



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Facoltà di Medicina e Chirurgia

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

Anno Accademico 2010/2011

Campus Universitario di Savona

In collaborazione con Master of Science in Manual Therapy

Vrije Univesiteit Brussel



Il trattamento manuale della sindrome retto-adduttoria

Candidata

Dott.sa FT Chiara Arbasetti

Relatore

Dott. FT OMT Davide B. Albertoni

INDICE

ABSTRACT	Pag 3
INTRODUZIONE	Pag 5
– Anatomia dell'inguine	Pag 6
– Diagnosi differenziale	Pag 11
– Eziologia	Pag 18
MATERIALI E METODI	Pag 22
RISULTATI	Pag 25
DISCUSSIONE	Pag 38
CONCLUSIONE	Pag 43
BIBLIOGRAFIA	Pag 45

ABSTRACT

INTRODUZIONE: la sindrome retto-adduttoria è una patologia molto diffusa negli sportivi, in particolare nei calciatori, giocatori di hockey, football o rugby. Difficoltà primaria è quella di effettuare una corretta diagnosi differenziale poiché svariate patologie inguinali presentano segni e sintomi simili tra loro. Individuare i molteplici fattori eziologici di tale disfunzione può aiutare ad impostare una corretta gestione. Scopo della tesi è quello di valutare l'efficacia del trattamento manuale della sindrome retto-adduttoria.

MATERIALI E METODI: la ricerca è stata effettuata su MEDLINE e PEDro. Sono stati esclusi articoli non in lingua inglese ed antecedenti al 1998. La selezione è stata fatta attraverso la lettura di titolo ed abstract e del full text. Gli articoli inclusi nella revisione sono dodici.

RISULTATI: nei dodici articoli sono inclusi cinque RCT, tre case series, due revisioni della letteratura, uno studio pilota ed uno studio qualitativo. Due RCT affrontano la prevenzione della sindrome retto-adduttoria attraverso esercizi attivi effettuati senza supervisione: non ci sono differenze statisticamente rilevanti tra il gruppo che ha effettuato il protocollo di prevenzione e quello che non l'ha eseguito, inoltre si è verificato un alto tasso di abbandono in entrambi gli studi. Gli altri articoli riguardano il trattamento vero e proprio. Il RCT di Holmich (1999) mostra che il 79% degli atleti sottoposti ad esercizi attivi (vs 14% nel trattamento passivo convenzionale) è tornato allo stesso livello di attività pre-lesionale, effetto mantenuto nel 50% degli atleti al follow-up dopo 8-12 anni (Holmich, 2011). Risultati simili per l'esercizio attivo sono stati osservati negli studi di Verrall (2007) e Weir (2010). La revisione di Machotka (2009) conferma l'utilità del lavoro attivo. Il case series di Weir del 2009 evidenzia una riduzione del dolore nel breve termine attraverso tecniche manuali passive, il RCT di Weir (2011) mostra con le stesse modalità di trattamento un rientro più rapido allo sport (12.8 sett. vs 17.3 sett. del gruppo di controllo) ma senza effetti significativi sul dolore rispetto al trattamento attivo, né effetti dimostrati a lungo termine.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONE: il trattamento attivo, ed in particolare il rinforzo dei muscoli addominali, adduttori ed in qualche caso degli abduttori (Holmich 1999, Weir 2011) sembra essere efficace nel permettere la ripresa dello sport nell'arco di una media di 18 settimane. Il trattamento passivo sembra avere effetti prevalentemente sul dolore, con un'azione nel breve termine. La prevenzione di tale disturbo, secondo gli studi effettuati, non si dimostra efficace, ma è concomitante anche una scarsa adesione degli atleti al protocollo di profilassi. Ulteriori studi sono necessari per approfondire sia le modalità di prevenzione che quelle di trattamento in maniera da ottenere indicazioni più precise circa le strategie migliori di rinforzo, i gruppi muscolari su cui focalizzare l'interesse (includere gli abduttori o meno), e verificare meglio l'utilità o l'inefficacia delle tecniche passive.

INTRODUZIONE

La sindrome retto-adduttoria, chiamata genericamente “pubalgia”, è una patologia molto comune negli atleti, specialmente in quegli sport che prevedono rapide accelerazioni e cambi di direzione, calci e corsa laterale. Calcio, hockey, football e rugby sono tra i più menzionati in letteratura.

Negli sportivi in genere gli infortuni che coinvolgono l’inguine costituiscono una percentuale compresa tra il 2% e l’8%, ed oltre il 13% nei calciatori; il 58% dei giocatori di calcio ha una storia di pubalgia ¹.

“Pubalgia” è un termine generico utilizzato come diagnosi clinica per quei pazienti che presentano un dolore da sforzo all’inguine o al pube, laddove dall’anamnesi e dall’esame fisico non sia possibile identificarne una causa specifica rendendo così necessario un approfondimento dell’esame con ulteriori test ed esami strumentali².

Diagnosi e trattamento di questa patologia rappresentano un dilemma anche nelle mani più esperte.³ Gli infortuni acuti sono più facilmente riconducibili ad una problematica muscolo-scheletrica grazie ad indizi anamnestici (eccessivo stiramento muscolare, spesso in seguito ad improvviso cambio di direzione, o contrazione forzata durante attività) ed all’assenza di segni fisici specifici quali ad esempio dolore alla palpazione a livello del canale inguinale. È possibile inoltre individuare come conferma la presenza di ecchimosi, gonfiore muscolare, dolore alla palpazione del muscolo con eventuale perdita di sostanza rilevabile al tatto.³

Più complessa è la problematica cronica, che può essere presente da mesi o anni; in questi pazienti è necessaria un’attenta diagnosi differenziale. La difficoltà nell’individuare una causa specifica è dovuta al fatto che segni e sintomi di diverse patologie sono molto simili tra loro e la presenza di molte strutture ravvicinate in una piccola area determina la possibilità che siano presenti più cause, spesso tra loro correlate. Dal 27% al 90% dei pazienti con dolore all’inguine presentano più di una lesione.⁴

Scopo di questa tesi è valutare l'efficacia del trattamento manuale della sindrome retto-adduttoria. Per giungere a questo obiettivo sono necessarie delle basi imprescindibili:

1. Una buona conoscenza dell'anatomia della regione inguinale.
2. Conoscenza e capacità per effettuare una corretta diagnosi differenziale al fine di escludere innanzitutto la presenza di red flags, inquadrare la fonte principale dei sintomi ed eventualmente le possibili cause suggerite dalla letteratura scientifica.
3. Individuare eventuali fattori eziologici alla base della disfunzione in oggetto.

ANATOMIA DELL'INGUINE

La sinfisi pubica è un'articolazione composta dalle superfici ovalari che si trovano nella porzione mediale del ramo superiore delle due ossa pubiche. Tali superfici sono rivestite da un sottile strato di cartilagine ialina ed unite tra loro da una lamina di fibrocartilagine che può essere più o meno spessa. Com'è noto le ossa del bacino hanno la funzione di trasferire il carico e gli stress dagli arti inferiori al tronco e viceversa. In questa funzione assume rilevante importanza la sinfisi pubica che funge da elemento di connessione dei due archi di scarico. I legamenti di questa articolazione sono essenziali nel mantenimento dell'integrità meccanica, in particolare il legamento arcuato che unisce inferiormente i due rami pubici e nella sua porzione superiore si fonde con la lamina interpubica. Gli altri legamenti danno un minor contributo stabilizzatore, essi sono il *legamento superiore ed anteriore del pube*, quest'ultimo composto da vari strati dei quali i più superficiali si incrociano tra loro formando un intreccio con le fibre dell'aponeurosi del muscolo *obliquo esterno* e con la parte mediale del tendine di inserzione del *retto dell'addome*.⁵

Un ulteriore contributo nella stabilità è fornito dai muscoli ed in particolare gli addominali (retto, obliquo esterno ed interno) e gli adduttori. Il retto dell'addome ha due origini: la parte laterale sulla cresta del pube, quella mediale si intreccia con le fibre mediali dello stesso muscolo controlaterale entrando in connessione con le strutture legamentose anteriori del pube. Diversi studi hanno dimostrato che esiste una prosecuzione dell'aponeurosi del retto dell'addome che si connette con la capsula articolare e con il disco fibrocartilagineo ⁵.

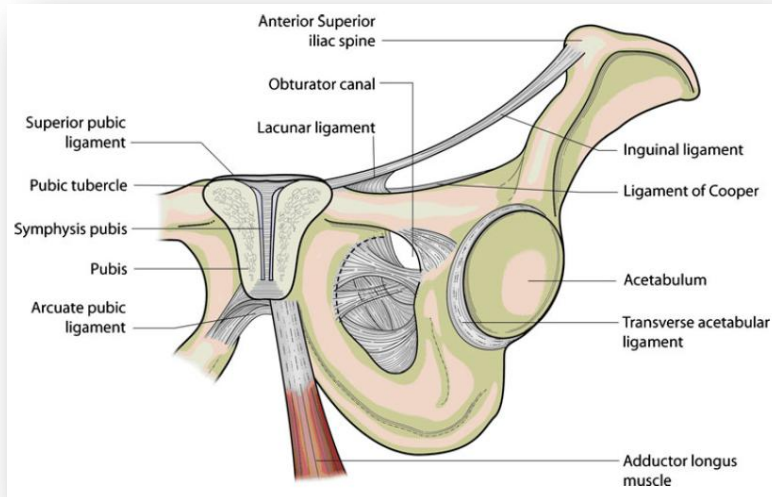


Figura 1- visione anteriore delle principali strutture legamentose a livello della sinfisi pubica ⁵.

Le aponeurosi dei muscoli obliquo interno, esterno e trasverso dell'addome si uniscono per formare la linea alba, una robusta struttura mediana che va dallo xifoide alla sinfisi

pubica fornendo sostegno alla stabilità di quest'ultima.

Il legamento inguinale, che va dal tubercolo pubico alla spina iliaca anteriore superiore, costituisce il bordo del ripiegamento verso l'alto della parte inferiore del muscolo obliquo esterno, il più esterno dei tre muscoli che costituiscono la parete addominale anteriore. Il ripiegamento del muscolo costituisce *il pavimento del canale inguinale*, mentre l'aponeurosi della parte inferiore del muscolo ne costituisce la *parete anteriore*. Superiormente e lateralmente al tubercolo pubico l'aponeurosi forma un'apertura a forma di "V" che è il *canale inguinale esterno* (fig. 2).

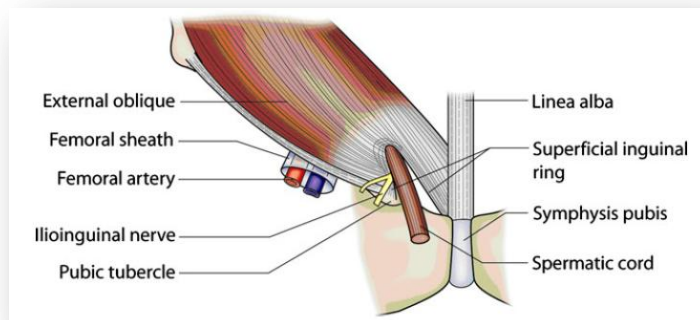


Figura 2 - visione del canale inguinale esterno ⁵.

I muscoli più interni dell'addome (obliquo interno e trasverso) originano in parte dalla porzione laterale del

legamento inguinale e formano medialmente il *tendine congiunto* che si inarca attorno al legamento spermatico e si inserisce sulla linea pettinea. Il tendine congiunto (la cui esistenza è discussa in seguito) costituisce il *tetto* e la *parete posteriore del canale inguinale* (fig. 3). In profondità rispetto a quest'ultimo si trova la debole fascia trasversale che è attraversata dal funicolo spermatico formando l'anello inguinale interno.

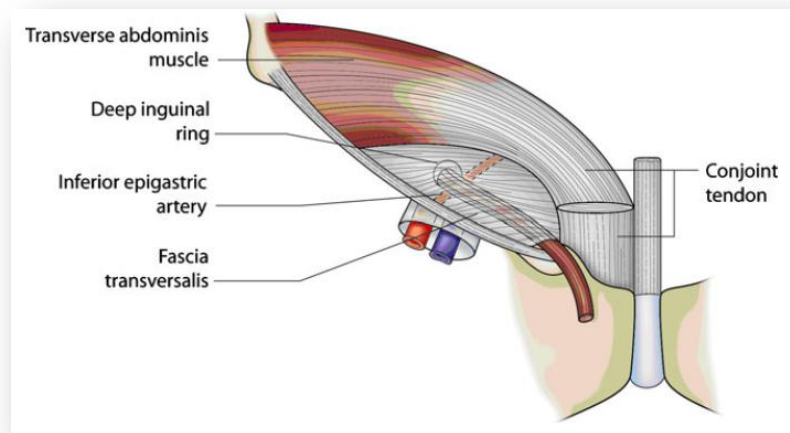


Figura 3 - visione della parte profonda del canale inguinale e del tendine congiunto ⁵.

Molti sono i muscoli che hanno origine in prossimità dell'area inguinale e che pertanto possono essere coinvolti nel produrre dolore inguinale (fig. 4). Tra i muscoli adduttori (adduttore grande, lungo e breve, muscolo gracile e pettineo) solo l'adduttore lungo, e in qualche caso il breve (circa nel 50% dei soggetti), hanno strette connessioni con i tessuti della capsula anteriore ed il disco

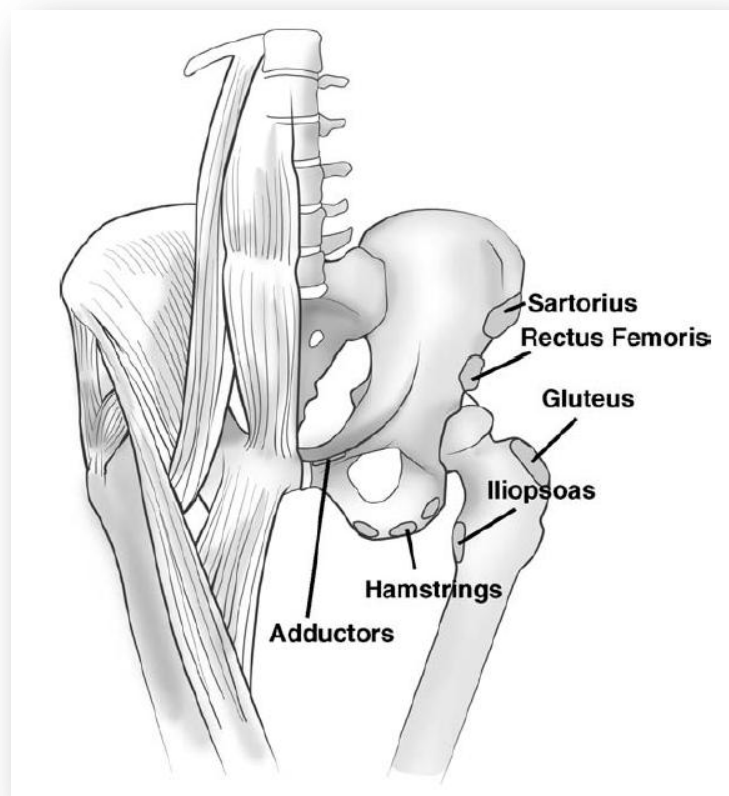
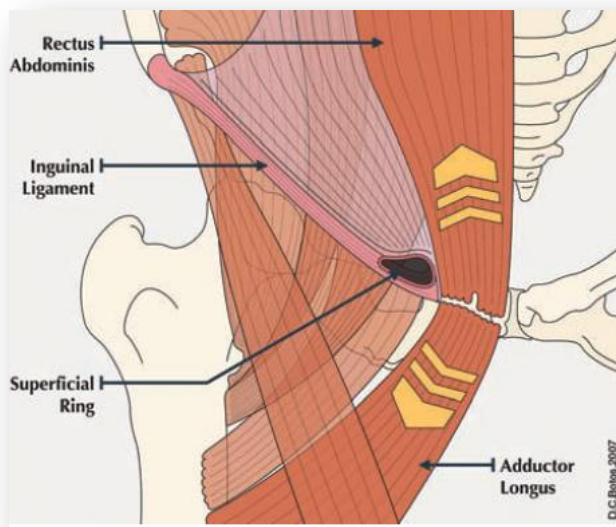


Figura 4 - inserzione dei muscoli nell'area inguinale ⁶.

fibrocartilagineo della sinfisi pubica. I muscoli adduttori insieme agli addominali contribuiscono alla stabilità della sinfisi grazie alle strette connessioni con essa; inoltre le loro azioni sono antagoniste: gli addominali, ed in particolare il retto, agiscono con un vettore forza diretto superiormente e posteriormente, mentre gli adduttori (principalmente

l'adduttore lungo) agiscono con un vettore diretto inferiormente ed anteriormente (fig. 5).



La lesione di uno dei due muscoli comporta inevitabilmente una ripercussione sull'altro.¹

Figura 5 - schematizzazione delle principali forze a cui è soggetta la sinfisi pubica durante le attività sportive

Gli addominali inoltre lavorano sinergicamente ai muscoli paravertebrali per stabilizzare la sinfisi pubica permettendo l'equilibrio durante il carico

monopodalico, ciò consente quindi per esempio di dar forza e precisione al gesto del calciare la palla e di sostenere la trazione inferiore trasmessa dai muscoli adduttori sulla sinfisi quando agiscono come motori primari nella spinta del passo nel calcio, nel contrasto e nel direzionare la palla nel tiro.⁵

Una revisione narrativa del 2009 su diversi studi anatomici fatti su cadavere o tramite immagini RM ha evidenziato tre differenze fondamentali nella descrizione dell'anatomia della regione pubica rispetto alle informazioni presenti sui moderni libri di anatomia⁷:

1. L'adduttore lungo a livello dell'inserzione sul pube nel 92% delle persone è composto da un sottile tendine superficiale e da fibre muscolari nello strato profondo che si inseriscono direttamente sul pube. Il 62% dell'inserzione pubica dell'adduttore lungo è composto da fibre muscolari e non dal tendine che ne compone solo il restante 38%⁸⁻⁹.
2. L'esistenza del tendine congiunto costituito dalle fibre inferiori del muscolo obliquo interno e da quelle dell'aponeurosi del trasverso dell'addome è messa in discussione da diversi autori. In uno studio su cadavere esso è stato ritrovato nel 3%, mentre nel 97% sono state osservate tre diverse modalità di inserzione: nell'8% l'aponeurosi del trasverso dell'addome si inserisce direttamente sul pube, nel restante 89% essa si unisce alla guaina del retto dell'addome, nell'84% di questi ultimi l'aponeurosi del

trasverso si inserisce oltre 0.5 cm più in alto rispetto al tubercolo pubico, in prossimità dell'inserzione del muscolo obliquo interno, ma separatamente ad esso¹⁰.

3. Diversi ritrovamenti su cadavere ed immagini RM hanno evidenziato la presenza in tutti i soggetti di connessioni tra il muscolo retto dell'addome e l'adduttore lungo; essi inoltre presentano delle connessioni con i tessuti capsulari anteriori della sinfisi pubica.

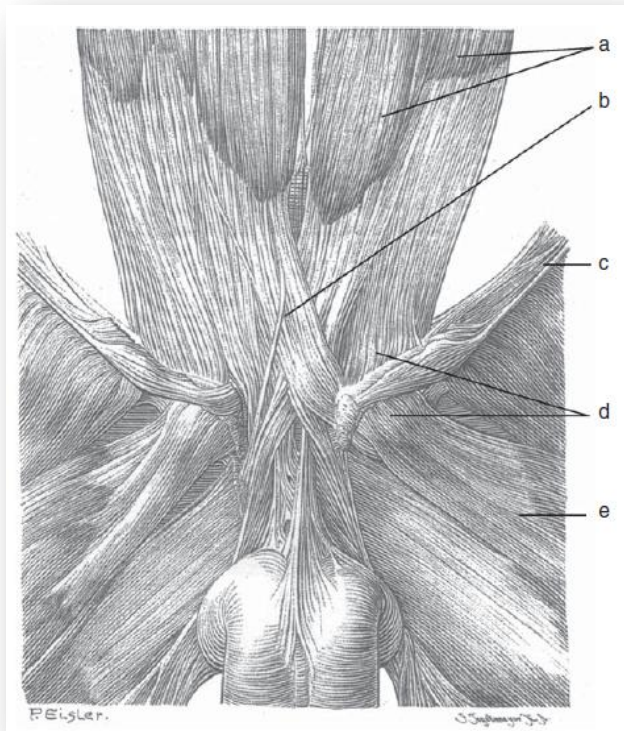


Figura 6 - inserzioni muscolari a livello della regione pubica: (a) retto dell'addome; (b) fibre del retto che decussano; (c) legamento inguinale; (d) continuità tra il muscolo retto addominale e l'adduttore lungo; (e) adduttore lungo⁷.

DIAGNOSI DIFFERENZIALE

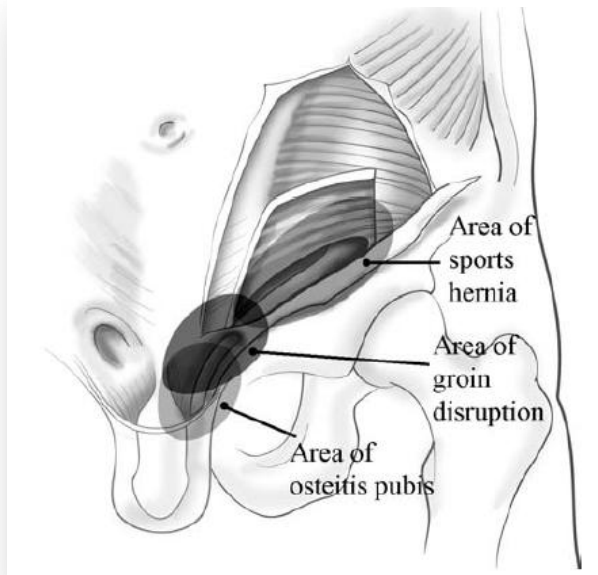
Nella tabella 1 sono presenti tutte le possibili cause di dolore all'inguine, incluse le patologie di pertinenza medica, che presentano delle red flags. La dettagliata descrizione di queste possibili diagnosi non rientra nello scopo della tesi, tuttavia verranno rapidamente affrontate le principali.

Tabella 1 - diagnosi differenziale traduzione e accorpamento di due tabelle¹⁻⁵

DIAGNOSI DIFFERENZIALE DEL DOLORE INGUINALE NEGLI ATLETI	
CAUSE VISCERALI	CAUSE INFETTIVE
Ernia inguinale	Artrite settica
Ernia dello sportivo	Osteomielite
Altre ernie addominali	Patologia infiammatoria della pelvi
Torsione del testicolo	Prostatite
	Epididimite ed orchite
	Infezione da herpes
DISORDINI DELL'ANCA (intra ed extra –articolari)	CAUSE DERIVANTI DALLA SINFISI PUBICA
Lesione del labbro acetabolare, impingement femoro-acetabolare	Sovraccarico del retto addominale
Corpo libero intra-articolare	Disfunzione degli adduttori
Artrosi	Stiramento dell'aponeurosi del retto addominale- adduttore lungo
Sinoviti	Osteite pubica
Necrosi avascolare della testa del femore	Degenerazione del disco della sinfisi pubica
Sindrome dell'anca a scatto e tendinite dell'ileopsoas	
Sindrome della bendelletta ileo tibiale	
Borsiti (ileo psoas, trocanterica, medio gluteo)	
TRAUMATISMI	CAUSE INFIAMMATORIE
Fratture da stress	Endometriosi
Avulsione di tendini	Patologie infiammatorie della vescica
Contusioni muscolari	Patologie infiammatorie della pelvi
Sindrome del lanciatore di baseball e del portiere di hockey (ernia miofasciale dell'adduttore lungo)	
CAUSE NELL'ETÀ DELLO SVILUPPO	DOLORE RIFERITO
Apofisiti	Sacroileite
Stress della piastra di accrescimento	Stiramento degli ischiocrurali
Malattia di Legg- Calvè – Perthes	Patologie del ginocchio
Displasia dell'anca	Disfunzioni del rachide lombare, lombosacrale
Epifisiolisi	
CAUSE NEUROLOGICHE	CAUSE MALIGNI
Intrappolamento del nervo ileo inguinale	Carcinoma al testicolo
Intrappolamento del nervo otturatorio	Osteoma osteoide
Intrappolamento del nervo sciatico (sindrome del piriforme)	

ERNIA DELLO SPORTIVO (“sports hernia”, “athletic pubalgia”)

Figura 7 - mappa del dolore inguinale ⁶



Il 50% degli atleti con dolore inguinale

presente da più di 8 settimane consecutive ha un'ernia dello sportivo, ma spesso è associata ad altre problematiche ³. Il termine si riferisce ad uno spettro di lesioni che coinvolge principalmente il legamento inguinale, il tendine congiunto, la fascia trasversale, il muscolo obliquo interno e l'aponeurosi dell'obliquo esterno che conducono alla formazione di

un'ernia occulta. Si teorizza che il meccanismo di sviluppo sia multifattoriale: squilibrio tra i forti muscoli adduttori della coscia e la muscolatura addominale inferiore relativamente debole, sovraccarico, aumento delle forze di taglio sull'emibacino, debolezza genetica della parete inguinale. A ciò consegue indebolimento o lacerazione delle strutture del pavimento pelvico. Le stesse cause oltre all'ernia dello sportivo possono portare ad una lesione inguinale – “groin disruption” (fig. 8) - senza però conseguente ernia. In genere il dolore è ad insorgenza insidiosa ed ingravescente, unilaterale (può diventare bilaterale) a livello del canale inguinale e del tendine congiunto, ma può irradiarsi nella regione degli adduttori e ai testicoli. Solitamente è aggravato da movimenti bruschi, tosse, starnuti o sforzi ed è resistente al trattamento conservativo. Rispetto al dolore di origine muscolare questo è percepito come più profondo, più intenso, più prossimale e laterale. All'esame fisico non è palpabile una vera e propria ernia poiché essa attraversa solo la fascia profonda; frequentemente è possibile notare un'ampia zona di dolorabilità a livello del canale inguinale, sintomo aggravato dalla flessione in avanti contro la resistenza del clinico. ³

Studi prospettici su atleti successivamente sottoposti a riparazione chirurgica dell'ernia hanno rilevato una batteria di 5 segni e sintomi indicativi di ernia nello sportivo ¹¹:

1. dolore al basso ventre o profondo all'inguine,

2. dolore esacerbato da attività sport specifiche (corsa, calci, scatti), alzandosi da seduti e che si attenua con il riposo,
3. dolorabilità alla palpazione dell'area di inserzione del retto dell'addome o del tendine congiunto,
4. dolore all'adduzione contro resistenza con anca a 0°-45° o 90° di flessione,
5. dolore nella flessione in avanti del tronco contro resistenza.

Sono spesso utili esami strumentali quali RM (in grado di escludere altre cause e di rilevare l'assottigliamento degli strati miofasciali della parete addominale, ma difficilmente porta ad una diagnosi definitiva ⁶), US o erniografia con conseguente eventuale riparazione.

LESIONE DELLA PARETE INGUINALE

("groin disruption")

Con tale termine si includono varie alterazioni della parete addominale posteriore, in parte già citate nel paragrafo precedente: stiramento della fascia trasversale, o del muscolo obliquo esterno, avulsione dal tubercolo pubico di fibre dell'aponeurosi del muscolo obliquo interno, stiramento del tendine congiunto

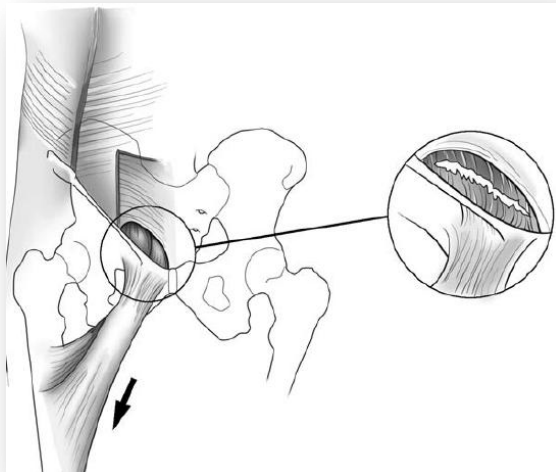


Figura 8 - groin disruption ⁶

o deiscenza di quest'ultimo o del legamento inguinale. A differenza dell'ernia dello sportivo, il dolore è più mediale, aumenta con l'adduzione forzata o con gli sforzi, ma generalmente non è provocato dalla manovra di Valsalva (facilmente confondibile con problematica agli adduttori). Il dolore è elicitato dalla palpazione dell'area con paziente supino o durante la contrazione muscolare attraverso una semiflessione in avanti del tronco ⁶.

OSTEITE PUBICA

È una condizione infiammatoria della sinfisi pubica conseguente a sovraccarico probabilmente dovuto a ripetitive tensioni della muscolatura (adduttori e addominali) e delle fasce sull'articolazione; l'insorgenza è pertanto graduale. Clinicamente il dolore è presente alla palpazione della sinfisi pubica o del ramo superiore del pube, durante la contrazione degli adduttori e talvolta anche degli addominali. Tra le attività provocative ci sono il calciare, la corsa e l'avanzamento dell'arto durante il cammino.

Esami strumentali quali la RX evidenziano irregolarità o sclerosi della superficie articolare ma solo in fasi avanzate. Mentre la RM può evidenziare edema della midollare del pube (segno non patognomonico, ma frequente in questa condizione) della sinfisi e dei tessuti vicini in fasi più precoci. Nella problematica cronica si possono osservare irregolarità delle superfici articolare, edema sub condrale e presenza di cisti.⁴⁻⁵⁻¹²

FRATTURA DA STRESS/AVULSIONE

Fratture da stress. Si tratta di fratture causate da sovraccarico prevalentemente nei maratoneti e nelle reclute militari. Vanno indagati i fattori di rischio per osteoporosi, i bruschi aumenti di attività e le variazioni delle superfici di corsa. Sono causa di dolore inguinale quelle a livello del collo del femore o del ramo pubico. Clinicamente è presente dolore all'inguine e sulla coscia mediale, spesso mal localizzabile (frattura collo femorale) o accentuato dalla palpazione del ramo del pube (frattura pubica)⁴. L'esordio è insidioso, non ben correlato alla storia e all'esame clinico, il dolore spesso persiste anche a riposo ed è aggravato dal carico con impossibilità nel saltare sull'arto. Nel caso di frattura del collo femorale la rotazione interna è dolente. La RM permette di evidenziare l'edema osseo presente in caso di frattura già nelle prime settimane della lesione, periodo durante il quale è più difficile vedere la frattura tramite RX.⁴⁻⁵

Fratture da avulsione/apofisiti. Più frequenti in età pediatrica (massima incidenza 14-17 anni). Possono interessare diversi muscoli: retto femorale (SIAI), sartorio (SIAS), adduttori (pube), ileo psoas (piccolo trocantere), addominali (cresta iliaca), ischio crurali (tuberosità ischiatica).

DISORDINI DELL'ANCA

Un accurato esame dell'anca è necessario per escludere disordini articolari quali ad esempio lesioni del labbro, impingement femoro-acetabolare (FAI), artrosi, sinovite. Le patologie intra-articolari hanno spesso un esordio insidioso, anche se in caso di lesioni del labbro solitamente è possibile, indagando bene, risalire ad un trauma passato. Il dolore dopo l'esercizio e la rigidità mattutina sono segni di patologia articolare. Ci può essere asimmetria nel ROM e sensazione di restrizione, soprattutto nella rotazione interna. Nel FAI il dolore è provocato dalla flessione adduzione ed intrarotazione dell'anca.¹³

INTRAPPOLAMENTI NERVOSI

Gli intrappolamenti dei seguenti nervi possono creare sintomi nell'area inguinale:

- **Nervo otturatorio:** l'intrappolamento di questo nervo è una causa, anche se rara, di dolore cronico all'inguine negli atleti. È stato riscontrato frequentemente nei giocatori di football australiano. Con l'esercizio il dolore aumenta e passa da localizzato profondamente a livello dell'inserzione degli adduttori, a dolore diffuso sulla coscia mediale fino al ginocchio. Può manifestarsi anche una debolezza muscolare degli adduttori che si evidenzia in particolare nel salto. Le parestesie sono rare.¹⁶

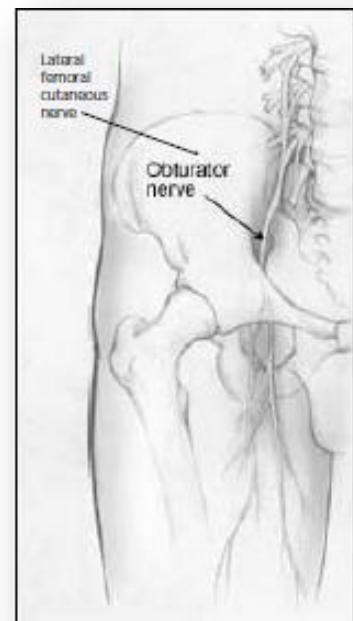


Figura 9 - nervo otturatorio¹⁴

- **Nervo inguinale:** intrappolamento spesso post-chirurgia per appendicectomia o ernia. Clinicamente è possibile trovare positività al test di Tinel. Può inoltre essere causa di dolore cronico all'inguine in atleti per trauma diretto sul nervo o per iper-allenamento dei muscoli addominali: l'intrappolamento avviene all'interno dell'aponeurosi dell'obliquo esterno¹⁴. È stata riscontrata con

maggior frequenza nei giocatori di hockey. Il dolore è elicitato dall'estensione dell'anca o dalla torsione controlaterale del bacino.³

CAUSE LOMBARI

Un interessamento delle radici L2-L4 possono creare sintomi a livello dell'inguine. In caso di dubbi sintomi di origine nervosa è bene approfondire l'esame clinico con una valutazione completa del SNP.

CAUSE DI ORIGINE MUSCOLARE

Sindromi da sovraccarico/stiramento:

- **Ileopsoas:** il dolore inguinale in questo caso può essere di origine muscolare ma anche dovuto all' infiammazione della borsa dello psoas in seguito a sfregamento tra tendine ed eminenza ileo pettinea. Si manifesta solitamente in quegli sport che richiedono frequenti flessioni di anca. Nella borsite il dolore è riferito come profondo e mal localizzabile, si può irradiare anteriormente all'anca o alla coscia, ed è spesso associato ad una sensazione di "scatto" (diagnosi differenziale con lesioni del labbro, presenza di corpo libero intra-articolare, sublussazione). Se la sintomatologia è severa può essere associata a zoppia. A volte il dolore è difficilmente evocabile dal clinico ed è necessaria la palpazione profonda a livello del triangolo femorale (fig. 10). Si possono ricreare i sintomi anche con l'estensione dell'anca o chiedendo al paziente supino di sollevare dal letto il tallone flettendo l'anca di circa 15°¹⁴.

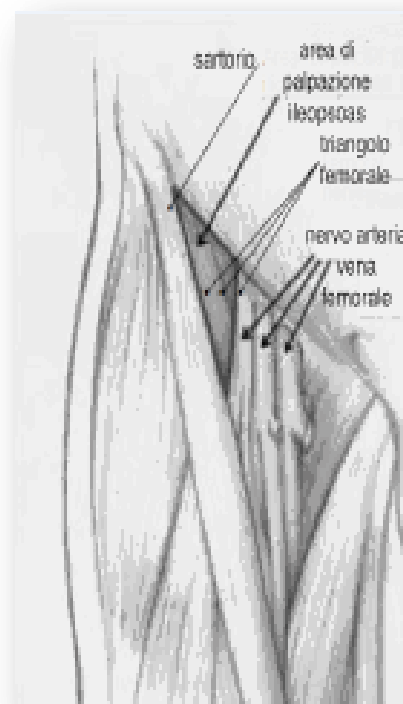


Figura 10 – area di palpazione dell'ileopsoas¹⁴.

- **Tensore della fascia lata** ¹⁵: uno studio di Bass e Connell ha evidenziato che una causa di dolore anteriore all'inguine può essere la tendinopatia del tensore della fascia lata. Su 12 di 200 pazienti con dolore inguinale sono state rilevate ecograficamente alterazioni a carico dell'inserzione del tendine con relativo dolore alla palpazione. Il dolore era prevalentemente localizzato a livello della cresta iliaca anteriore, tutti i 12 soggetti svolgevano sport che implicavano molte ore di corsa più volte alla settimana.
- **Adduttori e retto addominale**: i muscoli più frequentemente colpiti sono l'adduttore lungo e il gracile. Per le sue strette connessioni anatomiche di cui abbiamo parlato in precedenza un interessamento dell'adduttore lungo è spesso associato a sofferenza del retto addominale e viceversa. Si può sospettare un coinvolgimento di questi muscoli quando la palpazione dell'inserzione e talvolta anche del muscolo è provocativa e l'adduzione contro resistenza rileva debolezza e dolore. Il quadro sintomatico è simile a quello presente nell'ernia dello sportivo e nell'osteite pubica, in caso di dubbio diagnostico può essere utile ricorrere ad Rx per escludere fratture da stress o avulsioni, mentre la RM è l'esame di elezione per individuare l'interessamento muscolo-tendineo dell'adduttore, del retto femorale o dell'aponeurosi che li unisce. Segno specifico di lesione a livello inserzionale degli adduttori è la fenditura secondaria in continuità a quella primaria all'interno della sinfisi pubica. Tuttavia nelle fasi iniziali può non essere rilevato alcun problema visibile alla RM. L'ecografia evidenzia solo stiramenti o lesioni importanti. ¹⁴⁻¹⁶

CAUSE DI ORIGINE NON MUSCOLOSCELETRICA

Una descrizione specifica di queste red flags esula dall'obiettivo della tesi, ma verranno esposti i principali segni e sintomi che devono insospettire il clinico.

Cause intra-addominali quali patologie genitourinarie o gastrointestinali possono generare dolore inguinale: quando non vi è una chiara correlazione tra dolore e movimento/esercizio è opportuno indagare sull'eventuale presenza di campanelli d'allarme, segnali di patologia sistemica e/o risposte infiammatorie sistemiche¹⁷. È utile perciò in questi casi porre domande sulla funzionalità gastrointestinale e urinaria ed eventuale correlazione coi

sintomi, alterazioni del ciclo mestruale nella donna (Goodman C & Snyder T, 2007)¹⁸, presenza di patologie sistemiche, senso di stanchezza, febbre.

Secondo le linee guida vi è la necessità di approfondire con esami diagnostici la possibile presenza di tumore in caso di coesistenza di più fattori tra i seguenti: età > 50 anni, storia pregressa di K, perdita di peso, dolore ingravescente continuo, a riposo e notturno, nessun miglioramento in 4-6 settimane. L'assenza di questi segni consente di escludere tale problematica (forza A, sensibilità 100%)¹⁹.

Fattori che possono insospettire riguardo la presenza di aneurisma aortico, secondo le linee guida, sono: età >60, aterosclerosi, dolore notturno e a riposo irradiato all'arto, massa pulsante nell'addome. La presenza di questi segni richiede una valutazione chirurgica urgente, l'assenza ne consente l'esclusione (forza B)¹⁹.

In generale la presenza di uno o più di questi segnali associato ad un esame del sistema muscolo-scheletrico negativo sono prove sufficienti a far sospettare una causa che richiede l'approfondimento da parte di un medico specialista¹⁷.

EZIOLOGIA

Il dolore inguinale di origine muscolare può insorgere in modo acuto, secondariamente ad un evento singolo, o gradualmente cronicizzando a seguito di un'alterazione del carico biomeccanico di anca e pelvi e di microtraumi ripetuti; talvolta si verifica una combinazione delle due ipotesi¹⁶.

Studi su cadavere hanno dimostrato che il movimento a livello della sinfisi pubica è < 2 mm, ed avviene maggiormente sul piano verticale. Tali movimenti sono dovuti a forze ascendenti provenienti dagli arti inferiori in seguito a sforzi in catena cinetica chiusa e forze discendenti che dalla colonna incidono sul bacino per via della gravità; vi sono infine forze multiple applicate sulla pelvi, direttamente o indirettamente, dalle contrazioni muscolari. La stabilità del bacino durante il cammino e soprattutto durante le attività sportive oltre ad essere essenziale per un corretto svolgimento del gesto, richiede forze della muscolatura del basso addome e della coscia prossimale pari a 6-8 volte il peso corporeo. Ciò significa che gli atleti, soprattutto coloro che devono fare attività in carico monopodalico, sono sottoposti a forti

stress sulle strutture adiacenti alle inserzioni muscolari di adduttori e retto dell'addome (tendini, aponeurosi, capsula)²⁰. Gli atleti devono quindi essere in grado di adattarsi a tali stress e compensare in maniera adeguata; perciò spesso è sufficiente un improvviso cambiamento di superficie, di calzatura o dell'intensità dell'allenamento per creare disequilibrio sviluppando in maniera insidiosa una problematica inguinale. Le strutture più frequentemente coinvolte sono il retto dell'addome e l'adduttore lungo i quali originano con un tendine comune (in continuità a livello del complesso aponeurotico pre-pubico, chiamato P-Pac da MacMahon)¹⁶, formando un importante asse biomeccanico: con le loro azioni opposte a livello della pelvi infatti contribuiscono alla stabilità dinamica verticale²⁰⁻²¹. Il muscolo obliquo esterno sembra correlato alla stabilizzazione latero-laterale²⁰. Un sovraccarico od un infortunio di una di queste strutture predispone ad un'alterazione della biomeccanica con conseguente interessamento dell'altra. Si sostiene che l'infortunio iniziale possa essere a carico dell'aponeurosi con conseguente interessamento della sinfisi pubica, del retto addominale e/o dell'adduttore lungo, o viceversa²⁰.

Talvolta una lesione dell'origine comune retto-adduttoria può provocare insufficienza della parete posteriore del canale inguinale con conseguente ernia²¹. Si sottolinea perciò nuovamente la stretta relazione tra le diverse problematiche di quest'area e la necessità di svolgere un'accurata diagnosi differenziale.

Noto il delicato equilibrio pelvico, è facile intuire come alterazioni a carico di anca o pelvi possano risultare fattori di rischio per lo sviluppo della sindrome retto-adduttoria. L'eziologia è multifattoriale, in letteratura sono menzionati vari fattori di rischio più o meno condivisi, quasi tutti però studiati nella popolazione degli sportivi (hockey, rugby, football australiano, calcio e nuoto).

Instabilità pelvica²²⁻²³⁻²⁴⁻²⁵⁻²⁶: vari studi hanno evidenziato una correlazione tra sindrome retto-adduttoria ed alterazione del pattern di attivazione del trasverso dell'addome (TrA), diminuzione dello spessore a riposo del TrA e dell'obliquo interno (OI), minor area di sezione trasversa del multifido lombare a livello L5 (quest'ultima correlata ad infortuni genericamente a carico di quadricipite, ischiocrurali e adduttori). Lo studio di Jansen et al.²⁵ ha mostrato come uno stimolo doloroso indotto nell'area inguinale porti ad una riduzione statisticamente significativa ($P < 0,04$) dell'attivazione nella fase preparatoria al dolore, ed

un aumento dell'attivazione dell'obliquo esterno in fase anticipatoria del dolore (p 0,13) e durante il dolore (p < 0,004). Questo fa pensare che la modificazione del pattern di attivazione dei muscoli addominali possa essere causa ma anche effetto del dolore all'inguine con conseguente verosimile possibilità che si possa instaurare un circolo vizioso.²⁵

Riduzione ROM anca²²⁻²⁷⁻²⁸: in uno studio di Verral et al.²⁷ pare che la somma della rotazione interna e della rotazione esterna bilaterale sia inferiore nei pazienti che hanno una disfunzione cronica inguinale. Inoltre tra i giocatori di football australiano si è visto che gli indigeni sono quelli più soggetti a tali infortuni ed è stato riscontrato in essi un minor ROM in rotazione interna (oltre che minor forza allo squeeze test). Una revisione sistematica del 2007²² identifica come fattore di rischio anche la riduzione del ROM in abduzione dell'anca.

Alterazione forza/lunghezza muscolare²²⁻²⁸⁻²⁹⁻³⁰⁻³¹: non c'è uniformità in letteratura nell'affermare che una riduzione di forza degli adduttori preceda e/o sia presente durante l'instaurarsi della sindrome retto-adduttoria. Sono favorevoli ad una correlazione i seguenti studi:

- Engebretsen, 2010³⁰: OR adattato, 4.28; 95% IC, 1.31-14.0 in caso di debolezza rilevata clinicamente;
- Crow, 2008²⁹: diminuzione della forza media degli adduttori la settimana precedente l'insorgenza (p 0,004) e durante l'instaurarsi della disfunzione (p 0,001)
- Taylor, 2010²⁸: i giocatori di football australiano aborigeni sono risultati essere molto più soggetti a infortuni all'inguine: oltre ad una riduzione della rotazione interna dell'anca (v. paragrafo precedente) in essi è stata rilevata una riduzione di forza allo squeeze test (con ginocchia a 90° p 0,001 e presenza di dolore).

Afferma il contrario lo studio di Emery³² nel quale il picco di forza degli adduttori non sembra essere correlato con infortuni.

Nelle due revisioni sistematiche della letteratura²²⁻³¹ è emersa l'utilità di indagare non solo la forza degli adduttori ma anche il rapporto di forza tra adduttori e abduttori: il rischio sembra aumentato nei giocatori di hockey se la forza dei primi è meno dell' 80% della forza isometrica massima dei secondi (Tyler et Al., 2001). O'Connor³³ nel suo studio ha mostrato come fattore eziologico la diminuzione del picco di forza in abduzione e in adduzione abbinate a rotazione esterna, uno sviluppo del picco di forza in ab-adduzione a velocità

angolari maggiori, differenza bilaterale nel picco di forza in estensione e nel rapporto di forza tra i muscoli dell'anca.

Non vi sono evidenze che dimostrino che la poca flessibilità dei muscoli adduttori³¹⁻³² sia un fattore di rischio, tuttavia si ricorda che la riduzione del ROM in abduzione è considerato un fattore di rischio²².

Allenamento pre-stagionale non adeguato²²⁻³²: è risultato essere un fattore di rischio negli sportivi (dimostrato nei giocatori della nazionale di hockey) un non adeguato allenamento sport-specifico prima della ripresa della stagione sportiva. Per adeguato si intende l'esecuzione di almeno 18 sessioni di allenamento sport specifico tra giugno ed agosto. Coloro che hanno eseguito meno di 18 sessioni hanno rischio 3 volte maggiore di infortunarsi (RR, 3.38; 95% IC, 1.45-7.92; $p < 0.05$). Le sessioni non sono state descritte nel dettaglio, si tratta di allenamenti di oltre mezz'ora che includono: pattinaggio sul ghiaccio, pattinaggio in linea, corsa sui pattini ("power skating"), pedana di scivolamento o allenamento simile²⁷.

Altri fattori di rischio non modificabili: in letteratura sono menzionati tra essi:

- Precedenti infortuni all'inguine²⁵⁻³⁰⁻³²
- Basso peso corporeo²⁷, body mass index (BMI) e diametro del femore dominante minore alla media³¹
- Età e genere non sembrano essere fattori di rischio per infortuni all'inguine²²⁻²⁷
- Molti anni di attività agonistica²²⁻³¹⁻³², numero di partite giocate, intensità e frequenza dell'allenamento, tipo di attività (calci, cambi di direzione), deficit nell'esecuzione del gesto atletico, tempo di riposo dopo un primo infortunio e durezza del terreno di gioco sono fattori di rischio per il cronicizzarsi del disturbo e l'evoluzione in osteite pubica³⁴.

MATERIALI E METODI

STRATEGIE DI RICERCA

La ricerca è stata effettuata attraverso le banche dati MEDLINE e PEDro

Per la ricerca su Pubmed sono state utilizzate diverse parole chiave combinate attraverso l'utilizzo degli operatori booleani AND, OR e NOT nella seguente stringa di ricerca:

"groin"[MeSH Terms] AND ("pain"[MeSH Terms] OR "wounds and injuries"[MeSH Terms] OR "groin strain" OR "groin injury" OR "groin pain" OR "adductor muscle strain" OR "adductor tendinopathy" OR "adductor tendinitis" OR "osteitis pubis" OR pubalgia) NOT (surgery OR bladder OR cancer OR hemorrhage)

La ricerca su PEDro è stata effettuata utilizzando la parola chiave *groin pain*; l'utilizzo di altri termini quali pubalgia, adductor strain o adductor pain non ha prodotto ulteriori risultati utili (12 articoli con adductor pain di cui i 4 utili sono già stati trovati con groin pain).

Attraverso la ricerca iniziale sono stati trovati 196 + 9 articoli nelle due banche dati per un totale di 205 articoli, eliminando i doppietti nelle due ricerche gli articoli iniziali sono diventati 203.

SELEZIONE DEGLI STUDI

Sono stati revisionati tutti i titoli degli articoli per valutarne la pertinenza rispetto allo scopo di questo elaborato e secondariamente gli abstract degli studi potenzialmente pertinenti. Anche gli articoli di dubbia pertinenza sono stati ammessi alla seconda revisione.

Sono stati eliminati gli articoli non in lingua inglese o italiana, quelli non contenenti abstract, i commenti e le pubblicazioni non comprese nel limite temporale stabilito dal gennaio 1999 all'aprile 2012.

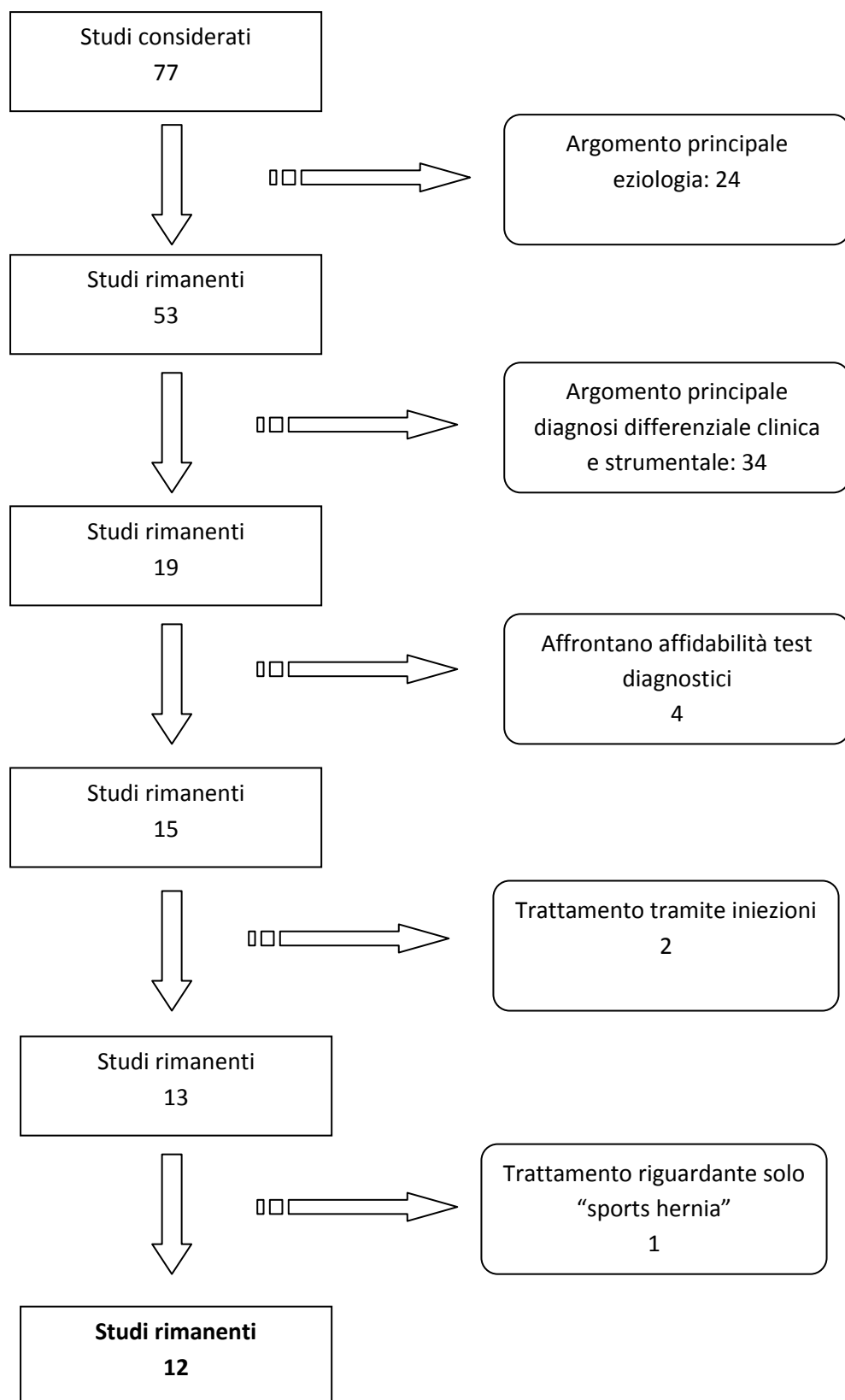
Si è giunti così a selezionare 77 articoli sui quali è stata fatta una seconda revisione più approfondita tramite la lettura del full text.

ARTICOLI INIZIALI 203

CRITERI DI ESCLUSIONE	Non pertinenza con l'argomento di studio, lingua diversa da inglese o italiano, articoli pubblicati prima del gennaio 1999, assenza di abstract, commenti.	TOT ESCLUSI 126
ARTICOLI		
CRITERI DI INCLUSIONE	Pertinenza con l'argomento di studio, lingua inglese o italiana, presenza di abstract, articoli pubblicati dal gennaio 1999 all'aprile 2012	TOT INCLUSI 77
ARTICOLI		

La lettura dei full text ha portato alla selezione di 12 articoli che affrontano nello specifico il trattamento manuale della sindrome retto-adduttoria.

Di seguito è riportato il diagramma di flusso della procedura di selezione che ha condotto alla scelta finale dei 12 articoli.



RISULTATI

La ricerca ha portato al ritrovamento di 12 articoli di cui 2 revisioni sistematiche della letteratura, 5 RCT, uno studio pilota, 3 case series e uno studio qualitativo. Nella tabella seguente sono riportate schematicamente le informazioni principali di ogni articolo.

ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO/QUALITA'	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME E RISULTATI
Holmich et al. (1999) ³⁵ Effectiveness of active physical training as treatment for long-standing adductor-related groin pain in athletes: randomized trial	Studio randomizzato controllato (PEDro Scale 8/10) (no cecità soggetti e terapisti) Riproducibile perché dettagliata descrizione esercizi.	68 atleti maschi, età 18-50, con dolore inguinale, insorto con lo sport, di origine adduttoria da più di 2 mesi (media 40 sett.); dolore alla palpazione e durante l'adduzione attiva. Valutazione standardizzata con espliciti criteri di inclusione-esclusione.	8-12 settimane, 90 min: TA: (3 volte alla sett.) allenamento attivo rivolto a migliorare la forza e la coordinazione di muscoli stabilizzatori di pelvi ed anca ed in particolare degli adduttori. Sett 1-2: es isometrici adduttori, es isotonici per addominali, es propriocettivi su tavole instabili. Dalla terza sett: esercizi isotonici per adduttori e abduttori, addominali ed estensori colonna lombare, progressione esercizi propriocettivi e funzionali in carico (pedana instabile, movimenti tipo pattinare su piano di scivolamento) VS TP: (2 volte alla sett.) trattamento fisioterapico convenzionale senza allenamento attivo: TENS, LASER, massaggio trasversale nell'area di inserzione degli adduttori, stretching muscoli adduttori, ischiocrurali e flessori dell'anca.	A 4 settimane e a 4 mesi dalla fine del trattamento: 3 outcome: assenza di dolore alla palpazione del tendine o dell'inserzione, assenza di dolore all'adduzione contro resistenza, assenza di dolore alla ripresa dell'attività sportiva ai livelli precedenti l'infortunio. In base al numero di outcome raggiunti scala nominale su 4 punti (eccellente-minimo risultato) Valutazione globale soggettiva del miglioramento del problema all'inguine (scala nominale su 5 punti: molto migliorato -molto peggiorato). Il 79% nel gruppo TA risultato eccellente contro il 14% nel gruppo TP (P 0.001). Tempo medio di ripresa completa dell'attività sportiva 18.5 settimane (range 13-26). Analisi intention to treat e per-protocol danno risultati simili. Il 75% del gruppo TA ha avuto molto miglioramento soggettivo, nel gruppo TP il 43% (P 0.006).

ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO/QUALITA'	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME E RISULTATI
Verrall et al. (2007)³⁶ Outcome of conservative management of athletic chronic groin injury diagnosed as pubic bone stress injury	Case series Livello di evidenza IV	27 giocatori di football australiano (età 18-29) a fine stagione con dolore al basso addome o alla regione adduttoria da almeno 6 settimane (RM negativa per problemi all'anca, presenza di edema della midollare del pube e/o iperintensità dell'osso subcondrale) che impedisce l'allenamento. Non vi è uniformità nella durata dei sintomi (7-44 sett, media 17, SD 9) e nel periodo di riposo prima dell'inizio dello studio (3-35 giorni, media 15, SD 10.2)	12 settimane di riposo dalle attività in carico (corsa, cammino). Nelle prime 3 sett. effettuato solo nuoto con un galleggiante tra le gambe e cintura di sostegno. Alla quarta sett. cyclette (no dolore). A 3- 6 sett core stability (no standardizzato). Dopo la valutazione della sesta settimana: step per 5 min con aumento di 1 min al dì. Dopo 3 mesi di trattamento il paziente inizia training per la corsa: max 5 min con incremento 1 min al dì, fino ad un totale di 30 min di corsa intervallata (come avviene nelle partite).	Outcome: numero di atleti che giocano, assenza di sintomi alla ripresa dell'attività, prosecuzione allo stesso livello competitivo. Valutazione a 6 e 12 settimane dalla presa in carico + follow-up durante le due successive stagioni (a 5,7,12,18,24 mesi). Il 63% degli atleti è tornato a giocare all'inizio della stagione successiva (5 mesi), mentre l'89% durante la stagione stessa (12 mesi dopo la diagnosi). Il 100% è tornato alla competizione nella seconda stagione successiva (24 mesi). Si è osservato però che a 24 mesi il 26% degli atleti giocava in una categoria inferiore di football. Con i test clinici invece solo il 41% degli atleti è privo di sintomi all'inizio della stagione seguente, mentre alla fine della stessa ne è privo il 67%. A 24 mesi l'81% ha un esame clinico negativo.

ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO/QUALITA'	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME E RISULTATI
Engebretsen et al. (2008) ³⁷ Prevention of injury among male soccer players. A prospective randomized intervention study targeting players with previous injuries or reduced function	Studio randomizzato controllato, livello di evidenza 2. Riproducibilità del trattamento con programmi di esercizi spiegati dettagliatamente.	508 uomini giocatori di calcio, suddivisi tramite un questionario (informazioni generali + storia di precedenti infortuni + punteggio per valutare la funzione dei 4 distretti più frequentemente soggetti ad infortuni) come popolazione ad alto/basso rischio di infortunio (caviglia, ginocchio, ischiocrurali, inguine). Dei 388 ad alto rischio (HR) – infortunio negli ultimi 12 mesi o punteggio di funzione inferiore all'80% del totale massimo) sono stati fatti due gruppi randomizzati intervento preventivo e controllo.	Gruppo di soggetti ad alto rischio sottoposti ad intervento (HR-I): programma di allenamento (10-15 min) distretto specifico da eseguire 3 volte alla settimana per 10 settimane nel periodo pre-stagionale (in sessioni separate al programma di allenamento classico fornito dalla squadra, senza supervisione). 62 atleti hanno eseguito il programma di esercizi dedicato alla prevenzione degli infortuni all'inguine: riscaldamento con esercizi di rinforzo isometrico per gli adduttori, esercizi di reclutamento del trasverso addominale, salti laterali, esercizi di scivolamento di un arto, cammino diagonale ("skating movement" su piano di scorrimento) Gruppo di controllo soggetti ad alto rischio: nessun trattamento preventivo, solo programma di allenamento classico fornito dalla squadra (HR-C). Gruppo controllo soggetti basso rischio (LR).	Outcome: incidenza di infortuni ogni 1000 ore di gioco nella stagione successiva. Analisi intention to treat: differenza significativa di incidenza tra LR e i due gruppi HR (RR, 0.49; 95% IC, 0.333-0.71 vs HR gruppo controllo; RR, 0.53; 95% IC, 0.36-0.77 vs HR gruppo di intervento), nel gruppo LR 45.8% hanno subito almeno un infortunio, nel gruppo HR-C il 58.5% (P 0.029). Nessuna differenza statisticamente rilevante tra i due gruppi HR (RR, 0.93; 95% IC, 0.32-1.29. Nello specifico degli infortuni all'inguine: RR, 1.18; 95% IC, 0.55-2.54). Analisi per-protocol: risultati analoghi tra i due gruppi HR (RR, 1.6; 95% IC, 0.5-5.6 nei soggetti con infortuni all'inguine). Bassi livelli di adesione al trattamento in tutti i programmi distretto specifici: nel gruppo dei soggetti ad alto rischio di infortuni all'inguine solo il 19.4% ha eseguito almeno 20 sessioni di esercizi (richieste 30 sessioni).
Pizzari et al. (2008) ³⁴ Prevention and management of osteitis pubis in the Australian Football League: a qualitative analysis	Studio qualitativo (opinioni di esperti) livello V	Personale medico e sportivo di 16 squadre del campionato di football australiano: 36 persone. 2 esperti sull'argomento (un fisioterapista ed un medico della nazionale australiana di rugby) + 9 medici, 20 fisioterapisti e 7 facenti parte dello staff allenante.	Intervista di 30-120 min svolta attraverso un elenco standardizzato di domande che indagano il pensiero degli esperti su diagnosi, eziologia, incidenza, prevenzione e gestione dell'osteite pubica intesa come dolore inguinale correlato a sovraccarico del cingolo pelvico a causa dell'attività sportiva, nella quale la tendinopatia degli adduttori può essere la prima spia d'allarme.	Due temi dominanti: 1. prevenzione dell'osteite come prodotto di un bilancio del carico e dell'integrità della pelvi. La prevenzione corretta richiede una gestione del carico in particolare in quegli atleti in cui l'integrità strutturale della pelvi è compromessa (analisi di fattori interni ed esterni che contribuiscono allo sviluppo dell'osteite) 2. presa in carico precoce punto chiave di una buona gestione: riconoscimento dei fattori modificabili.

ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO/QUALITA'	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME E RISULTATI
Jansen et al. (2008) ³⁸ Treatment of longstanding groin pain in athletes: a systematic review	Revisione sistematica	Atleti con dolore cronico in area inguinale. Nella revisione sono state considerate varie cause di pubalgia: sovraccarico degli adduttori, osteite pubica, sports hernia, ernia inguinale, intrappolamento nervo, lesione inguinale (groin disruption)	Prese in considerazione sia modalità di intervento conservativo (riposo, restrizione di alcune attività, esercizi attivi o passivi, utilizzo di FANS, terapia fisica, iniezioni di steroidi o proloterapia con il destrosio) sia modalità chirurgiche (laparoscopia o a cielo aperto).	39 articoli con livello di evidenza maggiore o uguale a IV; solo 6 affrontano in modo più o meno approfondito un trattamento manuale della tendinopatia degli adduttori o dell'osteite pubica. Altri trattamenti manuali riguardano l'ernia dello sportivo, intrappolamenti nervosi o altro. 4 dei 6 studi associano il trattamento manuale (stretching o rinforzo) ad altre terapie rendendo difficile discriminare il merito dei risultati ottenuti. Lo studio di Martens et al. (1987) mette a confronto il trattamento chirurgico con quello conservativo (riposo, fisioterapia e trattamento medico) che sembra meno efficace e riporta solo nel 36% un eccellente risultato con ritorno allo sport a 3 mesi. Nello studio di Frickter (1991) l'utilizzo di FANS + es di allungamento e rinforzo, mobilizzazioni, riposo relativo e agopuntura porta ad una risoluzione dei sintomi a 7 mesi F, 9.5 mesi M. Lo studio di Rodriguez (2001) riporta gli effetti del trattamento attraverso criomassaggio, terapia fisica (laser + US o elettroterapia), programma di esercizi di rinforzo, stretching ed es. funzionali alla corsa/sport: remissione più rapida se intervento precoce. Lo studio di Kalebo (1992) mette a confronto un non specificato trattamento conservativo con quello chirurgico utilizzando due gruppi non omogenei per numero. Lo studio di Verral (2007) e quello di Holmich (1999) sono gli unici che utilizzano outcome significativi e che permettono di trarre conclusioni sul solo trattamento manuale (v. rif. in tabella).

ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO/QUALITA'	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME E RISULTATI
Weir et al. (2009)³⁹ A manual therapy technique for chronic adductor-related groin pain in athletes: a case series	Case series: studio retrospettivo	30 atleti (27 M, 3 F; età media 20.5) con dolore cronico (da almeno 2 mesi) all'inguine correlato agli adduttori e all'attività sportiva. Criteri di inclusione uguali allo studio di Holmich (1999).	Il trattamento manuale secondo Van den Akker prevede: 10 minuti di riscaldamento con impacchi di paraffina. Il terapista effettua poi il trattamento manuale di stretching controllando con una mano la tensione del muscolo mentre l'altra porta l'anca in abduzione e rotazione esterna con il ginocchio in estensione completa (25 sec), in seguito il terapista effettua una compressione degli adduttori con una mano mentre con l'altra porta l'anca in adduzione e lieve flessione. Tale procedura viene ripetuta 3 volte ogni trattamento. A seguire 5 min di corsa leggera o cyclette seguita da stretching bilaterale degli adduttori (sia in stazione eretta che seduti) mantenuto 30 sec x 3 volte. Per finire immersione in acqua calda per 10 min. Questo trattamento viene effettuato per 14 giorni al termine dei quali in assenza di dolore viene ripresa l'attività competitiva. In caso contrario si procede ad un altro ciclo di trattamento. Se anche il secondo ciclo non dà risultati non si eseguono altre procedure.	Outcome valutati a fine trattamento. Soddisfazione soggettiva: scarsa, discreta, buona, eccellente. Valore numerico del dolore (1-10) nelle ADL e durante lo sport Ritorno allo sport e livello (Tegner activity score) L' 84% degli atleti ha riportato una soddisfazione eccellente o buona. La media del dolore durante le ADL era 5.7 (DS 2.75) pre-trattamento, 1.7 (DS 1.36) post-trattamento, $p < 0.01$. La media del dolore durante le attività sportive era 8.7 (DS 1.09) pre-trattamento, 2.2 (DS 2.0) dopo il trattamento, $p < 0.01$. Ritorno allo sport: 50% allo stesso livello, 40% al di sotto del livello precedente l'infortunio, 10% impossibilità di tornare a praticare sport.

ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO/QUALITA'	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME E RISULTATI
Machotka et al. (2009) ⁴⁰ A systematic review of the literature on the effectiveness of exercise therapy for groin pain in athletes	Revisione sistematica	Atleti con dolore cronico nell'area del basso addome o degli adduttori durante lo sport, positività al test di forza o lunghezza muscolare degli adduttori, dolore alla palpazione nella suddetta area.	Il trattamento nei 5 articoli selezionati include l'esercizio terapeutico ed in particolare in 4 su 5 studi il rinforzo rivolto ai muscoli flessori, adduttori ed abduttori dell'anca, nonché agli addominali profondi e superficiali. In tutti gli studi vengono utilizzate più strategie di trattamento (corsa, bicicletta o nuoto in tutti i 5 studi), FANS ⁴⁷ , terapia fisica ⁴⁶⁻⁴⁷ , massaggi e stretching ⁴⁷⁻⁴⁸ , manipolazioni o "muscle energy technique" o pantaloncini in neoprene ⁴⁶ . In due studi gli esercizi non sono supervisionati da un fisioterapista ³⁶⁻⁴⁷	Selezionati 5 studi in base al livello di evidenza (eliminati quelli incompleti nel fornire informazioni sul trattamento e/o sui risultati) e alla pertinenza con l'argomento di revisione. Tutti gli studi riportano esiti favorevoli nel ritorno allo sport: 2 studi ³⁶⁻⁴⁷ riportano successo nella remissione dei sintomi. Tuttavia nel lungo termine solo due studi evidenziano benefici ³⁶⁻⁴⁶ : Wolling e colleghi nel loro studio a distanza di un anno non riportano alcun aggravamento dei sintomi. Anche nello studio di Verrall vi è un mantenimento dei risultati a distanza (v. sopra).
Holmich et al. (2010) ⁴¹ Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial	Studio randomizzato a gruppi. Pedro Scale 2/10 : rispettati solo i criteri di assegnazione random ai due gruppi e assegnazione celata. Programma di esercizi descritti dettagliatamente ne permette la riproducibilità.	55 squadre di calcio (= unità di randomizzazione) che corrispondono a 1211 giocatori. Squadre di calcio sia a livello amatoriale che professionale. Squadre divise in maniera randomizzata nel gruppo sottoposto ad un programma di esercizi preventivi (GP, 27 squadre), ed un gruppo di controllo (GC, 28 squadre)	Gruppo di prevenzione (GP): programma di 6 esercizi (4 dei quali presenti nello studio di Holmich del '99) della durata di 13 min da inserire nel programma di riscaldamento prima di ogni allenamento: adduzione isometrica a ginocchia ed anche estese / flette (5x10 sec ognuno); flessione combinata di anche e tronco da supino (2x 20); es di flesso- estensione ginocchio in carico coordinata con il movimento oscillatorio delle braccia (1 min. x 2 per ogni arto); abduzione e adduzione concentrica ed eccentrica (1 min. x 2 volte per ogni tipo di contrazione); stretching dell'ileopsoas (2x 20 sec per arto). Gruppo di controllo (GC): allenamento usuale.	Outcome: tempo trascorso prima dell'infortunio Non ci sono risultati significativi: è emerso un 31% di riduzione del rischio nel gruppo prevenzione ma il dato non è significativo (HR = 0.69; p 0.18). Il 20% delle squadre hanno abbandonato lo studio in maniera uguale nei due gruppi.

ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO/QUALITA'	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME E RISULTATI
Weir et al. (2010) ⁴² Short and mid-term results of a comprehensive treatment program for long standing adductor-related groin pain in athletes: a case series	Case series Programma non completamente riproducibile e non standardizzato.	44 atleti amatoriali con dolore inguinale correlato agli adduttori da più di 4 sett.	Programma che include informazione del paziente + trattamento attivo con esercizi di stabilizzazione locale (reclutamento trasverso addome) e globale + rinforzo degli adduttori + terapia manuale per anca, SI e colonna lombare (mobilizzazioni/manipolazioni) in caso di ritrovamento di restrizioni del ROM. Il passaggio da una fase di lavoro a quella successiva avviene non per tempi prestabiliti ma in seguito al raggiungimento di un obiettivo clinico. Sessioni da 90 min 1 volta a settimana con il fisioterapista e 2 volte senza supervisione.	Outcome valutati a fine trattamento e dopo 6.5-51 mesi (media 22 mesi): ritorno allo stesso livello di attività sportiva precedente l'infortunio, restrizioni nell'attività sportiva e ricadute. Subito dopo il trattamento 38/44 (86%) atleti sono ritornati allo stesso livello di attività sportiva dopo una media di 20 settimane. Di questi atleti, 34 senza nessun sintomo alla ripresa. Il 26% (10/38) ha avuto una recidiva dopo una media di 8 mesi. Al follow-up il 70% dei partecipanti praticava ancora lo stesso sport: 23 (50%) ad un livello invariato, 5 ad un livello superiore e 7 ad un livello inferiore, ma solo 3 di questi ultimi a causa della disfunzione in questione.
Holmich et al. (2011) ⁴³ Continued significant effect of physical training as treatment for overuse injury	Studio randomizzato controllato, livello di evidenza 1. (PEDro scale in fase valutativa).	47 (80%) dei 59 partecipanti originali dello studio di Holmich del 1999.	Gli atleti sono stati valutati a distanza di 8-12 anni da un fisiatra esterno allo studio del '99 ma con lo stesso protocollo di valutazione. Il valutatore non è a conoscenza del tipo di trattamento utilizzato sul singolo atleta.	Stessi outcome dello studio originale del 1999, follow-up a 8-12 anni. Risultato eccellente nel 50% del gruppo TA, nel 22% del TP; risultato buono nel 38% TA, 56% TP; discreto nel 12% TA, 13% TP; scarso in nessuno del gruppo TA, nel 9% TP (p 0.047). Per quel che riguarda il cambiamento globale percepito soggettivamente non vi è rilevanza statistica nella differenza tra i due trattamenti: 84% TA vs 70% TP migliorato o molto migliorato (p 0.126). In entrambi i gruppi vi è stata un'eguale riduzione del livello di attività sportiva ma solo nel 13% per causa del dolore inguinale; negli altri casi per età (età media dello studio originale 30) o mancanza di tempo; la maggior parte degli atleti ha continuato a praticare lo stesso sport

ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO/QUALITA'	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO	MISURE DI OUTCOME E RISULTATI
Robb et al. (2011) ⁴⁴ Immediate effect on pain thresholds using Active Release Techniques® on adductor strains: pilot study	Studio pilota Non facilmente riproducibile poiché tecnica non descritta, richiede formazione specifica.	9 giocatori di hockey (maschi, età 21 ±1) con dolore e rigidità degli adduttori durante lo sport da almeno 2 settimane, diagnosticato come stiramento degli adduttori (definita come lesione di fibre muscolari a carico di uno dei seguenti muscoli: pettineo, adduttore breve, lungo o grande, gracile) di grado I.	ART® è una tecnica per i tessuti molli utilizzata per il trattamento di un ampio spettro di patologie dalla fascia ai muscoli, tendini e nervi. Utilizza forze di compressione, trazione e taglio applicate manualmente sui tessuti. Nello specifico distretto il contatto manuale avveniva per un tempo di 5-20 sec, per 3-5 volte.	Outcome: pain pressure thresholds (PPT): soglia del dolore pressorio a livello della zona di stiramento degli adduttori valutato pre-intervento e dopo 2 minuti dalla fine dello stesso. Valore PPT pre-trattamento 4.2± 0.83, post-trattamento 5.3 ± 0.99 (p <0.001). Affidabilità studiata per questo strumento di valutazione: intra-esaminatore (ICC) varia da 0.6 a 0.97, inter-esaminatore da 0.4 a 0.98.
Weir et al. (2011) ⁴⁵ Manual or exercise therapy for long-standing adductor-related groin pain: a randomized controlled clinical trial	Studio randomizzato controllato, singolo cieco e prospettico PEDro Scale 7/10: non rispettati criteri di cecità pazienti e terapeuti e non effettuata l'analisi intention to treat. Riproducibilità del trattamento, ben specificato.	Atleti (18-50 anni) con dolore alla palpazione dell'inserzione prossimale degli adduttori e alla contrazione resistita da almeno 2 mesi. 2 gruppi randomizzati: MMT: trattamento multi-modale ET: esercizio terapeutico	MMT: programma di terapia manuale sviluppato da Van den Akker (v. case series di Weir, 2009), seguito da ritorno programmato alla corsa se i sintomi sono regrediti, altrimenti venivano effettuati una seconda volta 14 giorni di trattamento manuale prima della corsa. ET: programma di esercizi da svolgere a casa 3 volte alla sett. (per un minimo di 8 sett.)+ ritorno programmato alla corsa. Sono stati previsti 3 incontri con fisioterapista per istruire sullo svolgimento del programma iniziale, del programma modificato alla terza settimana e infine alla sesta settimana per la ripresa controllata della corsa.	Outcome primario: ritorno alla piena attività sportiva. Outcome secondario: VAS per il dolore durante l'attività sportiva. Valutati a 0, 6, 16, 24 settimane. Atleti MMT ritorno allo sport più veloce: 12.8 sett. (DS 6.0) vs 17.3 (DS 4.4) del gruppo ET (p 0.043). Tasso di abbandono del protocollo 10%. Analisi dei dati per-protocol: in entrambi i gruppi solo il 50-55% dei pazienti ha ripreso piena attività sportiva: no differenza nell'outcome primario (p 0.72) né nel secondario (p 0.12). Nessuno dei due trattamenti è davvero efficace.

Tutti gli studi analizzati sono rivolti a campioni di atleti poiché tale disfunzione è correlata ad un sovraccarico di strutture e quindi si verifica quasi esclusivamente negli sportivi. Dieci articoli sono rivolti al trattamento della disfunzione cronica, due alla prevenzione.

Tra i 12 studi analizzati quello di **Pizzari et al. (2008)**³⁴ è di livello più basso poiché basato su opinioni di esperti riguardo ai fattori correlati allo sviluppo di problematiche muscolari dell'area inguinale. L'utilità di questo studio potrebbe essere quella di prendere spunto per eventuali futuri studi primari. Vengono citati e condivisi da professionisti dell'ambito medico vari fattori che possono contribuire allo sviluppo di problematiche nell'area inguinale e sui quali è possibile agire:

- Lassità legamentosa e scarsa stabilità della pelvi → allenamento dei muscoli stabilizzatori;
- Alterazione del controllo motorio → riallenamento al corretto pattern di attivazione;
- Ipomobilità globale → terapia manuale: mobilizzazione e tecniche di release miofasciale;
- Asimmetrie intrapelviche → terapia manuale: Muscle Energy Technique (MET), riequilibrio muscolare;
- Deficit nelle tecniche sportive → sessioni extra per modificare e migliorare le abilità tecniche nella corsa, nel calcio etc.

Tra gli RCT quello di Holmich del 1999³⁵ è preso come riferimento da diversi altri studi³⁷⁻⁴¹⁻⁴²⁻⁴³⁻⁴⁵ che utilizzano il protocollo di esercizi attivi integralmente o ne prendono spunto. Due dei cinque RCT analizzano l'efficacia della prevenzione degli infortuni nei calciatori attraverso l'utilizzo di due diversi protocolli di esercizi per rinforzo, coordinazione ed agilità (**Engebretsen et al. 2008**³⁷, **Holmich et al. 2010**⁴¹); essi sono concordi nell'affermare che vi è scarsa utilità, infatti le differenze non sono significative tra il gruppo sottoposto a prevenzione e quello di controllo. Inoltre in entrambi gli studi vi sono stati numerosi casi di abbandono del protocollo o di non esecuzione dello stesso nelle modalità e nei tempi stabiliti. Nello studio di Holmich⁴¹ l'abbandono del protocollo è avvenuto in egual maniera anche nel gruppo di controllo a causa dell'elevato impegno richiesto al team di ogni squadra per raccogliere i dati richiesti. L'intervento di prevenzione richiede circa 13 minuti per

l'esecuzione del programma di esercizi da inserire all'interno del riscaldamento prima di ogni allenamento: rinforzo degli adduttori (isometrico ed eccentrico), abduttori (eccentrico), addominali (isotonico), un esercizio di coordinazione in carico e stretching per l'ileopsoas. Quattro dei sei esercizi sono ricavati dallo studio di Holmich et al (1999) ³⁵. Attraverso l'analisi univariata dei dati di quest'ultimo articolo è possibile trarre un'informazione significativa: il rischio di infortunio all'inguine è raddoppiato dalla presenza di un precedente infortunio e triplicato nei giocatori ad alto livello. Il RCT di Engebretsen ³⁷ invece affronta la prevenzione degli infortuni più comuni nei calciatori (distorsioni di ginocchio o caviglia, stiramento degli ischiocrurali, sindrome retto-adduttoria) sottoponendo ad un trattamento preventivo solo una parte di quelli ritenuti ad alto rischio, basandosi su un questionario compilato dal paziente che indaga precedenti infortuni e la funzionalità dei distretti. Il protocollo di prevenzione per gli infortuni all'inguine prevede rinforzo di adduttori e addominali (isometrico), salti laterali, ed esercizi di scivolamento con movimenti tipo pattinaggio da eseguire 3 volte alla settimana. I risultati emersi dimostrano che il questionario è in grado di identificare i soggetti a maggior rischio, ma il trattamento non è efficace.

Gli articoli che affrontano il trattamento vero e proprio dell'infortunio utilizzano tutti un outcome rilevante quale il ritorno allo sport allo stesso livello precedente. Solo lo studio pilota di **Robb et al. (2011)** ⁴⁴ utilizza come outcome la soglia del dolore pressorio misurata prima e subito dopo il trattamento "Active Release Technique®", basandosi quindi su un outcome poco funzionale e senza utilizzare un follow-up a distanza. L'innalzamento della soglia nell'immediato post trattamento di 1.1 kg/cm² fornisce infatti poche informazioni sulla ricaduta funzionale.

Il case series di **Weir et al. (2009)** ³⁹ presenta i risultati ottenuti attraverso l'utilizzo della tecnica manuale secondo Van den Akken, da lui sviluppata nel 1980, che prevede un riscaldamento dei tessuti molli con impacchi di paraffina, seguito da lavoro manuale di stretching e compressione degli adduttori. Sono stati ottenuti buoni risultati per quel che riguarda il miglioramento soggettivo (nell'84% miglioramento buono o eccellente), una riduzione significativa del dolore sia nelle ADL che nello sport, ma un ritorno allo stesso livello di attività sportiva solo nel 50% dei casi. I tempi di trattamento sono però molto brevi:

14 giorni seguiti, in caso di risultati non completi, da un secondo ciclo della stessa durata. Questa tecnica è stata adottata anche in uno studio successivo di **Weir et al. (2011)** ⁴⁵ a costituire una parte del trattamento multimodale che include anche un protocollo di ritorno programmato alla corsa. Questo trattamento multimodale (MMT) è stato messo a confronto con un gruppo sottoposto ad esercizio terapeutico (protocollo di Holmich 1999 ³⁵), da svolgere senza supervisione, seguito dallo stesso protocollo di ritorno programmato alla corsa. I risultati non mostrano significative differenze tra i due gruppi, solo il 50-55% dei pazienti ha ripreso la piena attività sportiva. L'unica differenza significativa ($p < 0.05$) riguarda il tempo di ritorno allo sport che risulta essere minore nel gruppo MMT (12.8 vs 17.3 sett.).

Il RCT di **Holmich et al (1999)** ³⁵ dimostra l'efficacia del trattamento volto al rinforzo e alla coordinazione dei muscoli di pelvi ed anca, a confronto con un trattamento convenzionale passivo associato a terapia fisica. Risultati significativi mostrano una ripresa dell'attività sportiva pre-lesionale nell'arco di una media di 18.5 settimane nel 79% degli atleti (vs 14% nel trattamento convenzionale). L'analisi univariata dei dati dimostra che sono predittori di outcome il tipo di trattamento, la severità del sintomo e la presenza di dolore uni o bilaterale. La regressione logistica evidenzia che solo il trattamento o la bilateralità dei sintomi sono predittori indipendenti. Considerando il dolore unilaterale l'odds ratio (OR) per il trattamento attivo è 12.7 (95% IC 3.4-47.2).

Gli stessi atleti dei due gruppi precedenti (80% degli atleti del RCT del 1999) sono stati rivalutati a distanza di 8-12 anni nello studio di **Holmich (2011)** ⁴³: si è riscontrato assenza di dolore alla palpazione, alla contrazione resistita degli adduttori e alla prosecuzione dello sport ai livelli pre-lesionali (= risultato eccellente) nel 50% degli atleti sottoposti al trattamento attivo (TA), e nel 22% di quelli sottoposti al convenzionale (TP). Risultati buoni (2 di 3 outcome) ottenuti nel 38% dei sottoposti a TA, 56 % TP ($p < 0.05$). Un'efficacia ancora più rilevante è stata riscontrata nel sottogruppo di calciatori (83% degli atleti di questo studio): 55% TA vs 16% TP hanno avuto un risultato eccellente; buono nel 35% TA, 58% TP; discreto 10% TA, 16% TP; scarso in nessuno del gruppo TA, nel 10% TP ($p 0.012$).

Nel case series di **Verral (2007)** ³⁶ ha esaminato 27 giocatori di football australiano con dolore all'inguine alla fine di una stagione sottoponendoli a riposo per 12 settimane dalle

attività provocative in carico, seguito da una graduale ripresa delle stesse fino al training programmato per la corsa. Egli ha osservato che il 63% degli atleti ha ripreso lo sport all'inizio della stagione successiva, il 100% nella seconda stagione seguente. Clinicamente invece questi dati si associano rispettivamente ad un 41% e 81% di assenza di dolore.

Il case series di **Weir (2010)**⁴² sperimenta l'utilizzo su atleti amatoriali di esercizi attivi e di agilità con un protocollo non standardizzato nel passaggio da una fase all'altra. Il lavoro attivo prevede una durata di 90 min., 3 volte alla settimana (come il protocollo di Holmich 1999³⁵), di cui solo una con supervisione del fisioterapista. Nei pazienti in cui si riscontra restrizione di ROM viene effettuato anche il trattamento passivo di mobilizzazione del distretto limitato (SI, anca, colonna lombare). I risultati non indicano valori di significatività: subito dopo il trattamento l'86% degli atleti ritorna allo stesso livello di attività sportiva, ma solo il 77% senza sintomi. Al follow-up a medio termine (in media 22 sett.) il 70% praticava ancora lo stesso sport, il 50% allo stesso livello, il 20% ad un livello differente, ma solo 3 atleti hanno ridotto il livello a causa del dolore inguinale.

La revisione sistematica di **Jansen (2008)**³⁸ offre pochi spunti poiché centrata maggiormente sul trattamento chirurgico e molti articoli affrontano problematiche inguinali diverse dalla sindrome retto-adduttoria. Dei 6 articoli di possibile interesse per la revisione da effettuare, solo due sperimentano il trattamento manuale puro, e questi sono già stati discussi in precedenza. Gli altri forniscono poche informazioni poiché il trattamento è descritto in maniera vaga ed è sempre associato ad altre terapie, inoltre i risultati sono privi di rilevanza statistica e forniti in maniera incompleta.

La revisione di **Machotka (2009)**⁴⁰ ha una maggior rilevanza poiché completamente centrata sul trattamento manuale del dolore inguinale cronico correlato a sovraccarico del gruppo muscolare retto-adduttorio. Dei 468 articoli ne sono stati selezionati 12 di cui solo 5 rientrano nella review. Essi sono di qualità moderata e includono un RCT (Holmich '99³⁵), due case series³⁶⁻⁴⁶ e due case report⁴⁷⁻⁴⁸. I 5 studi includono un totale di 135 atleti, nella maggior parte calciatori, in minor misura giocatori di football (gaelico o australiano). Tutti i lavori propongono un trattamento multimodale che associa all'esercizio: corsa, bicicletta o nuoto (tutti gli articoli), massaggio⁴⁶⁻⁴⁸, FANS⁴⁷, terapia fisica⁴⁶⁻⁴⁷, stretching⁴⁶⁻⁴⁸, MET e/o manipolazioni⁴⁶, utilizzo di pantaloncino in neoprene⁴⁶. Tutti gli studi sono concordi

nell'affermare che un intervento basato su esercizi apporta risultati favorevoli al ritorno allo sport. Nella tabella seguente vengono riportate più dettagliatamente le caratteristiche degli interventi proposti nei vari studi inclusi nella revisione.⁴⁰

Tabella 2: caratteristiche dell'esercizio – traduzione dalla revisione di Machotka et al. 2009.⁴⁰

STUDIO		CARATTERISTICHE DELL'ESERCIZIO					
	R	Intervento		I	F	Durata	
		Riassunto	Metodo di progressione			Minuti	Tot sett.
Holmich et al. ³⁴	Sì	Rinforzo abduttori e adduttori (isometrico e isotonico) Rinforzo addominali Training per l'equilibrio	Standardizzato Progressione di difficoltà e resistenza ogni 2 sett.	A	3	90	8-12
McCarthy & Vincenzino ⁴⁷	No	Allenamento del pattern di movimento per calci e corsa Rinforzo medio gluteo e trasverso dell'addome (isometrico e isotonico) Programma di esercizi di rinforzo a casa	Ottenimento del risultato funzionale	NR	1.4	NR	5
Rodriguez et al. ⁴⁶	No	Es di stretching Rinforzo adduttori e abduttori (isotonico) Rinforzo addominali Es vari per la corsa	Assenza di dolore	NR	NR	NR	3.8-10
Wolling & Lovell ⁴⁵	No	Training per il trasverso dell'addome Rinforzo dei muscoli ab/adduttori, flessor/estensori d'anca (isometrico, isotonico)	Assenza di dolore Prova di forza e funzione raggiunta	A	NR	NR	10-16
Verrall et al. ³⁵	No	Riposo dalla corsa e dalle attività in carico Core stability (inizio 3-6 sett) "versa climber" alla sett 6.	Assenza di dolore	A	NR	5*	12

R = riproducibilità; I = intensità: A = maggiore di 3 serie da 10 ripetizioni o più di un min. di lavoro consecutivo, B = meno di 3 serie da 10 ripetizioni o meno di 1 min. di lavoro consecutivo.

F = frequenza (per settimana)

* = incremento di 1 min. a settimana

NR = non registrato

DISCUSSIONE

Scopo della revisione è quello di verificare l'efficacia del trattamento manuale nella sindrome retto-adduttoria. Tra le modalità di intervento è stata inclusa anche la prevenzione: due degli articoli considerati infatti hanno come obiettivo quello di indagare tale ambito ³⁷⁻⁴¹. Entrambi gli studi utilizzano un protocollo di prevenzione che rispecchia quello di trattamento del RCT di Holmich (1999)³⁵, il quale è centrato sul rinforzo sia eccentrico che concentrico (soprattutto dei muscoli ab/adduttori dell'anca) e su esercizi di coordinazione. I risultati di tali studi non evidenziano rilevanti differenze tra il gruppo sottoposto a prevenzione e quello di controllo. Il 31% di riduzione del rischio emerso dallo studio di Holmich (2010) ⁴¹ è un risultato di limitato impatto clinico, ma sarebbe comunque utile se fosse statisticamente significativo. Sarebbe stato utile avere un campione più numeroso come era stabilito nel disegno originale. Purtroppo in entrambi gli studi molte squadre hanno rifiutato la partecipazione o hanno abbandonato la sperimentazione in corso, o ancora coloro che hanno partecipato non hanno aderito esattamente al protocollo di esercizi. Questo potrebbe essere causato dal fatto che la motivazione nel partecipare ad uno studio di prevenzione su soggetti non affetti sia inferiore a quella per uno studio atto a curare un disturbo presente. Engebretsen (2008)³⁷ nella sua sperimentazione ha indirizzato il trattamento di prevenzione al sottogruppo ritenuto ad alto rischio di infortuni basandosi su un questionario compilato dal paziente. Sebbene il questionario abbia individuato con buona probabilità un gruppo di popolazione a maggior rischio, potrebbe essere utile in futuro effettuare uno studio sul trattamento preventivo indirizzato ad una popolazione a rischio di infortuni inguinali, basandosi sulla valutazione oggettiva dei fattori modificabili, ritenuti dalla letteratura come possibili cause.

Per quanto riguarda l'efficacia del trattamento della disfunzione in atto, 2 RCT di alta qualità ed un case series dimostrano che l'esercizio attivo è utile nell'ottenere il ritorno allo sport, anche a lunga distanza. Il protocollo di esercizi attivi di Holmich, già descritto in precedenza, ha permesso al 79% degli atleti il ritorno al precedente livello di attività sportiva senza

dolore nell'arco medio di 18,5 settimane. Nel gruppo di controllo sottoposto a stretching, massaggio trasversale profondo e terapia fisica solo il 14% ha ottenuto un risultato analogo. Nonostante nel primo gruppo non sia stato introdotto stretching, si è rilevato un miglioramento del ROM in abduzione dell'anca paragonabile a quello ottenuto nei pazienti sottoposti ad esercizi di allungamento; inoltre i primi hanno ottenuto un incremento significativo della forza dei muscoli adduttori. Tali modificazioni possono fornire una prima spiegazione all'efficacia della terapia, infatti sia la riduzione di forza dei muscoli adduttori²³⁻²⁴⁻²⁵ che una diminuzione del ROM in abduzione¹⁶ sono fattori di rischio individuati in letteratura per lo sviluppo di infortuni all'inguine.

Holmich ed al. nel 2011⁴³ hanno mostrato l'effetto a lungo termine dell'esercizio attivo paragonato alla terapia convenzionale effettuando un follow-up sullo stesso campione del RCT del 1999³⁵. I risultati sono stati meno eclatanti ma considerato il lungo periodo trascorso (8-12 anni) si possono considerare buoni: il 50 % degli atleti che hanno partecipato al secondo studio hanno mantenuto un risultato eccellente (ritorno allo stesso livello di attività sportiva senza nessuno sintomo), mentre solo il 22% nel gruppo di controllo. Il fatto che un trattamento non chirurgico né farmacologico possa avere dei risultati così elevati è incoraggiante per il mondo della riabilitazione. La spiegazione di un effetto prolungato potrebbe essere l'importanza che la forza eccentrica riveste negli sport che richiedono cambi di direzione, accelerazioni, calci; gli allenamenti convenzionali non inducono uno specifico incremento della forza eccentrica, mentre il protocollo di Holmich prevede un lavoro in tal senso. Si pensa perciò che il lavoro eccentrico sugli ab/adduttori dell'anca possa avere un'importanza rilevante nel mantenimento a lungo termine dell'effetto positivo. A ciò si unisce la presenza di esercizi indirizzati alla stabilizzazione dell'unità interna, la cui alterazione è riconosciuta come fattore di rischio per infortuni inguinali. Un limite importante di questo studio è il non aver tenuto conto della possibilità che nel periodo trascorso dal primo studio al follow-up, alcuni atleti possano essere stati sottoposti ad altri trattamenti.

Il case series di Verral (2007)³⁶ riporta risultati altrettanto positivi sul ritorno all'attività pre-lesionale: a distanza di 5 mesi dalla valutazione iniziale, il 63% degli atleti ha ripreso a giocare (solo il 41% in assenza totale di sintomi) grazie a 12 settimane di riposo completo dalle

attività provocative in carico e ad un programma di lavoro aerobico in assenza di sintomi, seguito da una ripresa graduale della corsa, senza un protocollo specifico di rinforzo. Questi risultati sono aumentati nel lungo termine: il 100% degli atleti dopo 24 mesi ha ripreso a giocare, il 74% di essi allo stesso livello pre-lesionale. Un limite di questo studio è che non è stato standardizzato il lavoro di stabilizzazione dell'unità interna delegato ai fisioterapisti di ogni squadra, i quali sono stati incaricati di iniziarlo a 3-6 settimane dall'inizio del periodo di riposo. Questo non permette di sapere le modalità né i tempi di esecuzione e non fornisce la certezza che tali esercizi siano stati eseguiti da tutti gli atleti.

Altre informazioni sull'utilità del trattamento attivo, anche se non "puro", possono essere ricavate dal protocollo di esercizi proposto nel case series di Weir (2010)⁴² costituito da un lavoro sul reclutamento del trasverso dell'addome, sulla stabilizzazione locale e globale e su esercizi di agilità, associati a mobilizzazione/manipolazione in caso di rilevamento di restrizione del ROM nell'anca, nella sacro-iliaca (test di Gillet) o a livello della colonna lombare. Gli atleti che hanno ripreso lo sport (86% allo stesso livello, 77% senza sintomi) lo hanno fatto in circa 20 settimane ed hanno ottenuto un risultato duraturo: il 50% degli atleti a distanza di 22 mesi praticava sport al livello pre-lesionale.

Nei 4 studi sul trattamento analizzati fin'ora vi è un elemento comune: il lavoro sulla muscolatura addominale eseguito come specifico controllo motorio o attraverso esercizi più dinamici (Holmich '99)³⁵. Si potrebbe concludere che questo è un fattore da tenere in considerazione nel trattamento dei disordini muscolari inguinali.

Per quel che riguarda il trattamento passivo ci sono due studi che propongono la metodica manuale di Van den Akker. Il primo è il case series di Weir et al. (2009)³⁹ che mostra come il trattamento manuale passivo volto al rilassamento/allungamento della muscolatura adduttorica produca risultati nel breve periodo: dopo 14 (nell'86% degli atleti) o 28 (16%) giorni di trattamento vi è stata una riduzione significativa del dolore e un ritorno all'attività sportiva pre-lesionale nel 50% dei pazienti. Non è stato definito con chiarezza un tempo di ritorno allo sport né la frequenza di esecuzione del trattamento. Inoltre questo studio non ci permette di trarre conclusioni sugli effetti a lungo termine per la mancanza di follow-up. Lo stesso trattamento manuale secondo Van den Akker è stato utilizzato nel RCT di Weir et al. nel 2011⁴², messo a confronto con il protocollo di esercizi attivi di Holmich (1999)³⁵.

I risultati, sia a breve che a medio termine, della tecnica manuale associata alla ripresa programmata della corsa sono stati meno positivi del previsto, forse a causa della differenza nel disegno di studio e nel campione rispetto allo studio del 2009 ³⁹: atleti meno giovani (media di 28.7 vs 20.5) e che giocano ad un livello superiore rispetto a quelli facenti parte del case series. Anche l'esercizio attivo, a differenza di quanto atteso considerando i risultati ottenuti nello studio di Holmich (1999) ³⁵, non ha prodotto risultati significativi sul ritorno allo sport; si pensa che la causa possa essere imputabile alla mancanza di supervisione del fisioterapista. Gli esiti del programma di esercizi infatti sono stati differenti non solo rispetto all'outcome principale (ritorno allo sport), ma anche rispetto all'assenza di un incremento del ROM dell'anca (assente anche nel trattamento passivo). Unico dato significativo emerso dallo studio di Weir (2011) ⁴² è che il ritorno allo sport è stato più rapido nel gruppo trattato con la modalità manuale passiva (media di 12.8 settimane vs 17.3 del trattamento attivo e 18.5 dello studio di Holmich) mentre gli effetti a lungo termine non sono significativi. Si potrebbe ipotizzare che il trattamento manuale, andando direttamente ad agire sul gruppo muscolare dolente e con un tono probabilmente aumentato, possa modificare la rigidità viscoelastica del muscolo e produrre una riduzione della tensione dell'inserzione sull'osso e quindi del dolore. Anche lo studio di Robb ⁴⁴, attraverso l'utilizzo di una tecnica specifica per l'applicazione di forze di compressione, trazione e di taglio volte al rilasciamento dei tessuti molli (Active Release Technique®), evidenzia un effetto immediato sul dolore. Il lavoro attivo invece, se supervisionato, potrebbe creare modificazioni più lente (come visto nel RCT di Holmich del '99 vi è un aumento del ROM) ma più durature, forse grazie ad un riequilibrio delle forze muscolari di anca e pelvi.

La revisione di Machotka et al. del 2009 ⁴⁰ oltre a mostrare che l'esercizio attivo di rinforzo dei muscoli di anca e pelvi ha un effetto positivo sul trattamento della sindrome retto-adduttoria, permette di trarre qualche ipotetica conclusione sulle caratteristiche chiave dell'esercizio:

- difficoltà nell'individuare un gruppo muscolare su cui focalizzarsi;
- progressione: 3 di 4 studi che utilizzano il rinforzo iniziano il trattamento con es. isometrici per poi evolvere verso posizioni funzionali in carico;
- utilizzo di lavoro isotonico per il rinforzo (4/4);

- nessuno studio dà informazioni sull'intensità dell'esercizio, solo due ³⁵⁻⁴⁷ forniscono informazioni sulla frequenza non consentendo di trarre conclusioni al riguardo;
- maggior efficacia se gli esercizi vengono svolti in piccoli gruppi (max 4 atleti) ed in combinazione ad altri interventi (poche evidenze per es. passivi ⁴⁸ o terapie mediche ⁴⁷);
- la durata dell'intervento varia da 3.8 a 16 settimane;
- negli studi in cui viene riportato tale dato ³⁵⁻⁴⁷⁻⁴⁸, il fisioterapista supervisiona l'esecuzione degli esercizi.

Alla luce degli articoli esaminati nell'attuale revisione è possibile confermare ed ampliare alcune delle conclusioni tratte da Machotka ⁴⁰:

- il rinforzo sembra prevalentemente indirizzato ai muscoli adduttori dell'anca e agli addominali; spesso sono inclusi nel rinforzo anche i muscoli abduttori;
- è condiviso l'utilizzo di una progressione negli esercizi;
- la frequenza utilizzata per gli esercizi attivi è di 3 volte alla settimana;
- il trattamento multimodale è condiviso da buona parte degli studi, ci sono evidenze sull'efficacia del trattamento manuale passivo per il rilasciamento/allungamento degli adduttori che sembra ridurre il dolore nel breve termine e permettere un ritorno più veloce allo sport; tuttavia l'associazione di trattamento attivo e passivo (per il ROM) non migliora il risultato ⁴².
- durata del trattamento non sempre specificata;
- sembra che sia più utile l'esercizio con supervisione rispetto a quello eseguito in autonomia.

CONCLUSIONI

La sindrome retto-adduttoria è una patologia da sovraccarico che spesso tende a cronicizzare, anche a causa della difficoltà nell'effettuare una precoce diagnosi corretta e di conseguenza nell'impostare il trattamento adeguato. Molte problematiche dell'area inguinale infatti hanno segni e sintomi simili e sono spesso associate tra loro a causa di una stretta relazione tra le strutture responsabili della disfunzione. Secondo ipotesi biomeccaniche e studi anatomici il retto dell'addome e l'adduttore lungo hanno un importante ruolo stabilizzatore della sinfisi pubica in senso verticale; essi inoltre hanno un'origine comune: ciò fa sì che i sovraccarichi di una delle due strutture si ripercuotano inevitabilmente sull'altra. Il delicato equilibrio pelvico tra forze ascendenti, discendenti e muscolari, in relazione ai continui microtraumi che avvengono in sport quali calcio, hockey, football e rugby (tra i più coinvolti) sottopongono la muscolatura stabilizzatrice a carichi elevati con rischio di sfociare in disfunzioni come la sindrome retto-adduttoria.

In letteratura è stato evidenziato che la presenza di un episodio di pubalgia è un fattore che incrementa di due volte il rischio di incorrere in un nuovo infortunio (Holmich 2010) ⁴¹. I due studi trovati sulla prevenzione di tale infortunio non permettono di trarre indicazioni utili per la pratica clinica. Sarebbero necessarie ulteriori ricerche al riguardo indirizzate ad identificare negli atleti i fattori di rischio menzionati in letteratura ed impostando una prevenzione volta ad agire direttamente su quelli.

Per quanto concerne il trattamento manuale si è visto che un lavoro centrato su rinforzo e stabilizzazione di pelvi ed anca ha risultati validi nel breve termine, e discreti nel lungo termine. L'applicazione di tecniche passive sembra essere meno efficace, soprattutto nel lungo termine. Questo può essere giustificato dall'importanza assegnata al ruolo stabilizzatore della coppia di forze retto addominale - adduttore lungo. Un unico studio ⁴¹ associa trattamento attivo e passivo (articolare) senza ottenere risultati migliori rispetto al solo trattamento attivo; nessun articolo associa trattamento attivo e passivo rivolto ai tessuti molli.

Sarebbero utili ulteriori studi di qualità per approfondire l'efficacia di differenti modalità di rinforzo (es. concentrica vs eccentrica), e di trattamento passivo anche in associazione ad un lavoro attivo di rinforzo.

BIBLIOGRAFIA

1. **Omar IM, Zoga AC, Kavanagh EC, Koulouris G, Bergin D, Gopez AG, Morrison WB, Meyers WC.** Athletic pubalgia and “sports hernia”: optimal MR Imaging technique and findings. *Radiographics* 2008 Sep-Oct; 28 (5): 1415-38
2. **Erik N. Nelson, MD, Ara Kassajia, MD, FRCPC, William E. Palmer, MD.** MR imaging of sport-related groin pain. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 13 (2005) 727-742
3. **Kim Edward LeBlanc, Karl A. LeBlanc.** Groin pain in athletes. *Hernia* (2003) 7: 68-71
4. **Vincent Morelli, MD, Luis Espinoza, MD.** Groin injuries and groin pain in athletes: part 2. *Prim Care Clin Office Pract* 32 (2005) 185-200
5. **Alun G. Davies, Andrew W. Clarke, J. Gilmore, M. Wotherspoon, David A. Connell.** Review: imaging of groin pain in the athlete. *Skeletal Radiol* (2010) 39: 629-644
6. **Vincent Morelli, MD, Victor Weaver, MD.** Groin injuries and groin pain in athletes: part 1. *Prim Care Clin Office Pract* 32 (2005) 163-183
7. **Brett A. Robertson, Priscilla J. Barker, Marius Fahrer, Anthony G. Schache.** The anatomy of the pubic region revisited – implication for the pathogenesis and clinical management of chronic groin pain in athletes. *Sports Med* 2009; 39 (3):225-234.
8. **Tuite DJ, Finegan PJ, Saliaris AP, et al.** Anatomy of the proximal musculotendinous junction of the adductor longus muscle. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998; 6 (2): 134-7
9. **Strauss EJ, Campbell K, Bosco JA.** Analysis of the crosssectional area of the adductor longus tendon: a descriptive anatomic study. *Am J Sports Med* 2007 Jun; 35 (6): 996-9
10. **Condon RE.** Reassessment of groin anatomy during the evolution of preperitoneal hernia repair. *Am J Surg* 1996 Jul; 172 (1): 5-8.
11. **Aimie F. Kachingwe, PT, EdD, OCS, FAAOMPT, Steven Grech, MA, ATC.** Proposed algorithm for the management of athletes with athletic pubalgia (sports hernia): a case series. *J of orthopaedic and sports physical therapy* 38 (Dic 2008)
12. **G M Verral, J P Slavotinek, G T Fon.** Incidence of pubic bone marrow oedema in Australian rules football players: relation to groin pain. *Br. J. Sports Med* 2001; 35: 28-33.

13. **Gonzalo Ansedé, B. Sc. (Hons), M.B.B.S., F.R.C.R.; Bryan English, M.B., B.Ch, F.F.S.E.M.; Jeremiah C. Healy, F.R.C.P., F.R.C.R., F.F.S.E.M.** Groin pain: clinical assessment and role of MR Imaging. *Seminars in musculoskeletal radiology*/volume 15, number 1, 2011.
14. **Vincent Morelli, MD, Victoria Smith, MD.** Groin injury in athletes. *American Family Physician* Volume 64, Num 8 / October 15, 2001.
15. **C.K. Bass, D.A. Connell.** Sonographic findings of tensor fascia lata tendinopathy: another cause of anterior groin pain. *Skeletal Radiol* (2002) 31: 143-148.
16. **P.J. MacMahon, B.A. Hogan, M.J. Shelly, S.J. Eustace, E.C. Kavanagh.** Imaging of groin pain. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 17 (2009) 655-666.
17. **E. C. Falvey, A Franklyn- Miller, P R McCrory.** The groin triangle: a patho-anatomical approach to the diagnosis of chronic groin pain in athletes. *Br J Sports Med* 2009; 43: 213-220.
18. **C. Goodman, T. Snyder.** *Differential diagnosis for physical therapist*, Saunders Elsevier 2007.
19. Adult low back pain. Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI); 2001 May
20. **P. Robinson, V. Bhat, B. English.** Imaging in the assessment and management of athletic pubalgia. *Seminars in musculoskeletal radiology*, vol 15, num 1.
21. **G. Koulouris.** Imaging review of groin pain in elite athletes: an anatomic approach to imaging findings. *AJR* Oct 2008; 191: 962-972.
22. **Lorrie Maffey, Carolyn Emery.** What are the risk factors for groin strain injury in sport? A systematic review of the literature. *Sports med* 2007; 37 (10): 881-894.
23. **S.M Cowan, A.G. Schache, P. Brukner, K.L. Bennel, P.W. Hodges, P. Coburn, and K. M. Crossley.** Delayed onset of transversus abdominis in long-standing groin pain. *Official journal of the American College of Sports Medicine*, 2004.
24. **Jaap Jansen, Adam Weir, Renee Dènis, Jan Mens, Frank Backx, Henk Stam.** Resting thickness of transversus abdominis is decreased in athletes with longstanding adduction related groin pain. *Manual Therapy* 15 (2010) 200-205.
25. **Julie A. Hides, Cassandra T. Brown, Lachlan Penfold, Warren R. Stanton.** Screening the lumbopelvic muscles for a relationship to injury of the quadriceps, hamstring and adductor muscles among elite Australian Football League Players. *J. of orthop and sports phys therapy*, vol 41 (10) Oct 2011.

26. **J.A.G. Jansen, B. Poot, J.M.A. Mens, F.J.G. Backx, H.J. Stam.** The effect of experimental groin pain on abdominal muscle thickness. Clin. J. Pain 2010; 26: 300-305.
27. **G.M. Verral, IA Hamilton, J.P. Slavotinek, R.D. Oakeshott, A.K. Spriggins, P.G. Barnes and G.T. Fon.** Hip joint range of motion reduction in sport related chronic groin injury diagnosed as pubic bone stress injury. J. Sci Med Sport 2005; 8:1:77-84.
28. **C.J. Taylor, T. Pizzari, N. Ames, J.W. Orchard, B.J. Gabbe, J.L. Cook.** Groin pain and hip range of motion is different in indigenous compared non-indigenous young Australian football players. J. of science and medicine in sport 14 (2011), 283-286.
29. **J.F Crow, A.J. Pearce, J.P. Veale, D. VanderWesthuizen, P.T. Coburn, T. Pizzari.** Hip adductor muscle strength is reduced preceding and during the onset of groin pain in elite junior Australian football players. J. Science and Medicine in Sport 13 (2010) 202-204.
30. **A.H. Engebretsen, G.Myklebust, I. Holme, L. Engebretsen, R. Bahr.** Intrinsic risk factor for groin injuries among male soccer players. The Amer J of Sports Med vol. 38, num 10, 2010.
31. **J.A.C.G. Jansen, J.M.A. Mens, F.J.G. Backx, H.J. Stam.** Diagnostics in athletes with long-standing groin pain. Review. Scand J Med Sci Sports 2008: 18: 679-690
32. **Caroline A. Emery and Willem H. Meeuwisse.** Risk factors for groin injuries in hockey. Official J American College of Sports Medicine.
33. **Donna M. O'Connor.** Groin injuries in professional rugby league players: a prospective study. J. of sports sciences, 2004, 22, 629-636.
34. **Tania Pizzari, Paul T. Coburn, Justin F. Crow.** Prevention and management of osteitis pubis in the Australian Football League: a qualitative analysis. Physic Ther Sport 9 (2008) 117-125.
35. **P. Hölmich, P. Uhrskou, L. Ulnits, I. Kanstrup, M.B. Nielsen, A. M. Bjerg, K. Krogsgaard.** Effectiveness of active physical training as treatment for longstanding adductor-related groin pain in athletes: randomised trial. The Lancet. Vol 353, February 6, 1999
36. **G.M. Verrall, J.P. Slavotinek, G.T. Fon, P.G. Barnes.** Outcome of Conservative Management of Athletic Chronic Groin Injury Diagnosed as Pubic Bone Stress Injury. The American Journal of Sports Medicine, Vol 35. Num 3.
37. **A.H. Engebretsen,G. Myklebust, I. Holme, L. Engebretsen, R. Bahr.** Prevention of injury among male soccer players. American journal of sports medicine, vol. 36, num 6.

38. **J.A.C.G. Jansen, J.M.A. Mens, F.J.G. Backx, N. Kolfschoten, H.J. Stam.** Treatment of longstanding groin pain in athletes: a systematic review. *Scand J Med Sci Sports* 2008; 18: 263–274.
39. **A. Weir, S.A.S. Veger, H.B.A. Van de Sande, E.W.P. Bakker, S. de Jonge, J. L. To.** A manual therapy technique for chronic adductor-related groin pain in athletes: a case series. *Scand J Med Sci Sports* 2009; 19: 616–620.
40. **Zuzana Machotka, Saravana Kumar, Luke G Perraton.** A systematic review of the literature on the effectiveness of exercise therapy for groin pain in athletes. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology* 2009, 1: 5.
41. **P. Hölmich, K. Larsen, K Krogsgaard, C. Gluud.** Exercise program for prevention of groin pain in football players: cluster-randomized trial. *Scand J Med Sci Sports* 2010; 20: 814-821.
42. **Adam Weir, Jaap Jansen, Joyce van Keulen, Jan Mens, Frank Backx, Henk Stam.** Short and mid-term results of a comprehensive treatment program for longstanding adductor-related groin pain in athletes: A case series. *Physical Therapy in Sport* 11 (2010) 99-103.
43. **Per Hölmich, Per Nyvold and Klaus Larsen.** Continued Significant Effect of Physical Training as Treatment for Overuse Injury : 8- to 12-Year Outcome of a Randomized Clinical Trial. *Am J Sports Med* 2011 39: 2447.
44. **Andrew Robb, Jason Pajaczkowski.** Immediate effect on pain thresholds using active release technique on adductor strains: Pilot study. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* (2011) 15, 57-62.
45. **A. Weir, J.A.C.G. Jansen b, I.G.L. van de Port b, H.B.A. Van de Sande c, J.L. Tol a, F.J.G. Backx.** Manual or exercise therapy for long-standing adductor-related groin pain: A randomised controlled clinical trial. *Manual Therapy* 16 (2011) 148-154.
46. **Martin Wollin, Greg Lovell.** Osteitis pubis in four young football players: A case series demonstrating successful rehabilitation. *Physical Therapy in Sport* 7 (2006) 153–160.
47. **Cristina Rodriguez; Antonio Miguel; Horacio Lima; Kristinn Heinrichs.** Osteitis Pubis Syndrome in the Professional Soccer Athlete: A Case Report. *Journal of Athletic Training* 2001;36(4):437–440.
48. **A. McCarthy, B. Vicenzino.** Treatment of osteitis pubis via the pelvic muscles. *Manual Therapy* (2003) 8(4), 257–260.