma secondo la letteratura sembra essere un dato normale da riscontrare.

FORZA MUSCOLARE

Come appena visto, Kankaanpää ^[24] ha notato una minore capacità di produrre forza massimale da parte del gluteo di soggetti con CLBP.

Nadler ^[21] nel suo studio prospettico dichiara che l'attivazione ritardata e la scarsa resistenza degli estensori dell'anca sono già stati notati negli individui con LBP. Dato che le alterazioni nel bilanciamento della forza muscolare tra i lati dell'anca potrebbero conseguire a fattori come alterazione del carico, antropometria, dominanza di lato o genere, gli autori hanno deciso di indagare la relazione causa-effetto dell'asimmetria di forza dell'anca (sbilanciamento muscolare) e della futura comparsa di LBP in un campione di atleti

collegiali. Di tutti, 13 (8%) hanno richiesto trattamento per LBP durante l'anno seguente (8 M e 5 F) e la differenza percentuale tra la forza di abduttori e estensori, e quindi lo sbilanciamento muscolare, non è stato un fattore predittivo per questo. Interessante quanto scoperto a proposito del genere: al contrario della popolazione maschile, le atlete con LBP hanno mostrato una significativa differenza di forza degli estensori (ma non degli abduttori) tra i lati. Lo sbilanciamento di forza di questi muscoli potrebbe quindi essere associato allo sviluppo di LBP nelle atlete femmine, ma è possibile anche che sia la presenza di LBP ad indurre cambiamenti compensatori nella forza degli estensori dell'anca, e non si può dire con certezza quale sia una causa e quale una conseguenza. Si conclude che rimane incerto ma possibile che individui con scarso controllo motorio dell'anca abbiano un rischio maggiore di sviluppare LBP secondario alle alterazioni del trasferimento delle forze dalle gambe alla colonna.

Lo studio di Lee^[12] ha indagato l'efficacia di due differenti approcci di trattamento riabilitativo in casi di LBP, proponendo un intervento sperimentale che affiancasse gli esercizi di stabilizzazione lombare ad esercizi per migliorare la funzione dell'anca. Oltre a tecniche per aumentare l'articolari  sono stati aggiunti esercizi di rinforzo della muscolatura dell'anca sulla base del presupposto che i pazienti con LBP ne presentino uno sbilanciamento. Tutti i soggetti hanno ridotto l'intensit  del dolore e la disabilit  in modo significativo, pertanto si conclude che la valutazione dell'anca (compresa anche la valutazione della funzione muscolare) dovrebbe essere un elemento di rilievo nell'impostazione del trattamento.

Anche Jeong^[14] ha confrontato l'efficacia dell'aggiunta di esercizi focalizzati sull'anca nel trattamento del LBP, e in accordo con Lee^[12] ha trovato una differenza statisticamente significativa nella riduzione della disabilit , nel miglioramento della forza lombare isometrica in flessione e estensione, nell'indice di stabilit  e nell'indice di distribuzione del peso nel gruppo sottoposto a esercizi di stabilizzazione lombare e di rinforzo per l'anca rispetto al gruppo di sola stabilizzazione lombare. Anche nel background di questo studio si riporta che   noto in letteratura uno sbilanciamento tra gli addominali e gli estensori del tronco potenzialmente in grado di intaccare la stabilizzazione della schiena e scatenare dolore lombare. La riduzione dell'attivit  muscolare, della forza e lo sviluppo di atrofia a causa del dolore portano poi ad aggravare la situazione causando disabilit . A tal proposito concorda sul fatto che la capacit  di controllare i muscoli dell'anca   da tenere in grande

considerazione, e nella fattispecie il grande gluteo gioca l'importante ruolo di stabilizzatore dell'articolazione sacroiliaca perché ne impedisce il movimento eccessivo che trasferirebbe troppo stress sui dischi intervertebrali lombari.

Infine Kendall^[11] ha messo a confronto due tipi di trattamento per il Non Specific Low Back Pain, uno focalizzato sul complesso lombo pelvico e uno con l'aggiunta di esercizi per il rinforzo della muscolatura dell'anca, con il presupposto che in letteratura c'è correlazione tra la debolezza degli estensori dell'anca e l'affaticabilità muscolare nei soggetti affetti. Tuttavia non sono state trovate differenze statisticamente significative nella presenza di dolore e disabilità tra i gruppi dopo il trattamento, e quindi si è concluso che l'intervento sull'anca non ha influito in maniera rilevante sul quadro, ma è comunque dichiarato che potrebbe essere più efficace se applicato su individui con franca debolezza dell'anca.

FLESSIBILITA'

Lo studio di Esola^[30] tratta principalmente di ritmo lombo-pelvico, ma una certa attenzione è stata data anche agli hamstrings, in quanto coinvolti nel movimento di flessione-estensione del tronco partendo dalla stazione eretta. Nonostante le evidenze siano carenti e contraddittorie, ipotizza che aumentando la mobilità dell'anca si possano ridurre i sintomi e ripristinare un corretto ritmo. L'inadeguatezza della flessibilità della muscolatura dell'anca infatti può portare ad eccessivo movimento compensatorio lombare, per questo motivo è stata ricercata una correlazione tra gli impairment di campione di persone con pregresso LBP e la lunghezza degli hamstrings in confronto ai soggetti sani. I risultati hanno mostrato che i sani hanno più flessibilità rispetto ai soggetti con pregresso LBP, ma senza significatività statistica, anche se c'era correlazione significativa tra mobilità dell'anca, mobilità in flessione del rachide e flessibilità degli hamstrings solo nel gruppo LBP. Viene dedotto da questo che l'anca irrigidita da tensioni muscolari possa essere una delle cause predisponenti allo sviluppo di LBP, ma è anche possibile che la condizione patologica degli hamstrings sia essa stessa una conseguenza del dolore lombare. Può essere considerata comunque l'aggiunta dell'allungamento degli hamstrings nel trattamento riabilitativo.

McClure^[31] riprende lo studio degli hamstrings, che come afferma spesso sono inseriti nel trattamento di problemi lombari e sono sottoposti a stretching con lo scopo di aumentare la mobilità delle anche e così facendo sgravare il tratto lombare. Alcuni autori di questo lavoro

sono gli stessi dell'articolo precedente ^[29], ma in questo caso hanno indagato il movimento opposto: il ritorno dalla flessione. E' stata notata una rigidità maggiore in soggetti con pregresso LBP, che potrebbe determinare una maggior velocità di estensione col contributo della resistenza passiva, ma la differenza di velocità di estensione, seppur presente tra i gruppi, non era statisticamente significativa.

RILASSAMENTO

L'analisi di Leinonen^[23] è l'unica che riporta la presenza di un “flexion relaxation phaenomenon” degli hamstrings, con la puntualizzazione che si è verificato in tutti i soggetti per tutti muscoli in esame e non ci sono state differenze statisticamente significative tra sani e gruppo LBP, nonostante nel background fosse chiaro che spesso è assente in soggetti con LBP.

5.3 IMPAIRMENT ARTICOLARI

Lejkowski ^[16] tratta un caso di CLBP in un paziente golfista sottoposto precedentemente a trattamenti riabilitativi per il dolore con remissione incompleta (70%), risolto migliorando il ROM dell'anca. Lo scopo era quello di dimostrare che il trattamento focalizzato sull'impairment di un distretto (anca) ha portato alla risoluzione completa del dolore in un distretto limitrofo (schiena) e che i risultati si sono mantenuti nel tempo. In questo caso la limitazione del ROM era bilaterale ed è stata trattata con una metodica specifica basata su tecniche muscolari e articolari (vedi oltre). Il soggetto svolgeva in concomitanza una serie di esercizi per aumentare la stabilità lombare già impostato da un precedente tentativo riabilitativo, anche se effettuati un mese prima dello studio, effettuati al di sotto della prescrizione consigliata e pertanto non considerati una causa verosimile di miglioramento. Le limitazioni di questo studio, tra cui il disegno, impediscono di estendere le conclusioni ad altri soggetti e allo stesso modo non consentono di considerare certa la correlazione tra il miglioramento della limitazione del ROM dell'anca e il miglioramento del LBP. Viene infatti solo consigliato di porre l'attenzione anche sui distretti vicini alla colonna lombare nella gestione del CLBP.

Murray^[19] propone il case report di un golfista che ha migliorato i sintomi di LBP dopo aumento del ROM dell'anca. Nell'introduzione viene spiegato che il golf espone a rischio di LBP perché richiede l'esecuzione di complessi movimenti tridimensionali. La limitazione di una parte della catena cinetica alla base del gesto può influire su tutto l'insieme, per esempio la rotazione ridotta dell'anca potrebbe portare a rotazione eccessiva della colonna vertebrale per compensare l'esecuzione dello "swing", il gesto tipico per il lancio della pallina. Lo scopo di questo studio è stato quello di determinare se esisteva una differenza significativa nella rotazione interna dell'anca della gamba dominante tra due gruppi di golfisti amatoriali con e senza LBP. I golfisti amatoriali con LBP hanno mostrato una riduzione significativa della rotazione interna dell'anca in posizione neutra rispetto ai controlli e una riduzione della rotazione interna dell'anca dominante maggiore rispetto a quella non dominante, tuttavia il confronto tra i lati non ha raggiunto la significatività per l'incidenza di LBP. Viene quindi concluso che c'è una relazione statisticamente significativa tra il deficit di rotazione interna dell'anca dominante e il LBP, ma il nesso causale rimane sconosciuto: il ROM limitato dell'anca potrebbe infatti essere una conseguenza del LBP.

Anche il case report di Grimshaw^[22] ha come protagonista un golfista, la cui tecnica è stata oggetto dello studio insieme all'effetto che la modifica dello swing ha avuto sulla riduzione della torsione lombare, sull'attività paraspinale e potenzialmente sul dolore. Il soggetto era un uomo di 22 anni con storia di LBP da 6 anni, ma il dolore che impediva la partecipazione al golf si è verificato nel corso dei 12 mesi precedenti lo studio e causava incapacità di completare un round o un allenamento. La diagnosi effettuata da un medico generale era di "degenerazione dei legamenti e dei tessuti fibrosi intorno alla colonna lombare", supportata da RMN (deterioramento intorno alla regione di L5, senza specifica lateralità). Prima di questo studio era stato preso in trattamento da un osteopata con l'obiettivo di aumentare il ROM lombare e toracico attraverso manipolazioni e una serie di esercizi di rinforzo degli stabilizzatori spinali, che sono stati proseguiti durante questo studio. L'intervento ha previsto la modifica della tecnica di swing da parte di un coach qualificato con l'intento di aumentare il ROM dell'anca mantenendo lo stesso allineamento delle spalle durante il gesto. Il metodo riabilitativo non è descritto in modo dettagliato, ma si deduce che sia stato incentrato sull'ergonomia del gesto. La valutazione finale del movimento reciproco anca-spalla ha mostrato solo un aumento del rom dell'anca rispetto alla spalla, come era stato preventivato, e il rom spinale è rimasto invariato. Questo coaching ha avuto come esito un aumento del ROM dell'anca e una riduzione della forza torsionale sulla colonna lombare e

toracica. La tecnica del golfista è quindi stata modificata con successo. Il soggetto non riferiva dolore al momento del secondo test, perciò viene concluso che l'intervento, in associazione al proseguimento degli esercizi di condizionamento muscolare, è stato responsabile della cessazione del LBP e potrebbe sicuramente ridurre il rischio di recidiva.

Il LBP è una problematica frequente che affligge i golfisti e rappresenta circa il 25% di tutti i traumi ad essi connessi. Le cause sono multifattoriali e includono tra le altre cose la biomeccanica del gesto e il fatto che questo sport possa risvegliare patologie del rachide preesistenti. Lindsay^[33] riporta una serie di fattori che possono essere responsabili di LBP nei golfisti: l'esecuzione dello swing (un movimento complesso che viene effettuato principalmente da spalle, tronco e anca dominante con componenti torsionali), la ripetizione dello stesso, l'asimmetria del gesto che influisce sulle faccette articolari lombari, l'inclinazione del corpo durante il colpo, la rotazione eccessiva della schiena e infine un pattern muscolare con prevalente e abnorme reclutamento del tronco ma meno endurance. Altri studi hanno dimostrato che una riduzione statisticamente significativa della rotazione interna dell'anca è associata a LBP nei golfisti e tennisti professionisti^[2]. Murray^[19] a riguardo afferma che la correlazione tra rotazione mediale ridotta dell'anca e LBP nei golfisti professionisti è stata imputata al ripetuto movimento di pivoting dello swing che causa grandi forze torsionali sull'anca dominante. La restrizione del ROM dell'anca dominante può portare a compensi nell'esecuzione di uno swing che inducono un over-stress sulla colonna lombare e causare LBP. Per questo motivo è consigliato di mantenerne una buona mobilità soprattutto dal lato dominante^[33].

In un altro case report condotto su un golfista, Reinhardt 2013^[34] conferma l'ipotesi che questa categoria è a rischio di sviluppare LBP se la mobilità rotatoria dell'anca è limitata. La limitazione può dipendere da una capsula rigida, un accorciamento muscolare o da deformità ossea e può generare aree di sovraccarico tissutale che portano a LBP esacerbato durante i movimenti attivi degli arti inferiori. Riporta anche che la forza dei muscoli dell'anca è considerata un fattore importante per la stabilità lombopelvica, il cui deficit è un fattore di rischio per il LBP. L'asimmetria della rotazione porta ad uno scarico asimmetrico delle forze e ad un possibile aumento della rotazione lombare per compenso, soprattutto nei golfisti. In questi casi ridurre i compensi con i dovuti esercizi di stabilizzazione è essenziale per prevenire danni.

In generale, tra coloro che praticano regolarmente sport ad alte richieste rotazionali del tronco e delle anche, i soggetti affetti da LBP cronico ricorrente pare abbiano una riduzione della rotazione dell'anca (anche asimmetrica) confrontati con i sani ^[35].

Per estendere il discorso anche alla popolazione non sportiva, si riporta uno studio di Roach 2015^[36] che ha indagato la limitazione dell'anca in soggetti con chronic LBP e ha verificato una ridotta estensione passiva (misurata con test di Thomas) nei pazienti affetti. Ipotizza che sia possibile che l'accorciamento della muscolatura flessoria aumenti l'attivazione della muscolatura lombare nel tentativo di mantenere una corretta posizione durante la stazione eretta e il cammino. Ma l'attivazione eccessiva potrebbe portare a fatica, ridotte capacità di reagire ai carichi torsionali lombari, deficit di controllo posturale. Quindi si conferma che una riduzione dell'estensione dell'anca può alterare la motricità della colonna lombare e deve essere valutata. In questo studio non sono state rilevate differenze statisticamente significative nella rotazione interna o esterna tra soggetti con LBP e sani.

Bussey^[15] opera un'analisi della cinematica di anca e rachide in un campione di persone affette da Pelvic Girdle Pain in confronto ai sani e tra le altre cose esamina anche il ROM della coxofemorale, riportando che nel gruppo con PGP è stato trovato ridotto con una differenza tra i lati. L'autore spiega che ciò non è sufficientemente significativo per trarre conclusioni sull'influenza che possa avere su PGP e LBP.

Lo studio di Lee^[12], già notato per la correlazione che espone tra deficit della muscolatura dell'anca e dolore lombare, riporta l'attenzione anche sulla correlazione con la limitazione articolare. Il campione originario è stato diviso in quattro sottogruppi in base alla presenza o meno di instabilità lombare, i quali poi si sono sottoposti ad un trattamento riabilitativo diversificato: esercizi di stabilizzazione lombare in associazione ad esercizi per il miglioramento della funzione dell'anca oppure solo esercizi di stabilizzazione lombare. E' bene specificare che il gruppo con instabilità lombare ha mostrato più limitazione dell'anca (soprattutto in estensione e rotazione interna) del gruppo senza instabilità. Dopo il trattamento poi, i gruppi sperimentali hanno mostrato più riduzione del dolore dei controlli e il gruppo con instabilità sottoposto agli esercizi, che aveva una maggiore limitazione del ROM dell'anca, ha avuto una riduzione maggiore del dolore rispetto al gruppo senza instabilità. Tutti i gruppi hanno migliorato il ROM dell'anca e ancora il gruppo di esercizio con instabilità ha mostrato l'aumento più rilevante, ma le differenze tra gruppi in questo

caso non erano statisticamente significative. Viene dedotto che i pazienti con LBP hanno ROM più limitato rispetto ai sani, soprattutto i soggetti con instabilità lombare.

Gli stessi autori^[37] avevano precedentemente condotto uno studio che allo stesso modo dimostrava che i pazienti con CLBP hanno una riduzione del ROM significativamente maggiore rispetto ai sani, specialmente coloro con instabilità lombare. L'entità della limitazione non sembrava essere influenzata dall'intensità del dolore ed era maggiore in estensione e rotazione interna. Il deficit di intrarotazione poteva essere dovuto alla retroversione della pelvi, correlata all'indebolimento e accorciamento degli extrarotatori, dovuto a sua volta alla postura seduta sul pavimento tipica dei Koreani. Allo stesso modo il deficit dell'estensione potrebbe essere riconducibile all'indebolimento e accorciamento dello psoas.

Veniva concluso che il CLBP conduce a ipofunzionalità pelvica e tensione nella muscolatura dell'anca e migliorando la funzione muscolare si potrebbe influire sulla stabilizzazione della regione lombo-pelvica, con indiretta riduzione del LBP.

5.4 ANALISI CINEMATICA

Gli studi che descrivono i pattern di movimento, la dislocazione angolare, la velocità e la sequenza di attivazione dei tratti lombare, pelvico e dell'anca mostrano risultati discordanti derivanti probabilmente dalla grande eterogeneità delle metodologie. Alcuni lavori confrontano soggetti sani con soggetti affetti da LBP, altri sani con soggetti asintomatici con pregresso LBP, altri ancora specificano la stadiazione (chronic low back pain o semplicemente low back pain). Alcuni autori hanno anche tentato di classificare i soggetti in base alla dominanza di anca o colonna e all'ordine di attivazione durante attività specifiche. Queste attività sono diverse tra loro, tranne in alcuni casi, e rendono difficile il confronto. L'importanza di un'analisi di questo tipo, comunque, risalta considerando che il movimento dell'anca è intimamente legato al movimento della colonna vertebrale, soprattutto lombare. Esiste una correlazione forte tra la rotazione assiale del tronco e dell'anca e la coordinazione del tronco nelle attività funzionali dipende anche dalla sua flessibilità e stabilità che, come visto precedentemente, deve avere un ROM ottimale^[43]. Le strategie neuromuscolari sono state studiate e osservate nei soggetti sani, e sono state

individuare quelle atipiche su inferenza dei clinici, ma devono ancora essere caratterizzate^[17].

Vengono ora esposti gli studi in base al tipo di movimento scelto per l'analisi cinematica: flessione ripetuta dell'anca in stazione eretta, elevazione della gamba sul piano sagittale e sul piano frontale, flessione e ritorno dalla flessione lombare, attività quotidiane come infilare un calzino e raggiungere un oggetto.

FLESSO-ESTENSIONE DEL TRONCO

Leinonen^[23] ricorda che il LBP è associato a lavori manuali pesanti che richiedano ripetute flessione ed estensioni del rachide. Questo movimento si basa sull'interdipendenza regionale, cuore del funzionamento del distretto coxo-lombo-pelvico. L'interazione anca-colonna o ritmo lombo-pelvico è verosimilmente alterato durante la flessione ed estensione, e questo è riscontrabile attraverso il tracciato alterato elettromiografico rispetto ai sani. Lo scopo di questo studio è stato quello di verificare la relazione tra l'attività dei paraspinali lombari, del grande gluteo e del bicipite femorale durante la flessione ed estensione del tronco sul piano sagittale con osservazione delle differenze tra pazienti con CLBP e controlli senza dolore, e di verificare gli effetti di un recupero funzionale. Come già visto la rilevazione EMG è stata fatta durante l'esecuzione della flessione ed estensione del tronco in stazione eretta, prima e dopo 5 settimane di riabilitazione specifica per la colonna lombare. Non sono state trovate differenze statisticamente significative tra il gruppo CLBP e il gruppo di controllo sulla sequenza di attivazione muscolare in flessione ed estensione. Questo studio ha effettuato anche un tentativo di riabilitazione basato su una serie di esercizi focalizzati sul ricondizionamento della muscolatura della schiena che non sembrano avere avuto effetto sul quadro, ma non sono stati elaborati in questa discussione perché non attinenti all'argomento.

Crosbie^[26] ammette che il modo in cui il LBP ricorrente influisce sul modo di muoversi non è ancora chiaro del tutto, come anche se pattern residui dopo la risoluzione di un evento acuto predispongano a recidive. Vuole scostarsi dalla maggioranza degli studi che hanno indagato i cambiamenti durante il cammino e il sit-to-stand, concentrandosi sulle attività funzionali che richiedano flessione lombare sul piano sagittale o il movimento ortogonale. E' stato pertanto eseguito uno studio mediante uno strumento di tracciamento elettromagnetico multisensore a sei gradi di libertà durante il gesto di infilare un calzino e di raggiungere un oggetto con movimento "cross-body". I soggetti con LBP ricorrente hanno

mostrato più irregolarità nella velocità di svolgimento del compito, meno flessione toracica bassa e più flessione dell'anca dei controlli in entrambi i compiti, mentre il ROM lombare si è mantenuto identico. Ad eccezione del tratto toracico basso nei controlli (primo ad attivarsi), l'ordine di inizio del movimento non era differente tra i gruppi, pur essendoci qualche differenza nelle sequenze di attivazione delle zone. Il gruppo con LBP ricorrente aveva un ritardo di attivazione toracica e la tendenza a muovere assieme anca e rachide lombare. Inoltre durante il "downward reaching" nel gruppo con LBP ricorrente l'anca ha influito per il 50%, nei controlli per il 30%. La conclusione dell'autore è che ci possano essere adattamenti nella zona del dolore anche se non si riscontrano differenze di ampiezza del rom. L'anca partecipa di più al movimento, e questo potrebbe essere un compenso per una limitazione della motilità lombare, qui comunque non rilevata. Dato che sono stati trovati limitati anche i movimenti toracici nel gruppo LBP, nonostante non sede di sintomi, si consiglia di tenere in considerazione il tratto toracico.

Nelson-Wong e Brendan^[28] ripropongono il problema dell'ordine di attivazione dei muscoli estensori durante il movimento di ritorno dalla flessione del tronco in stazione eretta sulla base di studi precedenti di una di essi, Nelson-Wong^[17], indicando che nei soggetti sani dovrebbe verificarsi in sequenza caudo-craniale con dominanza dell'anca per il primo 75% del movimento. Nel caso all'inizio del movimento la zona maggiormente attiva sia la colonna lombare e si verifichi una prematura attivazione paraspinale si parla di strategia a "dominanza spinale" ed è associata ai soggetti con LBP. Lo scopo è stato quello di esaminare le differenze nelle strategie neuromuscolari e secondariamente di verificare le eventuali differenze di genere durante questo movimento. E' stata trovata una strategia di attivazione muscolare cranio-caudale nel gruppo PD (top-down, con attivazione anticipata degli erettori spinali rispetto ai glutei) e una strategia caudo-craniale nel gruppo NPD come ipotizzato. La strategia del gruppo PD era presente prima dell'esposizione al dolore, nonostante i soggetti fossero asintomatici, quindi è considerata un possibile fattore di rischio. Il ritardo di attivazione del gluteo (o l'anticipata attivazione paraspinale) nel gruppo PD potrebbe peggiorare il cambiamento maladattativo a carico della colonna lombare provocando un peggioramento del dolore. A proposito dell'obiettivo secondario dello studio, si può dire che ci siano effettivamente delle differenze di genere nel campione: le donne infatti hanno mostrato prevalentemente una strategia di anca rispetto agli uomini indipendentemente dal gruppo di appartenenza e questo potrebbe dipendere da differenze antropometriche e di distribuzione della massa corporea.

Esola^[30] si affianca al concetto di rischio di sviluppare LBP se il rachide è sottoposto a eccessivo stress in flessione, per esempio in soggetti che svolgono frequenti attività in flesso-estensione o mantengono la postura seduta per lungo tempo. Lo studio in esame descrive l'ammontare di partecipazione di anca e di colonna lombare al movimento di flessione in soggetti sani e in soggetti che sono stati affetti da LBP per mezzo di un'analisi cinematica con dispositivo optoelettrico 3D durante flessione del tronco in stazione eretta. I markers erano posizionati sui processi spinosi di T12 e L1, su S2, sulla coscia e sul polpaccio e sono stati calcolati gli angoli tra i vettori, sulla base dei quali sono poi stati ricavati i risultati. E' stato calcolato il rapporto colonna/anca (L/H ratio), che per tutti i soggetti è stato di 2:1 all'inizio del movimento, di 1:1 a metà, di 1:2 alla fine. Questo significa che nella prima fase del movimento è stata coinvolta maggiormente la colonna, mentre è stata l'anca a concludere la flessione. La significatività statistica si è raggiunta solo nel rapporto lombare/anca tra 30° e 60° di flessione: i soggetti con storia di LBP avevano un rapporto L/H di 0,72 contro l'1.06 dei sani durante la fase di mezzo, ma la mobilità totale di anca e colonna era la stessa. I soggetti sani parevano in grado di distribuire meglio le varie componenti biomeccaniche durante il gesto, mentre i soggetti con storia di LBP prediligevano il contributo del rachide lombare. In conclusione il pattern comune durante la flessione ha inizio con il tratto lombare e si conclude con l'anca.

McClure^[31] si interessa di ritmo lombo-pelvico durante il movimento di ritorno dalla flessione del tronco in stazione eretta. In accordo con Nelson-Wong^[17] afferma che la strategia normale sia a partenza caudale, ma che in situazioni disfunzionali possa mostrarsi alterata. Lo studio precedente^[29] è stato condotto da alcuni degli autori di questo articolo durante la flessione, adesso trattano di ritorno dalla flessione. Il metodo valutativo, gli strumenti di outcome e le variabili esaminate sono le stesse. In questo caso è stato dimostrato che il movimento in estensione è l'esatto opposto del precedente nei sani, cioè a partenza dall'anca e a conclusione lombare, mentre come ipotizzabile i soggetti con pregresso LBP avevano una preponderanza lombare anche nella prima fase. Non è stato possibile concludere, secondo gli autori, che l'alterazione cinematica sia un fattore predisponente allo sviluppo di LBP, ma potrebbe al contrario esserne una conseguenza.

FLESSIONE DELL'ANCA IN STAZIONE ERETTA

Lo studio di Bussey^[15] è l'unico che ha operato su un campione affetto da Pelvic Girdle Pain. Il PGP viene presentato, confermando l'ipotesi di Vleeming^[34], come un quadro di alterato scarico del peso attraverso la pelvi conduca a ridotta resistenza nella stazione eretta, il cammino e la posizione seduta. Il trasferimento del peso tra le altre cose richiede un'attivazione propriocettiva, che va a costituire il meccanismo di "self-bracing" attraverso l'attivazione feedforward della muscolatura di tutto il complesso coxo-lombo-pelvico. Un'alterazione di questa funzione può contribuire al sovraccarico e al dolore sacroiliaco, che ha come esito un'alterazione della cinematica, soprattutto quando il bacino reagisce a forze asimmetriche che lo raggiungono attraverso l'anca.

In questo studio l'obiettivo è stato quello di verificare l'esistenza di differenze nella cinematica di anca e rachide con focus sulla muscolatura stabilizzatrice deputata al trasferimento di carico. E' stato effettuato uno studio EMG con telemetria sui muscoli obliquo esterno, obliquo interno, multifido, grande gluteo e bicipite femorale bilateralmente. L'osservazione è stata fatta sull'arto in appoggio durante la flessione rapida ripetuta dell'anca contro laterale. Il gruppo con PGP ha mostrato onset muscolare significativamente ritardato (reazioni feedforward) ma un'attività feedback intatta con l'inizio del movimento dell'anca, meno variabilità nei pattern di movimento e partenza dal tratto spinale solo quando viene elevata la gamba destra. Le conclusioni quindi sono state che il PGP alteri la strategia di movimento anca-rachide creando una stiffness asimmetrica rispetto al lato doloroso come strategia per aumentare la stabilità della pelvi conseguente al fallimento del meccanismo di trasferimento del carico. Non si può dire se l'alterazione sia guidata dall'alterata biomeccanica della sacroiliaca, ma potrebbe essere un meccanismo che autoalimenta il dolore alla sacroiliaca. Dal punto di vista strettamente muscolare è stato trovato un aumento significativo dell'attivazione del bicipite femorale durante l'inizio del movimento bilateralmente nel gruppo con PGP, che induce a pensare che le persone con PGP tendano ad utilizzare il bicipite femorale per controllare la rotazione pelvica e ad usare una strategia di bracing del bacino con una coppia di forze che agisce sull'iliaco contro laterale durante il movimento dell'anca dal lato sintomatico.

ELEVAZIONE DELLA GAMBA SUL PIANO SAGITTALE E FRONTALE

Nelson-Wong ^[17] si è proposto di capire se individui con e senza LBP avessero differenze nelle strategie neuromuscolari di controllo lombo pelvico durante attività dinamiche degli arti inferiori: l'ASLR e l'AHAbd test rispettivamente sui piani sagittale e frontale. E' stata fatta una rilevazione EMG di superficie dell'obliquo interno, obliquo esterno, porzione lombare dell'ereettore spinale, gluteo medio e retto femorale con successiva motion capture. Pertanto ha deciso di confrontare un gruppo affetto da LBP con i sani durante i movimenti dell'anca sul piano frontale e sagittale. Ha trovato differenze significative: il gruppo di controllo aveva un'attivazione muscolare da prossimale a distale a partenza dagli abduttori dell'anca (anticipatoria) anche se non sufficiente a mantenere la stabilità lombo pelvica, il gruppo con LBP aveva molta variabilità di attivazione, generalmente da distale a prossimale. Si riassume interpretando questo quadro come un'attivazione reattiva nel gruppo LBP e anticipatoria nei controlli. Questo dà un'evidenza preliminare che c'è alterazione nella coordinazione dei muscoli dell'anca e del tronco durante i movimenti su entrambi i piani di movimento.

ROTAZIONE LOMBARE

Si riprende Pirouzi^[20] a proposito dell'obiettivo primario del suo studio: studiare i pattern di reclutamento dei muscoli estensori spinali e dell'anca durante le rotazioni del tronco in soggetti con e senza LBP attraverso una rilevazione EMG dell'attività di gran dorsale, erettori spinali, grande gluteo (superiore e inferiore) e hamstrings. E' stata trovata attivazione del gran dorsale omolaterale alla rotazione e del grande gluteo contro laterale in entrambi i gruppi, ma nel gruppo con LBP questo pattern mostra un significativo cambiamento con aumento dell'attivazione degli hamstrings e del grande gluteo che, come detto prima, potrebbero rappresentare un'adattamento funzionale.

Crosbie^[26], come accennato, ha indagato anche il movimento di cross-reaching in soggetti con LBP ricorrente in confronto con i sani. Dati rilevanti a proposito di questo gesto sono stati l'estensione toracica superiore significativamente maggiore e maggiore velocità angolare di flessione toracica alta e bassa nei controlli con raggiungimento del picco di velocità. Nel gruppo affetto da RLBP l'anca ha influito per il 56%, mentre nei controlli solo

per il 40%. Per il resto si conferma che anche la rotazione assiale non differiva significativamente.

PRONE HIP EXTENSION

Suehiro^[25] e Guimarães^[29] indicano il prone hip extension (PHE) come un test comunemente usato nella valutazione della stabilità del complesso lombo pelvico e dei suoi pattern di attivazione. Gli autori sono concordi sulla mancanza di certezze riguardo l'esistenza di un pattern di reclutamento muscolare preciso anche nei soggetti sani, ma quello più diffuso sembra essere: semitendinoso, erettore spinale contro laterale, ipsilaterale, infine grande gluteo. Nel caso di Suehiro^[25] sono stati confrontati i dati di un gruppo di soggetti affetti da CLBP e un gruppo di sani rilevati per mezzo dell'elettromiografia di superficie eseguita su multifido lombare, semitendinoso e medio gluteo durante PHE eseguita con ginocchio esteso fino a 10° con l'indicazione di muoversi il più in fretta possibile seguendo l'accensione di un LED. E' stato poi valutato il tempo di risposta. I risultati hanno mostrato una significativa variabilità di pattern di attivazione muscolare nei sani, con il medio gluteo attivo dopo rispetto a multifido contro laterale, erettore spinale omolaterale e contro laterale. Per quanto riguarda la differenza tra i gruppi invece, non si riporta nessuna differenza nell'onset muscolare durante la PHE, ma il gruppo con CLBP ha mostrato un ritardo di attivazione del multifido omolaterale, contro laterale ed erettore spinale contro laterale mentre non c'è stato ritardo di attivazione del medio gluteo e dell'erettore spinale omolaterale. L'attivazione bilaterale degli erettori spinali e del multifido all'inizio della PHE rappresentano quel meccanismo detto di "feedforward" indice della capacità di anticipare i movimenti degli arti da parte della muscolatura del tronco mantenendone la stabilità, e si mostra alterato nel gruppo con CLBP. Dal momento che altri studi riportati dall'autore durante un confronto il medio gluteo è stato trovato compromesso, ha cercato di giustificare questa discrepanza attribuendo la colpa alla presenza nel campione di diverse proporzioni di individui affetti da LBP che avessero anche un movimento alterato del rachide lombare, al quale può essere correlata la disfunzione del medio gluteo. La conclusione quindi conferma quanto esposto a proposito della muscolatura della colonna lombare, e a proposito dell'anca viene solo accennato che non sono stati trovati impairment, in questo caso muscolari (medio gluteo).

Anche Guimarães^[29] ha confrontato i pattern di attivazione della muscolatura estensoria del rachide lombare e dell'anca in soggetti con e senza LBP durante la prone hip extension. Lo studio è stato condotto mediante rilevazione EMG di grande gluteo, semitendinoso ed erettori spinali e motion capture con markers posizionati su cresta iliaca, grande trocantere e coscia. La sequenza degli asintomatici è stata: semitendinoso, erettore spinale ipsilaterale, contro laterale e infine grande gluteo (in linea con il presupposto teorico). Per il gruppo con LBP la sequenza è stata la medesima.

Il ritardo di attivazione del grande gluteo potrebbe indicare un'aumentata antiversione della pelvi e aumento dell'estensione lombare con conseguente maggiore stress alle strutture e diminuzione della stabilità dell'articolazione sacroiliaca, ma in questo caso si sarebbe potuto trovare anche un deficit dei parametri di attivazione, e non è stato così. Il LBP ha origine multifattoriale, questo potrebbe essere solo un tassello dell'insieme.

ROTAZIONE DELL'ANCA

Scholtes^[27] spiega le attività quotidiane raramente richiedono movimenti agli estremi del ROM articolare, per questo motivo i movimenti entro range ridotti potrebbero essere i responsabili dei problemi più comuni come il LBP. Per esempio un compito semplice come la rotazione dell'anca può determinare un'attivazione prematura della regione lombo pelvica e andare a stressare eccessivamente le strutture. Nel background riporta note differenze nel timing motorio tra la regione lombo pelvica e quelle adiacenti (come l'anca) in persone con e senza LBP, per questo motivo si propone di capire i fattori che influenzano la performance della rotazione esterna dell'anca (HLR) in questo tipo di persone per avere un'indicazione prognostica e di trattamento. Il razionale è che una regione mobile come l'anca sia quella che dà maggior contributo al movimento, perciò nel caso di un'anca rigida ci sarebbe troppo movimento attivo e passivo a carico del complesso lombo pelvico. E' stato scelto il HLR perché considerato provocativo per i sintomi lombari. Il campione in esame è stato diviso in soggetti con LBP e soggetti asintomatici, ai quali sono state richieste tre modalità di esecuzione diverse da entrambi i lati: attiva senza istruzioni, attiva con istruzioni di contrarre gli addominali per eliminare la rotazione lombo pelvica e passiva per verificare il pattern passivo coxo-lombo-pelvico. Durante lo svolgimento sono state fatte analisi cinematiche con markers su tronco, pelvi e arti inferiori (C7, malleoli laterali, linea articolare laterale delle ginocchia, gran trocanteri, SIPS) e rilevazioni EMG su gran dorsale, erettori spinali lombari, multifido, retto dell'addome, obliquo interno, obliquo esterno e hamstrings esterni. E' stato

poi calcolato un indice relativo di movimento (RMI) per valutare indirettamente la rigidità relativa tra gli elementi della regione lombo pelvica, cioè l'ammontare di movimento angolare dell'anca completato prima della partenza della rotazione lombo pelvica (RMI basso = più rigidità). Non è stata trovata nessuna differenza tra gruppi in ogni performance, ma c'era una significatività nel gruppo LBP secondo cui all'aumento dell'RMI passivo, aumentava anche l'RMI attivo istruito. Inoltre le donne mostravano RMI attivo istruito, passivo e attivo più grande e nel gruppo di controllo al diminuire della lunghezza della gamba (ginocchio-tallone), il RMI attivo istruito aumentava. A proposito di quest'ultimo dettaglio, una gamba più lunga potrebbe contribuire a un momento torcente maggiore dell'anca, richiedendo più reclutamento della muscolatura del tronco per evitare la rotazione lombo pelvica, ma questo sorprendentemente non si è verificato nel gruppo con LBP, che anzi potrebbe avere più difficoltà a correggere la HLR attiva rispetto ai controlli. In questo studio una persona con RMI passivo piccolo sembra avere più rigidità nella regione dell'anca rispetto alla regione lombo pelvica, che potrebbe portare alla necessità di attivare la muscolatura del tronco per stabilizzare la regione lombo pelvica durante la HLR attiva, mentre individui senza LBP potrebbero avere la forza e il controllo motorio necessario per attivare sufficientemente la muscolatura del tronco e ovviare alla rigidità dell'anca. La HLR passiva dà indicazioni sulla stiffness relativa e l'ammontare di rotazione dell'anca completata prima dell'inizio della rotazione lombo pelvica può significare più difficoltà a modificare i pattern di movimento anche con semplici istruzioni verbali e tattili e necessiterà di un trattamento diverso con probabilità di prognosi più povera. Ma la relazione causa-conseguenza anche in questo caso non è certa. Infatti potrebbe essere la debolezza della muscolatura o un deficit di propriocezione ad impedire il corretto reclutamento o il corretto tempo di attivazione durante HLR attiva. Ad ogni modo, tutto questo potrebbe rappresentare un valido strumento per misurare la rigidità del complesso coxo-lombo-pelvico, anche se è una valutazione visiva non quantificabile. Quindi, per avere un risvolto pratico, eliminare o ritardare la rotazione tra gli elementi durante la HLR potrebbe ridurre i sintomi di LBP. Tutto questo è stato ripreso da Hoffman ^[13], che ha proposto un programma di esercizi volti a migliorare la stabilizzazione lombo pelvica per un miglioramento del pattern di movimento lombo pelvico in un gruppo di persone affette da LBP in confronto ai sani.

5.5 PROPOSTE DI TRATTAMENTO

Sia Lee^[12] che Lejkowski^[16] si sono posti l'obiettivo di migliorare il ROM dell'anca, ma le strategie sono state differenti. Nell'case report di Lejkowski^[16] il paziente, golfista affetto da CLBP, si è sottoposto a un trattamento che comprendeva varie tecniche di terapia manuale e di ricondizionamento dei tessuti molli, tra cui PIR (Post Isometric Relaxation), traslazioni della testa del femore, trazioni dell'anca e mobilizzazione. Invece nel suo RCT Lee^[12] ha scelto di utilizzare esercizi in catena cinetica aperta ed esercizi attivi resistiti per estensori, abduttori, adduttori, flessori e rotatori dell'anca. Ha deciso inoltre di indagare la correlazione con l'instabilità lombare dividendo il campione di persone affette da CLBP in soggetti con e senza instabilità e di smistarli ulteriormente in gruppi di trattamento per la stabilizzazione lombare con l'aggiunta degli esercizi di miglioramento della funzione articolare dell'anca e gruppi di trattamento di sola stabilizzazione lombare. Non ci si soffermerà sulla descrizione degli esercizi per il rachide lombare perché non di interesse per questo studio. Anche il golfista di Lejkowski^[16] svolgeva in concomitanza una serie di esercizi per aumentare la stabilità lombare già impostati da un precedente tentativo riabilitativo, anche se effettuati un mese prima dello studio, al di sotto della prescrizione consigliata e pertanto non considerati una causa verosimile di miglioramento. In entrambi gli studi la riabilitazione dell'impairment articolare dell'anca ha portato alla riduzione del dolore - nel caso del golfista già dopo 2 settimane di trattamento - e della disabilità ad esso associata in modo significativo. C'è una sostanziale differenza di approccio al problema articolare, ma la conclusione comune è che la valutazione dell'articolazione dell'anca dovrebbe essere considerata come elemento rilevante nel CLBP, soprattutto con instabilità.

Kendall^[11] afferma che nonostante il link anatomico esistente con la pelvi sorprendentemente poco interesse è stato dato al contributo della muscolatura dell'anca come supporto lombo-pelvico, ma in letteratura pare ci sia correlazione tra la debolezza degli estensori dell'anca e l'affaticabilità muscolare in soggetti affetti da Non Specific Low Back Pain. Jeong^[14] introduce lo studio dicendo che la riduzione dell'attività muscolare, della forza e lo sviluppo di atrofia a causa del dolore lombare in generale portano ad aggravare la situazione causando disabilità. Questi due autori sono concordi sul fatto che spesso nella riabilitazione dei pazienti con LBP vengono proposti esercizi di stabilizzazione del rachide e ipotizzano che anche la capacità di controllare i muscoli dell'anca possa avere un'influenza sul quadro. Perciò l'aggiunta di esercizi per l'anca a questi programmi potrebbe

aiutare a dare più stabilità alla pelvi e alla colonna lombare riducendo dolore e disabilità. In entrambi gli studi è stata confrontata l'efficacia di due programmi di esercizi per il trattamento del LBP: un gruppo è stato sottoposto ad esercizi di controllo con focus sul tratto lombo-pelvico, un altro gruppo è stato sottoposto allo stesso tipo di trattamento con l'aggiunta di esercizi specifici per il rinforzo dell'anca. Questi ultimi non sono ben definiti: si parla solo di rinforzo in catena cinetica aperta e chiusa nel caso di Kendall^[11] e di rinforzo di grande e medio gluteo in Jeong^[14]. Il primo ha previsto anche una fase di svolgimento in autonomia da parte del paziente. I risultati sono stati opposti: i gruppi di Kendall^[11] non hanno mostrato differenze significative mentre Jeong^[14] ha notato un miglioramento della forza lombare isometrica in flessione e estensione, nell'indice di stabilità e di distribuzione del peso nel gruppo sottoposto anche agli esercizi per l'anca rispetto ai controlli. Quindi mentre un autore consiglia di inserire l'anca nel focus del trattamento per il LBP, l'altro lo considera degno di interesse solo nel caso di una franca debolezza della muscolatura dell'anca.

Anche Nelson-Wong e Callaghan^[18] hanno proposto un programma di esercizi basato esclusivamente sul rinforzo muscolare, ma applicato a un campione particolare: persone che hanno sviluppato LBP (PD-Pain Developing) mantenendo per lungo tempo la postura eretta. Gli esercizi erano indirizzati sia all'anca che alla colonna lombare ed erano svolti anche in autonomia (**figura 5 e 6**). Il confronto in questo caso non è stato fatto con un altro tipo di trattamento ma tra soggetti Pain Developing e Non Pain Developing sottoposti allo stesso, per verificare se avesse un effetto sui sintomi. Non è stata trovata nessuna differenza significativa nella VAS del gruppo controllo o nel gruppo NPD-esercizi, ma il gruppo PD-esercizi ha mostrato un cambiamento significativo nella VAS dopo 4 settimane. Sia uomini che donne hanno mostrato una riduzione del dolore, ma avevano diverse risposte di attivazione muscolare, soprattutto nell'anca e questo potrebbe essere dovuto a differenze antropometriche nella pelvi e quindi di attivazione e controllo di muscoli come il medio gluteo. La conclusione è che gli individui Pain Developing siano stati positivamente influenzati dal completamento del programma, ma non si può sapere se sia stata l'unica causa. Questo tipo di intervento potrebbe anche diventare una misura preventiva per lo sviluppo del LBP da stazione eretta prolungata.

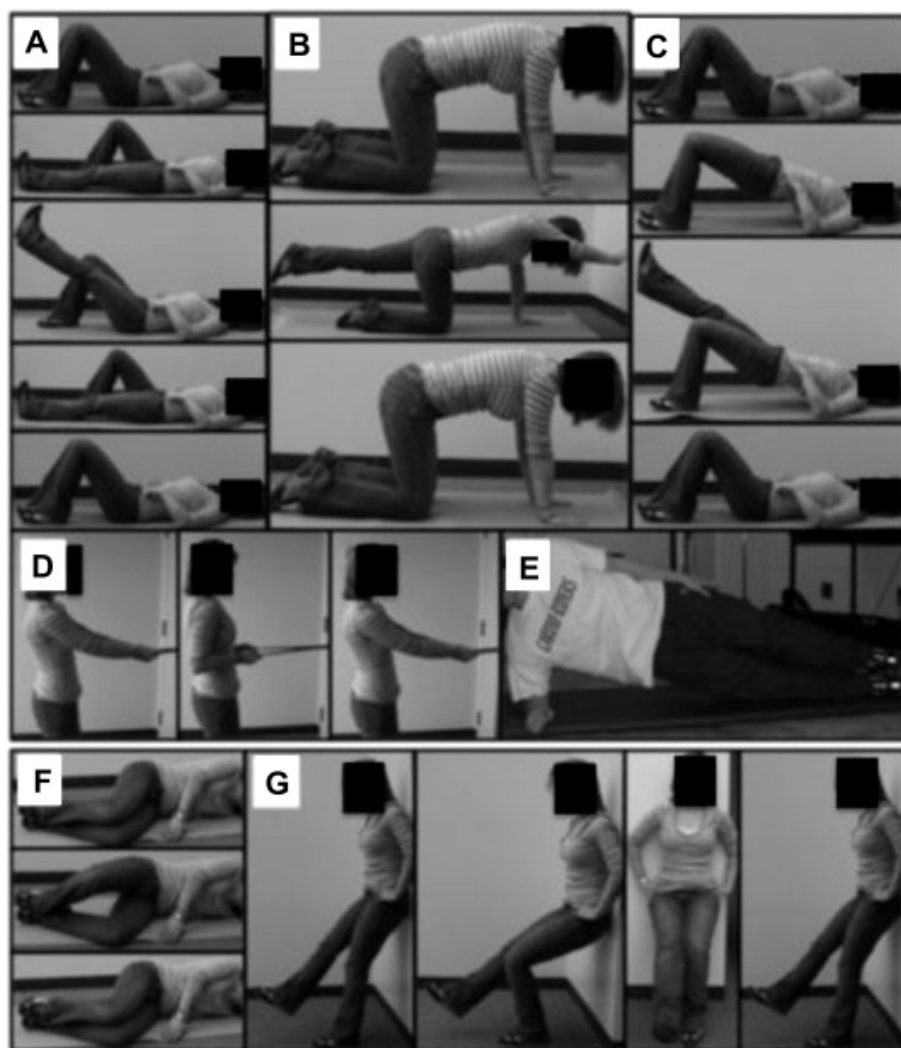


Figura 3: tratta da Nelson-Wong e Callaghan ^[18]. Gli esercizi di rinforzo muscolare.

Please complete the log each day that you exercise. Your target goal for each week will be highlighted for you at each individual weekly session with the researcher.

Participant number _____	Date _____	Total time exercising _____	
Primary muscle group	Exercises	Goal	Actual
Transversus abdominus	Abdominal bracing	30 reps with 8-s hold	
	Bracing with heel slides	20 reps per leg with 4-s hold	
	Bracing with leg lifts	20 reps per leg with 4-s hold	
	Bracing with bridging	30 reps with 8-s hold, progress to 1 leg	
	Bracing in standing	30 reps with 8-s hold	
	Bracing with standing row exercise	20 reps per side with 6-s hold	
	Bracing with walking		
Erector spinae/multifidus	Quadruped arm lifts with bracing	30 reps with 8-s hold each side	
	Quadruped leg lifts with bracing	30 reps with 8-s hold each side	
	Quadruped alternating arm/leg lifts with bracing	30 reps with 8-s hold each side	
Quadratus lumborum	Side support with knees flexed	30 reps with 8-s hold each side	
	Side support with knees extended	30 reps with 8-s hold each side	
Oblique abdominals	Side support with knees flexed	30 reps with 8-s hold each side	
	Side support with knees extended	30 reps with 8-s hold each side	
Gluteus medius/TFL	Sidelying 'clamshells' with bracing	30 reps each side	
	Sidelying 'clamshell' with hip abduction + extension and bracing	20 reps each side	
Gluteus medius/TFL	Single leg wall slide	10 reps each side	
	Single leg wall slide	25 reps each side	

Figura 4: tratta da Nelson-Wong e Callaghan^[18]. Il documento di monitoraggio degli esercizi domiciliari.

Lo studio di Hoffman^[13] si può considerare a sé stante, in quanto è l'unico che cerca conferma sulla superiorità di un trattamento specifico basato sul modello del Movement System Impairment (MSI) proposto da Sahrman 2002^[38] rispetto a un trattamento non specifico. Il MSI è un metodo di valutazione, diagnosi e trattamento di pazienti con dolore muscolo scheletrico lombare basato sull'evidenza. Si compone di una serie di step per

l'inquadramento del problema: ipotesi della causa e dei fattori contribuenti, esame specifico e sistematico, formulazione di diagnosi, trattamento basato su diagnosi e fattori contribuenti, valutazione degli outcomes. Ogni disfunzione prende il nome in base alla zona corporea interessata e alla direzione del movimento problematico (Directional Susceptibility to Movement - DSM): estensione-rotazione, estensione, rotazione, flessione-rotazione, flessione. Le prime due sindromi sono le più frequenti, come si può riscontrare nello studio di Hoffman^[13]. Egli afferma che quando i movimenti dell'anca (in particolare le rotazioni) causano aumento dei sintomi lombari in soggetti con LBP la restrizione manuale della mobilità lombo-pelvica può aiutare a ridurre i sintomi e questo modello sembra utile per insegnare a minimizzare i movimenti durante la rotazione delle anche, quindi ipotizza che sia più efficace. Infatti i soggetti nel gruppo sottoposto a trattamento specifico hanno mostrato miglioramenti significativi dei pattern di movimento, compreso un aumento della rotazione dell'anca prima dell'intervento lombo-pelvico, che invece ha avuto una riduzione della rotazione. I soggetti nel gruppo di trattamento aspecifico invece hanno mostrato aumento del ROM lombo-pelvico e nessun cambiamento della rotazione dell'anca completata prima dell'onset della rotazione lombo-pelvica. Purtroppo non è possibile confrontare questi risultati con altri studi.

6. CONCLUSIONI

Sulla base degli studi confrontati in questa revisione non è possibile affermare con certezza che esista una correlazione tra impairment dell'anca e disturbi del complesso lombo-pelvico. Tuttavia non si può escludere la presenza e l'influenza di deficit articolari, muscolari o cinematici nei quadri di low back pain o pelvic girdle pain, perciò potrebbe essere utile e necessario valutarli come potenziali contribuenti al dolore e alla disabilità ad esso associata.

I risultati sembrano convergere verso l'assunto che i soggetti affetti da queste problematiche presentino un impairment articolare dell'anca. Nella maggioranza dei casi in cui è stato valutato, il ROM dei soggetti affetti da LBP o PGP risultava ridotto, soprattutto in rotazione interna e in estensione, e nella totalità dei casi il suo miglioramento ha portato alla diminuzione dei sintomi lombari.

Dal confronto degli studi che si sono occupati di impairment muscolari emerge la presenza di una performance deficitaria della muscolatura dell'anca, in particolare dei glutei, nei parametri di forza, onset, tempo di attivazione, endurance. Ma non tutti sono d'accordo: in alcuni casi pare avere un'aumentata attivazione per vicariare altre zone disfunzionali o non è in nessun modo compromessa. Sembra abbastanza evidente che gli estensori dell'anca siano accoppiati funzionalmente ai paraspinali lombari e che ci sia un legame stretto tra il decondizionamento degli uni e degli altri. Anche gli hamstrings hanno un ruolo in questi quadri, sia perché implicati nella cinematica della flessio-estensione lombare, sia perché potrebbero essere iperattivi o irrigiditi. Dall'analisi cinematica e dalle rilevazioni effettuate con EMG e motion capture non è emerso nessun pattern specifico disfunzionale, ma sembra plausibile che i soggetti affetti da PGP/LBP abbiano un'alterazione del controllo motorio e che assumano atteggiamenti viziati o protettivi che portano alla modifica del gesto funzionale.

Per quanto riguarda la proposta di un trattamento focalizzato sull'anca nei quadri disfunzionali del sistema lombo-pelvico, la scarsa proposta della letteratura presa in esame e la discordanza dei risultati non dà la certezza di efficacia, ma è comunque consigliato di tenere in considerazione la probabile presenza di problematiche articolari, muscolari o di controllo motorio che potrebbero essere oggetto di riabilitazione.

I lavori presenti in questa revisione sono molto eterogenei. Il disegno di studio, il campione in esame, gli strumenti di outcome, la stadiazione temporale del LBP (cronico, ricorrente o non specificato), la considerazione di fattori interni ed esterni e gli ambiti di indagine sono stati i più vari e hanno reso difficile il confronto del materiale. A prescindere da questo, la

letteratura non consente ancora di indicare con sicurezza quali fra i fattori considerati siano una causa e quali una conseguenza del LBP e del PGP, poiché sono problematiche di origine multifattoriale, sfaccettate e complesse. E' auspicabile che in futuro vengano condotti ulteriori studi sull'efficacia di un trattamento focalizzato sull'anca, con lo scopo di migliorare ulteriormente la gestione di un problema molto diffuso.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Redmond J, Gupta A, Nasser R, Domb B. The hip-spine connection: understanding its importance in the treatment of hip pathology. *Orthopedics*. 2015;38:49-55.
2. Sembrano JN, Polly Jr DW. How often is low back pain not coming from the back? *Spine*. 2009;34(1):E27-E32.
3. Burns SA, Mintken PE, Austin GP. Clinical decision making in a patient with secondary hip-spine syndrome. *Physiotherapy Theory and Practice* 2011 Jul;27(5):384-97.
4. Parvizi J, Pour AE, Hillibrand A, Goldberg G, Sharkey P, Rothman RH. Back pain and total hip arthroplasty. A prospective natural history study. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. (2010) 468:1325–1330.
5. Weng W, Wu H, Wu M, Zhu Y, Qiu Y, Wang W. The effect of total hip arthroplasty on sagittal spinal-pelvic-leg alignment and low back pain in patients with severe hip osteoarthritis. *European Spine Journal* 2016 Feb 16.
6. Chimenti PC, Drinkwater CJ, Li W, Lemay CA, Franklin PD, O’Keefe RJ. Factors associated with early improvement in low back pain after total hip arthroplasty: a multi-center prospective color analyses. *The Journal of Arthroplasty*. 31 (2016) 176 –179.
7. Hodges PW, Tucker K. Moving differently in pain: A new theory to explain the adaptation to pain. *Pain*. 152 (2011) S90–S98.
8. Sheeran L, Sparkes V, Caterson B, Busse-Morris M, Van Deursen R. Spinal position sense and trunk muscle activity during sitting and standing in nonspecific chronic low back pain. *Spine*. 2012 Apr 15;37(8):E486-95.
9. Cook C, Brismée JM, Sizer PS Jr. Subjective and objective descriptors of clinical lumbar spine instability: a Delphi study. *Manual Therapy*. 2006 Feb;11(1):11-21.
10. Schardt C, Adams MB, Qwens T, Keitz S, Fontelo P. Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. *Medical Informatics and Decision Making* 2007, 7:16.
11. Kendall KD, Emery CA, Wiley JP, Ferber R. The effect of the addition of hip strengthening exercises to a lumbopelvic exercise programme for the treatment of non-specific low back pain: a randomized controlled trial [with consumer summary]. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2015 Nov;18(6):626-631.
12. Lee S, Kim SY. Effects of hip exercises for chronic low-back pain patients with lumbar instability. *Journal of Physical Therapy Science*. 27: 345–348, 2015.

13. Hoffman SL, Johnson MB, Zou D, Harris-Hayes M, Van Dillen L. Effect of classification-specific treatment on lumbopelvic motion during hip rotation in people with low back pain. *Manual Therapy*. 2001 Aug; 16(4): 344-350.
14. Jeong U, Sim J, Kim C, Hwang-Bo G, Nam C. The effects of gluteus muscle strengthening exercise and lumbar stabilization exercise on lumbar muscle strength and balance in chronic low back pain patients. *Journal Of Physical Therapy Science*. 27: 3813–3816, 2015.
15. Bussey MD, Milosavljevic S. Asymmetric pelvic bracing and altered kinematics in patients with posterior pelvicpain who present with postural muscle delay. *Clinical Biomechanic* (Bristol, Avon). 2015 Jan;30(1):71-7.
16. Lejkowski PM, Poulsen E. Elimination of intermittent chronic low back pain in a recreational golfer following improvement of hip range of motion impairments. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2013 Oct;17(4):448-52.
17. Nelson-Wong E, Poupore K, Ingvalson S, Dehmer K, Piatte A, Alexander S, Gallant P, McClenahan B, Davis AM. Neuromuscular strategies for lumbopelvic control during frontal and sagittal plane movement challenges differ between people with and without low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2013 Dec;23(6):1317-24.
18. Nelson-Wong E, Callaghan JP. Changes in muscle activation patterns and subjective low back pain ratings during prolonged standing in response to an exercise intervention. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2010 Dec;20(6):1125-33.
19. Murray E, Birley E, Twycross-Lewis R, Morrissey D. The relationship between hip rotation range of movement and low back pain prevalence in amateur golfers: an observational study. *Physical Therapy in Sport* 2009 Nov;10(4):131-5.
20. Pirouzi S, Hides J, Richardson C, Darnell R, Toppenberg R. Low back pain patients demonstrate increased hip extensor muscle activity during standardized submaximal rotation efforts. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006 Dec 15;31(26):E999-E1005.
21. Nadler SF, Malanga GA, Feinberg JH, Prybicien M, Stitik TP, DePrince M. Relationship between hip muscle imbalance and occurrence of low back pain in collegiate athletes: a prospective study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2001 Aug;80(8):572-7.
22. Grimshaw PN, Burden AM. Case report: reduction of low back pain in a professional golfer. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2000 Oct;32(10):1667-73.

23. Leinonen V, Kankaanpää M, Airaksinen O, Hänninen O. Back and hip extensor activities during trunk flexion/extension: effects of low back pain and rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2000;81:32-7.
24. Kankaanpää M, Taimela S, Laaksonen D, Hänninen O, Airaksinen O. Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1998 Apr;79(4):412-7.
25. Suehiro T, Mizutani M, Ishida H, Kobara K, Osaka H, Watanabe SJ. Individuals with chronic low back pain demonstrate delayed onset of the back muscle activity during prone hip extension. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2015 Aug;25(4):675-80.
26. Crosbie J, Nascimento DP, Filho Rde F, Ferreira P. Do people with recurrent back pain constrain spinal motion during seated horizontal and downward reaching? *Clinical Biomechanics* 2013 Oct;28(8):866-72.
27. Scholtes SA, Norton BJ, Gombatto SP, Van Dillen LR. Variables associated with performance of an active limb movement following within-session instruction in people with and people without low back pain. *BioMed Research International* 2013;2013:86798.
28. Nelson-Wong E, Brendan A, Csepe D, Lancaster D, Jack P. Altered muscle recruitment during extension from trunk flexion in low back pain developers. *Callaghan Clinical Biomechanics* 27 (2012) 994–998.
29. Guimarães CQ, Sakamoto AC, Laurentino GE, Teixeira-Salmela LF. Electromyographic activity during active prone hip extension did not discriminate individuals with and without low back pain. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 2010 Jul-Aug;14(4):351-7.
30. Esola MA, McClure PW, Fitzgerald GK, Siegler S. Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. *Spine*. 1996 Jan 1;21(1):71-8.
31. McClure PW, Esola M, Schreier R, Siegler S. Kinematic analysis of lumbar and hip motion while rising from a forward, flexed position in patients with and without a history of low back pain. *Spine*. 1997 Mar 1;22(5):552-8.
32. Kendall KD, Patel C, Wiley JP, Pohl MB, Emery CA, Ferber R. Steps toward the validation of the trendelenburg test: the effect of experimentally reduced hip abductor muscle function on frontal plane mechanics. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2013 Jan;23(1):45-51.

33. Lindsay DM, Vandervoort AA. Golf-related low back pain: a review of causative factors and prevention strategies. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2014 Dec; 5(4): e24289.
34. Reinhardt G. The role of decreased hip IR as a cause of low back pain in a golfer: a case report. *HSS Journal*. 2013 Oct; 9(3): 278–283.
35. Van Dillen LR, Bloom NJ, Gombatto SP, Susco TM. Hip rotation range of motion in people with and without low back pain who participate in rotation-related sports. *Physical Therapy in Sport*. 2008 May;9(2):72-81.
36. Roach SM, San Juan JG, Suprak DN, Lyda M, Bies AJ, Boydston CR. Passive hip range of motion is reduced in active subjects with chronic low back pain compared to controls. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2015 Feb; 10(1): 13–20
37. Lee S, Kim SY. Comparison of chronic low-back pain patients hip range of motion with lumbar instability. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015 Feb; 27(2): 349–351.
38. Sahrmann, S. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. Mosby, St. Louis; 2002.