



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



## **Università degli Studi di Genova**

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

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

### **Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici**

A.A. 2021/2022

Campus Universitario di Savona

# **L'esercizio terapeutico nel groin pain: modalità ed efficacia**

Candidato:

MARCO CIOCCHETTA S5372874

Relatore:

DOTT. FT. OMPT. DAMIANO ZEVRAIN

## ABSTRACT

**Introduzione:** Con il termine Groin Pain si indicano quattro entità cliniche (adductor-related, pubic-related, inguinal-related, psoas-related) + 1 (hip-related) che riguardano dolore e sintomi nell'area compresa tra sinfisi pubica, ipogastrio, SIAS e comparto antero-mediale prossimale della coscia.

**Obiettivo:** l'obiettivo di questa revisione è ricercare le evidenze scientifiche (attraverso gli studi presenti in letteratura) riguardo l'efficacia dell'esercizio terapeutico nel trattamento del Groin Pain, sia da solo che in ottica multimodale.

**Materiali e Metodi:** la ricerca è stata condotta sulle banche dati PubMed e Cochrane. Per redigere la stringa di ricerca è stato utilizzato il modello PICO, utilizzando solo i campi P (Population) e I (Intervention). Sono stati considerati solo studi che indagassero l'utilizzo dell'esercizio terapeutico in pazienti affetti da Groin Pain. Per la valutazione qualitativa degli studi è stato utilizzato lo strumento di critical appraisal denominato Risk of Bias Tool (RoB).

**Risultati:** la stringa di ricerca su PubMed ha restituito un totale di 189 articoli, mentre la stringa inserita su Cochrane ha fornito 59 risultati. Dopo il processo di selezione, avvenuto tramite lettura di titoli, abstract e full text, sono stati inseriti in questa revisione un totale di 10 articoli (9 da PubMed e 1 da Cochrane), aventi come obiettivo l'analisi dell'efficacia dell'esercizio terapeutico nei pazienti con Groin Pain; le misure di outcome più considerate sono state la scala VAS, la capacità funzionale, il RTP (e se avvenuto, con che tempistica), la forza della muscolatura dell'anca e il ROM dell'articolazione.

**Conclusioni:** sulla base della letteratura analizzata, l'esercizio terapeutico sembra essere una strategia di trattamento efficace nei pazienti con Groin Pain, sia da sola ma soprattutto all'interno di un trattamento multimodale. Purtroppo, a causa dello scarso numero di studi con elevata qualità metodologica, del ridotto numero di campioni presenti, della mancanza di follow-up nel lungo termine, della disomogeneità dei trattamenti proposti e dei campioni di popolazione, non è possibile stabilire la corretta proposta né la reale efficacia dell'esercizio terapeutico in questa popolazione. La ricerca futura dovrà concentrarsi sulla redazione di studi che tengano nota degli aspetti appena illustrati

# INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUZIONE</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>1.1 Definizione</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>1.2 Anatomia</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>1.3 Epidemiologia</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>1.4 Prevalenza &amp; Fattori di rischio</b> .....                      | <b>7</b>  |
| <b>1.5 Entità cliniche &amp; Esame Obiettivo</b> .....                    | <b>9</b>  |
| <b>1.6 Palpazione del triangolo pubico</b> .....                          | <b>10</b> |
| <b>1.7 Trattamento medico – Conservativo &amp; chirurgico</b> .....       | <b>11</b> |
| 1.7.1 Groin Pain Adductor-related.....                                    | <b>11</b> |
| 1.7.2 Groin Pain Psoas-related.....                                       | <b>12</b> |
| 1.7.3 Groin Pain Pubic-related.....                                       | <b>12</b> |
| 1.7.4 Groin Pain Inguinal-related.....                                    | <b>13</b> |
| <b>2. MATERIALI E METODI</b> .....  | <b>15</b> |
| <b>2.1. Quesito clinico e fonti di ricerca</b> .....                      | <b>15</b> |
| <b>2.2 Strategia di ricerca</b> .....                                     | <b>15</b> |
| 2.2.1 Modello PICO.....   | <b>15</b> |
| 2.2.2. Stringa di ricerca.....  | <b>16</b> |
| <b>2.3 Criteri di eleggibilità</b> .....                                  | <b>19</b> |
| <b>2.4 Selezioni degli studi</b> .....                                    | <b>19</b> |
| <b>2.5. Estrazione ed analisi dei dati</b> .....                          | <b>20</b> |
| <b>2.6 Valutazione della qualità metodologica e rischio di bias</b> ..... | <b>20</b> |
| <b>3 RISULTATI</b> .....  | <b>21</b> |
| <b>3.1 Processo di selezione degli articoli</b> .....                     | <b>21</b> |
| <b>3.2 Caratteristiche degli studi inclusi</b> .....                      | <b>23</b> |
| <b>3.3 Risultati degli articoli selezionati</b> .....                     | <b>24</b> |
| <b>3.4 Valutazione del rischio di bias degli studi inclusi</b> .....      | <b>34</b> |
| <b>4 DISCUSSIONE</b> .....  | <b>37</b> |
| <b>5 CONCLUSIONE</b> .....  | <b>41</b> |
| <b>6 BIBLIOGRAFIA</b> .....   | <b>42</b> |

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 Definizione

Il termine *Groin Pain* riguarda tutte quelle problematiche (acute o croniche) che sviluppano dolore e sintomi nell'area compresa tra sinfisi pubica, ipogastrio, SIAS e comparto antero-mediale prossimale della coscia, che interferiscono con l'attività sportiva e/o le ADL.

## 1.2 Anatomia

Il *groin pain* può riguardare diverse strutture, e per eseguire un corretto esame obiettivo occorre conoscerle con attenzione, in quanto le strutture anatomiche sono vicina l'una all'altra e i sintomi derivanti da una struttura possono sembrare originati da una struttura adiacente (*Morelli e Weaver<sup>[2]</sup>*).

Il ramo pubico si estende medialmente a livello del ramo ileo-pubico fino all'ampio corpo appiattito del pube. Il margine superiore del corpo del pube è la cresta pubica, alla quale si attaccano il muscolo retto dell'addome.

Sulla superficie superiore del ramo superiore troviamo la linea pettinea, che da inserzione al pettineo, mentre sul tubercolo pubico, che si proietta anteriormente dal ramo pubico superiore, serve come punto di attacco al legamento inguinale, che arriva poi alla SIAS.

Le ossa pubiche si articolano sul piano mediano grazie alla sinfisi pubica, e queste superfici articolari non sono lisce, ma posseggono delle piccole creste rialzate per resistere alle forze di taglio. L'articolazione è vincolata da un disco interpubico rafforzato da fibre di collagene e dalle inserzioni distali del retto dell'addome, e da legamenti (legamento pubico superiore ed inferiore, che collegano i pubi di destra e sinistra rispettivamente superiormente ed inferiormente).

Il muscolo ileopsoas è anatomicamente costituito da due muscoli: il muscolo iliaco, che si inserisce sulla fossa iliaca e sull'estremità laterale dell'osso sacro, e il muscolo grande psoas, che si inserisce sui processi trasversi dell'ultima vertebra toracica e di tutte le vertebre lombari (compresi anche i dischi intervertebrali), e inoltre si fonde anche con le inserzioni vertebrali del diaframma; le loro fibre si fondono poi prima della testa de femore per poi inserirsi sul piccolo trocantere. Esso è un flessore dominante del tronco e del bacino quando le cosce sono fisse al suolo, un flessore di anca quando il

piede non è fissato al suolo e, quando si attiva bilateralmente, contribuisce alla stabilità sul piano frontale della colonna lombare; esso è innervato dal plesso lombare (L2-L4).

Nel 60-65% della popolazione, anteriormente al muscolo grande psoas, c'è anche il muscolo piccolo psoas, che si inserisce sui corpi laterali della dodicesima vertebra toracica e prima vertebra lombare e distalmente sul margine interno del bacino, ed ha la funzione di stabilizzare l'ileopsoas mentre passa sopra l'anca e al margine anteriore del bacino.

Il complesso degli adduttori principali è formato da: pettineo, gracile, adduttore lungo, breve e grande, mentre gli adduttori secondari sono il capo lungo del bicipite femorale, le fibre posteriori del grande gluteo, il quadrato del femore e l'otturatore esterno.

Essi sono organizzati in tre strati:

- lo strato superficiale, formato da pettineo, adduttore lungo e gracile, che si inseriscono sul ramo pubico superiore ed inferiore e sul corpo del pube, mentre distalmente il pettineo e l'adduttore lungo si inseriscono sulla superficie posteriore del femore lungo la linea aspra, invece il gracile si inserisce sul lato mediale della porzione prossimale della tibia;



- lo strato intermedio è formato dall'adduttore breve, che si inserisce sul ramo pubico inferiore e sul femore sul terzo prossimale della linea aspra;
- lo strato profondo comprende il grande adduttore, che rappresenta il 60% della sezione trasversale di tutto il gruppo muscolare; si inserisce prossimalmente tramite il ramo anteriore sul ramo ischiatico (questo ramo ha fibre pressoché orizzontali che arrivano fino all'estremità prossimale della linea alba e vengono talvolta chiamate adduttore minimo, e fibre oblique che arrivano fino alla linea mediale sopracondiloidea) e il ramo posteriore sulla tuberosità ischiatica, per poi inserirsi sul tubercolo degli adduttori sul lato mediale della porzione distale del femore.

Le linee di forza dei muscoli adduttori approssimano l'anca con molti orientamenti diversi, e funzionalmente producono momenti diversi su tutti e tre i piani.

Sul piano frontale la funzione principale è la generazione del movimento adduttorio, sia femoro-pelvica e che plico-femorale.

Sul piano sagittale, le fibre posteriori del muscolo grande adduttore sono potenti estensori dell'anca, simile ai muscoli posteriori dell'anca, mentre l'adduttore lungo ha una funzione di flessore d'anca da una posizione vicina all'estensione, mentre da una posizione a circa 100 gradi flessione d'anca ha una funzione di estensore; in generale, tra i 40 e i 70 gradi di flessione d'anca, gli adduttori perdono la loro funzione sul piano sagittale.

Il complesso adduttore viene innervato principalmente dal nervo otturatorio:

- il ramo anteriore del nervo otturatorio innerva parte del pettineo, l'adduttore breve, l'adduttore lungo e il gracile ;
- il ramo posteriore del nervo otturatorio il capo anteriore del muscolo grande adduttore, mentre il suo capo posteriore è innervato dalla porzione tibiale del nervo sciatico.

Riguardo l'osteologia dell'anca, essa è formata dalla testa del femore e dall'acetabolo; la testa del femore si proietta medialmente e anteriormente per articolarsi con l'acetabolo, il quale è composto da tutte e tre le ossa del bacino: l'ileo e l'ischio contribuiscono per circa il 75%, mentre il pube contribuisce approssimativamente per il restante 25% (*Neumann et al.*<sup>[1]</sup>).

Per quanto riguarda la componente legamentosa, i legamenti dell'anca sono principalmente: il legamento ileofemorale anteriore, che si estende dalla spina iliaca anteriore inferiore (SIAI) alla linea intertrocanterica e previene l'eccessiva iperestensione dell'anca, il legamento ischiofemorale che stabilizza l'articolazione posteriormente e superiormente, il legamento pubofemorale che previene l'eccessiva abduzione (*Morelli e Weaver*<sup>[2]</sup>) il legamento rotondo che trasporta parte dell'afflusso di sangue alla testa del femore e svolge anche un ruolo nella stabilizzazione dell'anca (*Rao J et al.*<sup>[3]</sup>).

L'afflusso di sangue alla testa del femore è fornito principalmente dai rami delle arterie femorali circonflesse mediale e laterale; un ramo dell'arteria otturatoria, passando attraverso il legamento rotondo, svolge un ruolo minore, fornendo un significativo afflusso di sangue solo nel 30% degli adulti (*Wertheimer e Lopes*<sup>[4]</sup>).

Parlando dell'innervazione dell'anca, essa è irrorata dal nervo femorale (che innerva anche il legamento ileofemorale e la capsula superiore), il nervo otturatore (che innerva anche il legamento pubofemorale), il nervo gluteo superiore (che irroro la parte superiore e laterale della capsula articolare e anche il gluteo medio e piccolo) e dal nervo quadrato dei lombi, che irroro la capsula posteriore e il legamento ischiofemorale (*Morelli e Weaver*<sup>[2]</sup>).

### 1.3 Epidemiologia

Il groin pain è una problematica molto importante, specialmente in ambito sportivo; il 12-16% dei calciatori d'élite UEFA hanno subito un infortunio all'inguine nella stagione (Werner et al. <sup>[5]</sup>).

Il dolore all'anca e all'inguine è una lamentela comune tra gli atleti di tutte le età e si stima che rappresenti dal 5% al 6% di tutti gli infortuni sportivi (Prather et al. <sup>[6]</sup>).

Sono stati segnalati 1984 infortuni all'anca/inguine in 25 sport NCAA durante gli anni accademici dal 2009-2010 al 2013-2014, con un tasso complessivo di infortuni all'anca di 53,06 per 100.000 eventi avversi. L'incidenza annuale degli infortuni all'anca/inguine è aumentata ogni anno accademico, partendo da 315 infortuni nel 2009-2010 e salendo a 495 infortuni nel 2013-2014. Gli sport con i più alti tassi di infortuni all'anca per 100.000 eventi avversi sono stati il calcio maschile (110,84), l'hockey su ghiaccio maschile (104,90) e l'hockey su ghiaccio femminile (76,88). Sebbene la maggior parte degli infortuni all'anca si siano verificati durante gli allenamenti (66,83%) rispetto alle partite (33,17%), il tasso complessivo di infortuni durante le partite è stato significativamente più alto. Le donne hanno avuto un tasso simile di infortuni all'anca per 100.000 eventi avversi in competizione rispetto all'allenamento, mentre gli uomini avevano molte più probabilità di infortunarsi in competizione rispetto durante la pratica (Kerbel et al. <sup>[7]</sup>).

La prevalenza di infortuni all'anca/inguine tra gli atleti dipende in parte dallo sport, dalla fascia di età e dal livello di competizione, tra gli altri fattori. Ad esempio, il 5-9% degli infortuni all'anca/inguine si riscontra negli atleti delle scuole superiori (Morelli e Weaver<sup>[2]</sup>).

L'incidenza di infortuni all'anca/inguine tra i giocatori di calcio professionisti è di 1,1 infortuni all'inguine/1000 ore di attività atletica (Werner et al. <sup>[5]</sup>); Hölmich<sup>[8]</sup> hanno riferito che più del 50% del dolore all'inguine negli atleti originava dalla muscolatura adduttrice.

### 1.4 Prevalenza & Fattori di rischio

La più alta prevalenza settimanale di problemi all'inguine (28%) è stata registrata nella prima settimana di pre-campionato (Esteve et al. <sup>[9]</sup>)

Tra i giocatori che iniziano la nuova stagione calcistica con dolore all'inguine, un terzo soffre dello stesso problema di dolore all'inguine della stagione precedente, ed inoltre non solo una storia di

infortunio all'inguine, ma anche la durata di un precedente infortunio all'inguine potrebbe essere correlata a futuri eventi di infortunio all'anca e/o all'inguine nel calcio (*Thorborg et al.*<sup>[10]</sup>).

Ciò suggerisce che la pausa interstagionale non è sufficiente per un completo recupero da un episodio di dolore all'inguine della passata stagione (*Esteve et al.*<sup>[11]</sup>).

Gli atleti di calcio di sesso maschile con un precedente infortunio all'inguine hanno un rischio da 2,4 a 7,3 volte maggiore di un nuovo infortunio all'inguine (*Arnason et al.*<sup>[12]</sup> – *Engebretsen et al.*<sup>[13]</sup> – *Hagglund et al.*<sup>[14]</sup>).

Ci sono prove consistenti che la bassa forza degli adduttori dell'anca sia un forte fattore di rischio per un nuovo infortunio all'inguine nel calcio (*Ryan et al.*<sup>[15]</sup>).

Nel calcio europeo, è stato riscontrato che i giocatori con adduttori dell'anca deboli hanno un rischio più di 4 volte maggiore di subire un nuovo infortunio all'inguine rispetto ai giocatori senza adduttori dell'anca deboli (*Engebretsen et al.*<sup>[13]</sup>).

Gli atleti di calcio con dolore all'inguine della passata stagione che durava più di 6 settimane hanno mostrato una forza degli adduttori dell'anca pre-campionato inferiore su entrambi i test di compressione della leva corta e lunga rispetto agli atleti senza precedenti -dolore all'inguine stagionale. Entrambi i test di compressione della leva corta e lunga (rispettivamente 45 e 0 di flessione dell'anca) utilizzati in questo studio sono gli esami bilaterali più comuni utilizzati in letteratura (*Krause et al.*<sup>[16]</sup> – *Malliaras et al.*<sup>[17]</sup> – *Mosler et al.*<sup>[18]</sup> – *Nevin e Delahunt*<sup>[19]</sup>).

La coerenza in tutta la letteratura supporta precedenti lesioni all'inguine, livello di gioco più elevato, ridotta forza degli adduttori dell'anca (assoluta e relativa agli adduttori dell'anca) e livelli inferiori di allenamento specifico per lo sport come fattori di rischio per le lesioni all'inguine nello sport (*Whittaker et al.*<sup>[20]</sup>).

Il consenso generale riguardo al meccanismo per cui una precedente lesione è un fattore di rischio è una riabilitazione inadeguata dopo la lesione iniziale e/o il rischio fisiologico intrinseco in alcuni individui che li espone a un rischio maggiore sia delle lesioni iniziali che di quelle successive (*Arnason et al.*<sup>[12]</sup>).

Il rischio associato a un livello di gioco più elevato può derivare da una maggiore intensità nell'allenamento e nel gioco, nonché da un maggior numero di ore di allenamento (*Holmich et al.*<sup>[21]</sup>).



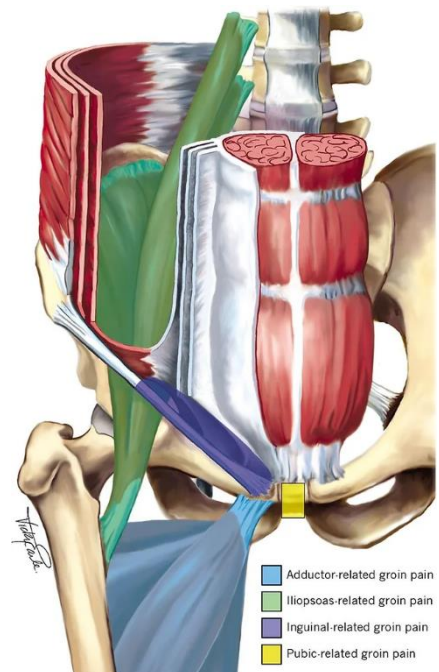
I giocatori di calcio di livello élite con precedenti gravi lesioni alla caviglia, al ginocchio, alla coscia e alla spalla erano ad alto rischio di sviluppare lesioni all'inguine il prossimo stagione, mentre il ROM dell'anca non identifica i singoli giocatori a rischio di lesioni all'inguine (*Langhout et al.*<sup>[22]</sup>).

## 1.5 Entità' cliniche & Esame obiettivo

Il dolore all'inguine negli atleti è un problema comune e noto per essere complesso. L'ampia varietà di possibili lesioni in numerose strutture anatomiche e l'elevata prevalenza di "reperti anomali" negli atleti asintomatici contribuiscono alla complessità (*Weir et al.*<sup>[23]</sup>).

A seguito di una conferenza mondiale tenutasi a Doha, in Qatar, nel 2014, i massimi esperti sono giunti alla conclusione che il dolore all'inguine (*Groin Pain*) può essere suddiviso in 4 (+1) entità cliniche:

- *Groin Pain Adductor-related*
  - è presente dolore all'adduttore e dolore al test di adduzione contro resistenza (*Weir et al.*<sup>[23]</sup>);
  - Lo stretching degli adduttori è facile da riscontrare dolente all'esame obiettivo, così come dolore alla palpazione del muscolo interessato e dolore all'adduzione contro resistenza (*Morelli e Weaver*<sup>[2]</sup>);
- *Groin Pain Psoas-related*, in cui è presente dolorabilità all'ileopsoas ed è molto probabile che ci sia dolore alla flessione d'anca contro resistenza e/o dolore all'allungamento dei flessori d'anca (*Weir et al.*<sup>[23]</sup>);
- *Groin Pain Inguinal-related*, in cui abbiamo dolore nella regione del canale inguinale e dolorabilità del canale, ma dove non è presente una ernia inguinale palpabile; la probabilità aumenta se il dolore è aggravato con test di resistenza dei muscoli addominali e/o tramite il test di Valsalva/tosse/starnuti (*Weir et al.*<sup>[23]</sup>);
- *Groin Pain Pubic-related*, il quale è correlato a dolorabilità locale della sinfisi pubica e dell'osso immediatamente adiacente (*Weir et al.*<sup>[23]</sup>).



Il + 1 si riferisce al *Groin Pain hip-related*, in quanto il dolore all'articolazione dell'anca dovrebbe sempre essere considerato una possibile causa di dolore all'inguine.

La patologia intrarticolare correlata all'anca è una possibile causa di dolore all'inguine negli atleti. I test clinici funzionano meglio come test di *screening*, con test negativi che aiutano a escludere la patologia intrarticolare dell'anca. Un test positivo può indicare solo la necessità di ulteriori indagini sull'anca (*Thorborg et al.*<sup>[24]</sup>).

Il gruppo di esperti ha trovato difficile raccomandare singoli test clinici discriminatori per identificare l'anca come causa di dolore all'inguine negli atleti (*Weir et al.*<sup>[23]</sup>).

Oltre all'uso di test di provocazione del dolore, *ROM* articolare, forza muscolare, funzione e le prestazioni devono essere sistematicamente valutate compreso il completamento di un'adeguata misura di esito riferite dal paziente (*PROM*) (*Thorborg et al.*<sup>[24]</sup>).

Gli atleti con dolore all'inguine dimostrano sostanziali riduzioni nei punteggi del questionario auto-risportato su dolore, funzione fisica, partecipazione/prestazione e qualità della vita. Sia il *Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS)* che l'*International Hip Outcome Tool (iHOT)* sono affidabili e validi strumenti per pazienti con dolore all'anca e/o all'inguine. (*Thorborg et al.*<sup>[25]</sup>).

## 1.6 Palpazione del triangolo pubico

*Falvey et al.*<sup>[26]</sup>, nel suo articolo, espone un metodo basato su principi anatomici patologici per un esame sistematico dell'inguine cronicamente doloroso, che consente al clinico di discriminare più facilmente tra condizioni patologiche e indirizzare la loro indagine e la successiva gestione a diagnosi specifiche.

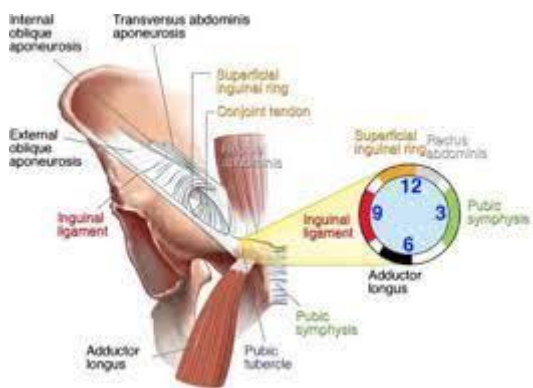
Innanzitutto, I punti dell'apice anatomico del triangolo sono i seguenti: la spina iliaca anteriore superiore (SIAS); il tubercolo pubico e il punto 3G (ovvero il doppio della distanza tra il processo spinoso di L5 e la tuberosità ischiatica lungo l'asse del femore, in tridimensionale).

L'obiettivo di questa palpazione è di riscontrare il dolore familiare del paziente che, in base a dove viene evinto, può avvicinarci a una particolare patologia:

- Sul bordo superiore: tendinopatia del retto dell'addome, *inguinal disruption (sport's hernia)*, ernia inguinale

- Sul margine mediale: lesione da stress dell'osso pubico (osteite pubica), tendinopatia degli adduttori
- Sul margine laterale: FAI, lesione condrale (del labbro, GTPS, displasia d'anca, osteoartrosi d'anca)
- All'interno del triangolo: tendinopatia dell'ileopsoas

Sempre nel suddetto articolo, *Falvey et al.*<sup>[26]</sup> propone una ulteriore rappresentazione schematica basata su di un orologio con centro sul tubercolo pubico, e sempre in base alla ricerca del dolore familiare, afferma che l'origine del dolore si evince in base a che struttura è presente nelle suddette



“ore”:

- Tra le 12 e l'1, retto dell'addome
- Tra le 2 e le 4, sinfisi pubica
- Tra le 6 e le 7, adduttore lungo
- Tra le 8 e le 10, legamento inguinale
- Tra le 11 e le 12, anello superficiale inguinale

## 1.7 Trattamento medico – Conservativo & Chirurgico

### 1.7.1 Groin pain adductor-related

Nella revisione sistematica di *Bisciotti et al.*<sup>[27]</sup>, l'utilizzo di pantaloncini compressivi, la terapia manuale insieme all'esercizio di rafforzamento e alla proloterapia sono stati gli interventi terapeutici che hanno mostrato il maggior livello di evidenza (Moderato) e grado di raccomandazione (D). I restanti quattro tipi di interventi terapeutici, vale a dire: iniezione di corticosteroidi, terapia con plasma ricco di piastrine (PRP), elettrolisi percutanea intra-tissutale e radiofrequenza *Pulse-dose*, hanno mostrato livelli inferiori sia di forza dell'evidenza (Conflitto) che di grado di raccomandazione (C). Riguardo invece al trattamento chirurgico, nello studio di *Schilders et al.*<sup>[28]</sup>, quarantatré atleti professionisti con dolore cronico all'inguine correlato agli adduttori sono stati trattati con un release parziale selettivo degli adduttori. 42 atleti su 43 sono tornati al loro livello sportivo pre-infortunio dopo una media di 9,21 settimane. Il punteggio VAS preoperatorio è migliorato in modo significativo dopo l'intervento. *King et al.*<sup>[29]</sup> nella loro revisione sistematica hanno invece notato una media di

18,3 settimane per il RTP dopo chirurgia (tenotomia dell'adduttore) e complessivamente un RTP dell'84%.

### **1.7.2 Groin pain psoas-related**

*Dydyk e Sapra* <sup>[30]</sup>, riguardo al trattamento medico suggeriscono l'utilizzo di antidolorifici da banco (ibuprofene e paracetamolo) e iniezioni di corticosteroidi e, nei casi refrattari, il *release* chirurgico del tendine dello psoas.

Nello studio di *Flanum et al.* <sup>[31]</sup> è stata utilizzato l'*Harris Hip Scoring System* (i cui punteggi sono così valutati: Scarso (<70); discreto (da 70 a 79); buono (da 80 a 89); eccellente (da 90 a 100)) e i test manuali di forza dei flessori dell'anca per valutare l'*outcome* successivo al *release* del tendine dello psoas: i punteggi preoperatori dell'anca erano in media di 58 punti. Dopo l'intervento chirurgico, tutti i pazienti presentavano debolezza dei flessori dell'anca, usavano le stampelle per 5 settimane e avevano punteggi a 6 settimane con una media di 62 punti. I pazienti hanno continuato a migliorare e, a 6 e 12 mesi, i loro punteggi erano in media di 90 e 96 punti, rispettivamente, e nessuno ha avuto recidive di scatto o dolore e a 12 mesi i pazienti ritengono che la forza dell'anca operata fosse uguale o superiore a quella dell'altra anca, e tutti i pazienti sono tornati al lavoro e alle attività precedenti all'infortunio entro 6 mesi dall'intervento.

### **1.7.3 Groin pain pubic-related**

Nella revisione di *Elattar et al.* <sup>[32]</sup>, le iniezioni di steroidi sono state utilizzate in casi recalcitranti dopo il fallimento del trattamento conservativo iniziale in 16 atleti di alto livello con una risonanza magnetica positiva o scintigrafia ossea; 14 hanno avuto un immediato sollievo dai sintomi e sono tornati alle attività sportive entro 48 ore. Al *follow-up* a 6 mesi, 7 atleti su 16 sono rimasti senza sintomi; 1 paziente ha subito altre 2 iniezioni, 7 hanno avuto dolore persistente e 1 è stato sottoposto a intervento chirurgico per rottura articolare dolorosa. Tutti i pazienti hanno riportato un certo miglioramento del loro livello di dolore.

Nella revisione di *Via et al.* <sup>[33]</sup>, oltre alle iniezioni di corticosteroidi viene nominata anche la proloterapia, tuttavia, la letteratura è molto limitata e l'efficacia e il meccanismo d'azione della proloterapia rimangono controversi; nella sua revisione, *Masala et al.* <sup>[34]</sup> hanno eseguito la

radiofrequenza *impulse-dose* su 32 pazienti con dolore pubico cronico refrattario alle terapie conservative. Gli obiettivi di questo trattamento percutaneo erano di denervare i rami genitali dei nervi genito-femorali, ileoinguinali e ileoipogastrici e il nervo otturatore. Ventiquattro pazienti hanno riportato una significativa riduzione del dolore al *follow-up* finale (9 mesi) dopo un trattamento. Sei dei 7 pazienti che sono stati trattati due volte hanno riportato una significativa riduzione del dolore solo dopo la seconda procedura, mentre solo un paziente non ha avuto sollievo dal dolore dopo due trattamenti.

Riguardo al trattamento chirurgico, sempre *Elattar et al.*<sup>[32]</sup> afferma che su 23 pazienti sui quali non ha funzionato il trattamento conservativo, è stata eseguita una infiltrazione di corticosteroidi e un successivo raschiamento chirurgico. Tra questi, in un *follow-up* di 2 anni, il dolore sulla scala *NRS* è calato in media da 6,9 a 2,8. Di quelli tornati a pieno regime, il *RTP* è stato circa a 5-6 mesi. Un'altra opzione chirurgica è la resezione a cuneo della sinfisi pubica con o senza artrodesi a placche, eseguita su 10 pazienti; al *follow-up* di 92 mesi, 7 pazienti erano senza dolore, 1 presentava recidiva del dolore, 1 presentava dolore all'articolazione sacroiliaca e 1 presentava instabilità ed è stato trattato mediante artrodesi.

Ancora *Via et al.*<sup>[33]</sup> osserva che sono state proposte molte diverse procedure chirurgiche a cielo aperto o minimamente invasive, comprese quelle a cielo aperto o *curettage* endoscopico della sinfisi pubica, artrodesi della sinfisi con o senza innesto osseo e resezione a cuneo. Anche se la maggior parte degli autori ha riportato esiti favorevoli dopo le procedure chirurgiche, la maggior parte degli articoli sono serie di casi retrospettivi e gli studi sono disponibili fino ad oggi, e data la mancanza di studi clinici adeguati, esistono poche prove a sostegno di un metodo chirurgico piuttosto che di un altro, o addirittura la necessità della chirurgia stessa.

#### **1.7.4 Groin Pain Inguinal-related**

*Paksoy e Sekmen*<sup>[35]</sup> suggeriscono un periodo di riposo di 4 settimane, iniezioni di steroidi selettivi o PRP (plasma ricco di piastrine) per uno sportivo *in season*.

Riguardo alla chirurgia, nello studio di *Paajanen et al.*<sup>[36]</sup> 60 pazienti sono stati suddivisi in 2 gruppi, uno veniva sottoposto ad un posizionamento di rete laparoscopica, mentre l'altro eseguiva un trattamento conservativo basato su almeno 2 mesi di fisioterapia attiva, iniezioni di corticosteroidi e

analgesici antinfiammatori orali; le misure di *outcome* sono VAS e recupero parziale o completo dell'attività sportiva a 1, 3, 6 e 12 mesi dopo la randomizzazione.

La riparazione chirurgica è risultata più efficace del trattamento incruento nel ridurre il dolore cronico all'inguine dopo 1 mese e fino a 12 mesi di *follow-up*, e dei 30 atleti operati, 27 (90%) sono tornati all'attività sportiva dopo 3 mesi di convalescenza rispetto a 8 (27%) dei 30 atleti nel gruppo non operato (7 dei quali sono stati successivamente operati).

Nella revisione di *Choi et al.*<sup>[37]</sup> vengono riportati varie tipologie di intervento (riparazione di aponeurosi obliquo esterno lacerata assieme a tendine congiunto e deiscenza tra tendine congiunto e legamento inguinale, riparazione chirurgica della parete inguinale posteriore, riparazione del pavimento pelvico, rinforzo della parete inguinale posteriore e tenotomia degli adduttori, riparazione inguinale aperta), e hanno avuto rispettivamente:

- il 97% di RTP a 6 settimane,
- l'87% dopo il protocollo post-operatorio a 6 settimane
- l'88% aveva prestazioni pari o superiori ai livelli di prestazione pre-infortunio a 3 mesi dopo l'intervento chirurgico e il 96% a 6 mesi
- il 90% ha ottenuto risultati soddisfacenti

## 2 MATERIALI E METODI

### 2.1 Quesito clinico e fonti di ricerca

In questo elaborato si andrà ad indagare non l'intero trattamento fisioterapico che si può eseguire su pazienti con diagnosi di "Groin Pain", bensì solo la parte di esso riguardante l'esercizio terapeutico.

In letteratura c'è ancora discordanza sulla diagnosi di *Groin Pain* (anche negli articoli pubblicati dopo il *Doha Agreement* del 2015), di conseguenza occorre stare attenti ai pazienti con una diagnosi con nome differente da "Groin Pain" ma che in realtà rientrano nella suddetta categoria

Per la conduzione di questo studio sono state utilizzate:

- *MedLine (Pubmed)*, che è la banca dati bibliografica della *National Library of Medicine*, e permette la visione di numerosissimi studi dell'ambito sanitario, una parte dei quali anche a libero accesso;
- *Cochrane Library*, di proprietà della *Cochrane Collaboration*, una organizzazione no-profit che ha lo scopo di raccogliere e valutare criticamente informazioni su efficacia e sicurezza degli interventi sanitari.

In entrambi i casi è stato utilizzato lo strumento di ricerca avanzata (rispettivamente *PubMed Advanced Research Builder* e *Cochrane Advanced Research*), i quali ci permettono di creare una ottima stringa di ricerca con i vari operatori booleani.

La ricerca degli articoli è stata condotta a partire dal 07/10/2022.

### 2.2 Strategia di ricerca

#### 2.2.1 Modello PICO

Per la conduzione dello studio è stato utilizzato il modello *PICO*, il quale permette di suddividere il quesito clinico nelle sue varie sfaccettature (popolazione, intervento, comparazione e *outcome*), in maniera tale da formulare correttamente la stringa di ricerca e quindi di ottenere il maggior numero di articoli scientifici che possono soddisfare il quesito clinico.

In base al quesito clinico, il modello è stato compilato nella seguente maniera:

- P → *Groin Pain*
- I → esercizio terapeutico
- C → nessuna comparazione specifica richiesta
- O → nessun *outcome* specifico richiesto

Riguardo ai campi C e O:

- *Comparison* non è stato compilato perché l'obiettivo non è comparare due particolari tipi di intervento ma analizzare le varie tipologie di esercizio prescritte in pazienti con diagnosi di *Groin Pain*;
- *Outcome* non è stato compilato perché anche in questo caso non è stato richiesto un particolare *outcome* da analizzare; ho scelto di inserire nella stringa quelli più importanti sia a livello di valutazione oggettiva generale della pertinenza degli esercizi, sia riguardo alle richieste d'aiuto più comuni da parte dei pazienti che vengono a noi, ovvero dolore, disabilità, *return to sport, return to play, return to work*.

Nel campo della popolazione sono state inseriti il termine *groin pain* e tutti i termini suoi sinonimi che si possono trovare in letteratura (*Serner et al.* <sup>[35]</sup> nella loro revisione del 2015 ne hanno trovato 33), mentre nel campo dell'intervento sono stati messi esercizio terapeutico e i suoi sinonimi che si possono trovare in letteratura, sia termini liberi che *Mesh Terms*.

### 2.2.2 Stringa di ricerca

La ricerca bibliografica è stata condotta con i termini di riferimento del *PICO* utilizzando sia termini liberi che *Mesh Terms* (quando presenti); all'interno dello stesso campo del *PICO* i vari termini sono stati uniti con la variabile booleana *OR*, mentre per collegare un campo con gli altri è stata utilizzata la variabile booleana *AND*.

Nella tabella sottostante sono visibili i vari termini utilizzati:

|                |   |
|----------------|---|
| POPULATION (P) | ((((((((("groin pain") OR ("sportman's hernia")) OR ("groin disruption")) OR ("osteitis pubic")) OR ("athletic pubalgia")) OR ("adductor longus tendinopathy")) OR ("iliopsoas syndrome")) OR |
|----------------|---|



|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | <i>("iliopsoas tendinitis")) OR ("chronic abdominal pain")) OR ("inguinal pain"))</i>  |
| <i>INTERVENTION (I)</i> | <i>((("therapeutic exercise") OR (exercise)) OR ("Exercise Therapy"[MeSH Terms]))</i>  |
| <i>COMPARISON (C)</i>   |  |
| <i>OUTCOME (O)</i>      | <i>(((((pain) OR (disability)) OR ("return to play")) OR ("return to sport")) OR (Pain[MeSH Terms])) OR ("Disability Evaluation"[MeSH Terms])) OR ("Return to Sport"[MeSH Terms]))</i> |

La stringa di ricerca utilizzata sulla banca dati *PubMed* è la seguente:

*((((((((((("groin pain") OR ("sportman's hernia")) OR ("groin disruption")) OR ("osteitis pubic")) OR ("athletic pubalgia")) OR ("adductor longus tendinopathy")) OR ("iliopsoas syndrome")) OR ("iliopsoas tendinitis")) OR ("chronic abdominal pain")) OR ("inguinal pain")) AND (((("therapeutic exercise") OR (exercise)) OR ("Exercise Therapy"[MeSH Terms])) AND ((((((pain) OR (disability)) OR ("return to play")) OR ("return to sport")) OR (Pain[MeSH Terms])) OR ("Disability Evaluation"[MeSH Terms])) OR ("Return to Sport"[MeSH Terms]))*

| Search | Actions | Details | Query  | Results   | Time     |
|--------|---------|---------|--|-----------|----------|
| #4     | ...     | >       | Search: <i>((((((((((("groin pain") OR ("sportman's hernia")) OR ("groin disruption")) OR ("osteitis pubic")) OR ("athletic pubalgia")) OR ("adductor longus tendinopathy")) OR ("iliopsoas syndrome")) OR ("iliopsoas tendinitis")) OR ("chronic abdominal pain")) OR ("inguinal pain")) AND (((("therapeutic exercise") OR (exercise)) OR ("Exercise Therapy"[MeSH Terms])) AND ((((((pain) OR (disability)) OR ("return to play")) OR ("return to sport")) OR (Pain[MeSH Terms])) OR ("Disability Evaluation"[MeSH Terms])) OR ("Return to Sport"[MeSH Terms]))</i> | 262       | 06:05:15 |
| #3     | ...     | >       | Search: <i>(((((pain) OR (disability)) OR ("return to play")) OR ("return to sport")) OR (Pain[MeSH Terms])) OR ("Disability Evaluation"[MeSH Terms])) OR ("Return to Sport"[MeSH Terms]))</i>   | 1,338,171 | 06:01:54 |
| #2     | ...     | >       | Search: <i>((("therapeutic exercise") OR (exercise)) OR ("Exercise Therapy"[MeSH Terms]))</i>  | 543,832   | 05:56:51 |
| #1     | ...     | >       | Search: <i>((((((((((("groin pain") OR ("sportman's hernia")) OR ("groin disruption")) OR ("osteitis pubic")) OR ("athletic pubalgia")) OR ("adductor longus tendinopathy")) OR ("iliopsoas syndrome")) OR ("iliopsoas tendinitis")) OR ("chronic abdominal pain")) OR ("inguinal pain"))</i>  | 4,433     | 05:50:33 |

È stata lanciata in data 07/10/2022 e ha dato come risultato 262 risultati, che sono stati ridotti a 184 includendo nella ricerca il filtro: "in the last 10 years"

Invece la stringa utilizzata su *Cochrane* è la seguente:

#1 → ("groin pain" OR "sportsman's hernia" OR "groin disruption" OR "osteitis pubic" OR "athletic pubalgia" OR "adductor longus tendinopathy" OR "iliopsoas syndrome" OR "iliopsoas tendinitis" OR "chronic abdominal pain" OR "inguinal pain");

#2 → MeSH descriptor: [Exercise Therapy];

#3 → ("therapeutic exercise" OR "exercise");

#4 → #2 OR #3;

#5 → MeSH descriptor: [Pain] explode all trees;

#6 → MeSH descriptor: [Disability Evaluation];

#7 → MeSH descriptor: [Return to Work];

#8 → MeSH descriptor: [Return to Sport];

#9 → (pain OR disability OR "return to sport" OR "return to play" OR "return to work");

#10 → #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9;

#11 → #1 AND #4 AND #10;

|   |   |     |  |   |        |        |
|---|---|-----|--|---|--------|--------|
| -   | + | #1  | ("groin pain" OR "sportsman's hernia" OR "groin disruption" OR "osteitis pubic" OR "athletic pubalgia" OR "adductor longus tendinopathy" OR "iliopsoas syndrome" OR "iliopsoas tendinitis" OR "chronic abdominal pain" OR "inguinal pain") | S | Limits | 664    |
| <small>(Word variations have been searched)</small> |   |     |  |   |        |        |
| -   | + | #2  | MeSH descriptor: [Exercise Therapy] explode all trees  |   | MeSH   | 16431  |
| -   | + | #3  | ("therapeutic exercise" OR "exercise")   | S | Limits | 129013 |
| <small>(Word variations have been searched)</small> |   |     |  |   |        |        |
| -   | + | #4  | #2 OR #3   |   | Limits | 120328 |
| -   | + | #5  | MeSH descriptor: [Pain] explode all trees  |   | MeSH   | 56255  |
| -   | + | #6  | MeSH descriptor: [Disability Evaluation] explode all trees   |   | MeSH   | 3896   |
| -   | + | #7  | MeSH descriptor: [Return to Work] explode all trees  |   | MeSH   | 269    |
| -   | + | #8  | MeSH descriptor: [Return to Sport] explode all trees   |   | MeSH   | 53     |
| -   | + | #9  | (pain OR disability OR "return to sport" OR "return to play" OR "return to work")  | S | Limits | 257620 |
| <small>(Word variations have been searched)</small> |   |     |  |   |        |        |
| -   | + | #10 | #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9   |   | Limits | 253887 |
| -   | + | #11 | #1 AND #4 AND #10  |   | Limits | 72     |

È stata lanciata il 07/10/2022 e sono stati ottenuti 72 risultati (11 *Cochrane Reviews*, 60 *Trials* e 1 *Clinical Answers*); anche qui è stata utilizzata come finestra temporale gli ultimi 10 anni, il risultato però è rimasto invariato.

## 2.3 Criteri di eleggibilità'

I criteri di inclusione sono:

- Articoli che hanno come popolazione di riferimento i pazienti con diagnosi di *Groin Pain* o similari;
- Articoli che hanno come oggetto di studio l'esercizio terapeutico;
- Articoli in lingua inglese;
- articoli dal 2013 in poi.

I criteri di esclusione sono:

- Articoli che hanno come popolazione di riferimento persone non affette da *Groin Pain* o similari;
- Articoli con *Abstract* non disponibile;
- Articoli con *Full text* non disponibile;
- Articoli antecedenti al 2013.

Non sono stati considerati limiti di età nella popolazione in quanto specifica non richiesta dal quesito clinico.

## 2.4 Selezione degli studi

Per la selezione degli studi è stato utilizzato il diagramma di flusso del *PRISMA statement* per valutare che gli articoli emersi dalla ricerca bibliografica avessero i pre-requisiti richiesti dal quesito clinico, e di conseguenza per poter essere inseriti all'interno di questa revisione della letteratura:

- Sono stati inizialmente tolti gli articoli doppi e quelli che possedevano un titolo non inerente al quesito;
- Nella seconda fase sono stati eliminati gli articoli il cui *abstract* non rispondeva alla domanda di ricerca;

- Nella terza fase è stata eseguita una ulteriore scrematura in base alla lettura del *full text* dei vari articoli;

## **2.5 Estrazione ed analisi dei dati**

Dagli articoli selezionati nel processo precedentemente descritto sono state estrapolate le informazioni per scrivere i capitoli “risultati” e “discussione”. È stata creata dunque una tabella che raccoglie i vari dati relativi a: autore, anno, tipologia di studio, obiettivo, materiali e metodi, risultati e discussione.

Questi articoli sono poi stati confrontati in maniera qualitativa tenendo conto delle caratteristiche dei vari interventi utilizzati, della tipologia dei partecipanti che sono stati sottoposti ad una relativa tipologia di esercizio e dall’efficacia dimostrata dagli interventi nei vari studi.

## **2.6 Valutazione della qualità metodologica e rischio di bias**

Per la valutazione del rischio di *bias* è stata condotta una valutazione qualitativa degli articoli analizzati tramite lo strumento *Risk of Bias Tool (ROB)* che riesce ad attribuire un rischio in relazione alla strategia metodologica e *all’outcome* considerato.

Lo svantaggio di questo strumento è che valutatori con poca familiarità con la ricerca scientifica potrebbero dare giudizi diversi rispetto ai valutatori più esperti.

## 3 RISULTATI

### 3.1 Processo di selezione degli articoli

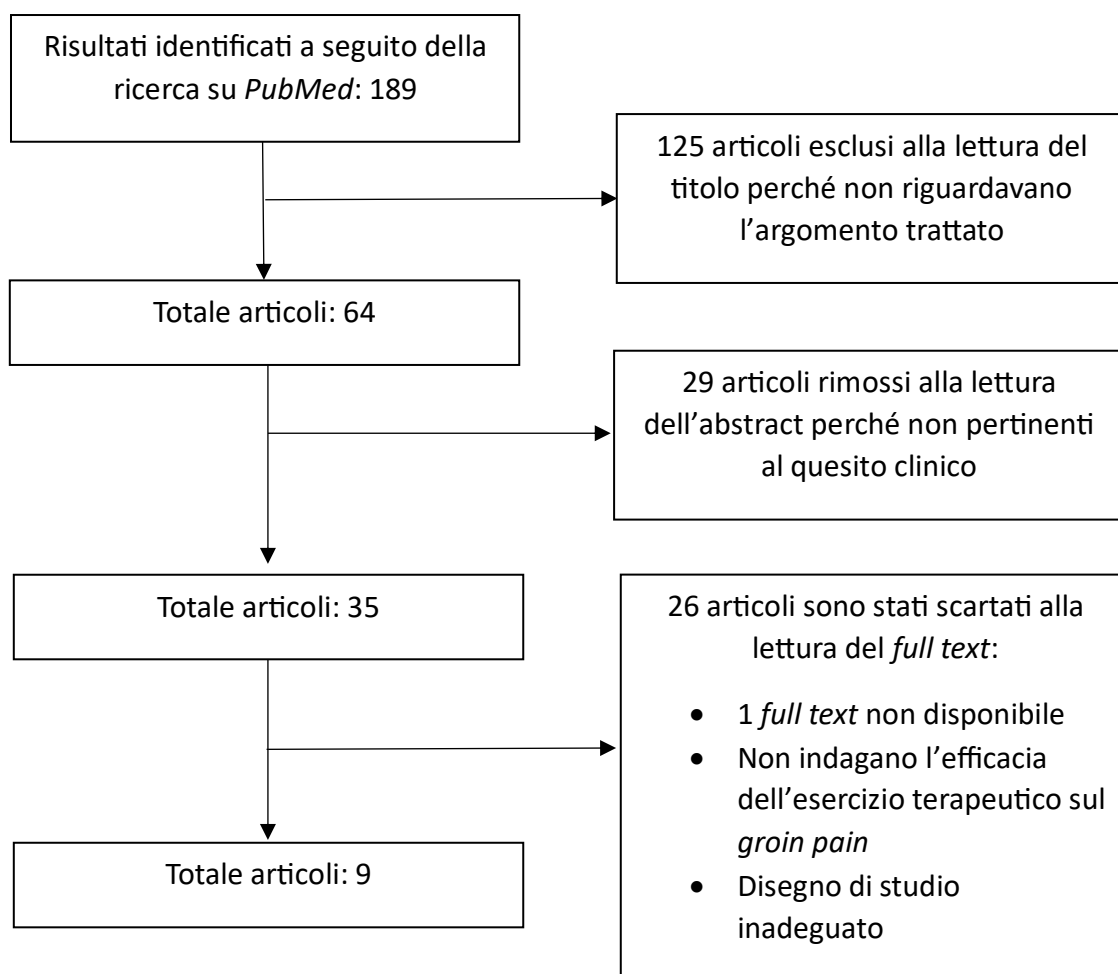
L'analisi della letteratura è stata condotta col fine di ricercare le più recenti evidenze scientifiche riguardo all'utilizzo dell'esercizio terapeutico nel trattamento del *Groin Pain*, sia come intervento isolato che come parte di un trattamento multimodale e/o in confronto col trattamento chirurgico.

La stringa di ricerca sul *PubMed* ha restituito 189 articoli, dei quali 125 sono stati esclusi alla lettura del titolo poiché non riguardavano l'argomento trattato. Sono stati poi rimossi altri 29 articoli alla lettura dell'*abstract* in quanto non pertinenti al quesito clinico. Infine, sono stati esclusi 26 articoli dopo aver letto i *full text*.

Al termine del processo di selezione il numero di articoli risultati idonei è di 9 e sono i seguenti:

- *The effect of therapeutic exercise on long-standing adductor-related groin pain in athletes: Modified Hölmich protocol;*
- *Return to sport after conservative versus surgical treatment for pubalgia in athletes: a systematic review;*
- *Exercise interventions for the prevention and treatment of groin pain and injury in athletes: a critical and systematic review;*
- *Groin pain in athletes and non-interventional rehabilitative treatment: a systematic review;*
- *One-year clinical and imaging follow-up after exercise-based treatment for acute complete adductor longus tendon avulsion in athletes: a prospective case series;*
- *Clinical and biomechanical outcomes of rehabilitation targeting intersegmental control in athletic groin pain: prospective cohort of 205 patients;*
- *Effect of Hölmich protocol exercise therapy on long-standing adductor-related groin pain in athletes: an objective evaluation;*
- *Effectiveness of active rehabilitation program on sports hernia: randomized control trial;*
- *The effects of rehabilitation on the biomechanics of patients with athletic groin pain.*

Il processo di selezione degli articoli è riportato nel grafico sottostante:



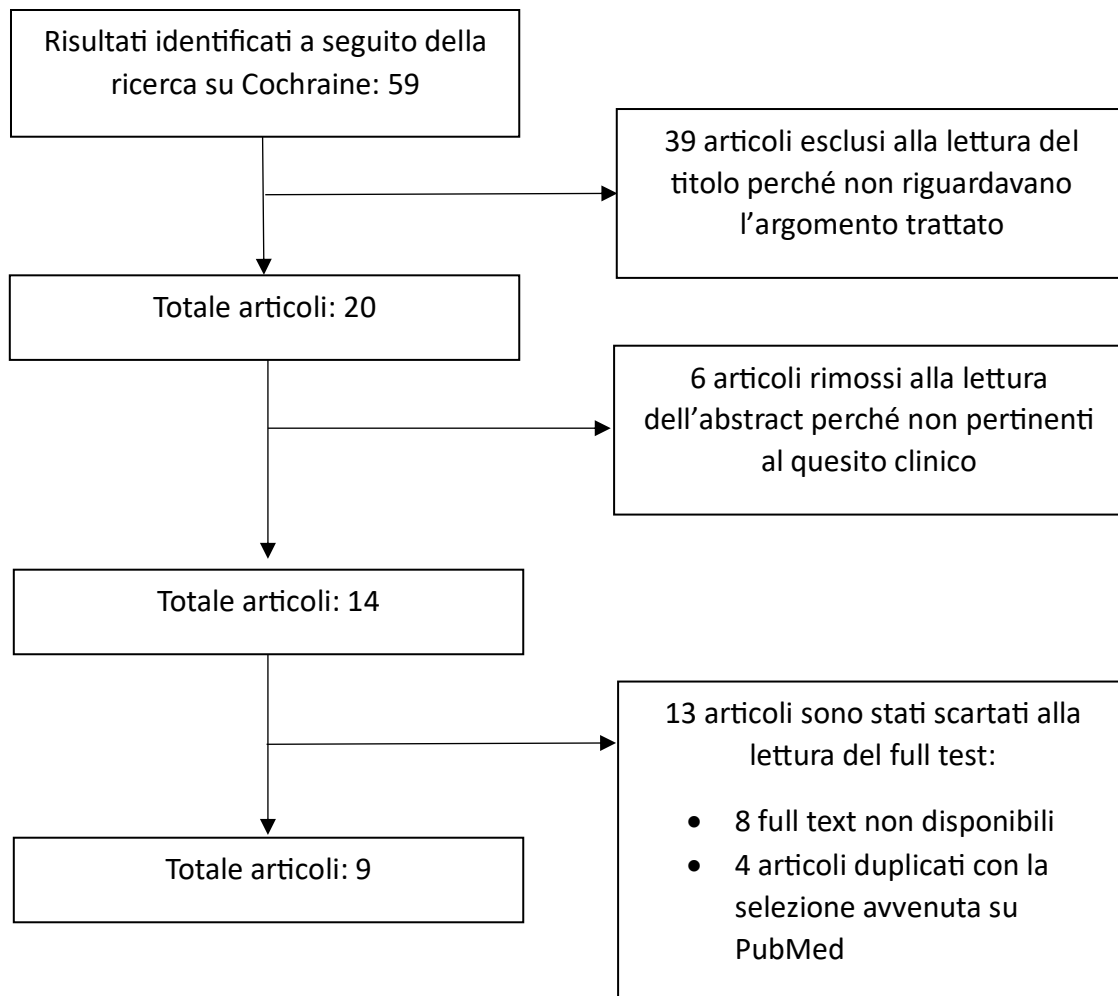
#### *Schema riassuntivo del processo di selezione degli studi*

La stringa di ricerca sul *Cochrane* ha invece restituito 59 articoli, dei quali 39 sono stati esclusi alla lettura del titolo poiché non riguardavano l'argomento trattato. Sono stati poi rimossi altri 6 articoli alla lettura dell'*abstract* in quanto non pertinenti al quesito clinico. Infine, sono stati esclusi 13 articoli dopo aver letto i *full text*.

Al termine del processo di selezione il numero di articoli risultati idonei è di 1 ed è il seguente:

- *Comparative effect of static stretching and Mulligan stretching on hip adductor flexibility in footballers – a two group trial.*

Il processo di selezione degli articoli è riportato nel grafico sottostante:



*Schema riassuntivo del processo di selezione degli studi*

### 3.2 Caratteristiche degli studi inclusi

Per questo elaborato sono state incluse sia delle revisioni sistematiche, per avere una visione più generale del quesito in essere, sia vari *trial* clinici che indagano in maniera isolata o comparativa l'efficacia dell'esercizio terapeutico.

Ad esempio, è stata indagato il rapporto del trattamento conservativo con quello chirurgico, il rapporto tra il trattamento multimodale (passivo + attivo) rispetto al solo trattamento passivo, e ancora l'analisi biomeccanica tra atleti con *groin pain* (pre e post trattamento) e soggetti sani.





### 3.3 Risultati degli articoli selezionati

Gli articoli selezionati per questa revisione sono elencati nella tabella sottostante

| Autore e anno                      | Tipologia di studio             | Popolazione/criteri ammissibilità  | Obiettivo   | Trattamento   | Outcome   | Risultati   |
|------------------------------------|---------------------------------|--|---|---|---|---|
| Yousefzadeh et al. <sup>[39]</sup> | Clinical study in singolo cieco | 18 atleti, di cui 15 hanno completato il protocollo di trattamento<br>- criteri di inclusione: uomini tra i 18 e i 35 anni, storia di <i>groin pain</i> da almeno due mesi, motivati a tornare al livello precedente di attività sportiva, palpazione dolorosa dei tendini adduttori e/o della loro inserzione sull'osso pubico, VAS all'inguine < 6 durante l'adduzione contro resistenza, e almeno 2 tra i seguenti criteri: dolore e rigidità al mattino, dolore all'inguine per starnuti o tosse, <i>groin pain</i> notturno, dolore alla palpazione della sinfisi pubica o segni radiologici indicativi di osteite pubica<br>- criteri di esclusione: ernia inguinale o femorale, prostatite o malattia persistente delle vie urinarie, mal di schiena tra T10 a L5, frattura pelvica o degli AAIL, qualsiasi altro problema degli AAIL che impedisse al soggetto di completare il ciclo di trattamento, reperti clinici di intrappolamento del nervo genitofemorale o ileoinguinale, consumo di FANS durante il ciclo, osteoartrosi o altri disturbi dell'anca, qualsiasi problema che impedisce al soggetto di completare il piano di trattamento, atleti che avevano svolto esercizi di rinforzo per gli adduttori | Valutare un protocollo di Holmich modificato per risolvere le possibili limitazioni intrinseche al protocollo Holmich in termini di tasso di ritorno allo sport e periodo di recupero per gli atleti con <i>Long Standing Adductor-related Groin Pain (LSAGP)</i> | Le prime 2 settimane, è stata eseguita la prima parte del protocollo 3 volte la settimana, dalla terza è stata invece eseguita la fase 2 tre volte la settimana e quelli della fase 1 a giorni alterni (120-150 minuti per sessione), tutto questo per 10-12 settimane<br>Non è stato permesso agli atleti di prendere parte a nessun tipo di competizione o allenamento il giorno dopo prima della prima valutazione | Misure di <i>outcome</i> : forza muscolare con dinamometro, dolore (VAS) durante i test funzionali e durante l'adduzione contro resistenza, capacità funzionale ( <i>T-test</i> , <i>Triple Hop Test for Distance THTD</i> , <i>Edgren Side Step Test ESST</i> ), ROM in abduzione e rotazione interna d'anca | Follow-up settimanali e un follow-up a 20 settimane hanno dimostrato che 13 atleti sono tornati all'attività sportiva completa senza sintomi all'inguine in 12,06 settimane, mentre 2 non sono tornati al livello precedente e hanno cambiato sport<br>E' stato riscontrato un miglioramento alla forza muscolare, differenze significative alla VAS, aumentate considerevolmente le misure di <i>THT</i> e <i>ESST</i> , aumento significativo del <i>ROM</i> in abduzione e rotazione interna |

|  |                          |  |  |   |   |  |
|--|--------------------------|--|--|---|---|--|
|  |                          | almeno 1 volta la settimana nei 6 mesi precedenti  |  |   |   |  |
| <i>Serafim et al.</i> <sup>[40]</sup>  | <i>Systematic review</i> | <p>Sono stati consultati tutti gli studi clinici pubblicati che hanno indagato il ruolo della gestione conservativa e/o chirurgica negli atleti con <i>groin pain</i> con dati quantitativi sul <i>RTS</i></p> <p>Sono stati inseriti 10 studi, dei quali 7 hanno riportato dati sulla gestione conservativa, 2 sulla gestione chirurgica e uno ha confrontato entrambi, per un totale di 468 soggetti</p> <p>Non erano ammissibili commenti, recensioni, case report, editoriali, lettere al direttore, note tecniche</p> <p>Sono stati accettati articoli scritti in spagnolo, portoghese ed inglese</p> | Valutare il tempo necessario per il <i>RTS</i> dopo il trattamento conservativo rispetto a quello chirurgico negli atleti con <i>groin pain</i>  | <p>Le tecniche chirurgiche utilizzate sono: erniorrafia con tenotomia dell'adduttore, sutura minima VS endoscopia totale extraperitoneale in ernia dello sportivo</p> <p>Gli interventi conservativi sono stati il protocollo di Holmich o esercizi di forza, agilità e coordinazione (qualcuno ha inserito anche della terapia manuale e terapie fisiche)</p>                                    | <p>Sono stati utilizzati vari test funzionali per decidere il <i>RTS</i>, ad esempio il <i>THT</i>, <i>T-test</i>, <i>SEBT</i>, <i>adductor squeeze test</i>, e uno studio ha inoltre utilizzato la scala <i>HAGOS</i></p>      | <p>Si evince che i pazienti sottoposti a trattamento chirurgico tornano a fare sport prima dei pazienti sottoposti a trattamento conservativo</p> <p>Anche la % di <i>RTS</i> è superiore negli studi che indagano l'intervento chirurgico, tuttavia la gestione conservativa dovrebbe essere presa in considerazione prima di optare ad una chirurgia.</p> <p>Riguardo alla terapia conservativa e post-chirurgica, dovrebbe essere preferito un intervento di tipo attivo</p>                      |
| <i>Charlton et al.</i> <sup>[41]</sup> | <i>Systematic review</i> | Qualsiasi disegno di studio che valuta gli interventi tramite esercizio per la prevenzione o il trattamento del <i>groin pain</i> negli atleti (14 studi analizzati)   | Descrivere e valutare gli interventi e gli esiti della fisioterapia per il trattamento e la prevenzione delle lesioni all'inguine con particolare attenzione all'applicazione del carico esterno | 2 studi hanno esaminato l'esercizio terapeutico per la prevenzione in <i>groin pain adductor-related</i> , mentre gli altri 12 hanno esaminato l'esercizio terapeutico nel trattamento del <i>groin pain</i> (5 <i>pubic-related</i> , 4 <i>adductor-related</i> , 3 <i>inguinal-related</i> ) in atleti che praticano calcio, football americano, hockey su ghiaccio, sport misti e non definiti | <p>- prevenzione: incidenza di lesioni all'inguine, forza muscolare dell'anca</p> <p>- trattamento: <i>RTS</i>, sintomatologia (<i>VAS</i>), recidiva, forza muscolare dell'anca, <i>ROM</i> anca, test specifici per sport</p> | <p>Esistono prove contrastanti sull'efficacia degli interventi tramite esercizio delle lesioni all'inguine negli atleti</p> <p>3 <i>RCT</i> riportano esiti favorevoli in termini di miglioramento dei sintomi, riduzione del dolore al <i>RTS</i>, miglioramento forza muscolare dell'anca, e gli altri 9 indicano risultati favorevoli mediante misure di remissioni dei sintomi, <i>RTS</i>, recidiva, ritorno ai livelli di fitness pre-infortunio e miglioramento forza muscolare dell'anca</p> |

|  |                                |  |   |  |   |  |
|--|--------------------------------|--|---|--|---|--|
| <p>Ramazzina et al.<sup>[42]</sup></p> | <p>Systematic review</p>       | <p>sono stati inclusi un totale di 11 articoli - criteri di inclusione: strategie di trattamento (terapia manuale, stretching, ginnastica posturale, coordinazione neuromuscolare); atleti di entrambi i sessi; case series/casi clinici/RCT; tutti i tipi di sport individuali e di squadra; articoli scritti in inglese - criteri di esclusione: trattamento chirurgico; terapia infiltrativa, terapia fisica e strumentale, terapia farmacologica, uso di ortesi, mesoterapia</p> <p>La ricerca è stata eseguita sulle banche dati PubMed, PEDro, Scopus, Web of Science da gennaio 1997 a marzo 2017</p> | <p>Indagare l'efficacia di diversi interventi riabilitativi non interventistici nella gestione del groin pain negli atleti e fornire linee guida per la pratica clinica</p> | <p>In un RCT venivano paragonati gli effetti del trattamento attivo rispetto ad un trattamento fisioterapico senza trattamento attivo, in un altro l'esercizio terapeutico con un trattamento multimodale (terapia manuale, stretching e programma di ritorno alla corsa), in un altro studiavano gli effetti di un programma che include esercizi, mobilizzazione passiva degli adduttori, esercizi di forza e esercizi sport-specifici, in un altro per le prime 12 settimane solo nuoto, ciclismo e pesi leggeri per i quadrante superiore, lo <i>stepping</i> è stato aggiunto dalla sesta settimana e il ritorno alla corsa dal terzo mese, in un altro ancora il trattamento racchiude sia componente attiva che passiva (controllo motorio, funzionalità muscolare, terapia manuale, esercizi di agilità e sport-specifici), in un altro, esercizi per pavimento pelvico e isometria dell'anca, <i>core</i>, glutei e condizionamento dei muscoli adduttori e programmi di corsa</p> <p>Nei 3 case report ci sono mobilizzazioni fasciali del pavimento pelvico, terapia manuale, esercizi di stabilità, di forza, allenamento aerobico ed esercizi sport-specifici</p> | <p>Le misure di <i>outcome</i> utilizzate sono: <i>RTS</i> al livello precedente, dolore percepito (<i>VAS</i>) alla palpazione, dolore alle <i>ADL</i></p> | <p>Si può evincere che il trattamento attivo è migliore del trattamento passivo e ha un maggior beneficio a lunga durata, ma che se si esegue un trattamento multimodale includendo sia esercizio terapeutico che terapia manuale vi è un più rapido ritorno all'attività sportiva rispetto al solo esercizio attivo</p> |
| <p>Serner et al.<sup>[43]</sup></p>    | <p>Prospective case series</p> | <p>16 atleti maschi -criteri di inclusione: età di sesso maschile di età compresa tra i 18 e i 40</p>  | <p>Descrivere misure cliniche e di <i>imaging</i></p>   | <p>Programma standardizzato basato su esercizio attivo con progressione indipendente di esercizi di base ed</p>  | <p><i>Copenhagen Hip and Groin Outcome Score</i></p>  | <p>Il tempo medio di <i>RTS</i> è stato di 69 giorni, un atleta è stato perso al <i>follow-up</i>, un</p>  |

|                             |                    |   |  |   |   |  |
|-----------------------------|--------------------|---|--|---|---|--|
|                             |                    | <p>anni che hanno partecipato a sport agonistici; presentarsi in ospedale entro 7 giorni dall'insorgenza acuta del dolore all'inguine durante l'attività sportiva, lesione di grado 3 alla <i>RM</i> (ovvero lesione/avulsione completa)</p> <p>-criteri di esclusione: graduale insorgenza o esacerbazione del dolore all'inguine, dolore all'inguine che non coinvolgeva i muscoli adduttori, segni o sintomi di prostatite o infezione del tratto urinario o altre malattie croniche coesistenti</p>   | <p>dettagliate 1 anno dopo la lesione da avulsione dell'adduttore lungo prossimale completa negli atleti che hanno ricevuto un trattamento basato sull'esercizio</p>   | <p>esercizi progressivi di corsa e cambi di direzione, oltre ad una fase di allenamento sportivo controllato, a giorni alterni, 3 volte la settimana</p>  | <p>(<i>HAGOS</i>) modificato, <i>Oslo Sports Trauma research Center Overuse Injury, Questionnaire (OSTRC-O)</i>, valutazione dettagliata alla <i>MRI</i>, misurazione forza di adduzione eccentrica da supino</p>   | <p>altro ha subito un nuovo infortunio</p> <p>Il <i>follow-up</i> di un anno è stato completato in media in 405 giorni</p> <p>Il punteggio medio <i>HAGOS</i> è stato di 100, il punteggio <i>OSTRC-O</i> medio era 0 e la simmetria di forza in adduzione eccentrica da supino in media era del 93%. La <i>RM</i> mostra che dalla discontinuità completa si è passati da 10 atleti con continuità tendinea parziale e 4 con continuità tendinea completa</p>   |
| King et al. <sup>[44]</sup> | Prospective cohort | <p>Sono stati inclusi 205 pazienti</p> <p>-criteri di inclusione: dolore nella zona anteriore dell'anca e dell'inguine durante l'attività sportiva prescelta superiore alle 4 settimane; intenzione di tornare allo stesso livello di partecipazione pre-infortunio nello sport competitivo multidirezionale, diagnosi anatomica di <i>AGP</i></p> <p>-criteri di esclusione: pazienti con artrosi dell'anca di grado 3 o superiore; coloro che non volevano tornare ai livelli di attività pre-infortunio; coloro che non potevano completare il programma come prescritto; condizioni mediche sottostanti come artropatia infiammatoria o infezione</p> | <p>Esaminare l'efficacia della riabilitazione mirata al controllo intersegmentale nei pazienti con <i>AGP (Athletic Groin Pain)</i> e studiare i cambiamenti post-riabilitativi nella biomeccanica di taglio</p> | <p>Il programma consisteva in 3 livelli:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) controllo e forza intersegmentali,</li> <li>2) meccanica di corsa lineare e aumento della tolleranza del carico di corsa lineare</li> <li>3) meccanica multidirezionale e ritorno agli sprint ad alta intensità</li> </ol> | <p>La misura di <i>outcome</i> principale è stata la scala <i>HAGOS</i>, le misure secondarie invece sono state velocità e <i>RTS</i> senza dolore, provocazione dolore ai test di compressione, analisi biomeccanica 3D in una manovra di taglio a 110 °</p> | <p>I pazienti hanno dimostrato miglioramenti clinicamente rilevanti nei punteggi <i>HAGOS</i>, il 73% è tornato a giocare senza dolore con una media di 9,9 settimane, sono migliorati anche i valori al test di compressione, e all'analisi 3D si è osservata una riduzione della flessione laterale del tronco omolaterale e aumento della rotazione pelvica nella direzione di marcia; c'è stato un miglioramento anche nella manovra di taglio, con maggior traslazione del centro di massa, angolo di flessione di ginocchio ridotto, e aumento del</p> |

|   |  |  |  |   |  |  |
|---|--|--|--|---|--|--|
|   |  |  |  |   |  | momento di flessione plantare di caviglia  |
| <i>Yousefzadeh et al.</i> <sup>[45]</sup>     | <i>Objective evaluation</i> in singolo cieco | <p>17 atleti maschi</p> <p>-criteri di inclusione: uomini tra i 18 e i 35 anni, storia di <i>groin pain</i> da almeno due mesi; motivati a tornare al livello precedente di attività sportiva; palpazione dolorosa dei tendini adduttori e/o della loro inserzione sull'osso pubico; VAS all'inguine &lt; 6 durante l'adduzione contro resistenza; e almeno 2 tra i seguenti criteri: dolore e rigidità al mattino, dolore all'inguine per starnuti o tosse, <i>groin pain</i> notturno, dolore alla palpazione della sinfisi pubica o segni radiologici indicativi di osteite pubica</p> <p>-criteri di esclusione: ernia inguinale o femorale, prostatite o malattia persistente delle vie urinarie, mal di schiena tra T10 a L5, frattura pelvica o degli AAIL, qualsiasi altro problema degli AAIL che impedisse al soggetto di completare il ciclo di trattamento, reperti clinici di intrappolamento del nervo o ileoinguinale, consumo di <i>FANS</i> durante il ciclo, osteoartrosi o altri disturbi dell'anca, qualsiasi problema che impedisce al soggetto di completare il piano di trattamento, atleti che avevano svolto esercizi di rinforzo per gli adduttori almeno 1 volta la settimana nei 6 mesi precedenti</p> | Valutare oggettivamente l'effetto dell'esercizio terapeutico basata sul protocollo Holmich sul <i>groin pain</i> correlato all'adduttore di lunga data | <p>Il trattamento eseguito è basata sul protocollo suggerito da Holmich, 3 volte alla settimana</p> <p>La sessione durante la fase 1 del protocollo durava 90 minuti (prime 2 settimane), la sessione durante la fase 2 del protocollo durava 120 minuti (dalla terza settimana), e dall'inizio della fase 2 è stato chiesto agli atleti di eseguire gli esercizi della fase 1 nei giorni in cui non eseguivano quelli della fase 2</p> <p>Il periodo di trattamento è stato di 10 settimane, ma i partecipanti potevano continuare fino a 12</p> <p>Gli atleti potevano eseguire dello stretching alla fine della sessione, ma non per i muscoli adduttori, e l'unica attività fisica concessa era la bicicletta, ma solo se indolore, e dalla sesta settimana potevano correre su un campo di calcio solo se indolore</p> | Dolore (tramite scala VAS durante l'adduzione di anca contro resistenza ( <i>squeeze test</i> ) e durante 3 test funzionali), capacità funzionale ( <i>T-test Edgren Side Step test (ESST)</i> e <i>Triple Hop test for distance (THT)</i> ), <i>ROM</i> dell'anca (abduzione d'anca e rotazione interna), forza dei muscoli abduttori e adduttori d'anca(tramite dinamometro, sono state misurate entrambe in maniera isometrica e eccentrica al massimale), <i>RTS</i> | <p>3 dei 17 partecipanti si sono ritirati dallo studio.</p> <p>Al <i>follow-up</i> finale di 20 settimane, 11 atleti (78,57%) sono tornati al loro precedente livello di attività senza sintomatologia, con tempo medio di recupero di 14,2 settimane, e gli altri 3 non sono tornati al loro livello precedente e avevano un residuo di sintomatologia, ma hanno notato comunque un miglioramento rispetto a prima del trattamento e hanno continuato in un altro campo sportivo.</p> <p>A 10 settimane dall'inizio: il dolore è calato sia allo <i>squeeze test</i> (VAS da 5,14 a 1,64) che ai test funzionali (da 5,29 a 1,93); la modifica del <i>ROM</i> di abduzione non è significativa, mentre lo è stata per la rotazione interna; la forza è migliorata in tutte le variabili misurate (guadagno tra l'8,5 e il 26%); ci sono stati miglioramenti significativi anche nei 3 test funzionali</p> |
| <i>Abouelnaga e Aboelnour</i> <sup>[46]</sup> | <i>Randomized Controlled Trial</i>           | <p>Quaranta calciatori con ernia sportiva</p> <p>-criteri di inclusione: sesso maschile, età compresa tra i 18 e i 25 anni, <i>groin pain</i> da almeno 2 mesi a causa della pratica</p>   | Determinare se un programma di riabilitazione attivo che   | Due gruppi di trattamento:<br>-gruppo sperimentale: trattamento convenzionale (calore, massaggio, stimolazione elettrica nervosa)   | Dolore (VAS) alla manovra di Valsalva e con un sit-up contro   | C'è stata una diminuzione della VAS in entrambi i gruppi (80,25% nel gruppo sperimentale, 41,93% nel   |

|                                    |                         |  |   |  |  |  |
|------------------------------------|-------------------------|--|---|--|--|--|
|                                    |                         | <p>sportiva ed esibire almeno 3 tra questi 5 risultati clinici (dolorabilità sul tubercolo pubico, dolorabilità alla palpazione dell'anello inguinale profondo, dolore e/o dilatazione dell'anello esterno senza ernia evidente, dolore sull'origine del tendine dell'adduttore lungo, dolore sordo e diffuso all'inguine e spesso irradiato al perineo e medialmente alla coscia o sulla linea mediana</p> <p>-criteri di esclusione: ernia inguinale o femorale palpabile; evidenza di radicolopatia lombare; disfunzione sacroiliaca; intrappolamento dei nervi ileoinguinale, genitofemorale o femorali laterali; disturbi all'articolazione dell'anca</p> | <p>prevede contrazioni muscolari ripetitive e impegnative e efficace dopo una <i>sport's hernia</i></p>             | <p>transcutanea e mobilizzazione) più un programma di riabilitazione attivo</p> <p>-gruppo di controllo: solo trattamento convenzionale</p>  | <p>resistenza, <i>ROM</i> in rotazione interna ed esterna d'anca tramite goniometro, le misure sono state prese all'inizio e alla fine del periodo di trattamento (8 settimane)</p>          | <p>gruppo di controllo), quindi c'è stata una differenza statisticamente significativa; riguardo alla misurazione del <i>ROM</i> della rotazione interna ed esterna d'anca, c'è stato un miglioramento rispettivamente del 22,18%, 17,32%, 23,45% e 16,24%, ma la differenza tra i gruppi A e B non è statisticamente significativa;</p> <p>13 pazienti del gruppo sperimentale (65%) sono tornati alle proprie attività sportive senza dolore all'inguine, contro solo 3 soggetti (15%) del gruppo di controllo</p> |
| <i>Bali e Guru</i> <sup>[47]</sup> | <i>Randomized Trial</i> | <p>42 calciatori</p> <p>-criteri di inclusione: <i>ROM</i> in abduzione d'anca di 35-40°, età compresa tra i 15 e i 40 anni, non sottoposti ad alcun programma di stretching degli adduttori d'anca</p> <p>-criteri di esclusione: soggetti con problematiche ossee, muscolari o articolari che potrebbero limitare lo stretching, recenti interventi chirurgici agli AAll, altre deformità</p>  | <p>Confrontare l'efficacia di due programmi di <i>stretching</i> (secondo Mulligan e <i>stretching</i> statico)</p> | <p>I partecipanti sono stati randomizzati in due gruppi da 21</p> <p>- gruppo 1: <i>stretching</i> secondo Mulligan (3 ripetizioni per sessione), 3 volte la settimana, a giorni alterni</p> <p>-gruppo 2: <i>stretching</i> statico(4 serie x 2 ripetizioni da 30 secondi ciascuna), 3 volte la settimana, a giorni alterni</p> | <p>La misura di <i>outcome</i> principale è stata la misurazione del range di abduzione d'anca presa al basale, dopo la prima sessione e dopo la terza mediante un goniometro universale</p> | <p>In entrambi i gruppi si è trovata una differenza significativa ad ogni follow-up, ma non è stata riscontrata una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi</p>  |
| <i>Gore et al.</i> <sup>[48]</sup> | <i>Cohort study</i>     | <p>115 soggetti (65 con <i>GP</i>, 50 sani)</p> <p>-criteri di inclusione: dolore nell'area anteriore di anca e inguine durante l'attività sportiva prescelta; presenza di dolore da almeno 4 settimane; intenzione chiara di tornare allo stesso</p>  | <p>Indagare le variabili cinematiche e cinetiche che cambiano nei pazienti con dolore</p>                           | <p>Tutti i soggetti con <i>AGP</i> hanno eseguito una riabilitazione focalizzata su controllo dell'anca, del bacino e del tronco durante le attività di caricamento dinamico con tre livelli di progressione (1-intersegmentale, controllo e forza,</p>  | <p><i>RTS</i> senza dolore, <i>HAGOS</i>, test di compressione degli adduttori. Ogni soggetto con <i>AGP</i> ha frequentato il</p>   | <p>Tutti i soggetti del gruppo sperimentale sono tornati a giocare senza dolore in media a 9,14 settimane, con significativo miglioramento del punteggio massimo sulla compressione degli</p>  |

|  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|---|--|
|  |  | <p>livello precedente all'infortunio nello sport competitivo multidirezionale;</p> <p>- criteri di esclusione: non impegno a completare il programma di riabilitazione come prescritto; condizioni mediche sottostanti come artropatia infiammatoria o infezione</p> | <p>all'inguine atletico (<i>AGP</i>) dopo un intervento attivo di successo</p> | <p>2- meccanica della corsa lineare e aumento della corsa lineare e tolleranza al carico, 3- meccanica multidirezionale e transizione verso l'alta intensità di <i>sprint</i>, 4 giorni la settimana</p> | <p>laboratorio di biomeccanica pre e post riabilitazione, il gruppo di controllo solo una volta; lo studio biomeccanico è stato eseguito su salto massimale esplosivo</p> | <p>adduttori e su 5 sottosezioni su 6 sulla scala <i>HAGOS</i>, con solo la sottosezioni "Partecipazione e attività" non cambiata in modo significativo.</p> <p>Sono state identificate 18 variabili cinematiche e cinetiche significativamente diverse tra il gruppo sperimentale pre-intervento e il gruppo di controllo sano, e 7 di queste sono diventate non statisticamente significative tra i due gruppi</p> |
|--|--|--|--|--|---|--|

I dati emersi in letteratura sono i seguenti:

Nello studio di *Yousefzadeh et al.*<sup>[39]</sup> è emerso che il protocollo di Holmich modificato è molto utile nel RTP di atleti con *Long standing Adductor Related Groin Pain*, in quanto in 12 settimane 13 atleti su 15 sono tornati all'attività sportiva completa senza sintomi; si è infatti riscontrato un miglioramento alla forza muscolare, alla scala VAS, ai test funzionali e al ROM in abduzione e rotazione esterna; non era presente un gruppo di controllo.

*Serafim et al.*<sup>[40]</sup> hanno condotto una revisione sistematica in cui analizza le diverse tempistiche del RTS in pz sottoposti a trattamento chirurgico rispetto a pazienti sottoposti a trattamento conservativo; si evince che i pazienti sottoposti ad intervento chirurgico tornano a fare sport prima dei pazienti sottoposti a trattamento conservativo, ma tuttavia ciò non deve portare a preferire il trattamento chirurgico a quello conservativo, anzi prima di arrivare alla chirurgia, occorre prima tentare il trattamento conservativo, e sia in quest'ultimo caso che nella riabilitazione post-chirurgica, bisogna comunque preferire un intervento di tipo attivo.

Nella sua revisione sistematica, *Charlton et al.*<sup>[41]</sup> hanno analizzato il ruolo dell'esercizio attivo in 14 studi (2 per prevenzione e 12 per trattamento del *Groin Pain*) nei quali è stato valutato l'incidenza di lesioni all'inguine e la forza muscolare per la parte di prevenzione, e il RTS, la sintomatologia, recidive, forza muscolare e ROM di anca e test funzionali vari riguardo al trattamento; si è notato che sebbene i risultati siano contrastanti, vi sono risultati favorevoli in termini di RTS, aumento forza muscolare dell'anca e miglioramento del dolore, recidiva e ritorno ai livelli di fitness pre-infortunio.

*Ramazzina et al.*<sup>[42]</sup>, nella loro revisione sistematica, hanno valutato vari studi che analizzavano varie tipologie di trattamento (passivo vs attivo, attivo vs multimodale...) utilizzando come misure di outcome VAS alla palpazione e alle ADL, RTS al livello precedente all'infortunio. Si è riscontrato che il trattamento attivo è migliore rispetto al passivo sul lungo termine, però un trattamento multimodale che racchiude entrambi è la via migliore per un più rapido ritorno all'attività sportiva rispetto al solo esercizio attivo.

Un programma con progressione di esercizi di base, di corsa e di cambi di direzione e di allenamento sportivo in pazienti con lesione tendinea almeno di grado 3 agli adduttori è stato utilizzato nello studio di *Serner et al.*<sup>[43]</sup>, e per valutarlo sono state utilizzate la HAGOS, la OSTRC-O, una valutazione alla RM e la forza eccentrica degli adduttori. Si è notato che ci sono stati miglioramenti alla HAGOS (punteggio medio 100), alla OSTRC-O (punteggio medio 0) e un RTS medio di 69 giorni, però alla RM



si sono notati dei miglioramenti, ma 10 atleti presentavano comunque una continuità tendinea non completa ma parziale.

*King et al.*<sup>[44]</sup> hanno studiato 205 pazienti con *Athletic Groin Pain* (AGP) per esaminare l'efficacia della riabilitazione legata al controllo intersegmentale, ed essa è stata valutata sia tramite la *HAGOS*, la velocità, il *RTS* senza dolore e test di compressione, sia attraverso una analisi biomeccanica 3D. Si è riscontrato un miglioramento della *HAGOS*, ai test di compressione e una buona percentuale di *RTS* senza dolore a 9,9 settimane in media (73%), mentre nell'analisi biomeccanica si è visto una riduzione della flessione omolaterale del tronco, aumento della rotazione pelvica, maggior traslazione del centro di massa, riduzione dell'angolo di flessione del ginocchio e aumento del momento di flessione plantare di caviglia.

*Yousefzadeh et al.*<sup>[45]</sup> hanno studiato l'effetto del protocollo di Holmich in 17 pazienti con *Long Standing Adductor Related Groin Pain*, che sono stati valutati in base alla *VAS* allo *squeeze test*, a vari test funzionali, al *ROM* in abduzione e rotazione interna d'anca e al *RTS*. È stato riscontrato che 11 sono tornati al livello precedente dopo un *RTS* medio di 14,2 settimane, 3 sono stati persi al *follow-up* e 3 non sono tornati al livello precedente ma hanno comunque avuto dei miglioramenti e hanno continuato in un altro ambito sportivo; c'è stato inoltre un miglioramento significativo del dolore allo *squeeze test* e ai test funzionali, nei test funzionali in generale, nella forza e nel *ROM* in rotazione interna, mentre la modifica del *ROM* in abduzione non è stata significativa.

*Abouelnaga e Aboelnour*<sup>[46]</sup> nel loro *RCT* hanno analizzato 40 atleti con ernia sportiva, suddivisi a metà in 2 gruppi: uno con trattamento convenzionale (massaggio, calore, stimolazione elettrica nervosa transcutanea e mobilizzazione) + programma di riabilitazione attivo (gruppo sperimentale), mentre l'altro, (il gruppo di controllo) è stato sottoposto solo al trattamento convenzionale; i due gruppi sono stati poi valutati riguardo al dolore durante la manovra di Valsalva e al *sit-up* con la scala *VAS* e riguardo al *ROM* in rotazione interna ed esterna: c'è stato un miglioramento alla *VAS* in entrambi i gruppi (80,25% nel gruppo sperimentale e 41,93% nel gruppo di controllo), mentre non è stata significativa la differenza nel *ROM* in intrarotazione ed extrarotazione; affermano infine che il 65% del gruppo sperimentale sono tornati alle loro attività sportive senza dolore contro solo il 15% del gruppo di controllo.

Nel loro studio randomizzato *Bali e Guru*<sup>[47]</sup> hanno analizzato l'efficacia dello stretching statico rispetto allo *stretching* secondo Mulligan, inserendo in ciascuno dei due gruppi 21 calciatori con *ROM* in abduzione d'anca tra 35 e i 40 gradi: l'obiettivo è misurare un eventuale aumento del *ROM*

in abduzione, miglioramento che si è dimostrato significativo in entrambi i gruppi al *follow-up*, ma non c'era differenza significativa tra i due gruppi.

Infine, *Gore et al.*<sup>[48]</sup> hanno analizzato 115 soggetti (65 con *Athletic Groin Pain* e 50 sani) per capire quali variabili cinetiche e cinematiche divergono tra soggetti sani e pazienti con AGP, sia pre che post intervento attivo (comprendente rinforzo di anca, bacino, esercizi di corsa lineare e poi multidirezionale); i 65 pazienti sono stati inoltre valutati tramite *HAGOS*, test di compressione degli adduttori e *RTS* senza dolore. È stato riscontrato che tutti i pazienti sono tornati a giocare con una media di 9,14 settimane, con miglioramento significativo sul test di compressione degli adduttori e su 5 delle 6 sottosezioni della *HAGOS*. Riguardo alle variabili, sono state riscontrate 18 di esse diverse in maniera statisticamente significativa tra il gruppo di pazienti pre-intervento e i sani, mentre dopo l'intervento 7 di queste variabili sono diventate non statisticamente significative.

### 3.4 Valutazione del rischio di bias degli studi inclusi

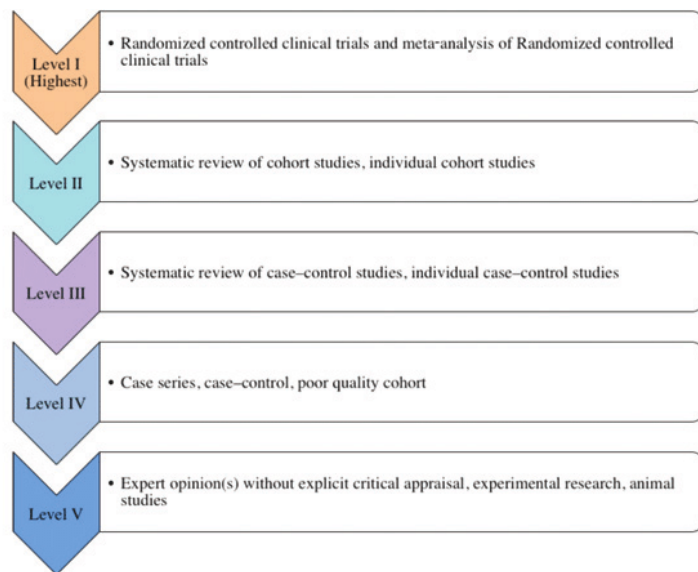
Nello studio di *Yousefzadeh et al.*<sup>[39]</sup> sono stati esaminati 27 atleti, e 18 di questi sono stati inclusi nello studio. La popolazione era esigua e di conseguenza non è stato creato un gruppo di controllo, e quindi tutti hanno ricevuto il trattamento oggetto dello studio. La sperimentazione clinica è stata eseguita in singolo cieco, e il fisioterapista che ha eseguito le valutazioni non è stato coinvolto nel trattamento e non era a conoscenza del protocollo di trattamento.

Nella revisione di *Serafim et al.*<sup>[40]</sup>, tramite la ricerca iniziale erano stati individuati 4264 articoli, che sono diventati 172 dopo la lettura del titolo, 33 dopo la lettura dell'abstract ed infine, dopo la lettura del full text, sono stati selezionati 10 studi. È stata applicata la *checklist Down and Black*, e come risultato 2 studi sono stati classificati come "Eccellente", 6 come "Buono" e 2 studi come "Scarso", mentre nella valutazione *GRADE* 5 sono stati classificati come di alta qualità, 3 di qualità moderata e 2 di qualità molto bassa.

*Charlton et al.*<sup>[41]</sup> nella sua revisione sistematica ha seguito le linee guida *PRISMA* e il protocollo è stato registrato su *PROSPERO*; la ricerca è stata eseguita su *Medline*, *PubMed*, *SPORTDiscus*, *Web of Science* e *Cochrane*. In totale sono stati identificati un totale di 1320 studi, diventati subito 1215 dopo l'eliminazione dei duplicati; dopo l'utilizzo dei criteri di inclusione sono stati analizzati i *full text* di 30 articoli, e alla fine ne sono rimasti 14 per la revisione completa e la sintesi dei dati, di cui 2 riguardanti la prevenzione e 12 riguardanti il trattamento tramite esercizio terapeutico (3 *RCT* e 9 studi osservazionali). I dati degli studi inclusi sono stati estratti in modo indipendente e raccolti da due diversi revisori, che hanno anche condotto una valutazione del rischio di *bias* utilizzando la scala *Downs and Black* (modificata per rimuovere gli elementi non applicabili per i disegni di studio di coorte e i casi-controllo). Riguardo ai 2 studi sulla prevenzione, 1 presentava un basso rischio di *bias* mentre l'altro un alto rischio, mentre degli altri 12 studi 3 presentavano un basso rischio, 2 rischio moderato e i restanti 7 alto rischio di *bias*.

Nello studio di *Ramazzina et al.*<sup>[42]</sup>, tramite la ricerca su *PubMed*, *PEдро*, *Scopus* e *Web of Science* sono stati selezionati 382 articoli (post eliminazione di duplicati, *full text* non disponibili, articoli di revisione e articoli fuori tema), di cui 372 non hanno soddisfatto i criteri di inclusione, e sono dunque stati inclusi 11 articoli, di cui 3 *RCT*, 1 *longitudinal single-cohort study*, 4 *case series* e 3 *case report*. Tre autori hanno selezionato in modo indipendente gli articoli per titolo, *abstract* e *full text* rispetto ai criteri di inclusione. Il livello di evidenza è stato stratificato secondo l'*Oxford Center Evidence Based*

*Medicine (OCEBM)*, mentre per gli *RCT* è stata utilizzata la checklist della *PEDro scale*. Per i *case series*, *case report* e il *longitudinal single-cohort study* il livello assegnato è 4, mentre per gli altri 3 il livello è tra l'1 e il 2 (tabella a lato), mentre i 3 *RCT* la *PEDro scale* assegna loro un punteggio di 8, 7 e 5 (su 11).



Nello studio di *Serner et al.*<sup>[43]</sup> sono stati inclusi 16 partecipanti secondo i criteri di inclusione, ma 1 è stato

perso al *follow-up*; non c'era un numero sufficiente di partecipanti per formare sia il gruppo sperimentale che il gruppo di controllo. Il fisioterapista che ha condotto l'esame clinico era in cieco rispetto ai risultati dell'*imaging*. Non ci sono altre informazioni circa la cecità di valutatori e/o fisioterapisti coinvolti nel trattamento e nella stesura del protocollo di trattamento.

Nell'articolo di *King et al.*<sup>[44]</sup> si è partiti da 322 partecipanti, di cui 205 erano eleggibili per lo studio. I partecipanti non sono stati suddivisi in un gruppo sperimentale e in un gruppo di controllo (sebbene il numero fosse importante), quindi tutti i partecipanti hanno eseguito lo stesso protocollo di trattamento. Non ci sono altre informazioni circa la cecità di valutatori e/o fisioterapisti coinvolti nel trattamento e nella stesura del protocollo di trattamento.

*Yousefzadeh et al.*<sup>[45]</sup> nel loro studio hanno avuto a disposizione una rosa di 22 partecipanti, e tra questi 17 rispondevano ai criteri di inclusione e sono stati inclusi nello studio. Lo studio era in singolo cieco e il fisioterapista valutatore non è stato coinvolto nel trattamento ed è rimasto all'oscuro del protocollo di trattamento. Anche lo statistico era all'oscuro del piano di trattamento e dei risultati fino al completamento dell'analisi.

Nell'*RCT* in singolo cieco di *Abouelnaga e Aboelnour*<sup>[46]</sup> hanno partecipato 40 calciatori con diagnosi di *sport's hernia*, che sono stati casualmente divisi in due gruppi uguali tramite l'utilizzo del metodo delle buste (una con scritto '*conventional treatment*' e l'altra '*active re-habilitation program*'). Le buste sono state consegnate ad un fisioterapista cieco a questo studio il quale assegnava i partecipanti casualmente ai due gruppi. Il fisioterapista esaminatore non è stato coinvolto nel

processo di randomizzazione ed è rimasto all'oscuro dell'assegnazione del trattamento e agli atleti era stato detto di non rivelare la loro assegnazione al fisioterapista durante la valutazione.

Nel *Randomized Trial* di *Bali e Guru* [47] si è partiti da 50 calciatori, di cui 42 tra essi hanno soddisfatto i criteri di inclusione e sono stati divisi in 2 gruppi da 21 ciascuno in maniera randomizzata. Il ricercatore 1, in cieco rispetto all'allocazione dei gruppi, ha eseguito le misurazioni dell'*outcome* prima e dopo il trattamento, mentre il ricercatore 2 ha eseguito le procedure di stretching.

Nell'articolo di *Gore et al.* [48] 65 partecipanti con *Athletic Groin Pain* hanno soddisfatto i criteri di inclusione e sono stati inseriti nello studio, mentre per il gruppo di controllo sono stati reclutati 50 maschi sani dai club sportivi della zona. Non ci sono altre informazioni circa la cecità di valutatori.

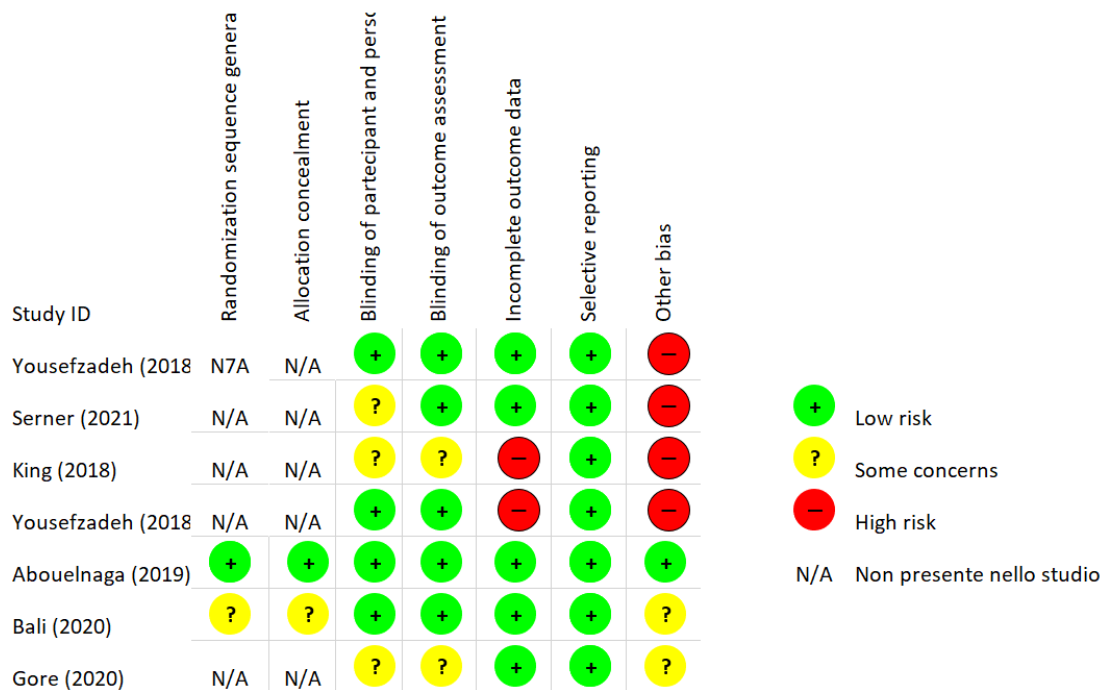


Figura 1: Grafico del risk of bias per ogni singolo studio

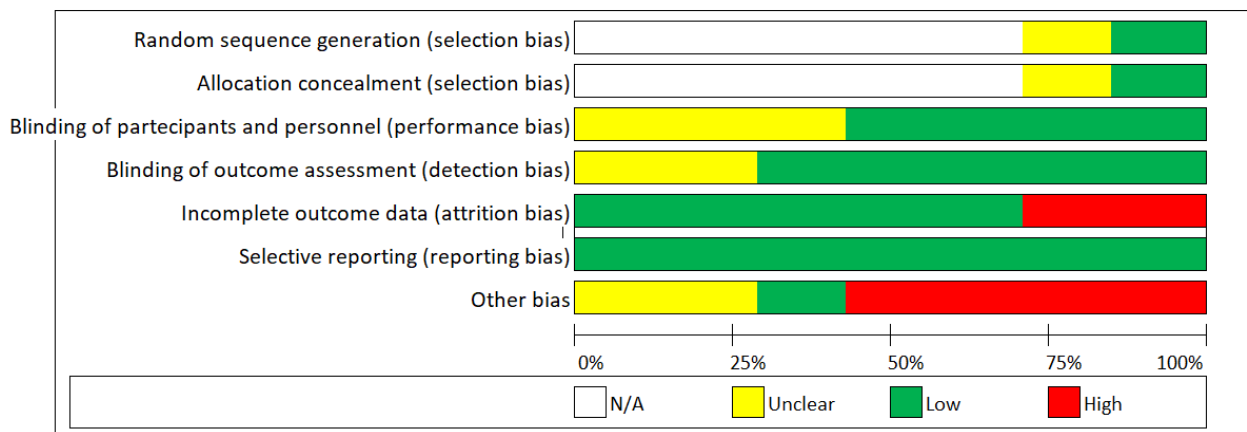


Figura 2: Grafico del risk of bias complessivo

## 4 DISCUSSIONE

Il *Groin Pain* è un termine ombrello che include una serie di problematiche che possono limitare la vita quotidiana del paziente ma soprattutto la sua attività sportiva. Negli ultimi anni (specialmente dopo il *Doha Agreement* del 2014) ci si è interrogati sempre più spesso su quale sia l'approccio maggiormente efficace con cui trattare i soggetti affetti da questa problematica.

Sembrerebbe che l'approccio migliore sia l'esercizio terapeutico, in grado di ridurre sintomatologia e velocizzare il RTP; in questa revisione si è dunque cercato di indagare l'efficacia dell'esercizio terapeutico, sia come unico intervento sia in associazione alla terapia manuale e/o terapia convenzionale (es calore, stimolazione elettrica...) nei pazienti con *Groin Pain*.

Al termine del processo di selezione, sono stati inclusi 10 studi, di cui 1 *trial* clinici randomizzati e 3 *systematic reviews*. Riguardo alla cecità, in certi studi viene segnalato solamente se sono in cieco partecipanti o i terapeuti, e in altri non viene fatto cenno alla cecità in generale, e in tanti studi il campione è molto ridotto (in alcuni non si è riuscito neanche a suddividere il campione in gruppo sperimentale e in gruppo di controllo). Ciononostante, sembra che l'efficacia dell'esercizio terapeutico in pazienti con *Groin Pain* sia verificata

Gli studi andavano ad analizzare varie tipologie di esercizio terapeutico, ed esso veniva talvolta paragonato alla chirurgia e al trattamento passivo, mentre in vari studi non era presente il gruppo di controllo a causa del ristretto numero di pazienti.

Ad esempio, in entrambi gli studi di *Yousefzadeh et al.*<sup>[39][45]</sup> c'era un ristretto numero di pazienti (18 e 17) e quindi non si poteva ricorrere alla suddivisione in gruppo sperimentale e gruppo di controllo, perciò tutti gli atleti sono stati sottoposti al medesimo trattamento (rispettivamente il protocollo di Holmich modificato e il protocollo di Holmich tradizionale); in entrambi gli studi i risultati sono incoraggianti (nel primo 86,6% di RTP senza sintomi in 12,06 settimane di media e nel secondo 78,57% di RTP senza sintomi in 14,2 settimane di media), ma per i motivi riportati sopra occorre contestualizzare questi risultati ottenuti.

Le 3 revisioni sistematiche inserite trattavano temi differenti tra di loro.

Quella di *Serafim et al.*<sup>[40]</sup> infatti comparava il trattamento chirurgico rispetto al trattamento conservativo e si è visto che gli atleti sottoposti a trattamento conservativo avevano un RTP tre settimane dopo rispetto agli atleti gestiti chirurgicamente e, inoltre, la percentuale di RTP senza sintomi era maggiore nei pazienti trattati chirurgicamente (90%) rispetto a quelli trattati

conservativamente (da 14% a 100%); negli studi che indagavano il trattamento conservativo, è stato osservato che il trattamento attivo fornisce un *RTP* più rapido. Il limite dello studio è che sono presenti poche misure di *outcome*, in quanto solo tre studi hanno usato test funzionali e, solamente uno, utilizzava la scala *HAGOS*. Nonostante i risultati pendessero verso la chirurgia, si consiglia comunque di effettuarla solo dopo il fallimento del trattamento conservativo. Per la forte eterogeneità degli studi è difficile generalizzare i risultati ottenuti.

Nella revisione di *Charlton et al.*<sup>[41]</sup>, nella quale si indaga l'esercizio con carico esterno in ottica preventiva e di trattamento in pazienti con *Groin Pain*, si denota subito che la descrizione degli interventi di esercizio era generalmente scarsa e, quindi, gli studi difficilmente possono essere riprodotti. Sembrerebbe esserci una moderata evidenza di efficacia di interventi attivi in atleti con *Groin Pain* di lunga data, in particolare esercizi con carico esterno; la riabilitazione durava da un minimo di 4 a un massimo di 14 settimane e, quest'ultimo dato, può essere spiegato da un decondizionamento di certi atleti. Non è stato possibile eseguire una metanalisi a causa della eterogeneità delle misure di *outcome* utilizzate, che consideravano forza e *ROM* dell'anca ma, in nessun studio è stata utilizzata la scala *HAGOS*.

Nell'ultima revisione sistematica analizzata, quella di *Ramazzina et al.*<sup>[42]</sup>, vengono indagati i vari trattamenti conservativi utilizzabili nel trattamento del *Groin Pain* e sembrerebbe che l'esercizio terapeutico sia la soluzione migliore, con particolare enfasi sul ritorno alla corsa ed esercizi sport-specifici ma, per velocizzare ulteriormente il *RTP* l'ideale è abbinarlo con la terapia manuale. Gli studi inseriti sono molto eterogenei su molti punti di vista e, inoltre, solo 2 studi su 11 sono di alta qualità.

La peculiarità dello studio di *Serner et al.*<sup>[43]</sup> è che indaga la riabilitazione di 16 atleti con lesione di almeno grado 3 dell'adduttore. I risultati sono buoni, in quanto gli atleti sono tornati ai loro sport circa 2-3 mesi dopo l'infortunio, e avevano una ottima funzione autoriferita al *follow-up* di un anno e anche dei punteggi *HAGOS* superiori ad altri atleti sani e/o con *Groin Pain* nella stagione precedente. Sembrerebbe che una minore asimmetria della forza dell'adduttore persiste dal RTS al follow-up di un anno in adduzione eccentrica. Dalla risonanza magnetica è emerso quanto segue: tutti gli atleti hanno avuto una continuità almeno parziale, e 4 di questi hanno presentato una continuità completa, risultato dello sviluppo neotendineo che si estende su un'area più ampia rispetto alla retrazione originaria. Tale sviluppo neotendineo ancora parziale sembrerebbe indicare che, anche a distanza di un anno, la guarigione è ancora in corso.

Uno dei limiti di questo studio è il ridotto campione (16 atleti) che non ha reso possibile il reclutamento di un gruppo di controllo.

Sia nello studio di *Gore et al.*<sup>[48]</sup> che in quello di *King et al.*<sup>[44]</sup> è stata indagata anche la biomeccanica dei pazienti affetti da *Groin Pain*; in quello di Gore è stata addirittura comparata la biomeccanica tra atleti sani e pazienti con *Groin Pain* ad inizio e a fine trattamento, mentre in quello di King mancava il gruppo di controllo. Nello studio di *King et al.*<sup>[43]</sup> si è eseguito un trattamento che mira al controllo e alla forza intersegmentali in prima fase, per poi passare alla corsa lineare, poi multidirezionale e infine agli sprint ad alta velocità (attività più aggravanti più comunemente segnalate nel *Athletic Groin Pain*); è riscontrata una diminuzione di inclinazione omolaterale di tronco e di flessione di ginocchio (che quando presenti indicano un deficit alla muscolatura dell'anca) e un aumento della flessione plantare di caviglia, e sulla funzionalità c'è stato un miglioramento statisticamente rilevante alla HAGOS ed un RTP senza dolore nel 73% dopo 9,9 settimane. Si è inoltre osservato che, per migliorare la performance nei cambi di direzione, esercizi specifici per i cambi di direzione sono risultati migliori rispetto all'allenamento alla forza e all'allenamento allo sprint presi singolarmente. Nello studio di *Gore et al.*<sup>[48]</sup>, invece, era presente anche il confronto con il sano (gruppo di controllo) e si è notato che prima della riabilitazione, c'erano 18 variabili significativamente differenti tra il gruppo di controllo e il gruppo sperimentale, mentre post riabilitazione (molto simile a quella effettuata nello studio di *King et al.*<sup>[44]</sup>), 7 di queste sono diventate non significativamente differenti, quindi sembrerebbe che queste variabili siano più legate al RTP in questa specifica popolazione: ad esempio, si è visto che i momenti di abduzione d'anca erano significativamente differenti tra sani e pazienti con AGP, questo può rappresentare un meccanismo compensatorio che cerca di ridurre le forze di reazione nell'articolazione dell'anca omolaterale (*Wesseling et al.*<sup>[49]</sup>) riducendo così il trasferimento di forza lungo la regione della sinfisi pubica. Si è osservato, inoltre, che tutti i soggetti sono tornati a giocare dopo una media di 9,14 settimane con significativo miglioramento allo *squeeze test* per gli adduttori e con un miglioramento significativo di 5 sottosezioni su 6 della scala HAGOS.

L'unico RCT trattato in questa revisione è quello di *Abouelnaga e Aboelnour*<sup>[46]</sup>, in cui si indaga un programma attivo di contrazioni muscolari ripetitiva nella risoluzione della *sport's hernia* (più comune in sport che richiedono movimenti di torsione ripetitivi); entrambi i gruppi hanno ricevuto un trattamento convenzionale (calore, massaggio, TENS e mobilizzazione), e il gruppo sperimentale è stato anche sottoposto a un programma attivo per due mesi. Si è osservato che la VAS è diminuita



dell'80,25% nel gruppo sperimentale contro il 41,93% del gruppo di controllo e che 13 pazienti del gruppo sperimentale sono tornati alle loro attività sportive contro solo 3 del gruppo di controllo, e ciò può essere attribuito all'effetto del programma di riabilitazione attivo, mirato al miglioramento di forza, stabilità pelvica, coordinazione e alla correzione di anomalie biomeccaniche; non si è invece notato un cambiamento significativo nel *ROM* di rotazione interna ed esterna d'anca. Il ridotto numero di partecipanti è un limite di questo studio, così come l'assenza di valutazione della forza muscolare di addominali e adduttori (che sembrano essere un fattore di rischio in questa patologia), la maggior quantità di tempo assegnata al gruppo sperimentale rispetto al gruppo di controllo, oltre alla mancanza di un *follow-up* sul lungo termine.

L'ultimo studio analizzato in questa revisione è quello di *Bali e Guru* <sup>[47]</sup>, che divide i 42 partecipanti in due gruppi: uno che viene sottoposto ad uno stretching statico ed uno ad uno stretching secondo Mulligan, e viene poi analizzato il *ROM* in abduzione d'anca. Entrambi i gruppi hanno avuto un miglioramento significativo del *ROM*, ma non ci sono differenze statisticamente significative tra i due gruppi e, quindi, le manovre hanno avuto un effetto simile: ciò si potrebbe spiegare dicendo che lo stretching va ad aumentare la capacità di movimento del muscolo diminuendo la viscosità delle strutture tendinee e dei tessuti periarticolari, quindi entrambe le tipologie di stretching provocano una diminuzione della tensione passiva in un muscolo a lunghezza neutra, quindi l'ipotesi che vi fossero effetti diversi non è stata verificata. I limiti di questo studio sono il ridotto numero del campione e un *follow-up* a breve termine causato dalla riduzione dei tempi e da problemi di disponibilità dei soggetti.

Altri svantaggi emersi dall'articolo sono dati dal mancato utilizzo di misure di esito funzionali e di una risposta soggettiva del campione: infatti, vista la somiglianza nei risultati delle due tipologie di stretching, sarebbe molto utile considerare anche la preferenza del paziente nel momento della scelta della tecnica da utilizzare.

## 5 CONCLUSIONE

La letteratura revisionata in questa tesi sembra essere concorde sul fatto che l'esercizio terapeutico è la modalità di trattamento da preferire nei pazienti con *Groin Pain*, meglio ancora se inserito in un approccio multimodale assieme alla terapia manuale; si afferma inoltre che la chirurgia è sempre da considerare come ultima spiaggia, sebbene permetta di arrivare al *RTP* in minor tempo rispetto agli altri approcci.

Ad oggi purtroppo non è ancora chiara quale sia la tipologia di esercizi ideali per trattare le patologie racchiuse nel termine ad ombrello "*Groin Pain*", come anche la corretta posologia di essi; questo accade in quanto gli studi analizzati non possedevano un'elevata qualità metodologica e utilizzavano proposte di trattamento attivo differenti tra di loro, non consentendo di giudicare precisamente il valore di una specifica categoria di esercizio terapeutico.

I dati che abbiamo ottenuto suggeriscono che in futuro occorreranno numerosi studi *RCT* e revisioni sistematiche che siano più precisi ed omogenei in tutte le variabili da analizzare, ovvero età, genere, attività fisica di base, tipologia e posologia di esercizi. Inoltre, essi dovranno indagare più misure di *outcome* per raccogliere tutti gli aspetti di una corretta riabilitazione (dal dolore alla capacità funzionale in ogni ambito di sport e *ADL*), comprendere negli studi molti più partecipanti (sia in ottica di statistica campionaria sia per poter creare un gruppo di controllo) e aumentare il periodo di *follow-up* per riuscire ad analizzare gli effetti dell'esercizio terapeutico anche sul lungo termine: tutto ciò allo scopo di fornire ai pazienti il miglior trattamento possibile.

## 6 BIBLIOGRAFIA

1. Neumann DA, Blanpied PR, Heiderscheit BC, Hunter SK, Sara LK, Senefeld JW, et al. Chinesiologia del sistema muscoloscheletrico. 2019; IV(12):487-88, 504,07-09,12,13
2. Morelli V, Weaver V. Groin injuries and groin pain in athletes: part 1. Prim Care. marzo 2005;32(1):163–83.
3. Rao J, Zhou YX, Villar RN. Injury to the ligamentum teres. Mechanism, findings, and results of treatment. Clin Sports Med. ottobre 2001;20(4):791–9, vii.
4. Wertheimer LG, Lopes S de L. Arterial supply of the femoral head. A combined angiographic and histological study. J Bone Joint Surg Am. aprile 1971;53(3):545–56.
5. Werner J, Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. UEFA injury study: a prospective study of hip and groin injuries in professional football over seven consecutive seasons. Br J Sports Med. dicembre 2009;43(13):1036–40.
6. Prather H, Colorado B, Hunt D. Managing hip pain in the athlete. Phys Med Rehabil Clin N Am. novembre 2014;25(4):789–812.
7. Kerbel YE, Smith CM, Prodrromo JP, Nzeogu MI, Mulcahey MK. Epidemiology of Hip and Groin Injuries in Collegiate Athletes in the United States. Orthop J Sports Med. maggio 2018;6(5):2325967118771676.
8. Hölmich P. Groin injuries in athletes--development of clinical entities, treatment, and prevention. Dan Med J. dicembre 2015;62(12):B5184.
9. Esteve E, Rathleff MS, Hölmich P, Casals M, Clausen MB, Vicens-Bordas J, et al. Groin problems from pre- to in-season: a prospective study on 386 male Spanish footballers. Res Sports Med. ottobre 2021;29(5):498–504.
10. Thorborg K, Rathleff MS, Petersen P, Branci S, Hölmich P. Prevalence and severity of hip and groin pain in sub-elite male football: a cross-sectional cohort study of 695 players. Scand J Med Sci Sports. gennaio 2017;27(1):107–14.
11. Esteve E, Rathleff MS, Vicens-Bordas J, Clausen MB, Hölmich P, Sala L, et al. Preseason Adductor Squeeze Strength in 303 Spanish Male Soccer Athletes: A Cross-sectional Study. Orthop J Sports Med. gennaio 2018;6(1):2325967117747275.
12. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Risk factors for injuries in football. Am J Sports Med. febbraio 2004;32(1 Suppl):5S-16S.
13. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic risk factors for groin injuries among male soccer players: a prospective cohort study. Am J Sports Med. ottobre 2010;38(10):2051–7.
14. Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. Br J Sports Med. settembre 2006;40(9):767–72.
15. Ryan J, DeBurca N, Mc Creesh K. Risk factors for groin/hip injuries in field-based sports: a

systematic review. *Br J Sports Med.* luglio 2014;48(14):1089–96.

16. Krause DA, Schlagel SJ, Stember BM, Zoetewey JE, Hollman JH. Influence of lever arm and stabilization on measures of hip abduction and adduction torque obtained by hand-held dynamometry. *Arch Phys Med Rehabil.* gennaio 2007;88(1):37–42.
17. Malliaras P, Hogan A, Nawrocki A, Crossley K, Schache A. Hip flexibility and strength measures: reliability and association with athletic groin pain. *Br J Sports Med.* ottobre 2009;43(10):739–44.
18. Mosler AB, Crossley KM, Thorborg K, Whiteley RJ, Weir A, Serner A, et al. Hip strength and range of motion: Normal values from a professional football league. *J Sci Med Sport.* aprile 2017;20(4):339–43.
19. Nevin F, Delahunt E. Adductor squeeze test values and hip joint range of motion in Gaelic football athletes with longstanding groin pain. *J Sci Med Sport.* marzo 2014;17(2):155–9.
20. Whittaker JL, Small C, Maffey L, Emery CA. Risk factors for groin injury in sport: an updated systematic review. *Br J Sports Med.* giugno 2015;49(12):803–9.
21. Hölmich P, Larsen K, Krogsgaard K, Gluud C. Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial. *Scand J Med Sci Sports.* dicembre 2010;20(6):814–21.
22. Langhout R, Tak I, van Beijsterveldt AM, Ricken M, Weir A, Barendrecht M, et al. Risk Factors for Groin Injury and Groin Symptoms in Elite-Level Soccer Players: A Cohort Study in the Dutch Professional Leagues. *J Orthop Sports Phys Ther.* settembre 2018;48(9):704–12.
23. Weir A, Brukner P, Delahunt E, Ekstrand J, Griffin D, Khan KM, et al. Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *Br J Sports Med.* giugno 2015;49(12):768–74.
24. Thorborg K, Reiman MP, Weir A, Kemp JL, Serner A, Mosler AB, et al. Clinical Examination, Diagnostic Imaging, and Testing of Athletes With Groin Pain: An Evidence-Based Approach to Effective Management. *J Orthop Sports Phys Ther.* aprile 2018;48(4):239–49.
25. Thorborg K, Tijssen M, Habets B, Bartels EM, Roos EM, Kemp J, et al. Patient-Reported Outcome (PRO) questionnaires for young to middle-aged adults with hip and groin disability: a systematic review of the clinimetric evidence. *Br J Sports Med.* giugno 2015;49(12):812.
26. Falvey EC, Franklyn-Miller A, McCrory PR. The groin triangle: a patho-anatomical approach to the diagnosis of chronic groin pain in athletes. *Br J Sports Med.* marzo 2009;43(3):213–20.
27. Bisciotti GN, Chamari K, Cena E, Garcia GR, Vuckovic Z, Bisciotti A, et al. The conservative treatment of longstanding adductor-related groin pain syndrome: a critical and systematic review. *Biol Sport.* marzo 2021;38(1):45–63.
28. Schilders E, Dimitrakopoulou A, Cooke M, Bismil Q, Cooke C. Effectiveness of a selective partial adductor release for chronic adductor-related groin pain in professional athletes. *Am J Sports Med.* marzo 2013;41(3):603–7.
29. King E, Ward J, Small L, Falvey E, Franklyn-Miller A. Athletic groin pain: a systematic review and meta-analysis of surgical versus physical therapy rehabilitation outcomes. *Br J Sports Med.*

novembre 2015;49(22):1447–51.

30. Dydyk AM, Sapra A. Psoas Syndrome. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
31. Flanum ME, Keene JS, Blankenbaker DG, Desmet AA. Arthroscopic treatment of the painful «internal» snapping hip: results of a new endoscopic technique and imaging protocol. *Am J Sports Med.* maggio 2007;35(5):770–9.
32. Elattar O, Choi HR, Dills VD, Busconi B. Groin Injuries (Athletic Pubalgia) and Return to Play. *Sports Health.* luglio 2016;8(4):313–23.
33. Via AG, Frizziero A, Finotti P, Oliva F, Randelli F, Maffulli N. Management of osteitis pubis in athletes: rehabilitation and return to training - a review of the most recent literature. *Open Access J Sports Med.* 2019;10:1–10.
34. Masala S, Fiori R, Raguso M, Ojango C, Morini M, Cuzzolino A, et al. Pulse-Dose Radiofrequency in Athletic Pubalgia: Preliminary Results. *J Sport Rehabil.* maggio 2017;26(3):227–33.
35. Paksoy M, Sekmen Ü. Sportsman hernia; the review of current diagnosis and treatment modalities. *Ulus Cerrahi Derg.* 2016;32(2):122–9.
36. Paajanen H, Brinck T, Hermunen H, Airo I. Laparoscopic surgery for chronic groin pain in athletes is more effective than nonoperative treatment: a randomized clinical trial with magnetic resonance imaging of 60 patients with sportsman’s hernia (athletic pubalgia). *Surgery.* luglio 2011;150(1):99–107.
37. Choi HR, Elattar O, Dills VD, Busconi B. Return to Play After Sports Hernia Surgery. *Clin Sports Med.* ottobre 2016;35(4):621–36.
38. Serner A, van Eijck CH, Beumer BR, Hölmich P, Weir A, de Vos RJ. Study quality on groin injury management remains low: a systematic review on treatment of groin pain in athletes. *Br J Sports Med.* giugno 2015;49(12):813.
39. Yousefzadeh A, Shadmehr A, Olyaei GR, Naseri N, Khazaeipour Z. The Effect of Therapeutic Exercise on Long-Standing Adductor-Related Groin Pain in Athletes: Modified Hölmich Protocol. *Rehabil Res Pract.* 2018;2018:8146819.
40. Serafim TT, Oliveira ES, Migliorini F, Maffulli N, Okubo R. Return to sport after conservative versus surgical treatment for pubalgia in athletes: a systematic review. *J Orthop Surg Res.* 11 novembre 2022;17(1):484.
41. Charlton PC, Drew MK, Mentiplay BF, Grimaldi A, Clark RA. Exercise Interventions for the Prevention and Treatment of Groin Pain and Injury in Athletes: A Critical and Systematic Review. *Sports Med.* ottobre 2017;47(10):2011–26.
42. Ramazzina I, Bernazzoli B, Braghieri V, Costantino C. Groin pain in athletes and non-interventional rehabilitative treatment: a systematic review. *J Sports Med Phys Fitness.* giugno 2019;59(6):1001–10.
43. Serner A, Hölmich P, Arnaiz J, Tol JL, Thorborg K, Weir A. One-Year Clinical and Imaging Follow-up After Exercise-Based Treatment for Acute Complete Adductor Longus Tendon

Avulsions in Athletes: A Prospective Case Series. *Am J Sports Med.* settembre 2021;49(11):3004–13.

44. King E, Franklyn-Miller A, Richter C, O'Reilly E, Doolan M, Moran K, et al. Clinical and biomechanical outcomes of rehabilitation targeting intersegmental control in athletic groin pain: prospective cohort of 205 patients. *Br J Sports Med.* agosto 2018;52(16):1054–62.
45. Yousefzadeh A, Shadmehr A, Olyaei GR, Naseri N, Khazaeipour Z. Effect of Holmich protocol exercise therapy on long-standing adductor-related groin pain in athletes: an objective evaluation. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2018;4(1):e000343.
46. Abouelnaga WA, Aboelnour NH. Effectiveness of Active Rehabilitation Program on Sports Hernia: Randomized Control Trial. *Ann Rehabil Med.* giugno 2019;43(3):305–13.
47. Bali Seveka, Guru Karthikeyan. Comparative Effect of Static Stretching and Mulligan Stretching of hip Adductor Flexibility in Footballers - A Two Group Trial. *JK Science.* Giugno 2020, 22(2): 96-100.
48. Gore SJ, Franklyn-Miller A, Richter C, King E, Falvey EC, Moran K. The effects of rehabilitation on the biomechanics of patients with athletic groin pain. *J Biomech.* 23 gennaio 2020;99:109474.
49. Wesseling, M., De Groote, F., Meyer, C., Corten, K., Simon, J.P., Desloovere, K., Jonkers, I., 2015. Gait alterations to effectively reduce hip contact forces. *J. Orthop. Res.* 33, 1094–1102. <https://doi.org/10.1002/jor.22852>.