



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. 2019/2020

Campus Universitario di Savona

## **Prevenzione e Progressione nel trattamento del Groin Pain: Revisione della letteratura.**

Candidato:

Dott. FT. Raccanelli Leonardo

Relatore:

Dott.ssa FT. OMT. Girasole Francesca



# INDICE

ABSTRACT .....	4
1. INTRODUZIONE .....	6
1.1 Il groin pain .....	6
1.2 Eziologia .....	6
1.3 Fattori di rischio .....	8
1.4 Terminologia .....	9
1.5 Diagnosi .....	10
1.6 Diagnosi differenziale .....	11
1.7 Trattamento e Return To Play (RTP) .....	12
1.8 Obiettivo della ricerca .....	14
2. MATERIALI E METODI.....	15
2.1 Disegno dello studio .....	15
2.2 Criteri di eleggibilità .....	15
2.3 Fonti di informazione .....	16
2.4 Strategia di ricerca.....	16
2.5 Selezione degli studi.....	21
2.6 Processo di raccolta dati.....	22
2.7 Rischio di bias.....	22
2.8 Analisi dei dati.....	22
3. RISULTATI .....	23
3.1 Caratteristiche degli studi.....	25
3.2 Rischio di bias negli studi.....	59
3.3 Sintesi dei risultati.....	62
3.3.1 Trattamento .....	62
3.3.2 Criteri di progressione dei programmi di trattamento .....	63
3.3.3 Outcomes e risultati.....	65
3.3.3.1 Successo di trattamento e Return to Play (RTP) .....	65
3.3.3.2 Dolore .....	67
3.3.3.3 Soddisfazione personale .....	67
3.3.3.4 Fattori predittivi per gli esiti del trattamento .....	67
3.3.3.5 ROM .....	68
3.3.3.6 Forza muscolare .....	68
3.3.3.7 PROMs .....	69
3.3.3.8 Analisi biomeccanica .....	69
3.3.3.9 Test funzionali .....	70
4. DISCUSSIONE .....	71
5. CONCLUSIONI .....	77
5.1 Limiti dello studio.....	78
BIBLIOGRAFIA.....	79

## ABSTRACT

**Introduzione:** Il groin pain è un disturbo muscolo-scheletrico molto frequente negli sport, specialmente in quelli che prevedono rapidi e ripetuti movimenti dell'anca. La diagnosi di questa problematica risulta difficile a causa della complessità anatomica della zona e della possibile coesistenza di varie cause di dolore. Da ciò deriva anche un'importante eterogeneità nei termini utilizzati in letteratura per descrivere il disturbo. Le revisioni sistematiche presenti in letteratura sull'efficacia del trattamento del groin pain indagano gli outcomes di successo di trattamento, ma non esplorano i criteri di progressione maggiormente utilizzati ed efficaci. L'obiettivo di questa revisione sistematica è ricercare misure oggettive di progresso degli atleti con groin pain in grado di influenzare l'avanzamento nel trattamento riabilitativo ed il decision-making fino al Return To Play (RTP).

**Materiali e metodi:** La ricerca bibliografica è stata condotta in funzione di un quesito clinico formulato secondo il modello PEO (Population, Exposure, Outcome). Sono state consultate le banche dati MEDLINE, Cochrane Library e PEDro nel periodo tra settembre 2020 e febbraio 2021. L'analisi qualitativa degli studi inclusi nella revisione è stata effettuata utilizzando la seconda versione del Cochrane Risk of Bias tool (RoB 2) per gli RCT, la Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale (NOS) per gli studi clinici non randomizzati e l'NIH Quality Assessment Tool for case series studies per i case series.

**Risultati:** La ricerca bibliografica nei database ha ottenuto 320 records. Di questi solo 14 articoli hanno soddisfatto i criteri di inclusione (6 RCT, 2 trial clinici controllati non randomizzati, 2 trial clinici non controllati, 3 studi di coorte prospettici non controllati, 1 case series). L'unilateralità della sintomatologia e l'applicazione di onde d'urto (quest'ultima specificatamente all'osteite pubica) garantiscono tempi di recupero minori, mentre una lesione muscolare agli adduttori di grado 3 o a livello osteo-tendineo e la positività di almeno un segno clinico tra tre specifici rappresentano dei fattori prognostici negativi; un angolo osseo  $\alpha > 55^\circ$  potrebbe rappresentare un fattore prognostico negativo a distanza di 10 anni. Al termine della riabilitazione, invece, ci si può attendere: una riduzione dei punteggi VAS ai test clinici e funzionali; un incremento del ROM in abduzione e nelle rotazioni dell'anca; un aumento della forza in adduzione d'anca, della pressione nell'Adductor Squeeze test, della max-IHAD, max-IHAB, max-EHAD, max-EHAB e dei rapporti max-IHAD/max-IHAB e max-EHAD/max-EHAB; un progresso nel T-Test, nell'Edgren Side-Step Test (ESST) e nel Triple Hop Test for distance (THT); un miglioramento in tutte le sezioni del questionario HAGOS; alcune variazioni biomeccaniche durante l'Hurdle Hop test e il cambio di direzione a  $110^\circ$ ; il raggiungimento della simmetria tra gli arti nel ROM al BKFO test e in abduzione d'anca e nella forza in adduzione e abduzione eccentriche.

**Conclusioni:** Da questa revisione si conferma la maggiore efficacia di un trattamento basato su esercizi rispetto ad un approccio passivo in atleti con groin pain. Per il groin pain adductor-related cronico il protocollo di Hölimich, in particolare nella sua versione modificata, risulta il più affidabile. L'inserimento nel protocollo riabilitativo di programmi di ritorno alla corsa e di attività sport-specifiche garantisce un

continuum ottimale verso il RTP. La progressione tra le fasi riabilitative basata su criteri clinici e funzionali è preferibile all'utilizzo di criteri temporali. La conclusione del trattamento senza sintomi e la ripresa degli allenamenti non costituiscono il successo del recupero: l'obiettivo finale è il RTP senza sintomi e allo stesso livello precedente all'infortunio. Da non trascurare anche la valutazione da parte dell'atleta della propria condizione clinica. Dall'analisi qualitativa degli articoli inclusi emerge la necessità di condurre studi di migliore qualità metodologica che indaghino criteri di progressione riabilitativi nel groin pain, spesso trascurati in confronto ai maggiormente indagati outcomes di successo di trattamento.

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1 Il groin pain

Il groin pain è un termine ombrello per descrivere tutte quelle problematiche acute o croniche caratterizzate da dolore e sintomi nell'area compresa tra sinfisi pubica, basso addome, SIAS e parte antero-mediale della coscia, che interferiscono con l'attività sportiva e/o le ADL.<sup>[1-3]</sup>

Negli sport agonistici il groin pain è molto frequente rappresentando il 2-5% del dolore correlato allo sport, con un'incidenza del 5-18% nei giocatori professionisti di calcio e tennis.<sup>[2,4,5]</sup>

Gli sport a più alto rischio di insorgenza sono quelli che prevedono rapidi e ripetuti movimenti dell'anca e della zona inguinale in flessione e rotazione, calci, rapide accelerazioni e decelerazioni, improvvisi cambi di direzione: risulta perciò una problematica ad alta frequenza nel calcio, hockey, rugby, atletica leggera, Gaelic football, cricket, pallavolo e sci.<sup>[1,3,5-14]</sup>

Gli uomini presentano un'incidenza di groin pain più elevata rispetto alle donne (rate ratio 2.4), probabilmente a causa delle differenze nell'anatomia pelvica, nell'allineamento degli arti inferiori, nella forza e nell'attivazione muscolare, nei carichi e intensità di gioco.<sup>[1-3,15]</sup>

Ogni stagione circa il 19% dei calciatori professionisti sostiene un infortunio inguinale con sospensione dall'attività; la durata media di sospensione si aggira tra 15 e 20 giorni e più di 28 giorni per gli infortuni ricorrenti. C'è relazione tra un precedente infortunio (anche non in sede inguinale) e quello attuale.

Gli infortuni inguinali più severi sono associati a più di un infortunio precedente in sede inguinale. L'11% degli infortuni inguinali sono re-injuries e comportano maggiori sospensioni rispetto ai primi infortuni.

L'incidenza degli infortuni inguinali risulta cinque volte più alto nelle partite rispetto agli allenamenti, con una maggiore tendenza nella fase iniziale della stagione.<sup>[4,16-18]</sup>

Negli ultimi tempi è stato osservato un costante aumento di questo disturbo nei calciatori, che nel 60% dei casi sperimentano il groin pain almeno una volta nel corso della loro carriera sportiva. Tra le possibili cause di questo fenomeno potrebbero esserci l'accentuazione dell'intensità di gioco e di allenamento e le elevate velocità raggiunte durante le prestazioni.<sup>[5]</sup>

## 1.2 Eziologia

Il groin pain rappresenta una difficile sfida per il clinico. La diagnosi di questo disturbo risulta infatti complessa poiché varie patologie, spesso coesistenti, possono generare dolore nell'area inguinale. La complessità anatomica di questa zona contribuisce inoltre a complicare l'identificazione della causa del disturbo.<sup>[2,3,5,6,9-14,17,19-22]</sup>

In occasione del "The Groin Pain Syndrome Italian Consensus Conference"<sup>[2]</sup>, tenutosi a Milano nel 2016, sono state individuate in letteratura 11 differenti categorie di patologie che possono causare groin pain, per un totale di 63 possibili differenti presentazioni cliniche (Fig.1).

Categories	Number of pathology
Articular causes	14
Visceral causes	3
Bone causes	4
Musculotendinous causes	14
Pubic symphysis-related causes	3
Neurological causes	1
Developmental causes	2
Genitourinary diseases-related causes (inflammatory and not)	15
Neoplastic causes	3
Infectious causes	2
Systemic causes	2
11 categories (total)	63

**Fig.1.** Principali cause di groin pain. *Bisciotti 2016.*

Nella stessa Consensus Conference è stata proposta un'ulteriore suddivisione del groin pain in 3 principali categorie sulla base sia della patogenesi che dell'insorgenza dei sintomi:

- 1) groin pain di origine traumatica: insorgenza dei sintomi dovuta a qualsiasi trauma acuto;
- 2) groin pain da sovraccarico funzionale: comparsa insidiosa e progressiva, senza un trauma acuto o una situazione in cui l'insorgenza dei sintomi possa essere identificata con certezza;
- 3) groin pain cronico: sintomatologia continua per un lungo periodo (oltre le 12 settimane) e recalcitrante a qualsiasi terapia conservativa.<sup>[2]</sup>

Sia il groin pain da sovraccarico funzionale che quello di origine traumatica possono progredire in groin pain cronico. Il groin pain cronico è solitamente più comune negli atleti amatoriali piuttosto che in quelli professionisti, probabilmente a causa delle differenti opportunità di prevenzione e accesso alle cure, sia conservative che chirurgiche.

L'esordio è riconducibile nei 2/3 dei casi a sovraccarico funzionale, con insorgenza di dolore graduale, mentre avviene in modo acuto nel restante 1/3.<sup>[2,23]</sup>

Gli infortuni acuti si verificano frequentemente a livello della giunzione mio-tendinea, specialmente dell'adduttore lungo, del retto del femore e dell'ileopsoas, mentre gli infortuni da sovraccarico coinvolgono maggiormente ossa, tendini e le loro inserzioni.<sup>[22]</sup>

Numerose possibili cause di groin pain sono state riportate anche nel corso del "The Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes" ed elencate di seguito.<sup>[1]</sup> (Fig.2)

Entities defined during the meeting	Other musculoskeletal causes	Not to be missed
Adductor-related groin pain Iliopsoas-related groin pain Inguinal-related groin pain Pubic-related groin pain Hip-related groin pain	Inguinal or femoral hernia Posthernioplasty pain Nerve entrapment <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Obturator</li> <li>▶ Ilioinguinal</li> <li>▶ Genitofemoral</li> <li>▶ Iliohypogastric</li> </ul> Referred pain <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lumbar spine</li> <li>▶ Sacroiliac joint</li> </ul> Apophysitis or avulsion fracture <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anterior superior iliac spine</li> <li>▶ Anterior inferior iliac spine</li> <li>▶ Pubic bone</li> </ul>	Stress fracture <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Neck of femur</li> <li>▶ Pubic ramus</li> <li>▶ Acetabulum</li> </ul> Hip joint <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Slipped capital femoral epiphysis (adolescents)</li> <li>▶ Perthes' disease (children and adolescents)</li> <li>▶ Avascular necrosis/transient osteoporosis of the head of the femur</li> <li>▶ Arthritis of the hip joint (reactive or infectious)</li> </ul> Inguinal lymphadenopathy Intra-abdominal abnormality <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prostatitis</li> <li>▶ Urinary tract infections</li> <li>▶ Kidney stone</li> <li>▶ Appendicitis</li> <li>▶ Diverticulitis</li> </ul> Gynaecological conditions Spondyloarthropathies <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ankylosing spondylitis</li> </ul> Tumours <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Testicular tumours</li> <li>▶ Bone tumours</li> <li>▶ Prostate cancer</li> <li>▶ Urinary tract cancer</li> <li>▶ Digestive tract cancer</li> <li>▶ Soft tissue tumours</li> </ul>

**Fig.2.** Alcune possibili cause di groin pain negli atleti. *Weir 2015.*

### 1.3 Fattori di rischio

Per questo tipo di problematica è fondamentale indagare i fattori di rischio per provare a intervenire su quelli modificabili così da ridurre l'incidenza di infortunio e il tasso di re-injury e guidare al meglio il processo riabilitativo.

Tra i fattori di rischio modificabili riscontrati in letteratura ci sono:

- Ridotta forza degli adduttori (sia assoluta, che relativa agli abduttori)
- Ridotto ROM totale dell'anca
- Elevato Body Mass Index (BMI)
- Squilibrio funzionale tra muscoli addominali e adduttori
- Ridotta flessibilità a livello inguinale (sia muscolare, che neurale)
- Deficit posturali e di stabilità del tronco e della pelvi durante le attività
- Inadeguato riscaldamento, fatica, alti livelli di competizione, insufficienti livelli di allenamento sport-specifico, ridotta condizione atletica, errata progressione di carico di allenamento
- Condizioni sfavorevoli del terreno di gioco/allenamento

Tra i fattori di rischio non modificabili ci sono:

- Età avanzata
- Sesso maschile
- Significativa dismetria degli arti inferiori
- Precedenti infortuni a livello inguinale e in qualsiasi altro distretto degli arti inferiori
- Inadeguata riabilitazione post infortunio precedente. <sup>[3,8,17,24]</sup>

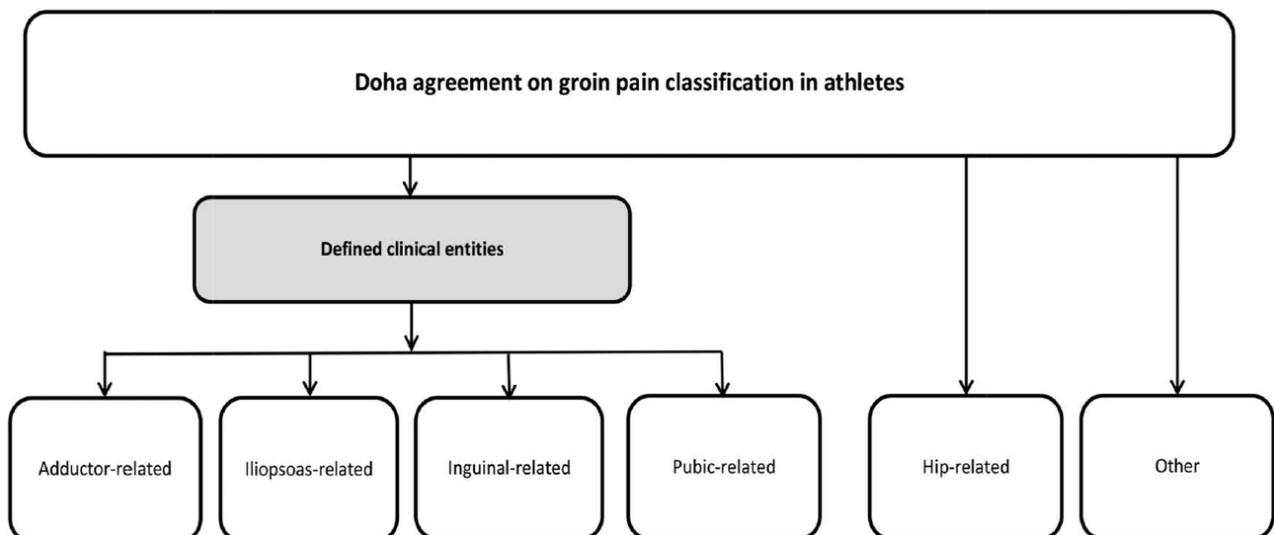
## 1.4 Terminologia

La complessità anatomica e clinica della regione inguinale ha favorito un'importante eterogeneità nei termini utilizzati per descrivere il disturbo del groin pain. La revisione di Serner et al del 2015 ha infatti individuando ben 33 terminologie diverse tra diagnosi singole e combinate.<sup>[7]</sup>

Nel 2014 si è tenuta a Doha la "The First World Conference on Groin Pain in Athletes"<sup>[1]</sup> con lo scopo di raggiungere un accordo sulla terminologia e sulle definizioni da utilizzare per descrivere la problematica del groin pain. L'indagine Short Delphi ha dimostrato di fatto il disaccordo esistente tra gli esperti sulla terminologia più adatta. Le stesse conclusioni, in merito alla variabilità della terminologia utilizzata in letteratura, sono giunte anche durante la "The Groin Pain Syndrome Italian Consensus Conference"<sup>[2]</sup> tenutasi a Milano nel 2016.

Sulla base di quanto concordato nel Doha Agreement Meeting, oggi il groin pain viene considerato un termine ombrello che comprende tre macro categorie:

- 1) groin pain con una identità clinica definita: adductor related, pubic related, inguinal related, iliopsoas related;
- 2) groin pain correlato all'anca;
- 3) groin pain correlato ad altre cause.<sup>[2,17]</sup>



**Fig.3.** Classificazione del groin pain secondo l'agreement meeting di Doha. Taylor 2017.

Queste entità cliniche spesso coesistono (44% dei casi). L'entità clinica adductor-related sembra essere la più frequente in numerosi sport, seguita rispettivamente da quella inguinal-related, iliopsoas-related, hip-related, pubic-related.<sup>[23,24]</sup>

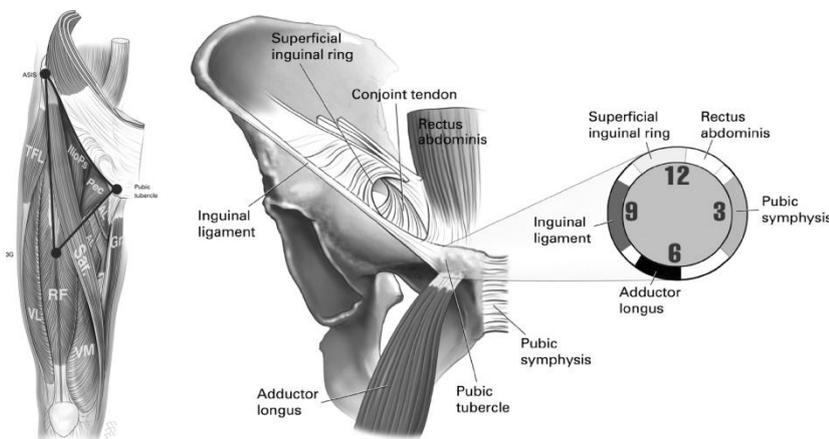
## 1.5 Diagnosi

L'esordio clinico del groin pain può essere spontaneo o evocato. I sintomi sono principalmente rappresentati da dolore e deficit funzionali.

Nel dettaglio, alcuni elementi distintivi riscontrati negli atleti con groin pain sono: dolore alla palpazione delle strutture muscolo-tendinee ed ossee in sede inguinale, dolore e riduzione di forza nell'Adductor Squeeze Test, riduzione di forza eccentrica degli adduttori, riduzione del ROM in intrarotazione e complessivo dell'anca dal lato sintomatico, riduzione dell'ampiezza di movimento nel Bent Knee Fall Out (BKFO) test, alterata funzionalità dei muscoli del tronco, riduzione del pelvic tilt attivo, punteggi più bassi nel questionario HAGOS.<sup>[1,9,25-29]</sup>

Gli studi in letteratura presentano grande eterogeneità nella conduzione della valutazione clinica, sia a causa della mancanza di un protocollo validato, sia per le diverse forme cliniche incluse nella sindrome del groin pain. I processi di valutazione clinica degli studi includono l'utilizzo di questionari, esami di imaging, punteggio del dolore (NRS, VAS), misurazione del ROM, esame palpatorio per la provocazione del dolore, test muscolari contro resistenza per valutazione della forza e provocazione del dolore, analisi posturale e del cammino, test funzionali e test di performance.<sup>[3]</sup>

Nonostante non sia stato ad oggi identificato un gold standard, la valutazione clinica si dovrebbe perciò basare su una dettagliata raccolta anamnestica, su serie di test di contrazione (isometrica, concentrica ed eccentrica) della muscolatura dell'anca e addominale e di allungamento passivo/attivo, su un esame palpatorio nell'area compresa e circostante il "Groin Triangle" con riferimento al "Pubic Clock".(Fig 4)<sup>[1,9,20-22]</sup>



**Fig.4.** Il "Groin Triangle" e il "Pubic Clock". Falvey 2009.

Test più specifici consigliati in fase di valutazione sono il Bilateral Adductor Test, l'Adductor Squeeze Test, il Single Adductor Test e l'Active Straight Leg Raise Test (ASLR). Specialmente quando si valutano atleti è importante inoltre l'analisi dei gesti funzionali e delle performance fisiche. A tal proposito alcuni test utili possono essere il Single-Leg Stance, il Single-Leg Squat, lo Star Excursion Balance Test (SEBT), il modified

SEBT (Y Balance Test), una batteria di hop tests, il modified Agility T-test, il Timed 10-meter test for cutting performance.<sup>[21,22]</sup>

Tra i PROMs (Patient Reported Outcome Measures) l'unico validato per pazienti con groin pain è il Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS), che valuta non solo i sintomi e le limitazioni funzionali, ma anche la percezione di disabilità da parte del paziente.<sup>[1,21,22,30]</sup> Altri PROMs, meno specifici ma utili per la valutazione della funzionalità e della progressione durante il trattamento e per la definizione di obiettivi, sono la Lower Extremity Functional Scale (LEFS) e la Patient Specific Functional Scale (PSFS).<sup>[21]</sup>

I riscontri agli esami di imaging non presentano una chiara rilevanza clinica e prognostica. Infatti l'alta prevalenza di alterazioni in atleti asintomatici e l'assenza di un riscontro pato-anatomico nel 20% degli atleti con groin pain sono due aspetti che rendono difficile l'utilizzo dell'imaging per la diagnosi di tale disturbo. La scelta dell'imaging trova maggior significatività in caso di groin pain con sospetto di coinvolgimento dell'anca, in presenza di red flags con sospetto di serie patologie e nel groin pain cronico recalcitrante al trattamento.

Dopo aver escluso gravi patologie, disturbi non muscolo-scheletrici e il coinvolgimento dell'articolazione coxo-femorale, il groin pain può essere classificato sulla base dei test provocativi proposti dal Doha Agreement. (Fig.5)

Risulta comunque importante un approccio multidisciplinare in fase di valutazione in quanto il groin pain può essere causato da disordini ortopedici, viscerali e organici.<sup>[1-3,5,20-22,31]</sup>

Defined Clinical Entity	Symptoms and Examination Findings
Adductor-related groin pain	Adductor tenderness and pain on resisted adduction testing
Iliopsoas-related groin pain	Iliopsoas tenderness plus, more likely if pain on resisted hip flexion and/or pain on hip flexor stretching
Inguinal-related groin pain	Pain in inguinal canal region and tenderness of the inguinal canal. No palpable inguinal hernia is present. More likely if aggravated by abdominal resistance or Valsalva/cough/sneeze
Pubic-related groin pain	Local tenderness of the pubic symphysis and the immediately adjacent bone. No particular resistance tests to test specifically for pubic-related groin pain

**Fig.5.** Diagnosi delle entità cliniche definite di groin pain secondo l'agreement meeting di Doha. *Taylor 2017.*

## 1.6 Diagnosi differenziale

Essendo il groin pain una sindrome, il clinico deve prestare attenzione alla presenza di red flags e ai possibili disordini degli organi addominali e pelvici che possono mimare la sintomatologia tipica di problematiche muscolo-scheletriche.

In questa regione anatomica ci sono, ad esempio, vari nervi la cui compressione può comportare dolore riferito.

Nei giovani atleti le apofisi non ancora completamente mature possono diventare siti di stress, con possibili avulsioni ossee anche negli atleti adulti sottoposti a performance ad alta energia (specialmente della SIAI e SIAS). Gli atleti adolescenti sono a maggior rischio di problematiche correlate all'anca in caso di storie

precedenti di Slipped Capital Femoral Epiphysis, malattia di Legg-Calvè-Perthes o displasia acetabolare. Nel dolore correlato all'anca deve essere presa in considerazione anche l'osteoartrite.

Nelle runner sono più frequenti le fratture da stress, che avvengono principalmente a livello della branca pubica inferiore, della sinfisi pubica e del femore prossimale.

L'osteite pubica (o sinfisite) rappresenta una delle più frequenti cause di groin pain cronico: l'eziologia consiste in uno stress ripetitivo degli adduttori a livello inserzionale, rinforzato da un disequilibrio tra gli adduttori e il retto addominale. Progredendo la sinfisi pubica può diventare instabile con reazioni all'articolazione e all'osso adiacente.

Tra le patologie extrarticolari che entrano in diagnosi differenziale ci sono le erniazioni (addominali, inguinali, femorali).

Una delicata struttura intrarticolare che può proiettare il dolore a livello inguinale è il labbro acetabolare: lesioni di questa componente articolare si devono a microtraumi ripetuti o traumi isolati durante lo sport o come conseguenza dell'impingement femoro-acetabolare.

Ulteriori serie patologie che possono causare groin pain sono la necrosi avascolare della testa del femore e la frattura del collo del femore.

Una storia di cancro, come quello alla prostata negli uomini o al seno/organi riproduttivi nella donna, rappresenta una potenziale red flag in quanto può essere associata a metastasi in questa regione. Altre red flags rilevanti possono essere storie di trauma, febbre, perdita di peso inspiegabile, minzione dolorosa, dolore notturno, uso prolungato di corticosteroidi.<sup>[5,21,22]</sup>

## **1.7 Trattamento e Return To Play (RTP)**

Il groin pain negli atleti solitamente prevede in fase iniziale un trattamento conservativo, valutando un intervento chirurgico solo nei casi di fallimento delle terapie non invasive.<sup>[3,22]</sup>

C'è moderata evidenza che un trattamento supervisionato basato su esercizi ottenga risultati migliori in termini di successo del trattamento e ritorno allo sport, anche nel lungo termine, rispetto a un approccio basato su terapie passive. Anche interventi multimodali, con tecniche di allungamento e di terapia manuale abbinate a trattamenti attivi, risultano efficaci presentando un minore tempo di RTP se confrontati con trattamenti basati unicamente su esercizi.<sup>[3,7,14]</sup> Nonostante l'efficacia di un approccio attivo sia stata dimostrata, ad oggi non esiste un protocollo riabilitativo standardizzato e gli esercizi vengono solitamente prescritti sulla base dell'esperienza del terapista.

La qualità degli studi in letteratura sul trattamento conservativo del groin pain spesso non è elevata, con eterogeneità e scarsa descrizione della valutazione clinica e di strategie, frequenza, durata degli interventi e in termini di età, genere, livello delle competizioni e tipologia di sport.

La maggior parte degli studi sul trattamento conservativo del groin pain studiano soggetti con groin pain cronico. Gli obiettivi principali degli esercizi generalmente proposti negli studi sono il miglioramento della

forza della muscolatura dell'anca e addominale, del reclutamento del trasverso addominale, dell'equilibrio e della coordinazione, della stabilità della pelvi e l'aumento del ROM dell'anca. Accordo comune è che il protocollo di trattamento dovrebbe prevedere un programma di ritorno alla corsa ed esercizi sport-specifici.<sup>[1,3,7,9,11,12,22]</sup>

Gli outcomes primari più comunemente utilizzati in letteratura per la valutazione del successo del trattamento sono: numero/percentuale di pazienti che raggiunge il RTP ai livelli pre-infortunio, tempo per il RTP, risoluzione del dolore; tra gli outcomes secondari vengono utilizzati valori di forza della muscolatura dell'anca e del tronco, di flessibilità e risultati ai test di provocazione. Pochi studi indagano la soddisfazione del paziente e le scale utilizzate differiscono tra loro con misurazioni a volte binarie e altre volte ordinali.<sup>[3,6,7,10,13,14]</sup>

Nella revisione sistematica di Almeida et al. entrambi gli RCT inclusi nello studio fanno riferimento all'outcome "successo di trattamento" basato su tre misure: assenza di dolore alla palpazione del tendine degli adduttori o durante l'adduzione resistita, assenza di dolore durante o dopo l'attività sportiva sostenuta allo stesso livello pre-infortunio, RTP allo stesso livello pre-infortunio senza sintomatologia. Il risultato viene considerato eccellente se tutti e tre i criteri vengono raggiunti, buono se ne vengono raggiunti due; discreto se ne viene raggiunto solo uno; povero se non ne viene raggiunto neanche uno. Tale outcome però non rappresenta una misura validata. L'autore segnala la necessità di valutare il dolore attraverso degli strumenti standardizzati, poiché l'utilizzo di scale di misurazione diversificate rende difficile il confronto e la sintesi dei risultati tra gli studi. Suggerisce, inoltre, di individuare specifiche misurazioni per i singoli outcomes per rendere più accurata la misurazione e sottolinea l'importanza di ottenere misurazioni della funzionalità per identificare eventuali limitazioni durante le attività, non basandosi solamente sugli outcomes RTP e dolore.<sup>[14]</sup> I test funzionali nominati in precedenza, in occasione della valutazione clinica, potrebbero risultare strumenti utili per la valutazione in itinere dell'atleta, nonostante non siano stati validati per la sindrome del groin pain.<sup>[22]</sup>

Anche in conclusione alla revisione sistematica di King et al. viene espresso come lo sviluppo di un set validato di test fisici per la valutazione neuromuscolare dell'atleta potrebbe garantire un decision making in ottica del RTP più completo, sicuro e confrontabile. Lo stesso autore segnala che in molti casi l'outcome RTP non viene riportato in modo accurato: spesso non viene fornita una differenziazione tra RTP e RTP senza dolore; questo dettaglio però ha un'importante ricaduta clinica.<sup>[10]</sup>

L'unico PROM specifico e validato per il groin pain è il Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS), il cui utilizzo potrebbe offrire analisi e comparazioni dell'effetto del trattamento più robuste, valutando sintomatologia, funzionalità durante le attività quotidiane e sportive, percezione delle limitazioni funzionali, e qualità di vita.<sup>[1,10,13,14,21,22,30]</sup>

Le revisioni sistematiche presenti in letteratura sull'efficacia del trattamento del groin pain indagano gli outcomes di successo di trattamento sopra descritti, tuttavia non esiste nessuna revisione avente come

obiettivo l'esplorazione dei criteri di progressione maggiormente utilizzati nei percorsi riabilitativi proposti negli studi. Una sola revisione sistematica riporta molto sinteticamente i principi di progressione tra le fasi riabilitative dei cinque studi inclusi: assenza di dolore durante gli esercizi, acquisizione di controllo funzionale durante l'esecuzione degli esercizi, abilità di completare correttamente un esercizio o un numero definito di ripetizioni di un esercizio. Uno degli studi inclusi prevede un protocollo basato su una progressione temporale.<sup>[11]</sup>

Lo studio di Thorborg et al.<sup>[32]</sup> indica il Copenhagen five-second squeeze test come uno strumento rapido e valido per la pratica clinica nella valutazione dello stato del groin pain di un atleta durante il percorso riabilitativo. Attraverso tre fasce di punteggio del dolore (0-10) si comporta come un semaforo nella gestione dell'atleta: con NRS 6-10 la luce è rossa ed è necessaria un'interruzione dell'attività sportiva con valutazione clinica da parte di un professionista; con NRS 3-5 la luce è gialla indicando la necessità di una valutazione clinica prima dell'attività sportiva per poter adattare le tipologie e i carichi di lavoro finché i sintomi non abbiano raggiunto i livelli accettabili; con NRS 0-2 la luce è verde ed è possibile iniziare/proseguire le attività sportive, mentre il ritorno alla competizione richiede comunque la valutazione clinica da parte di un professionista. Tali punteggi presentano una significativa correlazione con quelli del PROM HAGOS.<sup>[32]</sup>

In conclusione, l'importante eterogeneità nella presentazione clinica del groin pain, nella terminologia utilizzata per definire tale sindrome, nella conduzione della valutazione clinica, nelle proposte riabilitative, negli outcomes di successo utilizzati e nelle tipologie di sport inclusi rende difficile il confronto degli studi e la proposta di linee guida. In aggiunta, gli studi sul trattamento conservativo del groin pain presenti in letteratura sono spesso di bassa qualità. Inoltre la variabilità dei protocolli riabilitativi proposti e lo scarso interesse delle revisioni nell'analisi dei criteri di progressione in essi previsti, rendono più complicato il trasferimento dei risultati nella pratica clinica, in quanto il tempo per il RTP e l'assenza di dolore non rappresentano dati sufficienti per la gestione dell'atleta infortunato.

Il RTP, infatti, dovrebbe essere visto come un continuum in parallelo al recupero e alla riabilitazione, non solo una decisione presa alla fine del percorso. Questo continuum prevede 3 elementi: Return To Participation, Return To Sport, Return To Performance.

Il decision making relativamente alla gestione dell'atleta infortunato dovrebbe coinvolgere atleta, familiari staff medico e tecnico, tenendo in considerazione anche i fattori contestuali.<sup>[18]</sup>

## **1.8 Obiettivo della ricerca**

L'obiettivo della revisione è quello di ricercare misure oggettive di progresso degli atleti con groin pain durante un percorso di trattamento conservativo e recupero attivo, trasferendo l'attenzione dai più volte indagati outcomes di successo di trattamento ai poco studiati criteri di progressione in grado di influenzare l'avanzamento nel trattamento riabilitativo ed il decision-making fino al Return To Play (RTP).

## 2. MATERIALI E METODI

### 2.1 Disegno dello studio

Le misure oggettive di progresso degli atleti durante un percorso di recupero attivo sono state indagate tramite revisione sistematica della letteratura, analizzando le evidenze scientifiche pubblicate fino al mese di Febbraio 2021.

Per garantire un'impostazione completa e trasparente della revisione sono state seguite le indicazioni contenute nel PRISMA Statement (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*), che comprende una check-list di 27 items con l'obiettivo di migliorare la qualità delle revisioni sistematiche e delle meta-analisi.<sup>[33]</sup>

### 2.2 Criteri di eleggibilità

Gli articoli sono stati selezionati sulla base dei seguenti **criteri di inclusione**:

- randomized controller trials (RCT), cohort studies e case series con n° pazienti ≥10 sia prospettici che retrospettivi;
- popolazione di atleti, senza restrizioni di età, sesso, tipologia di sport, livello di competizione e setting valutativo;
- atleti con diagnosi di groin pain effettuata tramite valutazione anamnestica ed esame clinico, in associazione o meno a diagnostica per immagini. Sono stati inclusi gli studi con diagnosi di groin pain attribuibile al sottogruppo delle “*entità cliniche definite*” descritto nel Doha Agreement Meeting del 2014<sup>[1]</sup> (*adductor-related, iliopsoas-related, inguinal-related e pubic-related groin pain*). Sono stati inclusi anche gli studi con diagnosi di groin pain espressa in una delle numerose ed eterogenee terminologie presenti in letteratura per descrivere la problematica in oggetto, riportate nella revisione sistematica di Serner et al. del 2015<sup>[7]</sup>;
- interventi di competenza fisioterapica quali esercizio terapeutico, tecniche di terapia manuale e di mobilizzazione attiva/passiva, terapie fisiche non invasive; interventi di rieducazione motoria gesto-specifici e sport-specifici più di competenza di preparatori atletici/allenatori/staff tecnico. Come interventi di confronto non sono state applicate restrizioni: nessun intervento di confronto, interventi di competenza fisioterapica e di rieducazione motoria gesto-specifici e sport-specifici post-riabilitativi (come sopra elencati), loro combinazioni, trattamenti invasivi, trattamenti farmacologici, trattamenti placebo e “wait and see”;
- outcomes: punteggi alle scale di valutazione del sintomo dolore (VAS e NRS), scale di valutazione e relativi punteggi della funzionalità del distretto inguine-anca-pelvi, del tronco, dell'arto inferiore in toto e della funzionalità motoria in generale, valori di forza ed estensibilità muscolare e di articolari, misure di fiducia/confidenza dell'atleta, test e valori di performance in attività gesto-specifiche e sport-specifiche, specifici riscontri ad esami strumentali utili nel decision making, specifici outcomes che

possano indicare la necessità di non progredire o di retrocedere nel percorso riabilitativo, tempi per il Return to Participation, Return to Play e Return to Performance;

- studi per i quali sia reperibile il full-text;
- nessuna restrizione sulla data e lo stato di pubblicazione.

I **criteri di esclusione** sono stati i seguenti:

- studi con design diversi da quelli riportati nei criteri di inclusione;
- studi in lingua diversa da quella inglese e italiana;
- diagnosi di groin pain attribuibile agli altri due sottogruppi descritti nel Doha Agreement Meeting (*hip-related groin pain* e *other causes of groin pain* in athletes);
- patologie autoimmuni/infiammatorie/infettive/iatrogene, con stati di immunodepressione, con patologie sistemiche e di coinvolgimento neurologico-reumatologico-urologico-gastrointestinale-dermatologico-oncologico-chirurgico, con presenza di Red Flags, con diagnosi di fratture/avulsioni;
- interventi invasivi non conservativi.

## 2.3 Fonti di informazione

La ricerca bibliografica è stata condotta da un revisore nelle banche dati elettroniche MEDLINE (PubMed), Cochrane Library e PEDro. Durante la ricerca, svolta da settembre 2020 a febbraio 2021, è stata valutata anche la bibliografia degli articoli in modo tale da incrementare i risultati tramite cross-referencing e sono stati contattati direttamente gli autori degli studi dei quali non era possibile reperire il full text (es. tramite Researchgate).

## 2.4 Strategia di ricerca

La ricerca bibliografica è stata condotta in funzione di un quesito clinico formulato secondo il modello PEO:

- (P)opulation: atleti con groin pain
- (E)xposure: trattamento riabilitativo conservativo
- (O)utcome: specifiche misure oggettive di progresso dell'atleta nel corso della riabilitazione utili per il decision making fino al RTP.

E' stata sviluppata una stringa di ricerca sia per MEDLINE (PubMed) che per Cochrane Library, mentre per PEDro sono state effettuate più ricerche con termini liberi in quanto il database non prevede stringhe di ricerca.

Le componenti della stringa di ricerca su **Pubmed** sono state strutturate come segue:

- **atleti** (1 stringa)  
("athletes"[MeSH Terms]) OR (athlet\*) OR ("sports"[MeSH Terms]) OR (sport\*) OR ("hockey"[MeSH Terms]) OR (hockey\*) OR ("football"[MeSH Terms]) OR (football\*) OR (rubg\*) OR ("soccer"[MeSH

Terms]) OR (soccer\*) OR ("running"[MeSH Terms]) OR (running\*) OR (runner\*) OR (cycli\*) OR ("basketball"[MeSH Terms]) OR (basketball\*) OR ("volleyball"[MeSH Terms]) OR (volleyball\*) OR ("baseball"[MeSH Terms]) OR (baseball\*) OR ("racquet sports"[MeSH Terms]) OR ("racquet sport\*") OR ("tennis"[MeSH Terms]) OR (tennis\*)

- **groin pain** (2 stringhe)

1° stringa: (("groin"[MeSH Terms]) OR (groin\*) OR (inguinal\*) OR ("pubic bone"[MeSH Terms]) OR ("pubic bone\*") OR (pubic) OR (pubis) OR ("pubic symphysis"[MeSH Terms]) OR ("pubic symphys\*") OR ("inguinal") OR ("psoas muscles"[MeSH Terms]) OR (iliopsoas) OR (psoas) OR (adductor\*) OR ("adductor muscle\*") OR ("rectus abdominis"[MeSH Terms]) OR ("rectus abdominis") OR ("rectus muscle of abdomen") OR ("recti abdominis") OR ("abdomen rectus muscle\*") OR ("abdominal rectus") OR ("rectus abdominal") OR ("rectus femoris")) AND ("pain"[MeSH Terms]) OR (pain\*) OR (suffering) OR (ache\*) OR (tenderness) OR ("wounds and injuries"[MeSH Terms]) OR (injur\*) OR ("tendinopathy"[MeSH Terms]) OR (tendinopath\*) OR (tendonopath\*) OR (tendinos\*) OR (tendonos\*) OR (tendiniti\*) OR (tendonit\*) OR ("enthesopathy"[MeSH Terms]) OR (enthesopath\*))

2° stringa: ("groin/injuries"[Mesh]) OR ("groin injur\*") OR ("groin pain") OR ("groin pain syndrome") OR ("sportman's hernia") OR ("sportsman's hernia") OR ("sports hernia") OR (pubalgia) OR ("gilmore's groin") OR ("adductor dysfunction") OR ("gracilis syndrome") OR ("psoas syndrome") OR ("adductor syndrome") OR ("adductor tendin\*") OR ("hockey groin syndrome") OR ("lower abdominal pain syndrome") OR ("groin disruption") OR ("osteitis pubis") OR ("pubic bone stress")

- **intervento** (1 stringa)

("athletic Injuries/rehabilitation"[Mesh]) OR ("conservative treatment"[MeSH Terms]) OR ("conservative treatment\*") OR ("conservative management\*") OR ("conservative therap\*") OR ("non surgical treatment\*") OR ("non surgical procedure\*") OR ("non surgical therap\*") OR ("non invasive treatment\*") OR ("non invasive procedure\*") OR ("non invasive therap\*") OR ("rehabilitation"[MeSH Terms]) OR (rehabilitation\*) OR ("rehabilitative treatment\*") OR ("rehabilitative therap\*") OR ("rehabilitative treatment\*") OR ("physical therapy modalities"[MeSH Terms]) OR ("physical therapy modalit\*") OR (physiotherap\*) OR ("physical therap\*") OR ("physical therapy technique\*") OR ("exercise therapy"[MeSH Terms]) OR ("exercise") OR ("active recover\*")

- **outcomes** (1 stringa)

("decision making"[MeSH Terms]) OR ("decision mak\*") OR ("clinical decision rules"[MeSH Terms]) OR ("clinical decision rule\*") OR ("clinical decision-making"[MeSH Terms]) OR ("clinical decision mak\*") OR ("practice guidelines as topic"[MeSH Terms]) OR ("clinical protocols"[MeSH Terms]) OR ("clinical protocol\*") OR ("treatment protocol\*") OR ("progression criteria") OR ("return to participation\*") OR ("return to sport"[MeSH Terms]) OR ("return to sport\*") OR ("return to play") OR ("return to performance") OR ("return to sporting activities") OR ("resumption of sporting activity") OR ("sporting

activity resumption\*") OR ("return to competition\*") OR ("return to run\*") OR ("performance test") OR ("assessment test") OR ("pain free") OR ("pain free run\*") OR ("pain free sprint\*") OR ("pain free cut\*") OR (hagos) OR ("copenhagen five second squeeze") OR ("copenhagen adduct\*") OR ("adductor strength") OR ("adduction strength").

La stringa di ricerca completa su **Pubmed**, costruita mediante l'utilizzo degli operatori booleani, è stata la seguente:

```
(((((("groin"[MeSH Terms]) OR (groin*) OR (inguinal*) OR ("pubic bone"[MeSH Terms]) OR ("pubic bone*") OR (pubic) OR (pubis) OR ("pubic symphysis"[MeSH Terms]) OR ("pubic symphys*") OR ("inguinal") OR ("psoas muscles"[MeSH Terms]) OR (iliopsoas) OR (psoas) OR (adductor*) OR ("adductor muscle*") OR ("rectus abdominis"[MeSH Terms]) OR ("rectus abdominis") OR ("rectus muscle of abdomen") OR ("recti abdominis") OR ("abdomen rectus muscle*") OR ("abdominal rectus") OR ("rectus abdominal") OR ("rectus femoris")) AND (("pain"[MeSH Terms]) OR (pain*) OR (suffering) OR (ache*) OR (tenderness) OR ("wounds and injuries"[MeSH Terms]) OR (injur*) OR ("tendinopathy"[MeSH Terms]) OR (tendinopath*) OR (tendonopath*) OR (tendinos*) OR (tendonos*) OR (tendiniti*) OR (tendonit*) OR ("enthesopathy"[MeSH Terms]) OR (enthesopath*)) OR ("groin/injuries"[Mesh]) OR ("groin injur*") OR ("groin pain") OR ("groin pain syndrome") OR ("sportman's hernia") OR ("sportsman's hernia") OR ("sports hernia") OR (pubalgia) OR ("gilmore's groin") OR ("adductor dysfunction") OR ("gracilis syndrome") OR ("psoas syndrome") OR ("adductor syndrome") OR ("adductor tendin*") OR ("hockey groin syndrome") OR ("lower abdominal pain syndrome") OR ("groin disruption") OR ("osteitis pubis") OR ("pubic bone stress")))) AND (("athletes"[MeSH Terms]) OR (athlet*) OR ("sports"[MeSH Terms]) OR (sport*) OR ("hockey"[MeSH Terms]) OR (hockey*) OR ("football"[MeSH Terms]) OR (football*) OR (rubg*) OR ("soccer"[MeSH Terms]) OR (soccer*) OR ("running"[MeSH Terms]) OR (running*) OR (runner*) OR (cycli*) OR ("basketball"[MeSH Terms]) OR (basketball*) OR ("volleyball"[MeSH Terms]) OR (volleyball*) OR ("baseball"[MeSH Terms]) OR (baseball*) OR ("racquet sports"[MeSH Terms]) OR ("racquet sport*") OR ("tennis"[MeSH Terms]) OR (tennis*))) AND (("athletic Injuries/rehabilitation"[Mesh]) OR ("conservative treatment"[MeSH Terms]) OR ("conservative treatment*") OR ("conservative management*") OR ("conservative therap*") OR ("non surgical treatment*") OR ("non surgical procedure*") OR ("non surgical therap*") OR ("non invasive treatment*") OR ("non invasive procedure*") OR ("non invasive therap*") OR ("rehabilitation"[MeSH Terms]) OR (rehabilitation*) OR ("rehabilitative treatment*") OR ("rehabilitative therap*") OR ("rehabilitative treatment*") OR ("physical therapy modalities"[MeSH Terms]) OR ("physical therapy modalit*") OR (physiotherap*) OR ("physical therap*") OR ("physical therapy technique*") OR ("exercise therapy"[MeSH Terms]) OR ("exercise") OR ("active recover*")))) AND (("decision making"[MeSH Terms]) OR ("decision mak*") OR ("clinical decision rules"[MeSH Terms]) OR ("clinical decision rule*") OR ("clinical decision-making"[MeSH Terms]) OR ("clinical decision mak*") OR ("practice guidelines as
```

topic"[MeSH Terms]) OR ("clinical protocols"[MeSH Terms]) OR ("clinical protocol\*") OR ("treatment protocol\*") OR ("progression criteria") OR ("return to participation\*") OR ("return to sport"[MeSH Terms]) OR ("return to sport\*") OR ("return to play") OR ("return to performance") OR ("return to sporting activities") OR ("resumption of sporting activity") OR ("sporting activity resumption\*") OR ("return to competition\*") OR ("return to run\*") OR ("performance test") OR ("assessment test") OR ("pain free") OR ("pain free run\*") OR ("pain free sprint\*") OR ("pain free cut\*") OR (hagos) OR ("copenhagen five second squeeze") OR ("copenhagen adduct\*") OR ("adductor strength") OR ("adduction strength").

Le componenti della stringa di ricerca su **Cochrane Library** sono state così strutturate:

- **atleti** (1 stringa)

[mh athletes] OR athlet\* OR [mh sports] OR sport\* OR [mh hockey] OR hockey\* OR [mh football] OR football\* OR rubg\* OR [mh soccer] OR soccer\* OR [mh running] OR running\* OR runner\* OR cycli\* OR [mh basketball] OR basketball\* OR [mh volleyball] OR volleyball\* OR [mh baseball] OR baseball\* OR [mh "racquet sports"] OR "racquet sport\*" OR [mh tennis] OR tennis\*

- **groin pain** (2 stringhe)

1° stringa: ([mh groin] OR groin\* OR inguinal\* OR [mh "pubic bone"] OR "pubic bone\*" OR pubic OR pubis OR [mh "pubic symphysis"] OR "pubic symphys\*" OR inguinal OR [mh "psoas muscles"] OR iliopsoas OR psoas OR adductor\* OR "adductor muscle\*" OR [mh "rectus abdominis"] OR "rectus abdominis" OR "rectus muscle of abdomen" OR "recti abdominis" OR "abdomen rectus muscle\*" OR "abdominal rectus" OR "rectus abdominal" OR "rectus femoris") AND ([mh pain] OR pain\* OR suffering OR ache\* OR tenderness OR [mh "wounds and injuries"] OR injur\* OR [mh tendinopathy] OR tendinopath\* OR tendonopath\* OR tendinos\* OR tendonos\* OR tendiniti\* OR tendonit\* OR [mh enthesopathy] OR enthesopath\*)

2° stringa: "groin injur\*" OR "groin pain" OR "groin pain syndrome" OR "sportman's hernia" OR "sportsman's hernia" OR "sports hernia" OR pubalgia OR "gilmore's groin" OR "adductor dysfunction" OR "gracilis syndrome" OR "psoas syndrome" OR "adductor syndrome" OR "adductor tendin\*" OR "hockey groin syndrome" OR "lower abdominal pain syndrome" OR "groin disruption" OR "osteitis pubis" OR "pubic bone stress"

- **intervento** (1 stringa)

[mh "conservative treatment"] OR "conservative treatment\*" OR "conservative management\*" OR "conservative therap\*" OR "non surgical treatment\*" OR "non surgical procedure\*" OR "non surgical therap\*" OR "non invasive treatment\*" OR "non invasive procedure\*" OR "non invasive therap\*" OR [mh rehabilitation] OR rehabilitation\* OR "rehabilitative treatment\*" OR "rehabilitative therap\*" OR "rehabilitative treatment\*" OR [mh "physical therapy modalities"] OR "physical therapy modalit\*" OR

physiotherap\* OR "physical therap\*" OR "physical therapy technique\*" OR [mh "exercise therapy"] OR "exercise" OR "active recover\*"

- **outcomes** (1 stringa)

[mh "decision making"] OR "decision mak\*" OR [mh "clinical decision rules"] OR "clinical decision rule\*" OR [mh "clinical decision-making"] OR "clinical decision mak\*" OR [mh "practice guidelines as topic"] OR [mh "clinical protocols"] OR "clinical protocol\*" OR "treatment protocol\*" OR "progression criteria" OR "return to participation\*" OR [mh "return to sport"] OR "return to sport\*" OR "return to play" OR "return to performance" OR "return to sporting activities" OR "resumption of sporting activity" OR "sporting activity resumption\*" OR "return to competition\*" OR "return to run\*" OR "performance test" OR "assessment test" OR "pain free" OR "pain free run\*" OR "pain free sprint\*" OR "pain free cut\*" OR hagos OR "copenhagen five second squeeze" OR "copenhagen adduct\*" OR "adductor strength" OR "adduction strength".

La stringa di ricerca completa su **Cochrane Library**, costruita mediante l'utilizzo degli operatori booleani, è stata la seguente:

((([mh groin] OR groin\* OR inguinal\* OR [mh "pubic bone"] OR "pubic bone\*" OR pubic OR pubis OR [mh "pubic symphysis"] OR "pubic symphys\*" OR inguinal OR [mh "psoas muscles"] OR iliopsoas OR psoas OR adductor\* OR "adductor muscle\*" OR [mh "rectus abdominis"] OR "rectus abdominis" OR "rectus muscle of abdomen" OR "recti abdominis" OR "abdomen rectus muscle\*" OR "abdominal rectus" OR "rectus abdominal" OR "rectus femoris") AND ([mh pain] OR pain\* OR suffering OR ache\* OR tenderness OR [mh "wounds and injuries"] OR injur\* OR [mh tendinopathy] OR tendinopath\* OR tendonopath\* OR tendinos\* OR tendonos\* OR tendiniti\* OR tendonit\* OR [mh enthesopathy] OR enthesopath\*)) OR ("groin injur\*" OR "groin pain" OR "groin pain syndrome" OR "sportman's hernia" OR "sportsman's hernia" OR "sports hernia" OR pubalgia OR "gilmore's groin" OR "adductor dysfunction" OR "gracilis syndrome" OR "psoas syndrome" OR "adductor syndrome" OR "adductor tendin\*" OR "hockey groin syndrome" OR "lower abdominal pain syndrome" OR "groin disruption" OR "osteitis pubis" OR "pubic bone stress")) AND ([mh athletes] OR athlet\* OR [mh sports] OR sport\* OR [mh hockey] OR hockey\* OR [mh football] OR football\* OR rubg\* OR [mh soccer] OR soccer\* OR [mh running] OR running\* OR runner\* OR cycli\* OR [mh basketball] OR basketball\* OR [mh volleyball] OR volleyball\* OR [mh baseball] OR baseball\* OR [mh "racquet sports"] OR "racquet sport\*" OR [mh tennis] OR tennis\*) AND ([mh "conservative treatment"] OR "conservative treatment\*" OR "conservative management\*" OR "conservative therap\*" OR "non surgical treatment\*" OR "non surgical procedure\*" OR "non surgical therap\*" OR "non invasive treatment\*" OR "non invasive procedure\*" OR "non invasive therap\*" OR [mh rehabilitation] OR rehabilitation\* OR "rehabilitative treatment\*" OR "rehabilitative therap\*" OR "rehabilitative treatment\*" OR [mh "physical therapy modalities"] OR "physical therapy modalit\*" OR

physiotherap\* OR "physical therap\*" OR "physical therapy technique\*" OR [mh "exercise therapy"] OR "exercise" OR "active recover\*") AND ([mh "decision making"] OR "decision mak\*" OR [mh "clinical decision rules"] OR "clinical decision rule\*" OR [mh "clinical decision-making"] OR "clinical decision mak\*" OR [mh "practice guidelines as topic"] OR [mh "clinical protocols"] OR "clinical protocol\*" OR "treatment protocol\*" OR "progression criteria" OR "return to participation\*" OR [mh "return to sport"] OR "return to sport\*" OR "return to play" OR "return to performance" OR "return to sporting activities" OR "resumption of sporting activity" OR "sporting activity resumption\*" OR "return to competition\*" OR "return to run\*" OR "performance test" OR "assessment test" OR "pain free" OR "pain free run\*" OR "pain free sprint\*" OR "pain free cut\*" OR hagos OR "copenhagen five second squeeze" OR "copenhagen adduct\*" OR "adductor strength" OR "adduction strength").

Su **PEDro** sono state eseguite più ricerche con termini liberi, come riportato di seguito:

"groin pain"

"groin injury"

"groin injuries"

"sportman's hernia"

"sportsman's hernia"

"sports hernia"

pubalgia

"gilmore's groin"

"adductor dysfunction"

"gracilis syndrome"

"psoas syndrome"

"adductor syndrome"

"hockey groin syndrome"

"lower abdominal pain syndrome"

"groin disruption"

"osteitis pubis"

"pubic bone stress".

## **2.5 Selezione degli studi**

Il processo di selezione degli studi ha previsto una prima fase di esclusione degli articoli non attinenti all'obiettivo della revisione in seguito a lettura di titolo ed abstract; nella seconda fase è stata eseguita un'ulteriore selezione in seguito a lettura del full text. Sono stati eliminati gli articoli doppi utilizzando il tool "*Eliminate Duplicates*" del software *Systematic Review Accelerator*. Gli articoli che, dopo lettura di titolo ed

abstract, sono risultati pertinenti, sono stati valutati e sottoposti ad un processo di inclusione/esclusione applicando i criteri di eleggibilità sopra descritti dopo lettura del full-text. Il processo di selezione degli articoli è stato facilitato dall'utilizzo del software *Rayyan QCRI*.

In una fase successiva gli articoli inclusi nella revisione sono stati sottoposti ad una valutazione del rischio di bias.

La selezione iniziale degli studi, la valutazione dell'eleggibilità e la successiva valutazione del rischio di bias sono state eseguite da un singolo revisore.

L'intero processo di selezione iniziale e di inclusione/esclusione è stato schematizzato in un diagramma di flusso secondo il modello PRISMA.

## **2.6 Processo di raccolta dati**

Gli elementi dei singoli studi quali autore principale, data di pubblicazione, titolo, design, popolazione (caratteristiche e numerosità), metodi diagnostici, interventi, comparazioni, outcomes e risultati sono state riassunte e schematizzate in tabelle descrittive.

La raccolta dati è stata svolta da un singolo revisore.

Per evitare il doppio conteggio di dati di uno stesso studio sono stati confrontati i nomi degli autori degli studi, le dimensioni e le caratteristiche dei campioni, i trattamenti eseguiti e gli esiti.

## **2.7 Rischio di bias**

L'analisi qualitativa degli studi inclusi nella revisione è stata effettuata utilizzando la seconda versione del Cochrane Risk of Bias tool (RoB 2) per gli RCT, la Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale (NOS) per gli studi clinici non randomizzati e l'NIH Quality Assessment Tool for case series studies per i case series.

## **2.8 Analisi dei dati**

I dati statisticamente significativi relativi alle misure di outcome definite nell'obiettivo dello studio e nei criteri di eleggibilità degli studi sono stati estratti e suddivisi per tipologia di outcome.

### 3. RISULTATI

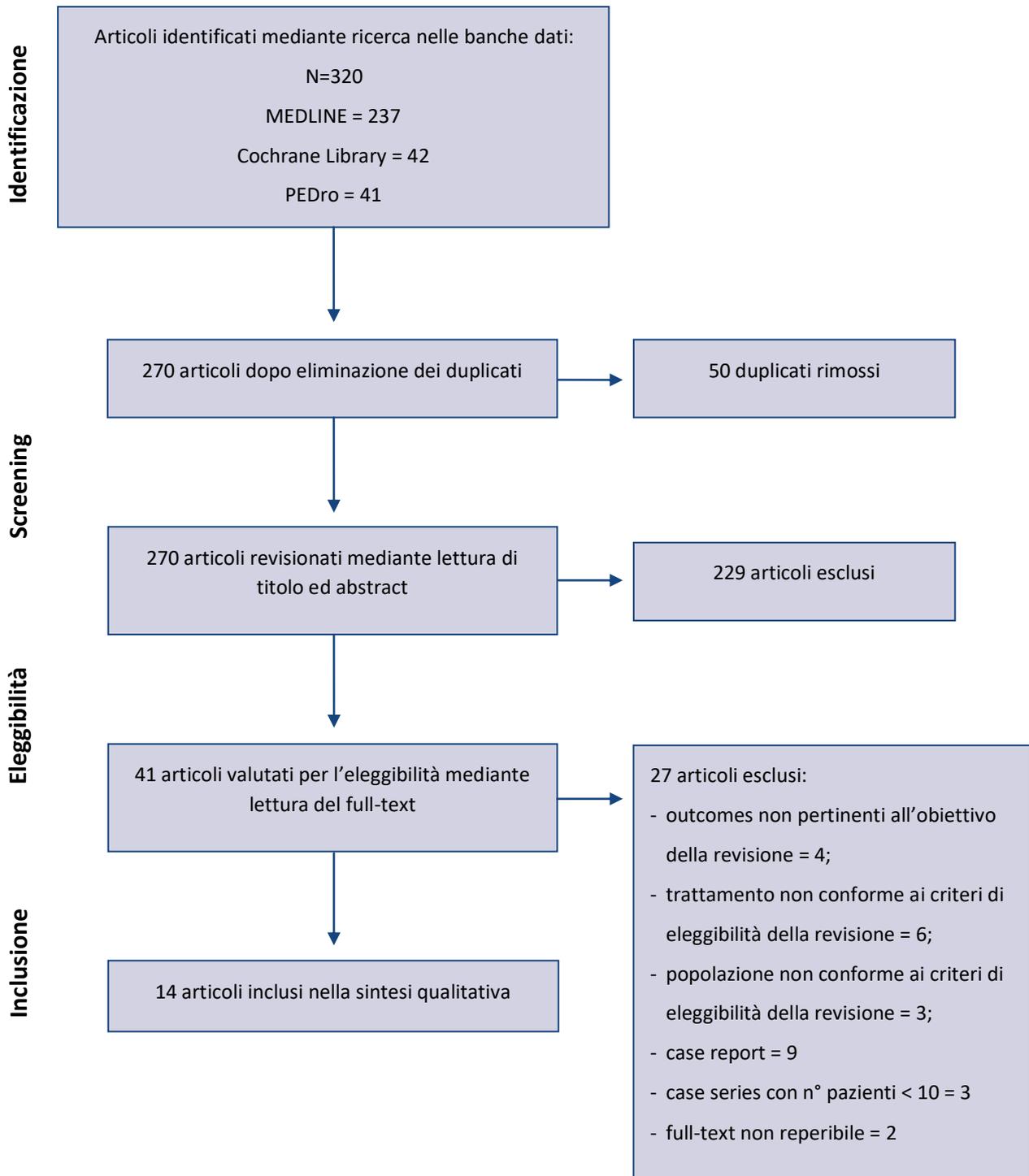
La ricerca bibliografica nei database ha ottenuto 320 articoli, di cui 237 per il database MEDLINE, 42 per il database Cochrane Library e 41 per il database PEDro.

Dopo aver eliminato i duplicati (50 articoli), è stata effettuata una pre-selezione attraverso la lettura di titolo e abstract che ha portato all'eliminazione di 229 articoli in quanto considerati non pertinenti ai fini della ricerca o presentavano uno o più criteri di esclusione. Successivamente, la lettura del full-text dei 41 articoli rimasti ha permesso l'esclusione di altri 27 articoli, ritenuti non conformi ai criteri di eleggibilità stabiliti.

Questo processo di selezione, descritto dal diagramma di flusso secondo il modello PRISMA in Fig.6, ha portato all'individuazione di 14 articoli giudicati rilevanti ai fini della ricerca. Gli studi sui quali verrà sviluppata la revisione sono:

- Holmich et al. (1999)<sup>[34]</sup>
- Holmich et al. (2011)<sup>[35]</sup>
- Holmich et al. (2013)<sup>[36]</sup>
- Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup>
- Schöberl et al. (2017)<sup>[38]</sup>
- Abouelnaga et al. (2013)<sup>[39]</sup>
- Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup>
- Gore et al. (2020)<sup>[41]</sup>
- Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup>
- Yousefzadeh et al. (2018)b<sup>[43]</sup>
- Serner et al. (2020)a<sup>[44]</sup>
- Serner et al. (2020)b<sup>[45]</sup>
- King et al. (2018)<sup>[46]</sup>
- Verrall et al. (2007)<sup>[47]</sup>

Fig.6 Diagramma di flusso secondo il modello PRISMA.



### 3.1 Caratteristiche degli studi

I dati relativi all'autore principale, anno di pubblicazione, titolo, design, popolazione, interventi, comparazioni, outcomes e risultati sono stati organizzati in tabelle descrittive al fine di mettere in risalto i punti chiave e facilitare l'analisi e il confronto degli stessi. Più nel dettaglio tra le caratteristiche dei partecipanti sono state estratte informazioni relativamente all'età, al sesso, allo sport praticato, alla numerosità dei gruppi, al livello di competizione, alla diagnosi, alle procedure diagnostiche. Per quanto riguarda gli interventi sono stati riportati i protocolli, la tipologia di esercizi con relative descrizioni, durate e frequenze. Gli outcomes riportati sono stati: scale di valutazione del dolore, del distretto inguine-anca-pelvi, del tronco, dell'arto inferiore in toto e della funzionalità motoria in generale, test di forza ed estensibilità muscolare, test di articolarietà, misure di fiducia/confidenza dell'atleta, test di performance in attività gesto-specifiche e sport-specifiche, riscontri ad esami strumentali e tempi per il Return to Participation, Return to Sport/Play e Return to Performance. Come risultati sono stati estratti i punteggi e i valori relativi alle scale di valutazione e ai test riportati tra gli outcomes, i numeri e percentuali dei pazienti che hanno superato (e di quelli che non ci sono riusciti) le varie fasi riabilitative, specifici riscontri agli esami diagnostici e strumentali utili nel decision making, tempi per il raggiungimento delle varie fasi riabilitative. Dei 14 articoli selezionati 6 sono RCT<sup>[34-39]</sup>, 2 sono trial clinici controllati non randomizzati<sup>[40,41]</sup>, 2 sono trial clinici non controllati<sup>[42,43]</sup>, 3 sono studi di coorte prospettici non controllati<sup>[44-46]</sup> e 1 è un case series. I due trial clinici controllati non randomizzati sono retrospettivi, mentre i due trial clinici non controllati sono prospettici.

Tra gli RCT, 2 sono studi di follow-up<sup>[35,36]</sup> rispetto allo studio originale incluso di Holmich et al. (1999)<sup>[34]</sup>. 5 RCT<sup>[34-37,39]</sup> sono singolo cieco (esaminatore ignaro dell'assegnazione del trattamento), mentre 1<sup>[38]</sup> è a doppio cieco (esaminatore e pazienti ignari dell'assegnazione del trattamento).

I due trial clinici controllati non randomizzati retrospettivi sono due studi condotti sullo stesso campione di pazienti dal medesimo autore. Medesima condizione per due degli studi di coorte<sup>[44,45]</sup>.

Anche i due trial clinici non controllati prospettici hanno in comune l'autore, ma sono due studi distinti condotti su campioni diversi.

Il numero totale degli atleti con groin pain inclusi nella revisione (somma delle numerosità campionarie dei singoli studi, tenendo in considerazione gli studi con campione in comune) è di 619 (618 maschi e 1 femmina), con un range di età da 18-50 anni.

Il dolore a livello inguinale è stato presentato come *groin pain* in 7 studi<sup>[34-38,42,43]</sup>, *athletic groin pain* in 3 studi<sup>[40,41,46]</sup>, *infortunio acuto agli adduttori* in 2 studi<sup>[44,45]</sup> e *stress dell'osso pubico* in 1 studio<sup>[47]</sup>. Dei 7 studi con diagnosi di *groin pain*, 6 rientrano nel sottogruppo *adductor-related*<sup>[34-37,42,43]</sup> e 1 presenta come causa specifica *l'osteite pubica*<sup>[38]</sup>.

Di seguito sono riportate le tabelle descrittive per ciascuno dei 14 studi inclusi nella revisione.

<b>Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup></b>	
Effectiveness of active physical training as treatment for longstanding adductor-related groin pain in athletes: randomised trial	
DISEGNO DI STUDIO	RCT con singolo cieco (esaminatore ignaro dell'assegnazione del trattamento).
OBIETTIVO	Confrontare un programma di recupero basato esclusivamente su esercizi attivi rispetto ad un programma basato su trattamenti fisioterapici passivi e terapie fisiche, nel trattamento di atleti affetti da groin pain "adductor-related" severo e invalidante.
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	<p>68 atleti maschi (54 calcio, 3 running, 2 tennis, 2 pallamano europea, 1 badminton, 1 ice hockey, 1 basketball, 1 equitazione, 1 rugby) di qualsiasi livello, di età media 30 anni (range 20-50 anni), affetti da groin pain da almeno due mesi (media 4 settimane), con desiderio di continuare l'attività sportiva allo stesso livello di competizione rispetto a prima dell'infortunio. Gli atleti sono stati assegnati in modo randomizzato a uno dei due gruppi di intervento conservativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppo A (n=34): esercizio attivo.</li> <li>• Gruppo B (n=34): trattamento fisioterapico passivo e terapie fisiche.</li> </ul> <p>Diagnosi: i partecipanti dovevano avere dolore alla palpazione dei tendini degli adduttori, o dell'inserzione sull'osso pubico, o di entrambi e dolore durante l'adduzione attiva contro resistenza; inoltre dovevano essere rispettati almeno due dei seguenti criteri: storia caratteristica di groin pain e rigidità alla mattina e/o groin pain durante la notte e/o groin pain tossendo o starnutendo; groin pain alla palpazione della sinfisi pubica; aumentata attività scintigrafica all'osso pubico; segni radiografici di osteite pubica intorno alla sinfisi pubica.</p>
INTERVENTO	<p>1. Gruppo A (n=34): protocollo di esercizi diviso in 2 fasi, come descritto in <b>Tabella 1</b>.</p> <p>2. Gruppo B (n=34): protocollo di trattamenti fisioterapici passivi, come descritto in <b>Tabella 2</b>.</p> <p>In entrambi i gruppi il protocollo prevedeva un periodo di trattamento ≥8 settimane e ≤12 settimane. Durante queste settimane è stato chiesto ai pazienti di evitare attività sportive. È stato invece permesso, in assenza di dolore, di andare in bici e, dopo le prime 6 settimane di trattamento, di fare jogging su superficie piana con scarpe da corsa.</p> <p>Non è stato permesso nessun altro tipo di trattamento per il groin pain fino al follow-up finale.</p> <p>Il trattamento è stato concluso quando né gli interventi terapeutici, né il jogging causavano dolore e in accordo tra paziente e fisioterapista.</p> <p>Al termine del trattamento ai pazienti sono state lasciate istruzioni scritte in merito alla riabilitazione sport-specifica.</p>
OUTCOME	<p>➤ Misure oggettive dell'outcome "successo del trattamento":</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nessun dolore alla palpazione dei tendini degli adduttori e delle loro inserzioni sull'osso pubico e nessun dolore durante l'adduzione attiva contro resistenza;</li> <li>2. assenza di groin pain durante o dopo l'attività atletica nello stesso sport e allo stesso livello di competizione rispetto a prima dell'esordio del disturbo;</li> <li>3. ritorno allo stesso sport e allo stesso livello senza groin pain.</li> </ol> <p>Se vengono raggiunti tutti e tre gli outcomes il risultato viene definito "eccellente"; se ne vengono raggiunti due viene definito "buono"; se ne viene raggiunto uno viene definito "discreto"; se non ne viene raggiunto nessuno viene definito "povero".</p> <p>I livelli della variabile outcome "successo del trattamento" sono stati "eccellente" verso "buono"/"discreto"/"povero".</p> <p>➤ Valutazione soggettiva della propria condizione clinica in merito al dolore e alla</p>

	<p>limitazione funzionale, paragonata alla situazione pre-trattamento. Le definizioni possibili sono: “molto migliore”, “migliore”, “non migliore”, “peggiore”, “molto peggiore”.</p>
RISULTATI	<p>59 pazienti (A=29, B=30) hanno completato lo studio. 9/68 pazienti si sono ritirati (A=5, B=4).</p> <p>Gli effetti del trattamento sono stati calcolati per mezzo di un’analisi <i>intention to treat</i>.</p> <p>I pazienti sono stati valutati a 4 settimane e a 4 mesi dalla fine del trattamento. E’ stato misurato il massimo consumo di ossigeno (VO<sub>2</sub> max), sia prima che dopo il periodo di trattamento, attraverso una spirometria a circuito aperto (CPX-max, Medgraphics, Minnesota) su una bicicletta ergometrica: il carico di lavoro è iniziato a 75 W per 2 minuti ed è aumentato di 25 W per minuto fino alla resistenza del paziente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Differenza significativa nella distribuzione dell’outcome “<i>successo di trattamento</i>” a favore del gruppo A (p=0,001).</li> <li>➤ Il 79% dei pazienti nel gruppo A non ha più presentato groin pain alla valutazione ed è tornato allo sport allo stesso livello o anche a livelli più alti senza presentare groin pain; ciò si è verificato solo nel 14% dei pazienti nel gruppo B.</li> <li>➤ Nell’analisi di regressione logistica multivariata la tipologia di trattamento attivo (gruppo A) e il sintomo unilaterale rappresentano due predittori positivi indipendenti dell’outcome “<i>successo di trattamento</i>”. L’OR per il trattamento attivo è 12,7 (95%, IC 3,4-47,2) e l’OR per il sintomo unilaterale è 6,6 (95%, IC 1,2-37,2).</li> </ul> <p><i>Un’analisi per-protocol, che ha incluso i 59 pazienti che hanno completato lo studio, non ha mostrato differenze nei risultati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Significativa differenza a favore del gruppo A nella valutazione soggettiva della propria condizione clinica (p=0,006).</li> <li>➤ Nessun paziente ha valutato il risultato come “peggiore” e “molto peggiore”. Quasi tutti i pazienti (26/27) con “<i>outcome di successo</i>” “eccellente” hanno valutato la propria condizione come “molto migliore” (p=0,001).</li> <li>➤ Il tempo medio dall’inizio del trattamento al ritorno allo sport senza sintomi è stato di 18,5 settimane (range 13-26 settimane).</li> <li>➤ Aumento significativo del ROM di abduzione d’anca in entrambi i gruppi (p=0,0004), senza differenze tra i due gruppi.</li> <li>➤ Incremento significativo della forza in adduzione nel gruppo A, se confrontata con il gruppo B (p=0,001).</li> <li>➤ Assenza di cambiamento significativo nei valori di VO<sub>2</sub> max durante il periodo di trattamento in entrambi i gruppi.</li> </ul>

**Tabella 1.** Protocollo Gruppo A - Hölmich et al. (1999).

<b>Fase 1 - prime 2 settimane</b>		<b>Fase 2 - dalla 3° settimana (2 volte in ciascuna seduta di allenamento)</b>	
<b>Esercizio</b>	<b>Quantità</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Quantità</b>
➤ Supino, adduzione isometrica contro una palla posizionata in mezzo ai piedi.	- 10 ripetizioni in 30 secondi.	➤ Sul fianco, esercizi di adduzione e abduzione.	- 5 serie da 10 ripetizioni per ogni esercizio.
➤ Supino, adduzione isometrica contro una palla posizionata in mezzo alle ginocchia.	- 10 ripetizioni in 30 secondi.	➤ Prono oltre la fine del lettino, esercizi di estensione lombare.	- 5 serie da 10 ripetizioni.
➤ Sit-up e sit-up obliqui.	- 5 serie da 10 ripetizioni.	➤ Stazione eretta, movimento di adduzione/abduzione dell'anca con trazione di un peso.	- 5 serie per 10 ripetizioni per ogni gamba.
➤ Sit-up associati a flessione attiva dell'anca, partendo da supino e con una palla tra le ginocchia (esercizio del coltello pieghevole).	- 5 serie da 10 ripetizioni.	➤ Sit-up e sit-up obliqui.	- 5 serie da 10 ripetizioni.
➤ Esercizi di equilibrio su tavole oscillanti.	- 5 minuti.	➤ Esercizi di coordinazione in monopodalica con flessione ed estensione del ginocchio associato al movimento ritmico degli arti superiori (cross country skiing on one leg).	- 5 serie da 10 ripetizioni per ogni gamba.
➤ Esercizi con un solo piede su tavola scorrevole, con piedi paralleli e con i piedi a formare un angolo di 90°.	- 5 volte da un minuto di lavoro continuo su ciascuna gamba e in entrambe le posizioni.	➤ Allenamento con movimenti laterali su una "Fitter" (pedana a dondolo curvata in alto e in basso; soggetto in piedi sulla piattaforma che scivola lateralmente lungo binari sulla porzione superiore della pedana).	- 5 minuti.
		➤ Esercizi di equilibrio su tavola oscillante.	- 5 minuti.
		➤ Movimenti di pattinaggio su tavola scorrevole.	- 5 volte da un minuto di lavoro continuo.

Il protocollo è stato svolto 3 volte a settimana con sedute di gruppo da due a quattro pazienti, in presenza di un fisioterapista. La durata di ciascuna sessione è stata di 90 minuti. E' stato indicato ai pazienti di svolgere il programma proposto in Fase 1 durante i giorni tra una seduta e quella successiva. Non è stato permesso nessun tipo di stretching dei muscoli adduttori, mentre è stato consentito lo stretching facoltativo degli altri muscoli degli arti inferiori, degli addominali e dei lombari.

**Tabella 2.** Protocollo Gruppo B, Hölmich et al. (1999).

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Trattamento con Laser con gallio, alluminio e arsenico (Endolaser 465B; Enraf Nonius, Hvidovre, Denmark). Tutti i punti inserzionali del tendine degli adduttori sull'osso pubico sono stati trattati per un minuto, ricevendo 0.9 mJ per ciascun punto. La sonda era in contatto con la pelle con un angolo di 90°. Il laser è stato montato con un diodo da 830 nm (<math>\pm 0.5</math> nm) 30 mW. La divergenza del fascio era di 4° e l'area della testa della sonda di 2.5mm<sup>2</sup>.</li> <li>➤ Massaggio trasverso per 10 minuti sull'area dolorosa corrispondente all'inserzione del tendine degli adduttori sull'osso pubico.</li> <li>➤ Stretching dei muscoli adduttori, degli ischiocrurali e dei flessori dell'anca. È stata usata la tecnica di rilassamento post-isometrico. Lo stretching è stato ripetuto tre volte con una durata di 30 secondi ciascuna.</li> <li>➤ TENS applicata per 30 minuti sull'area dolorosa. Lo strumento usato era un Biometer, Elpha 500, con una frequenza di 100 Hz e un'ampiezza di impulso da 1 a 15 mA (effetto 100%).</li> </ul>
<p>Il protocollo è stato applicato 2 volte a settimana con sedute dalla durata di 90 min. Al paziente è stato chiesto di effettuare stretching ai muscoli adduttori, flessori del ginocchio e flessori dell'anca durante i giorni tra una seduta e quella successiva.</p>

<b>Hölmich et al. (2011)<sup>[35]</sup></b>	
Continued significant effect of physical training as treatment for overuse injury: 8- to 12-year outcome of a randomized clinical trial.	
DISEGNO DI STUDIO	RCT con singolo cieco (esaminatore ignaro dell'assegnazione del trattamento).
OBIETTIVO	Valutare l'effetto a lungo termine (8-12 anni) del programma di recupero attivo proposto nello studio di Holmich et al. (1999).
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	47 atleti (39 calcio, 2 pallamano europea, 2 badminton, 2 running, 1 ice hockey, 1 rugby) dei 59 originali (80%) inclusi nel precedente studio di Hölmich et al. (1999). 24 atleti avevano fatto parte del gruppo A, 23 atleti del gruppo B. L'esame clinico è stato eseguito con lo stesso protocollo valutativo utilizzato nello studio di Holmich et al. (1999).
INTERVENTO	L'intervento riabilitativo, condotto 8-12 anni prima, è quello riportato nello studio precedente di Hölmich et al (1999), come descritto in <b>Tabella 1</b> . Si tratta di uno studio di follow-up a 8-12 anni.
OUTCOME	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le misure oggettive dell'outcome "<i>successo di trattamento</i>" sono state le stesse utilizzate nello studio precedente di Hölmich et al. (1999): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nessun dolore alla palpazione dei tendini degli adduttori e delle loro inserzioni sull'osso pubico e nessun dolore durante l'adduzione attiva contro resistenza;</li> <li>2. assenza di groin pain durante o dopo l'attività atletica nello stesso sport e allo stesso livello di competizione rispetto a prima dell'esordio del disturbo;</li> <li>3. ritorno allo stesso sport e allo stesso livello senza groin pain.</li> </ol> </li> </ul> <p>Poiché la maggior parte dei partecipanti, in entrambi i gruppi di trattamento, ha ridotto la propria attività atletica a causa del fisiologico declino fisico correlato al tempo e dell'aumento degli impegni familiari e lavorativi, il criterio di ritorno allo sport è stato ridimensionato ad un livello di attività sportiva inferiore al livello originale.</p> <p>Se vengono raggiunti tutti e tre gli outcomes il risultato viene definito "eccellente"; se ne vengono raggiunti due viene definito "buono"; se ne viene raggiunto uno viene definito "discreto"; se non ne viene raggiunto nessuno viene definito "povero".</p>

	<p>I livelli della variabile outcome <i>“successo del trattamento”</i> sono stati <i>“eccellente”</i> verso <i>“buono”/“discreto”/“povero”</i>.</p> <p>➤ Anche la valutazione soggettiva della propria condizione clinica in merito al dolore e alla limitazione funzionale, paragonata alla situazione pre-trattamento, è stata registrata nello stesso modo dello studio precedente. Le definizioni possibili sono: <i>“molto migliore”</i>, <i>“migliore”</i>, <i>“non migliore”</i>, <i>“peggiore”</i>, <i>“molto peggiore”</i>.</p>
RISULTATI	<p>47/59 (80%; A=24, B=23) dei pazienti dello studio precedente di Hölmich et al. (1999) sono stati valutati ad un follow-up dopo 8-12 anni dal termine del trattamento.</p> <p>➤ La maggior parte dei partecipanti, in entrambi i gruppi di trattamento, ha ridotto la propria attività atletica (frequenza settimanale) a causa del fisiologico declino fisico correlato al tempo e dell'aumento degli impegni familiari e lavorativi.</p> <p>La ragione principale della riduzione del livello di attività atletica è stata l'età e la mancanza di tempo. Nel 13% dei casi (3 del gruppo A e 3 del gruppo B) la ragione è stata principalmente per groin pain, mentre nell'8% per via di altri motivi.</p> <p>4 partecipanti (9%) hanno smesso di praticare sport e 28 (72%) stanno continuando a giocare a calcio.</p> <p>Non ci sono state differenze tra i due gruppi in termini di riduzione dell'attività atletica (p=0,508).</p> <p>➤ Differenza significativa a favore del gruppo A nella distribuzione dell'outcome <i>“successo di trattamento”</i>, sia per quanto riguarda l'intero numero dei partecipanti (p=0,047), sia per il sottogruppo dei calciatori (n=28; p=0,012).</p> <p>➤ Nessun partecipante, nella valutazione soggettiva, ha valutato il risultato <i>“peggiore”</i> o <i>“molto peggiore”</i>. Tendenza, non statisticamente significativa, di risultati migliori per il gruppo A, sia per quanto riguarda l'intero numero di partecipanti (p=0,126), sia per il sottogruppo dei calciatori (p=0,058).</p>

<b>Hölmich et al. (2013)<sup>[36]</sup></b>	
Does bony hip morphology affect the outcome of treatment for patients with adductor-related groin pain? Outcome 10 years after baseline assessment.	
DISEGNO DI STUDIO	RCT con singolo cieco (esaminatore ignaro dell'assegnazione del trattamento).
OBIETTIVO	Valutare se segni radiologici all'anca possano influire sull'outcome clinico, in fase iniziale e ad un follow-up a 8-12 anni, in riferimento allo studio precedente (Holmich et al. 1999).
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	<p>47 atleti (39 calcio, 2 pallamano europea, 2 badminton, 2 running, 1 ice hockey, 1 rugby) dei 59 originali (80%) inclusi nel precedente studio di Hölmich et al. (1999). 24 atleti avevano fatto parte del gruppo A, 23 atleti del gruppo B.</p> <p>L'esame clinico è stato eseguito con lo stesso protocollo valutativo utilizzato nello studio di Hölmich et al. (1999).</p> <p>E' stata eseguita una radiografia pelvica con proiezione AP in ortostatismo sia alla valutazione iniziale nello studio precedente, sia al momento della valutazione al follow-up (8-12 anni). Sono stati indagati i seguenti parametri: angolo CE di Wiberg, angolo osseo <math>\alpha</math>, crossover sign e il grado di Tönnis per l'osteoartrite.</p>
INTERVENTO	L'intervento riabilitativo, condotto 8-12 anni prima, è quello riportato nello studio precedente di Hölmich et al (1999), come descritto in <b>Tabella 1</b> . Si tratta di uno studio di follow-up a 8-12 anni.

<p>OUTCOME</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le misure oggettive dell'outcome <i>"successo di trattamento"</i> sono state le stesse utilizzate nello studio precedente da Hölmich et al (1999): <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nessun dolore alla palpazione dei tendini degli adduttori e delle loro inserzioni sull'osso pubico e nessun dolore durante l'adduzione attiva contro resistenza;</li> <li>2. assenza di groin pain durante o dopo l'attività atletica nello stesso sport e allo stesso livello di competizione rispetto a prima dell'esordio del disturbo;</li> <li>3. ritorno allo stesso sport e allo stesso livello senza groin pain.</li> </ol> <p>Poiché la maggior parte dei partecipanti, in entrambi i gruppi di trattamento, ha ridotto la propria attività atletica a causa del fisiologico declino fisico correlato al tempo e dell'aumento degli impegni familiari e lavorativi, il criterio di ritorno allo sport è stato ridimensionato ad un livello di attività sportiva inferiore al livello originale.</p> <p>Se vengono raggiunti tutti e tre gli outcomes il risultato viene definito "eccellente"; se ne vengono raggiunti due viene definito "buono"; se ne viene raggiunto uno viene definito "discreto"; se non ne viene raggiunto nessuno viene definito "povero".</p> <p>I livelli della variabile outcome <i>"successo del trattamento"</i> sono stati "eccellente" verso "buono"/"discreto"/"povero".</p> </li> <li>➤ Radiografia pelvica (proiezione AP in ortostatismo): angolo CE di Wiberg, angolo osseo <math>\alpha</math>, crossover sign e il grado di Tönnis per l'osteoartrite.</li> </ul>
<p>RISULTATI</p>	<p>47/59 (80%; A=24, B=23) dei pazienti dello studio precedente di Hölmich et al. (1999) sono stati valutati ad un follow-up dopo 8-12 anni dal termine del trattamento.</p> <p>Assenza di differenze significative, alla valutazione iniziale prima del trattamento, tra i due gruppi di trattamento in riferimento all'angolo CE di Wiberg, all'angolo osseo <math>\alpha</math>, al crossover sign e al grado di Tönnis per l'osteoartrite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Assenza di differenze nella distribuzione del grado di Tönnis né tra i due gruppi al follow-up, né tra le anche clinicamente invariate o migliorate e peggiorate nel gruppo A.</li> <li>➤ I 4 pazienti con angolo osseo <math>\alpha &gt; 69^\circ</math> nel gruppo A hanno ottenuto al termine del trattamento risultati all'outcome <i>"successo di trattamento"</i> "eccellente" (n=3) e "buono" (n=1); il loro risultato non ha differito da quello degli altri 20 pazienti del gruppo A con angolo <math>\alpha &lt; 69^\circ</math> (p=0,84).</li> <li>➤ Assenza di sviluppi nel grado di Tönnis nei 14 pazienti con un angolo CE patologico (p=0,145).</li> <li>➤ Nel gruppo A la proporzione di pazienti con una riduzione dell'outcome <i>"successo di trattamento"</i> al follow-up è stata significativamente maggiore (p=0,047) nei pazienti con angolo osseo <math>\alpha &gt; 55^\circ</math> se confrontata con quella dei pazienti con angolo <math>\alpha &lt; 55^\circ</math>.</li> </ul>

<b>Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup></b>	
Manual or exercise therapy for long-standing adductor-related groin pain: a randomised controlled clinical trial.	
DISEGNO DI STUDIO	RCT con singolo cieco (esaminatore ignaro dell'assegnazione del trattamento).
OBIETTIVO	Confrontare l'efficacia di un programma di recupero basato esclusivamente sull'esercizio attivo con quella di un protocollo multimodale, nel trattamento conservativo di atleti affetti da groin pain "adductor-related".
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	<p>54 atleti di qualsiasi livello (53 maschi, 1 femmina) affetti da groin pain da almeno 2 mesi (37 corsa su lunga distanza, 3 field hockey, 2 pattinaggio di velocità, 2 squash, 1 tennis, 1 basketball, 1 atletica leggera, 1 pallamano).</p> <p>I pazienti sono stati assegnati in modo randomizzato a uno dei due gruppi di intervento conservativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gruppo A (n=25, età media 27,4 anni): esercizio attivo.</li> <li>• gruppo B (n=29, età media 28,7 anni): trattamento multimodale.</li> </ul> <p>Criteri necessari per l'inclusione degli atleti nello studio sono stati: volontà di tornare allo sport allo stesso livello pre-infortunio, groin pain durante o dopo le attività sportive, dolore localizzato all'inserzione prossimale dei muscoli adduttori sull'osso pubico, dolore percepito all'inserzione prossimale dei muscoli adduttori sull'osso pubico durante l'adduzione contro resistenza.</p>
INTERVENTO	<p>1. Gruppo A (n=25): protocollo diviso in 3 fasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase 1 (prime due settimane): medesimo protocollo utilizzato per la Fase 1 da Hölmich et al. (1999).</li> <li>• Fase 2 (dalla terza settimana): medesimo protocollo utilizzato per la Fase 2 da Hölmich et al. (1999). Descrizione nella <b>Tabella 1</b>.</li> <li>• Fase 3 (dalla sesta settimana): programma di ritorno alla corsa, come descritto in <b>Tabella 3</b>.</li> </ul> <p>Il programma di esercizi è stato svolto in autonomia dai pazienti, dopo aver ricevuto istruzioni all'inizio di ciascuna fase.</p> <p>Durante le prime 6 settimane è stato permesso solamente di andare in bici.</p> <p>Non è stato permesso nessun altro trattamento, oltre l'esercizio attivo, durante lo studio.</p> <p>Gli atleti sono stati istruiti a interrompere gli esercizi in caso di groin pain.</p> <p>Gli esercizi dovevano essere eseguiti per almeno 8 settimane; il programma poteva essere terminato quando si raggiungeva l'assenza di dolore durante o dopo l'esecuzione degli esercizi o la corsa.</p> <p>2. Gruppo B (n=29): protocollo diviso in 2 fasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase 1 (prime 2 settimane): trattamento multimodale, come descritto in <b>Tabella 4</b>.</li> <li>• Fase 2 (dopo 2 settimane): medesimo programma di ritorno alla corsa utilizzato nel gruppo A (<b>Tabella 3</b>), in assenza di dolore e altri disturbi.</li> </ul>
OUTCOME	<p>➤ Misure oggettive dell'outcome "successo del trattamento":</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nessun dolore alla palpazione dei tendini degli adduttori e delle loro inserzioni sull'osso pubico e nessun dolore durante l'adduzione attiva contro resistenza;</li> <li>2. assenza di groin pain durante o dopo l'attività atletica nello stesso sport e allo stesso livello di competizione rispetto a prima dell'esordio del disturbo;</li> <li>3. ritorno allo stesso sport e allo stesso livello senza groin pain.</li> </ol> <p>Se vengono raggiunti tutti e tre gli outcomes il risultato viene definito "eccellente"; se ne vengono raggiunti due viene definito "buono"; se ne viene raggiunto uno viene definito "discreto"; se non ne viene raggiunto nessuno viene definito "povero".</p> <p>I livelli della variabile outcome "successo del trattamento" sono stati</p>

	<p>“eccellente” verso “buono”/”discreto”/”povero”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ROM in rotazione dell’anca da supino, con anca e ginocchio flessi a 90°.</li> <li>➤ VAS per dolore massimo durante l’attività sportiva (0-100).</li> <li>➤ Tempo di ritorno allo stesso sport e allo stesso livello, dall’inizio del trattamento.</li> </ul>
RISULTATI	<p>48/54 pazienti (A=22, B=26) hanno completato lo studio. 6/54 (3 per ogni gruppo) hanno abbandonato lo studio (3 per la non volontà di ricevere il trattamento proposto, 1 per infortunio alla caviglia, 1 per l’insorgenza di lombalgia e conseguente cambio dell’attività sportiva, 1 per perdita al follow up).</p> <p><i>Gli effetti del trattamento sono stati calcolati per mezzo di un’analisi per-protocol.</i></p> <p>Gli atleti sono stati valutati all’inizio del trattamento e a 6 settimane e 16 settimane dall’inizio del trattamento. Se l’atleta non è risultato completamente recuperato a 16 settimane, percependo possibili miglioramenti, è stato fissato un ulteriore follow-up a 24 settimane. Se l’atleta è risultato recuperato a 16 settimane non è stato previsto nessun follow-up.</p> <p>Non ci sono differenze statisticamente significative tra le caratteristiche dei due gruppi all’inizio del trattamento (<math>p&gt;0,16</math>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ritorno allo sport al follow-up a 16 settimane per 12 atleti (6 in ciascun gruppo), non venendo perciò sottoposti al follow-up a 24 settimane.</li> <li>➤ Ritorno alla completa partecipazione sportiva per 12/22 atleti del gruppo A (55%: tempo medio 17,3 settimane) e 13/26 atleti del gruppo B (50%: tempo medio 12,8 settimane).</li> </ul> <p>Differenza statisticamente significativa tra i due gruppi nel tempo di ritorno allo sport (<math>p=0,043</math>). Differenza non statisticamente significativa tra i due gruppi nella percentuale di atleti ritornati completamente allo sport (<math>p=0,78</math>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Assenza di differenza statisticamente significativa tra i due gruppi per l’outcome “<i>successo di trattamento</i>” (<math>p=0,72</math>).</li> <li>➤ Mancanza di correlazione tra il numero di trattamenti multimodali effettuati e l’outcome “<i>successo di trattamento</i>” (<math>p=0,404</math>).</li> <li>➤ Mancata correlazione tra l’aderenza al trattamento e l’outcome “<i>successo di trattamento</i>” (<math>p=0,318</math>).</li> <li>➤ Miglioramento significativo nei punteggi VAS durante l’attività fisica dall’inizio del trattamento al follow-up a 16 settimane in entrambi i gruppi: nel gruppo A da 58,5 a 21,0 (<math>p=0,000</math>) e nel gruppo B da 58,9 a 36,1 (<math>p=0,01</math>). Differenze tra i due gruppi non significative nei miglioramenti dei punteggi VAS durante l’attività fisica (<math>p=0,12</math>).</li> <li>➤ Assenza di variazioni significative del ROM in rotazione dell’anca tra l’inizio e la fine del trattamento in entrambi i gruppi (<math>p=0,45</math>) e tra i due gruppi (<math>p=0,65</math>).</li> </ul>

**Tabella 3.** Programma di ritorno alla corsa Fase 3 Gruppo A e Fase 2 Gruppo B - Weir et al (2011).

Fase 1 - corsa lenta	Fase 2 - scatti lineari	Fase 3 - cambi di direzione
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Corsa a giorni alterni, partendo da 5 minuti e aumentando di 5 minuti alla volta, fino ad arrivare a un totale di 30 minuti.</li> <li>➤ Corsa lenta.</li> <li>➤ Passaggio alla Fase 2 se la corsa per 30 minuti non provoca dolore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Scatti di 100 metri (primi 10 metri di accelerazione, gli ultimi 10 metri di decelerazione).</li> <li>➤ Iniziare con 6-8 ripetizioni al 60% della massima velocità.</li> <li>➤ Aumentare prima la velocità e poi le ripetizioni (arrivare fino a 15-20 ripetizioni).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Scatti sport-specifici con cambi di direzione.</li> <li>➤ Iniziare con 6-8 ripetizioni al 60% della massima velocità.</li> <li>➤ Aumentare prima la velocità e poi le ripetizioni (arrivare fino a 15 ripetizioni).</li> <li>➤ Ripresa dell’attività sportiva se 15 scatti con cambi di</li> </ul>

	➤ Passaggio alla Fase 3 se 15 scatti lineari non provocano dolore.	direzione non provocano dolore.
--	--	---------------------------------

**Tabella 4.** Trattamento multimodale Fase 1 Gruppo B - Weir et al (2011).

<p>➤ Prima della terapia manuale, impacchi di paraffina (60°C) per 10 minuti sulla regione inserzionale prossimale degli adduttori, con atleta in posizione semi-prona.</p> <p>➤ Con paziente supino, il terapeuta con una mano porta l'anca dalla posizione neutra a una posizione di flessione-rotazione esterna-abduzione mentre porta il ginocchio da flessione ad esteso. Con la mano controlaterale controlla la tensione dei muscoli adduttori. Viene applicato il massimo allungamento tollerato.</p> <p>➤ Dopo l'allungamento descritto, con paziente supino, il terapeuta comprime con una mano i muscoli adduttori mentre con l'altra mano porta l'anca in adduzione e leggera flessione. Questi movimenti circolari seguiti dalla compressione durano circa 25 secondi e vengono ripetuti tre volte in ciascuna seduta di trattamento.</p> <p>➤ Successivamente alla terapia manuale, gli atleti vengono istruiti a effettuare 5 minuti di riscaldamento con corsa lenta o pedalata.</p> <p>➤ Stretching statico dei muscoli adduttori di entrambi gli arti inferiori, sia da seduto che in stazione eretta. Ognuno mantenuto 30 secondi e ripetuto 3 volte.</p> <p>➤ Dopo lo stretching, riposo in un bagno caldo per 10 minuti.</p>
<p>I trattamenti passivi sono stati eseguiti dai fisioterapisti una sola volta (massimo due se non si è verificato un miglioramento dopo la prima seduta), mentre il resto del programma è stato condotto per 2 settimane. Successivamente, a partire dalla terza settimana, in assenza di dolore, è stato eseguito lo stesso programma di ritorno alla corsa visto per il gruppo di recupero attivo.</p>

<b>Schöberl et al. (2017)<sup>[38]</sup></b>	
Non-surgical treatment of pubic overload and groin pain in amateur football players: a prospective double-blinded randomised controlled study.	
DISEGNO DI STUDIO	RCT con doppio cieco.
OBIETTIVO	Indagare l'efficacia di un programma di trattamento conservativo, con e senza l'utilizzo di onde d'urto, nella riabilitazione di atleti affetti da groin pain causato da osteite pubica.
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	<p>44 calciatori maschi di livello amatoriale, di età media 24 anni (range 18-33 anni), affetti da groin pain causato da osteite pubica.</p> <p>I pazienti sono stati assegnati in modo randomizzato a uno dei due gruppi di intervento conservativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gruppo A (n=26): trattamento conservativo con onde d'urto;</li> <li>• gruppo B (n=18): trattamento conservativo senza onde d'urto.</li> </ul> <p>51 soggetti sono stati inclusi in un gruppo controllo, in modo non randomizzato per motivi etici.</p> <p>La diagnosi di groin pain è stata effettuata attraverso anamnesi ed esame fisico, mentre quella di osteite pubica attraverso RM. L'esame fisico ha previsto l'utilizzo di specifici test come l'Adductor squeeze test, il Pubic stress test e la dolorabilità alla palpazione dell'osso pubico/del canale inguinale/del tendine degli adduttori.</p>
INTERVENTO	<p>1. Gruppo A (n=26): protocollo diviso in tre fasi, come descritto in <b>Tabella 7</b>.</p> <p>Le onde d'urto sono state applicate direttamente sull'osso pubico il giorno 1 e altre due volte con un intervallo di una settimana ciascuna (dispositivo Storz Medical Duolith, onda d'urto focale, 1500 impulsi con frequenza 15-21 Hz a</p>

	<p>seduta.</p> <p>2. Gruppo B (n=18): medesimo protocollo utilizzato nel gruppo A, come descritto in <b>Tabella 7</b>. In questo caso sono state erogate onde d'urto finte attraverso un dispositivo che le ha assorbite.</p> <p>Il trattamento fisioterapico basato sul protocollo è stato eseguito in modalità individuale.</p> <p>I partecipanti di entrambi i gruppi, i medici, i fisioterapisti e l'esaminatore dei risultati sono stati ciechi rispetto all'applicazione delle onde d'urto.</p> <p>3. Gruppo di controllo (n=51): nessun protocollo di recupero, né terapia con onde d'urto; interruzione della partecipazione all'attività sportiva.</p> <p>La decisione di ritorno allo sport è stata effettuata dai calciatori in accordo con allenatore e personale medico.</p>
OUTCOME	<p>➤ Gli outcomes primari per valutare l'efficacia del programma di trattamento conservativo sono stati:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. riduzione del dolore misurato con la VAS;</li> <li>2. tempo per il ritorno al gioco, calcolato dall'inizio del trattamento alla prima partita.</li> </ol> <p>➤ Gli outcomes secondari sono stati la presenza di disturbi ricorrenti entro un anno dall'inizio del trattamento, segni all'esame clinico, punteggi clinici e riscontri alla RM.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolore e altri segni/sintomi durante l'esame clinico → scala 0-3 (0=assente, 1=lieve, 2=moderato, 3=considerevole).</li> <li>• Questionari per valutazione di disturbi specifici → Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire (lombalgia), HOOS (disturbi pelvici e funzionalità della mobilità pelvica), Pain Catastrophizing Scale (stress psicologico a causa del disturbo al pube e del groin pain in generale).</li> <li>• Severità dell'osteite pubica alla RM → quattro gradi in base all'estensione dell'edema del midollo osseo (0=normale, 1=minimo &lt;2 cm, 2=moderato &gt;2 cm, 3=severo: entrambi i rami dell'osso pubico).</li> </ul>
RISULTATI	<p>44/44 soggetti hanno concluso lo studio.</p> <p>Follow-up: esame clinico e RM effettuati a 1 mese e 3 mesi dal termine delle onde d'urto; questionari sottoposti a 1 mese, 3 mesi e 1 anno dall'inizio del trattamento.</p> <p>Nel gruppo di controllo sono stati considerati nel follow-up solamente il ritorno allo sport e la presenza di disturbi ricorrenti nell'arco di un anno.</p> <p>➤ Riduzione significativa (<math>p &lt; 0,001</math>), per entrambi i gruppi, dei disturbi già a 1 mese dall'inizio del trattamento, riportata da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VAS → <u>gruppo A</u>: <math>8,1 \pm 0,8</math> prima del trattamento, <math>3,0 \pm 1,4</math> un mese dall'inizio del trattamento, <math>0,7 \pm 0,6</math> dopo tre mesi, <math>0,5 \pm 0,5</math> dopo 1 anno; <u>gruppo B</u>: <math>7,8 \pm 1,1</math> prima del trattamento, <math>4,6 \pm 1,0</math> un mese dall'inizio del trattamento, <math>1,7 \pm 0,8</math> dopo tre mesi, <math>0,7 \pm 0,6</math> dopo 1 anno;</li> <li>• Oswestry Low Back Pain Questionnaire → <u>gruppo A</u>: <math>24,6 \pm 6,4</math> prima del trattamento, <math>11,0 \pm 3,7</math> un mese dall'inizio del trattamento, <math>5,2 \pm 2,4</math> dopo tre mesi, <math>4,0 \pm 1,5</math> dopo 1 anno; <u>gruppo B</u>: <math>23,3 \pm 8,7</math> prima del trattamento, <math>12,4 \pm 0,9</math> un mese dall'inizio del trattamento, <math>6,2 \pm 1,6</math> dopo tre mesi, <math>5,1 \pm 2,3</math> dopo 1 anno;</li> <li>• HOOS → <u>gruppo A</u>: <math>59,2 \pm 7,0</math> prima del trattamento, <math>78,7 \pm 5,2</math> un mese dall'inizio del trattamento, <math>89,8 \pm 4,8</math> dopo tre mesi, <math>91,9 \pm 4,5</math> dopo 1 anno; <u>gruppo B</u>: <math>58,8 \pm 10,0</math> prima del trattamento, <math>68,8 \pm 5,5</math> un mese dall'inizio del trattamento, <math>79,2 \pm 4,5</math> dopo tre mesi, <math>87,4 \pm 4,3</math> dopo 1 anno</li> </ul> <p>➤ Riduzione dei disturbi più rapida nel gruppo A, dimostrata dalle differenze significative tra i due gruppi alla VAS e alla HOOS a 1 e 3 mesi (<math>p &lt; 0,001</math>) e alla Pain Catastrophizing Scale a 3 mesi dall'inizio del trattamento (<math>p = 0,048</math>).</p>

	<p>Presenti differenze significative tra i due gruppi anche ad 1 anno dall'inizio del trattamento alla HOOS (<math>p=0,0001</math>) e alla Oswestry Low Back Pain Questionnaire (<math>p=0,045</math>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quasi nessuna riduzione dell'osteite pubica alla RM a 1 mese dal termine delle onde d'urto; notevole riduzione dell'osteite pubica alla RM a 3 mesi dal termine delle onde d'urto (riduzione media da 2,5 [4 settimane] a 1,5 [3 mesi]).</li> <li>Assenza di differenze tra i due gruppi nella regressione dell'edema del midollo osseo a 3 mesi dal termine delle onde d'urto.</li> <li>➤ 42/44 calciatori di entrambi i gruppi sono tornati allo sport entro 4 mesi.</li> <li>➤ Ritorno allo sport significativamente più rapido (<math>p=0,048</math>) nel gruppo A (tempo medio 73,2 giorni) rispetto al gruppo B (tempo medio 102,6 giorni).</li> <li>➤ Nessun calciatore dei due gruppi ha interrotto il gioco del calcio a causa del groin pain nel corso di un anno dall'inizio del trattamento.</li> <li>➤ Ritorno allo sport molto più lungo nel gruppo controllo (tempo medio 240 giorni; <math>p&lt;0,001</math>).</li> <li>➤ I calciatori del gruppo controllo hanno frequentemente manifestato episodi di groin pain durante il primo anno dall'inizio del trattamento (26/51: 51%).</li> </ul>
--	--

**Tabella 7.** Protocollo di trattamento Gruppo A e B - Schöberl et al. (2017).

Fase 1 – giorno 1-28	Fase 2 – giorno 29-56	Fase 3 – dopo il giorno 56
<p><b>Programma</b> (almeno 3 volte a settimana, con durata di 90 minuti a seduta).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Attivazione linfatica.</li> <li>➤ Sblocco della lombare e delle anche.</li> <li>➤ Trattamento dei trigger points.</li> <li>➤ Tecniche miofasciali.</li> <li>➤ Rilasciamento del tono muscolare nella porzione ventromediale (muscoli adduttori e addominali).</li> <li>➤ Mobilizzazione di pelvi, anca, tratto lombare e sacro.</li> </ul> <p><b>Raccomandazioni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No attività sportiva.</li> </ul>	<p><b>Programma</b> (almeno 3 volte a settimana, con durata di 90 minuti a seduta). Come Fase 1.</p> <p><b>Raccomandazioni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attività sportive a bassa intensità (andare in bicicletta, pattinare, nuotare).</li> <li>• Stretching lieve.</li> <li>• Non permessi i cambi di velocità e di direzione.</li> </ul>	<p><b>Programma</b> (in affiancamento all'aumento di esercizi atletici e all'allenamento calcistico fino ad un anno dall'inizio del trattamento, anche dopo il ritorno al gioco).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rilasciamento del tono muscolare nella regione ventro-mediale (muscoli adduttori).</li> <li>➤ Sblocco della lombare e delle anche.</li> <li>➤ Trattamento dei trigger points.</li> </ul> <p><b>Raccomandazioni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercizi propriocettivi.</li> <li>• Cambi di velocità e di direzione a bassa intensità.</li> <li>• Esercizi eccentrici del tronco.</li> <li>• Programma di stretching.</li> <li>• Incremento dell'allenamento specifico per il calcio.</li> <li>• In assenza di dolore, ritorno all'allenamento con la squadra.</li> </ul>
<b>Raccomandazioni generali per i calciatori</b>		
<p><b>Durante il trattamento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nessun esercizio con macchinari.</li> <li>• Permessi farmaci antinfiammatori.</li> </ul>	<p><b>Dopo il ritorno allo sport</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programma di stretching durante l'intera stagione.</li> <li>• Frequenti esercizi per la catena muscolare posteriore e</li> </ul>	<p><b>Prospettive</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specialmente i calciatori con un rapido aumento degli stress a livello addominale durante l'attività necessitano</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>In presenza di dolore: interrompere l'attività per 1 giorno, ridurre l'intensità per 2 giorni, ritornare alla precedente intensità dopo 4 giorni.</li> </ul>	<p>per gli adduttori d'anca.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recupero individualizzato dopo alto sforzo fisico durante la stagione.</li> </ul>	<p>di un programma individualizzato per incrementare gradualmente l'attività fisica a inizio stagione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nessun allenamento aggiuntivo con macchinari senza il permesso dell'allenatore.</li> </ul>
---	---	--

<b>Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup></b>	
Effectiveness of active rehabilitation program on sports hernia: randomized control trial.	
DISEGNO DI STUDIO	RCT con singolo cieco (esaminatore ignaro dell'assegnazione del trattamento).
OBIETTIVO	Determinare l'efficacia di un programma di recupero attivo che include ripetitive contrazioni muscolari ad alta intensità, tra cui core stability, esercizi di equilibrio, esercizi di resistenza progressiva e attività di corsa, in atleti con sports hernia.
	<p>40 calciatori maschi con diagnosi di sports hernia da almeno due mesi causata dall'attività sportiva. I pazienti sono stati assegnati in modo randomizzato a uno dei due gruppi di intervento conservativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gruppo A (n=20, età media 26,2): programma riabilitativo attivo;</li> <li>gruppo B (n=20, età media 26,75): trattamento convenzionale.</li> </ul> <p>La diagnosi è stata fatta attraverso anamnesi, esame clinico e RM. In anamnesi i pazienti hanno riferito un dolore diffuso a livello inguinale, con possibile irradiazione sul basso addome e sull'area prossimale della coscia; il dolore peggiorava tossendo, starnutendo o aumentando la pressione addominale. Nell'esame clinico sono stati palpati gli obliqui addominali, il trasverso dell'addome, il retto dell'addome, il tendine di congiunzione e l'adduttore lungo. La diagnosi di sports hernia deve includere almeno tre dei seguenti cinque segni clinici: dolorabilità all'inserzione del tendine di congiunzione sul tubercolo pubico, dolorabilità alla palpazione dell'anello inguinale profondo, dolore e/o dilatazione dell'anello esterno senza segni di ernia, dolore all'origine del tendine dell'adduttore lungo, dolore diffuso a livello inguinale con frequente irradiazione al perineo e interno coscia. Per confermare la diagnosi sono stati eseguiti anche due test speciali: sit-up contro resistenza e adduzione mono- o bi-laterale contro resistenza. Alla RM sono state ricercate alterazioni della porzione distale del retto dell'addome e/o dell'aponeurosi degli adduttori.</p>
INTERVENTO	<p>1. Gruppo A (n=20): trattamento convenzionale, come descritto nella <b>Tabella 5</b>, insieme a programma riabilitativo attivo, come descritto nella <b>Tabella 6</b>.</p> <p>2. Gruppo B (n=20): solo trattamento convenzionale, come descritto nella <b>Tabella 5</b>.</p> <p>Sono state eseguite 3 sedute di trattamento ogni settimana, per due mesi. Gli atleti di entrambi i gruppi sono stati istruiti ad eseguire nei giorni tra una seduta e quella successiva gli esercizi di stretching per adduttori/ischiocrurali/flessori dell'anca inclusi nel programma di trattamento. Gli atleti del gruppo A sono stati istruiti ad eseguire gli esercizi inclusi nel programma di trattamento nei giorni tra una seduta e quella successiva. A nessun paziente è stato permesso di ricevere altri trattamenti per il groin pain durante il periodo dello studio. Agli atleti di entrambi i gruppi è stato indicato di tornare ad un programma di corsa</p>

	<p>a 6 settimane dall'inizio del trattamento, progredendo da jogging lento a sprint lineari, fino a cambi di direzione.</p> <p>La progressione negli esercizi è stata effettuata con tali condizioni: assenza di dolore durante l'esercizio, acquisizione del controllo funzionale durante l'esercizio e capacità di completare l'esercizio o un numero di set e ripetizioni di un esercizio.</p>
OUTCOME	<p>➤ Le misure oggettive dell'outcome "<i>successo di trattamento</i>" sono state:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>nessun dolore alla palpazione dei tendini degli adduttori e delle loro inserzioni sull'osso pubico e nessun dolore durante l'adduzione attiva contro resistenza;</li> <li>assenza di groin pain durante o dopo l'attività atletica nello stesso sport e allo stesso livello di competizione rispetto a prima dell'esordio del disturbo;</li> <li>ritorno allo stesso sport e allo stesso livello senza groin pain.</li> </ol> <p>Se vengono raggiunti tutti e tre gli outcomes il risultato viene definito "eccellente"; se ne vengono raggiunti due viene definito "buono"; se ne viene raggiunto uno viene definito "discreto"; se non ne viene raggiunto nessuno viene definito "povero".</p> <p>I livelli della variabile outcome "<i>successo del trattamento</i>" sono stati "eccellente" verso "buono"/"discreto"/"povero".</p> <p>➤ VAS per valutazione del dolore durante la manovra di Valsalva (con espirazione forzata contro resistenza) e durante l'esercizio di sit-up.</p> <p>➤ ROM in rotazione interna e rotazione esterna in posizione supina con anca e ginocchio flessi a 90°.</p>
RISULTATI	<p>40/40 pazienti hanno concluso lo studio.</p> <p>Non sono state riscontrate differenze statisticamente significative tra i due gruppi per quanto riguarda le caratteristiche di età, peso e altezza.</p> <p>Non sono state osservate differenze statisticamente significative tra i due gruppi per quanto riguarda i punteggi VAS e i ROM dell'anca prima del trattamento.</p> <p>➤ Riduzione statisticamente significativa (<math>p=0,0001</math>) dei punteggi VAS tra prima e dopo il trattamento in entrambi i gruppi (da <math>7,85\pm 0,74</math> a <math>1,55\pm 0,68</math> [80,25%] per il gruppo A; da <math>7,75\pm 0,71</math> a <math>4,50\pm 0,60</math> [41,93%] per il gruppo B).</p> <p>➤ Riduzione dei punteggi VAS del gruppo A maggiore rispetto a quella del gruppo B, in modo statisticamente significativo (<math>p=0,0001</math>).</p> <p>➤ Incremento statisticamente significativo (<math>p=0,0001</math>) nel ROM in rotazione interna (RI) ed esterna (RE) tra prima e dopo il trattamento in entrambi i gruppi (gruppo A: RI da <math>32,00^\circ\pm 1,58^\circ</math> a <math>39,10^\circ\pm 0,71^\circ</math> [22,18%] e RE da <math>37,80^\circ\pm 1,50^\circ</math> a <math>44,35^\circ\pm 0,67^\circ</math> [17,32%]; gruppo B: RI da <math>31,55^\circ\pm 1,50^\circ</math> a <math>38,95^\circ\pm 0,82^\circ</math> [23,54%] e RE da <math>37,85^\circ\pm 1,46^\circ</math> a <math>44,00^\circ\pm 1,21^\circ</math> [16,24%]).</p> <p>➤ Assenza di differenze significative tra i due gruppi nell'incremento del ROM dell'anca (<math>p&gt;0,05</math>).</p> <p>➤ Migliore outcome "<i>successo di trattamento</i>", in modo statisticamente significativo (<math>p=0,01</math>), per il gruppo A.</p>

**Tabella 5.** Trattamento convenzionale Gruppo A e B - Abouelnaga et al. (2013).

Trattamento	Modalità
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calore</li> <li>➤ Massaggio trasverso profondo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacchi caldi per 10 minuti sull'area inguinale dolorosa.</li> <li>- Eseguito per 10 minuti sull'area dolorosa dell'inserzione del tendine degli adduttori sull'osso pubico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ TENS</li> <li>➤ Tecniche di mobilizzazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicata per 30 minuti sull'area dolorosa.</li> <li>• Mobilizzazione in rotazione anteriore dell'ileo. Con paziente in posizione prona, il terapeuta posizionato controlateralmente all'ileo</li> </ul>

<p>➤ Esercizi di stretching</p>	<p>da mobilizzare porta l'anca controlaterale in estensione applicando una forza in direzione anteriore-superiore sull'ileo posteriore in modo da indurre una rotazione anteriore.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilizzazione in rotazione posteriore dell'ileo. Con paziente in decubito laterale rivolto al terapista e anca e ginocchio a 60-90° di flessione: il terapista posiziona una mano sulla tuberosità ischiatica e l'altra mano sulla SIAS, applicando successivamente una coppia di forze per indurre una rotazione posteriore.</li> <li>• Mobilizzazione con glide anteriore dell'anca. Con paziente in posizione prona. Il terapista con una mano sulla superficie anteriore del femore distale posiziona l'anca neutralmente con ginocchio flesso a 90° e la stabilizza, mentre con l'altra mano applica una forza anteriore sulla superficie posteriore del femore prossimale.</li> <li>• Mobilizzazione con glide posteriore dell'anca. Con paziente in posizione supina, il terapista posizionato controlateralmente all'anca da mobilizzare posiziona una mano o un cuneo sotto l'ischio, mentre con l'altra mano sulla rotula applica una forza in direzione posteriore lungo l'asse del femore posizionato a 90° di flessione e 10° di adduzione.</li> </ul> <p>- Tecnica di rilassamento post isometrico per i muscoli adduttori, ischiocrurali e flessori dell'anca. Lo stretching è applicato per 3 volte con durata di 30 secondi ciascuno.</p>
---------------------------------	---

**Tabella 6.** Programma riabilitativo attivo Gruppo A - Abouelnaga et al. (2013).

Fase 1 (1-2 settimane)	Fase 2 (2-6 settimane)	Fase 3 (6-8 settimane)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Da supino, adduzioni statiche contro un pallone posizionato tra i piedi. <i>10 ripetizioni da 30 secondi ciascuna.</i></li> <li>➤ Da supino, adduzioni statiche contro un pallone posizionato tra le ginocchia. <i>10 ripetizioni da 30 secondi ciascuna.</i></li> <li>➤ Tilt pelvico posteriore.</li> <li>➤ Esercizio del ponte a terra. <i>5 serie da 10 ripetizioni.</i></li> <li>➤ Seduto su una fitball con anche e ginocchi a 90° e con mani sulle cosce, mantenimento della stabilità della pelvi e del tronco.</li> <li>➤ Sit-up e sit-up obliqui. <i>5 serie da 10 ripetizioni.</i></li> <li>➤ Sit-up associati a flessione attiva dell'anca, partendo da supino e con una palla tra le ginocchia (esercizio del coltello). <i>5 serie da 10 ripetizioni.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Riscaldamento cardiovascolare: bicicletta o ellittica.</li> <li>➤ In decubito laterale, abduzioni e adduzioni dell'arto inferiore. <i>5 serie da 10 ripetizioni.</i></li> <li>➤ Stazione eretta, movimento di adduzione/abduzione dell'anca con trazione di un peso. <i>5 serie da 10 ripetizioni.</i></li> <li>➤ Sit-up e sit-up obliqui. <i>5 serie da 10 ripetizioni.</i></li> <li>➤ Esercizio del ponte con arti inferiori posizionati sopra una fitball.</li> <li>➤ Esercizi di condizionamento dell'anca e di core stability: seduto sulla fitball spinta con una mano contro il ginocchio controlaterale sollevato, mentre si mantiene sollevata l'altra mano.</li> <li>➤ Estensione d'anca in quadrupedia mantenendo il tratto lombare in posizione neutra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Riscaldamento cardiovascolare su bicicletta o ellittica con maggiore velocità e resistenza.</li> <li>➤ In decubito laterale con anca flessa a 30°-ruotata esternamente-abdotta, contrazione isometrica con elastico. <i>5 serie da 10 ripetizioni.</i></li> <li>➤ Stazione eretta, adduzione dell'anca con leg pulley. <i>5 serie da 10 ripetizioni.</i></li> <li>➤ Esercizio del ponte con un arto inferiore posizionato sopra una fitball e l'altro sollevato, mantenendo la stabilizzazione del tronco.</li> <li>➤ Plank frontale: prima in appoggio sui gomiti e successiva progressione in appoggio sulle mani.</li> <li>➤ Plank laterale.</li> <li>➤ Stabilità pelvica su superficie instabile: seduto su cuscino propriocettivo, mantenimento</li> </ul>

<p>➤ Allenamento per l'equilibrio su una tavola oscillante. <i>5 minuti.</i></p>	<p><i>2 serie da 15 ripetizioni.</i></p> <p>➤ Estensione di anca e arto superiore opposto in quadrupedia mantenendo il tratto lombare in posizione neutra.</p> <p><i>2 serie da 15 ripetizioni.</i></p> <p>➤ Mantenimento della posizione "a mezzo ginocchio" con perturbazioni.</p> <p><i>3 volte da 20-60 secondi ciascuna.</i></p> <p>➤ Camminata in avanti e indietro con affondi con palla medica.</p> <p><i>2-3 set da 10-15 affondi anteriori e 10-15 affondi posteriori.</i></p> <p>➤ Equilibrio monopodalico su tavoletta oscillante a 360°, con anca e ginocchio flessi.</p>	<p>dell'equilibrio sollevando un ginocchio e successivamente entrambe le ginocchia. In seguito stesso esercizio con lancio di una palla.</p> <p>➤ Camminata in avanti e indietro con affondi con palla medica.</p> <p><i>2-3 set da 10-15 affondi anteriori e 10-15 affondi posteriori.</i></p> <p>➤ Equilibrio monopodalico su tavoletta oscillante a 360°, con anca e ginocchio flessi.</p>
--	--	---

<b>Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup></b>	
Is stiffness related to athletic groin pain?	
DISEGNO DI STUDIO	Trial clinico controllato retrospettivo.
OBIETTIVO	Indagare se il groin pain negli atleti influisce la rigidità lungo il piano sagittale e quella articolare e, nel caso ciò fosse vero, se una riabilitazione efficace è associata ad un cambiamento nella rigidità.
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	65 atleti maschi (46 calcio gaelico, 7 hurling gaelico, 6 calcio, 5 rugby), di età media 24,6±4,8 anni, con athletic groin pain da almeno 4 settimane. 50 atleti asintomatici (età media 23,9±3,4 anni) non infortunati e con caratteristiche simili ai pazienti in esame, hanno composto il gruppo controllo. La diagnosi di athletic groin pain è stata effettuata attraverso anamnesi, esame clinico e RM.
INTERVENTO	<p>Programma riabilitativo diviso in 3 fasi, mirato al controllo intersegmentale, alla forza, alla corsa lineare e ai cambi di direzione, come descritto nella <b>Tabella 8</b>.</p> <p>L'esecuzione degli esercizi non è stata supervisionata, ma un fisioterapista ha valutato la progressione di ciascun paziente a intervalli regolari (ogni 12-16 giorni). La durata di ciascuna seduta è stata di circa un'ora.</p> <p>La progressione dal Livello 1 al Livello 2 del programma riabilitativo è stata permessa se il paziente non ha presentato dolore nell'arto inferiore controlaterale durante la flessione d'anca resistita.</p> <p>La progressione dal Livello 2 al Livello 3 è stata permessa se il paziente ha raggiunto una simmetria nella rotazione interna dell'anca a 90°, l'assenza di dolore allo squeeze test a 45° e il completamento senza sintomi del programma di corsa Lineare A.</p> <p>I pazienti che hanno completato senza sintomi il programma di corsa Lineare B e gli esercizi multi-direzionali alla massima intensità sono stati valutati riabilitati adeguatamente per poter tornare allo sport.</p>

<p>OUTCOME</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analisi cinetica e cinematica durante l’Hurdle hop test: media di tre ripetizioni. Valutazione su gamba affetta in caso di sintomo unilaterale e su gamba casuale in caso di sintomi bilaterali. Sono stati posizionati markers riflettenti su reperi ossei di arti inferiori, pelvi e tronco (secondo il modello Vicon Plug-in Gait - Vicon Motion System, Oxford, UK) per registrare la cinematica e la cinetica dell’arto inferiore. Il posizionamento tridimensionale dei markers è stato tracciato utilizzando 8 telecamere a infrarossi (Vicon-Bonita B10, UK) sincronizzate con due piattaforme di forza 40x60 cm (AMTI-BP400600, USA) per registrare le forze di reazione al terreno. Il movimento e le forze di reazione al terreno sono state registrate con frequenze di 200Hz e 1000Hz rispettivamente. Durante il test gli atleti hanno indossato le calzature sportive.</li> <li>➤ Copenhagen Hip And Groin Outcome Score (HAGOS).</li> <li>➤ Diario riabilitativo compilato tra un appuntamento e l’altro per annotare complicanze o problemi con gli esercizi.</li> </ul>
<p>RISULTATI</p>	<p>65/65 atleti hanno completato lo studio. Gli atleti con athletic groin pain sono stati valutati all’inizio e al termine del trattamento riabilitativo, mentre il gruppo controllo è stato valutato una sola volta. Prima del test sperimentale (Hurdle hop test) i soggetti hanno effettuato un riscaldamento standardizzato: 3 minuti di jogging su treadmill a 8 km/h, 5 squat e 5 prove dell’Hurdle hop test.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tutti gli atleti (65/65) sono tornati allo sport, con un tempo medio di 9,14 settimane (range 5,14-29,0 settimane).</li> <li>➤ Miglioramenti in 5/6 delle sottoscale HAGOS al termine del trattamento (dolore d=0,83, p&lt;0,01; sintomi d=0,75, p&lt;0,01; funzione nella vita quotidiana d=0,64, p&lt;0,01; funzione in attività sportive e ricreative d=1,13, p&lt;0,01; qualità di vita d=1,01, p&lt;0,01), con solo la sezione “partecipazione nelle attività fisiche” senza cambiamenti significativi (d=0,38, p=0,36).</li> <li>➤ Incremento significativo della rigidità degli abduttori d’anca (<math>3,13 \pm 12,60 \text{ Nm.kg}^{-1} \text{ degrees}^{-1}</math>, p=0,05) e riduzione significativa della rigidità dei rotatori interni di caviglia (<math>-1,40 \pm 4,57 \text{ Nm.kg}^{-1} \text{ degrees}^{-1}</math>, p=0,02) tra prima e dopo il trattamento,</li> <li>➤ Prima del trattamento la rigidità dell’intero corpo sul piano sagittale (p=0,00), dei flessori plantari (p=0,00), degli estensori di ginocchio (p=0,05) e degli abduttori d’anca (p=0,02) è risultata significativamente minore nel gruppo in esame rispetto a quello controllo.</li> <li>➤ Dopo il trattamento la rigidità dell’intero corpo sul piano sagittale (p=0,00), dei flessori plantari (p=0,00) e degli estensori di ginocchio (p=0,02) è rimasta minore in modo significativo rispetto al gruppo controllo.</li> <li>➤ Assenza di differenze tra i due gruppi nella rigidità degli abduttori dell’anca dopo il trattamento (p=0,18).</li> <li>➤ Assenza di differenze significative tra i due gruppi sia nell’altezza di salto, sia nell’ampiezza del salto.</li> </ul>

**Tabella 8.** Programma riabilitativo - Gore et al. (2018)

<b>Livello 1</b>	<b>Tipologia esercizio</b>	<b>Progressione</b>
<p>Gli esercizi di questo livello sono stati mantenuti durante l’intera durata del trattamento, con gli esercizi con cui</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Flessione d’anca</li> <li>➤ Controllo laterale dell’anca</li> <li>➤ Addominali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supino → stazione eretta con appoggio → stazione eretta senza appoggio.</li> <li>- Hip hitch con appoggio → Hip hitch senza appoggio → step-up.</li> <li>- Crook lying leg lift → Crook lying alternate leg drop → Pallof kneeling split lunge.</li> </ul>

<p>l'atleta era in confidenza eseguiti 1 volta a settimana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Squat bi-podalico</li> <li>➤ Rinforzo laterale dell'anca</li> <li>➤ Deadlift</li> <li>➤ Affondo</li> <li>➤ Pliometria</li> </ul> <p><i>Completare 3-4 serie da 6-8 ripetizioni per ciascun esercizio, per 4 volte alla settimana (un giorno di riposo ogni due di lavoro).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- High goblet squat → Low goblet squat → front squat.</li> <li>- Abduzione-rotazione esterna in mini squat → abduzione-rotazione esterna in mini squat alla parete → Banded squat.</li> <li>- Hip hinge → Half rack deadlift → Floor deadlift.</li> <li>- Split lunge → Overhead split lunge → Weighted split lunge.</li> <li>- Hopping on spot → Line hopping → Cone hopping.</li> </ul>
<p><b>Livello 2</b> Se avvengono aumenti dei sintomi la mattina dopo la sessione di corsa, la volta successiva si ripete la stessa sessione di corsa, fino a quando è tollerata.</p> <p>La progressione al livello di corsa successivo avviene con assenza di aumento di sintomi la mattina successiva.</p>	<p><b>1. Esercizi di corsa lineare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Marcia/saltelli</li> <li>➤ Corsa con bilanciere o con asta sopra la testa</li> <li>➤ Esercizio di cambio gamba</li> </ul> <p><i>Completare 3-4 serie da 5-6 ripetizioni. Attenzione alla qualità di esecuzione.</i></p> <p><b>2. Programma di corsa Lineare A</b></p> <p>1° sessione: 400 metri</p> <p>2° sessione: 400 metri</p> <p>3° sessione: 400 metri</p> <p>4° sessione: 400 metri</p> <p>5° sessione: 400 metri</p> <p>6° sessione: 400 metri</p> <p><i>Da eseguire 3 volte a settimane, con almeno un giorno di riposo tra una sessione e l'altra. Si possono eseguire lo stesso giorno o in un altro rispetto agli esercizi del Livello 1 (il quale va comunque eseguito per primo).</i></p>	<p><b>Spiegazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcia/saltelli sul posto con arti superiori sopra la testa, mantenendo il tratto lombo-pelvico neutro e con contatto al suolo aggressivo.</li> <li>- Corsa con asta sopra la testa o con bilanciere sulle spalle mantenendo una postura eretta e l'asta ferma.</li> <li>- Dall'appoggio monopodalico in stazione eretta, rapido cambio di gamba con alternanza di estensione e flessione delle gambe in modo controlaterale.</li> </ul> <p><b>Modalità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensità 50%, 6 ripetizioni, 1 minuto di recupero tra le ripetizioni.</li> <li>- Intensità 50%, 8 ripetizioni, 1 minuto di recupero tra le ripetizioni.</li> <li>- Intensità 50%, 10 ripetizioni, 1 minuto di recupero tra le ripetizioni.</li> <li>- Intensità 70%, 10 ripetizioni, 1 minuto di recupero tra le ripetizioni.</li> <li>- Intensità 85%, 10 ripetizioni, 1 minuto di recupero tra le ripetizioni.</li> <li>- Intensità 100%, 10 ripetizioni, 1 minuto di recupero tra le ripetizioni.</li> </ul>
<p><b>Livello 3</b> Gli esercizi di corsa lineare vengono</p>	<p><b>1. Esercizi di corsa multidirezionali</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lateral shuffle</li> </ul>	<p><b>Spiegazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Shuffle laterale tra due coni distanti 8 metri con arti</li> </ul>

<p>mantenuti come riscaldamento. Successivamente ad essi si eseguono gli esercizi di corsa multidirezionale. In seguito si esegue il programma di corsa Lineare B.</p> <p>Gli esercizi di corsa multidirezionali vengono eseguiti alla massima intensità possibile senza sintomi. Se avvengono aumenti di sintomi la mattina dopo una sessione, la volta successiva si ripete la stessa sessione, fino a quando è tollerata. Negli esercizi di corsa multidirezionale si parte al 50% dell'intensità per aumentare tra una sessione e l'altra finché c'è assenza dei sintomi.</p> <p>La progressione al livello di corsa successivo avviene con assenza di aumento di sintomi la mattina successiva</p>	<p>➤ Zig zag cutting</p> <p>➤ 180° cone cutting <i>Completare 3-4 serie da 5-6 ripetizioni. Attenzione alla qualità di esecuzione.</i></p> <p><b>2. Programma di corsa Lineare B</b></p> <p>Riscaldamento: 400 metri</p> <p>1° sessione: 100 metri</p> <p>2° sessione: 100 metri</p> <p>3° sessione: 100 metri</p> <p>4° sessione: 100 metri 50 metri</p> <p>5° sessione: 100 metri 50 metri</p> <p>6° sessione: 100 metri 50 metri</p> <p>7° sessione: 100 metri 50 metri</p> <p><i>Da eseguire 3 volte a settimane, con almeno un giorno di riposo tra una sessione e l'altra.</i></p>	<p>superiori sopra la testa, con l'obiettivo di allontanarsi dai coni più velocemente possibile. Progressione: reagire ai comandi o seguire il movimento di un'altra persona.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correre e cambiare direzione il più velocemente possibile seguendo cinque coni distanti 5 metri uno dall'altro. Progressione: tenere una palla medica durante l'esecuzione.</li> <li>- Cinque coni posizionati a semi-cerchio: partire nel mezzo e correre verso ciascun cono per poi tornare indietro. Progressione: tenere una palla medica durante l'esecuzione.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensità 70%, 4 ripetizioni, 1 minuto di recupero tra le ripetizioni.</li> <li>- Intensità 70%, 10 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza lanciata per 10 metri.</li> <li>- Intensità 85%, 10 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza lanciata per 10 metri.</li> <li>- Intensità 100%, 10 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza lanciata per 10 metri.</li> <li>- Intensità 100%, 5 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza lanciata per 10 metri.</li> <li>- Intensità 70%, 5 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza da fermo.</li> <li>- Intensità 100%, 5 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza lanciata per 10 metri.</li> <li>- Intensità 85%, 5 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza da fermo.</li> <li>- Intensità 100%, 5 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza lanciata per 10 metri</li> <li>- Intensità 100%, 5 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza da fermo.</li> <li>- Intensità 100%, 5 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza lanciata per 10 metri.</li> <li>- Intensità 100%, 10 ripetizioni, 30 secondi di recupero tra le ripetizioni. Partenza da fermo.</li> </ul>
---	--	--

<b>Gore et al. (2020)<sup>[41]</sup></b>	
The effects of rehabilitation on the biomechanics of patients with athletic groin pain.	
<b>DISEGNO DI STUDIO</b>	Trial clinico controllato retrospettivo.
<b>OBIETTIVO</b>	Ricerca le variabili cinematiche e cinetiche che cambiano dopo un efficace trattamento basato su esercizi, in atleti con athletic groin pain.
<b>PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)</b>	65 atleti maschi (46 calcio gaelico, 7 hurling gaelico, 6 calcio, 5 rugby), di età media 24,6±4,8 anni, con athletic groin pain da almeno 4 settimane. Per essere inclusi nello studio, gli atleti dovevano lamentare dolore nella regione anteriore dell'anca e nell'area inguinale durante l'attività sportiva e avere intenzione di ritornare allo stesso livello sportivo pre-infortunio. 50 atleti asintomatici (età media 23,9±3,4 anni) non infortunati e con caratteristiche simili ai pazienti in esame, hanno composto il gruppo controllo.
<b>INTERVENTO</b>	Medesimo protocollo descritto nella parte precedente dello studio - Gore et al. (2018). ( <b>Tabella 8</b> )
<b>OUTCOME</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ritorno alla partecipazione sportiva senza dolore.</li> <li>➤ Copenhagen Hip And Groin Outcome Score (HAGOS).</li> <li>➤ Adductor squeeze test.</li> <li>➤ Analisi cinetica e cinematica durante l'Hurdle hop test: media di tre ripetizioni. Valutazione su gamba affetta.</li> </ul> <p>Sono stati posizionati markers riflettenti su reperi ossei di arti inferiori, pelvi e tronco (secondo il modello Vicon Plug-in Gait - Vicon Motion System, Oxford, UK) per registrare la cinematica e la cinetica dell'arto inferiore. Il posizionamento tridimensionale dei markers è stato tracciato utilizzando 8 telecamere a infrarossi (Vicon-Bonita B10, UK) sincronizzate con due piattaforme di forza 40x60 cm (AMTI-BP400600, USA) per registrare le forze di reazione al terreno. Il movimento e le forze di reazione al terreno sono state registrate con frequenze di 200Hz e 1000Hz rispettivamente. Durante il test gli atleti hanno indossato le calzature sportive.</p>
<b>RISULTATI</b>	<p>65/65 atleti hanno completato lo studio.</p> <p>Gli atleti con athletic groin pain sono stati valutati all'inizio e al termine del trattamento riabilitativo, mentre il gruppo controllo è stato valutato una sola volta. Prima del test sperimentale (Hurdle hop test) i soggetti hanno effettuato un riscaldamento standardizzato: tre minuti di jogging su treadmill a 8 km/h, 5 squat e 5 prove dell'Hurdle hop test.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tutti gli atleti (65/65) sono tornati allo sport, con un tempo medio di 9,14 settimane (range 5,14-29,0 settimane).</li> <li>➤ Miglioramento significativo tra pre e post trattamento nell'Adductor squeeze test a 0° (da 133,09±29,87 a 140±34,16, p=0,05, d=0,22), a 45° (da 221,64±38,81 a 251,04±39,9, p&lt;0,01, d=0,70) e a 90° (da 181,09±41,66mmHg a 214,72±36,99mmHg p&lt;0,01, d=0,78).</li> <li>➤ Miglioramenti in 5/6 delle sottoscale HAGOS al termine del trattamento: dolore (da 75,42±12,30 a 87,45±14,53, d=0,83, p&lt;0,01), sintomi (da 64,24±17,29 a 78,27±17,83, d=0,75, p&lt;0,01), funzione nella vita quotidiana (da 77,82±15,76 a 88,27±15,23, d=0,64, p&lt;0,01), funzione in attività sportive e ricreative (da 53,54±17,21 a 79,46±21,34, d=1,13, p&lt;0,01), qualità di vita (da 38,66±15,51 a 60,41±22,84, d=1,01, p&lt;0,01), con solo la sezione "partecipazione nelle attività fisiche" senza cambiamenti significativi (d=0,38, p=0,36).</li> <li>➤ Assenza di differenze significative tra i due gruppi né nell'altezza di salto, né nell'ampiezza del salto.</li> <li>➤ Individuate 18 variabili cinetiche e cinematiche significativamente differenti tra il gruppo in esame e quello controllo nel pre-trattamento: tempo di contatto al suolo, vettore x della reazione di forza al terreno, vettore y della reazione di</li> </ul>

	<p>forza al terreno, vettore z della reazione forza al terreno, altezza del centro di massa, vettore x della potenza del centro di massa, vettore y della potenza del centro di massa, vettore z della potenza del centro di massa, ROM di caviglia in planti/dorsiflessione, potenza della caviglia in planti/dorsiflessione, potenza della caviglia in rot.int/est, momento al ginocchio in abd/add, momento al ginocchio in flex/ext, momento all'anca in abd/add, momento dell'anca in flex/ext, potenza dell'anca in flex/ext, potenza dell'anca in rot.int/est.</p> <p>➤ Nel post trattamento 7 variabili non hanno più presentato differenze significative tra il gruppo in esame e quello di controllo: altezza del centro di massa, flessione plantare al contatto a terra, potenza della caviglia in rotazione esterna, momento in estensione al ginocchio, momento in abduzione all'anca, momento in estensione all'anca, potenza dell'anca in rotazione esterna.</p>
--	--

<b>Yousefzadeh et al. (2018)<sup>a</sup></b> <sup>[42]</sup>	
Effect of Hölmich protocol exercise therapy on long-standing adductorrelated groin pain in athletes: an objective evaluation.	
DISEGNO DI STUDIO	Trial clinico con singolo cieco (esaminatore ignaro del protocollo di trattamento).
OBIETTIVO	Valutare l'efficacia di un programma di recupero basato sul protocollo di Hölmich, nel trattamento di atleti con prolungato groin pain "adductor-related".
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	<p>17 atleti maschi (età media 25,07 anni), affetti da groin pain da almeno 2 mesi, sono stati tutti sottoposti ad un programma di trattamento conservativo basato su esercizi (secondo il protocollo di Hölmich).</p> <p>I criteri per l'inclusione nello studio sono stati: desiderio di ritorno allo sport allo stesso livello pre-infortunio, dolore alla palpazione dei tendini degli adduttori o all'inserzione sull'osso pubico o entrambi, groin pain durante adduzione contro resistenza (Squeeze test), dolore durante adduzione contro resistenza minore di 6/10 (VAS). Inoltre almeno due dei seguenti criteri dovevano essere presenti: storia di groin pain e rigidità alla mattina, groin pain tossendo o starnutendo, groin pain notturno o evidenza radiologica di osteite pubica o dolore alla palpazione della sinfisi pubica.</p>
INTERVENTO	<p>Il medesimo protocollo di trattamento proposto da Holmich et al. (1999). Sono stati aggiunti dettagli mancanti nel protocollo originale, come la resistenza percepita in un esercizio e i tempi di riposo tra le serie e le ripetizioni (vedi <b>Tabella 9</b>).</p> <p>Il trattamento è iniziato sotto la supervisione di un fisioterapista per controllare la correttezza nell'esecuzione degli esercizi e l'aderenza al protocollo.</p> <p>Il trattamento è stato proposto 3 volte a settimana, a giorni alterni; la durata di ciascuna sessione è stata di circa 90 minuti per il Modulo 1 (prime 2 settimane) e di 120 minuti per il Modulo 2 (dalla terza settimana).</p> <p>Dalla terza settimana è stato chiesto agli atleti di eseguire gli esercizi del Modulo 1 nei giorni tra una seduta e quella successiva.</p> <p>E' stato proibito lo stretching dei muscoli adduttori, mentre è stato consentito quello ad altri gruppi muscolari.</p> <p>Durante tutto il periodo di trattamento e in quello precedente la valutazione finale, non è stata permessa nessuna attività atletica. E' stato permesso agli atleti di andare in bici, se in assenza di dolore.</p> <p>Dalla settima settimana di trattamento è stato permesso agli atleti di correre lentamente sul terreno di gioco, fino alla comparsa di groin pain.</p> <p>La durata minima del trattamento è stata impostata a 10 settimane. Agli atleti è</p>

	<p>stato permesso di continuare con il trattamento fino a 12 settimane se necessario. Al termine del programma di trattamento, è stato consegnato un programma scritto per la riabilitazione sport-specifica.</p>
OUTCOME	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Forza muscolare dell'arto affetto con dinamometro manuale: massima adduzione d'anca isometrica (IHAD), massima abduzione d'anca isometrica (IHAB), massima adduzione d'anca eccentrica (EHAD), massima abduzione d'anca eccentrica (EHAB) e rapporti max-IHAD/max-IHAB e max-EHAD/max-EHAB. IHAD e IHAB sono state misurate con paziente supino (applicando un make test); EHAD e EHAB sono state misurate con paziente in decubito laterale (applicando un break test).</li> <li>➤ Dolore valutato con scala VAS: durante l'adduzione dell'anca contro resistenza (squeeze test) e durante test funzionali (media ottenuta dai tre test funzionali).</li> <li>➤ ROM passivo dell'anca affetta in abduzione e in rotazione interna.</li> <li>➤ Tre test funzionali sul terreno di gioco: T-test, Edgren Side-Step Test (ESST) e Triple Hop Test for distance (THT).</li> </ul>
RISULTATI	<p>14/17 atleti (n=3 professionisti, e n=11 semi-professionisti) hanno concluso lo studio: 1 atleta ha abbandonato per sviluppo di groin pain e rifiuto di continuare, 1 per impegni lavorativi e 1 è stato perso al follow-up.</p> <p>L'esame clinico, con le misurazioni strumentali e funzionali, è stato condotto all'inizio del trattamento e 10 settimane dall'inizio del trattamento. Il ritorno allo sport e l'eventuale presenza di sintomi residui sono stati indagati con un follow-up telefonico dopo 10 settimane e dopo 20 settimane dall'inizio del trattamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 11/14 atleti (78,57%) sono tornati allo sport allo stesso livello precedente senza sintomi. Il tempo medio di ritorno allo sport è stato 14,2 settimane (range 10-20 settimane) dall'inizio del trattamento.</li> <li>➤ 3/14 atleti non sono riusciti a ritornare allo stesso livello pre-infortunio a causa di sintomi residui: hanno percepito comunque un miglioramento e hanno continuato con un altro sport.</li> <li>➤ Miglioramenti significativi (<math>p=0,0001</math>) dopo 10 settimane nei punteggi VAS durante lo Squeeze test (<math>5,14\pm 0,66</math> prima del trattamento, <math>1,64\pm 1,15</math> dopo il trattamento) e i test funzionali (<math>5,29\pm 0,61</math> prima del trattamento, <math>1,93\pm 1,07</math> dopo il trattamento).</li> <li>➤ Incrementi significativi (<math>p=0,001</math>) nel ROM in rotazione interna di anca (<math>22,50^{\circ}\pm 7,94^{\circ}</math> prima del trattamento, <math>23,57^{\circ}\pm 8,00^{\circ}</math> dopo il trattamento). Assenza di variazioni significative nel ROM in abduzione d'anca (<math>p=0,609</math>).</li> <li>➤ Incrementi significativi in max-IHAD (26,15%; <math>p=0,0001</math>), in max-IHAB (20,77%; <math>p=0,0001</math>), in max-EHAD (7,75%; <math>p=0,0001</math>) e in max-EHAB (8,54%; <math>p=0,02</math>). I rapporti max-IHAD/max-IHAB e max-EHAD/max-EHAB non hanno ottenuto miglioramenti significativi (<math>p=0,309</math> e <math>0,957</math> rispettivamente).</li> <li>➤ Miglioramenti significativi nel T-Test (<math>11,26\pm 0,83s</math> prima del trattamento, <math>10,15\pm 0,64s</math> dopo il trattamento; <math>p=0,0001</math>), nel THT (<math>5,22\pm 0,67m</math> prima del trattamento, <math>5,76\pm 0,69</math> dopo il trattamento; <math>p=0,0001</math>) e nel ESST (<math>23,14\pm 2,98m</math> prima del trattamento, <math>27,36\pm 3,34m</math> dopo il trattamento; <math>p=0,0001</math>).</li> </ul>

**Tabella 9.** Protocollo di trattamento basato su quello di Hölmich et al. (1999) - Yousefzadeh et al. (2018)a

<b>Fase 1 - prime 2 settimane</b>		<b>Fase 2 - dalla 3° settimana</b>	
<b>Esercizio</b>	<b>Quantità e tempi di riposo</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Quantità e tempi di riposo</b>
➤ Supino, adduzione isometrica contro una palla posizionata in mezzo ai piedi.	- 10 ripetizioni in 30 secondi. 30 secondi di riposo dopo ogni ripetizione.	➤ Sul fianco, esercizi di adduzione e abduzione.	- 5 serie da 10 ripetizioni per ogni esercizio. 1 minuto di riposo dopo ogni serie.
➤ Sit-up e sit-up oblique.	- 5 serie da 10 ripetizioni. 1 minuto di riposo dopo 10 ripetizioni.	➤ Prono oltre la fine del lettino, esercizi di estensione lombare.	- 5 serie da 10 ripetizioni. 1 minuto di riposo dopo 10 ripetizioni consecutive.
➤ Supino, adduzione isometrica contro una palla posizionata in mezzo alle ginocchia.	- 10 ripetizioni in 30 secondi. 30 secondi di riposo dopo ogni ripetizione.	➤ Stazione eretta, movimento di adduzione/abduzione dell'anca con trazione di un peso.	- 5 serie per 10 ripetizioni per ogni gamba. La resistenza applicata consiste nel massimo peso che il soggetto riesce a gestire senza dolore per 10 ripetizioni. Il peso è stato aumentato dal fisioterapista ogni settimana. 1 minuto di riposo dopo ogni serie.
➤ Sit-up associati a flessione attiva dell'anca, partendo da supino e con una palla tra le ginocchia (esercizio del coltello pieghevole).	- 5 serie da 10 ripetizioni. 1 minuto di riposo dopo ogni serie.		
➤ Esercizi di equilibrio su tavole oscillanti.	- 5 minuti.	➤ Sit-up e sit-up oblique.	- 5 serie da 10 ripetizioni. 1 minuto di riposo dopo 10 ripetizioni consecutive.
➤ Esercizi con un solo piede su tavola scorrevole, con piedi paralleli e con i piedi a formare un angolo di 90°.	- 5 volte da un minuto (almeno 22-25 ripetizioni al minuto) di lavoro continuo su ciascuna gamba e in entrambe le posizioni. 1 minuto di riposo dopo ogni serie.	➤ Esercizi di coordinazione in monopodolica con flessione ed estensione del ginocchio associato al movimento ritmico degli arti superiori (cross country skiing on one leg).	- 5 serie da 10 ripetizioni per ogni gamba. 1 minuto di riposo dopo ogni serie.
		➤ Allenamento con movimenti laterali su una "Fitter" (pedana a dondolo curvata in alto e in basso; soggetto in piedi sulla piattaforma che scivola lateralmente lungo binari sulla porzione superiore	- 5 minuti.

	<p>della pedana).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Esercizi di equilibrio su tavola oscillante. - 5 minuti.</li> <li>➤ Movimenti di pattinaggio su tavola scorrevole. - 5 volte da un minuto di lavoro continuo. 1 minuto di riposo dopo ogni serie.</li> </ul>
--	---

<b>Yousefzadeh et al. (2018)<sup>[43]</sup></b>	
The effect of therapeutic exercise on long-standing adductor-related groin pain in athletes: modified Hölmich protocol.	
DISEGNO DI STUDIO	Trial clinico con singolo cieco (esaminatore ignaro del protocollo di trattamento).
OBIETTIVO	Indagare se un protocollo Hölmich modificato è efficace nel risolvere le possibili limitazioni intrinseche al protocollo di Hölmich originale in termini di percentuale di ritorno allo sport e di tempo di ritorno allo sport, in atleti con groin pain duraturo.
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	18 atleti maschi professionisti e semi-professionisti, di età media 26,13 anni (range 18-35 anni), con groin pain da almeno 2 mesi. Per essere inclusi nello studio gli atleti dovevano avere le seguenti caratteristiche: motivazione a ritornare allo sport allo stesso livello precedente l'infortunio, dolore alla palpazione dei tendini dagli adduttori e/o alla loro inserzione sull'osso pubico e dolore <6 (0-10 VAS) nell'adduzione contro resistenza. Inoltre, almeno due dei seguenti criteri dovevano essere rispettati: groin pain e rigidità alla mattina, groin pain starnutando o tossendo, groin pain notturno, dolore alla palpazione della sinfisi pubica o segni radiologici di osteite pubica.
INTERVENTO	Protocollo di Hölmich modificato, diviso in due fasi, come descritto nella <b>Tabella 10</b> . La durata minima del trattamento è stata impostata a 10 settimane, ma gli atleti hanno potuto proseguire con il trattamento fino a 12 settimane se necessario. Non è stata permessa nessun'altra terapia durante il periodo di trattamento. Durante le prime sei settimane è stato permesso di andare in bici e dalla sesta settimana è iniziato un programma di corsa. Al termine del trattamento sono state consegnate indicazioni scritte per la riabilitazione sport specifica individuale.
OUTCOME	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Forza muscolare misurata con dinamometro manuale: massima abduzione d'anca isometria (IHAB), massima adduzione d'anca isometrica (IHAD), massima abduzione d'anca eccentrica (EHAB), massima adduzione d'anca eccentrica (EHAD), rapporti max-IHAD/max-IHAB e max-EHAD/max-EHAB. È stato effettuato un make test per IHAD e IHAB (supino) e un break test per EHAD e EHAB (decubito laterale): il make test è stato condotto quattro volte calcolando la media dei tre risultati migliori; il break test è stato condotto finché non è stato raggiunto un plateau di forza minore del 5% tra due prove consecutive. È stata misurata la lunghezza dell'arto esaminato dalla SIAS al malleolo laterale. È stata valutata l'arto inferiore affetto.</li> <li>➤ VAS per dolore in due situazioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• durante i test funzionali (media dei punteggi nei tre test funzionali);</li> <li>• durante l'adduzione d'anca bilaterale contro resistenza in posizione supina.</li> </ul> </li> <li>➤ Tre test funzionali: T-test, Triple Hop Test for distance (THT) e Edgren Side Step Test (ESST). Tutti i test sono stati condotti su terreno di gioco con</li> </ul>

	<p>abbigliamento sportivo.</p> <p>Ciascun test è stato eseguito due volte registrando il risultato migliore. Sono state precedentemente eseguite 1-3 prove libere del test.</p> <p>Poco prima dei test gli atleti hanno eseguito un riscaldamento standard di 25 minuti: 10 minuti di corsa lenta, 10 minuti di stretching dinamico e 5x30 metri di esercizi di corsa.</p> <p>➤ ROM passivo in abduzione d'anca (supino) e in rotazione interna dell'anca (prono con ginocchio flesso). Le misurazioni sono state effettuate una sola volta sull'arto affetto.</p>
RISULTATI	<p>15/18 atleti hanno concluso lo studio (4 professionisti, 1 semi-professionista): 1 ha abbandonato per problemi scolastici, 1 per servizio militare, 1 è stato perso al follow-up.</p> <p>L'esame clinico, con le misurazioni strumentali e funzionali, è stato condotto all'inizio del trattamento e 10 settimane dall'inizio del trattamento. Il ritorno allo sport e l'eventuale presenza di sintomi residui sono stati indagati con un follow-up telefonico dopo 10 settimane e dopo 20 settimane dall'inizio del trattamento.</p> <p>➤ 13/15 atleti (86,6%) sono tornati completamente allo sport senza sintomi. Il tempo medio di ritorno allo sport è stato di 12,6 settimane (SD 3,41). 2/15 atleti non sono riusciti a tornare allo stesso livello precedente e hanno cambiato sport.</p> <p>➤ Incremento significativo tra pre e post trattamento in max-IHAD (58,79%, p=0,0001), in max-IHAB (29,53%, p=0,0001), in max-EHAD (54,66%, p=0,0001), in max-EHAB (25,97%, p=0,0001), nel rapporto max-IHAD/max-IHAB (da 0,77±0,24 a 0,94±0,15 N·m·kg<sup>-1</sup>, p=0,006) e nel rapporto max-EHAD/max-EHAB (da 0,67±0,27 a 0,81±0,16 N·m·kg<sup>-1</sup>, p=0,009).</p> <p>➤ Miglioramento significativo tra pre e post trattamento nei punteggi VAS durante l'adduzione d'anca contro resistenza (da 5,07±0,59 a 0,27±0,45, p=0,0001) e durante i test funzionali (da 5,20±0,67 a 0,73±0,79, p=0,0001).</p> <p>➤ Miglioramenti significativi tra pre e post trattamento nel T-test (da 11,51±0,91s a 9,86±0,51s, p=0,0001), nell'ESST (da 23,80±2,78m a 29,80±2,42m, p=0,0001) e nel THT (da 5,30±0,56m a 6,29±0,39m, p=0,0001).</p> <p>➤ Miglioramenti significativi tra pre e post trattamento nel ROM in abduzione (da 45,53°±4,10° a 48,67°±4,25°, p=0,0001) e nel ROM in rotazione interna (da 23,40°±8,73° a 25,13°±8,21°, p=0,006).</p>

**Tabella 10.** Protocollo di trattamento Hölmich modificato - Yousefzadeh et al. (2018)b

Fase 1 - prime 2 settimane		Fase 2 - dalla 3° settimana	
Esercizio	Modalità	Esercizio	Modalità
➤ Breve riscaldamento.	- 10 minuti; 25W a 20km/h.	➤ Breve riscaldamento su cyclette.	- 10 minuti; 25W a 20km/h.
➤ Crook lying position: adduzione isometrica senza dolore con pallone posizionato tra le ginocchia.	- 3 serie da 10 ripetizioni da 10 secondi ciascuna. 10 secondi di riposo tra le ripetizioni e 2 minuti di riposo tra le serie.	➤ Esercizi di estensione lombare da prono.	- 3 serie da 10 ripetizioni. 30 secondi di riposo dopo ogni serie.
➤ Sollevamento delle gambe estese in posizione seduta a V.	- 3 serie da 10 ripetizioni da 10 secondi ciascuna. 10 secondi di riposo tra le ripetizioni e 2 minuti di riposo tra le serie.	➤ Sit-up e sit-up oblique tenendo una palla medica da 3kg.	- 4 serie da 15 ripetizioni. 1 minuto di riposo dopo 15 ripetizioni consecutive.
➤ Adduzione d'anca	- 5 serie da 10 ripetizioni	➤ Stazione eretta, movimento di	- 5 serie per 10 ripetizioni per ogni

<p>isometrica in stazione eretta contro resistenza di un elastico.</p> <p>➤ Sit-up e sit-up obliqui.</p> <p>➤ Plank frontale.</p> <p>➤ Plank laterale.</p> <p>➤ Ponte monopodalico dalla crook lying position.</p> <p>➤ Allenamento di equilibrio su tavola oscillante (prima bipodalico e successivamente monopodalico, progredendo con leggera flessione delle ginocchia).</p>	<p>da 10 secondi ciascuna (con entrambe le gambe). 10 secondi di riposo tra le ripetizioni e 2 minuti di riposo tra le serie.</p> <p>- 4 serie da 15 ripetizioni. 1 minuto di riposo dopo 15 ripetizioni consecutive.</p> <p>- 15 ripetizioni da 15 secondi ciascuna. 15-20 secondi di riposo tra ciascuna ripetizione.</p> <p>- 10 ripetizioni, su ciascun lato, da 15 secondi ciascuna. 15-20 secondi di riposo tra ciascuna ripetizione.</p> <p>- 10 ripetizioni (6 secondi su una gamba seguiti da 6 secondi sull'altra). 15-20 secondi di riposo tra ciascuna ripetizione.</p> <p>- 8 minuti (cambio gamba ogni minuto in equilibrio monopodalico).</p>	<p>adduzione/abduzione dell'anca con resistenza di un elastico.</p> <p>➤ Sit-up associati a flessione attiva dell'anca, partendo da supino e con una palla tra le ginocchia (esercizio del coltello pieghevole).</p> <p>➤ Estensione crociata di arto superiore e inferiore contro laterali da prono.</p> <p>➤ Plank frontale con sollevamento di uno dei quattro arti alla volta.</p> <p>➤ Plank laterale con abduzione dell'anca superiore.</p> <p>➤ Ponte monopodalico dalla crook lying position, con piede in appoggio su superficie instabile.</p> <p>➤ Esercizi di equilibrio su tavola oscillante, come piccoli piegamenti sulle ginocchia, presa e lancio di una palla, tocco del piede appoggiato, e leggeri passaggi con il piede non in appoggio (<i>nelle settimane finali</i>).</p> <p>➤ Cross-country skiing in monopodalica.</p> <p>➤ Copenhagen Adduction exercise</p>	<p>gamba (1 secondo di fase concentrica e 3 secondi di fase eccentrica). Riposo di 2-5 secondi tra le ripetizioni e di 1 minuto tra le serie.</p> <p>- 5 serie da 10 ripetizioni. 1 minuto di riposo dopo 10 ripetizioni consecutive.</p> <p>- 2 serie da 10 ripetizioni (6 secondi su ciascun lato). Riposo di 6 secondi tra le ripetizioni e di 2 minuti tra le serie.</p> <p>- 8 ripetizioni (6 secondi per ciascun arto). Riposo di 30 secondi tra le ripetizioni.</p> <p>- 10 ripetizioni su ciascun lato da 10 secondi ciascuna. 15-20 secondi di riposo tra le ripetizioni.</p> <p>- 10 ripetizioni (6 secondi su ciascun arto inferiore). Riposo di 15-20 secondi tra le ripetizioni.</p> <p>- 10 minuti alternando le gambe.</p> <p>- 5 serie da 10 ripetizioni su ciascuna gamba. 1 minuto di riposo dopo ciascuna serie.</p> <p>- Iniziare con 2 serie da 6 ripetizioni e</p>
--	--	---	--

	<p>senza dolore (<i>dalla settima settimana</i>).</p> <p>➤ Stretching degli adduttori senza dolore in posizione seduta con ginocchia flesse e piedi che si toccano.</p>	<p>progredire a 3 serie da 6 ripetizioni, fino a 3 serie da 10 ripetizioni. 3-5 minuti di riposo dopo ogni serie.</p> <p>- 5 ripetizioni da 15 secondi ciascuna.</p>
<p>Il protocollo è stato svolto 3 volte a settimana. La durata di ciascuna sessione è stata di 1 ora per la Fase 1 e di 120-150 minuti per la Fase 2. In Fase 2 è stato indicato ai pazienti di svolgere il programma proposto in Fase 1 durante i giorni tra una seduta e quella successiva. Il carico negli esercizi è stato aumentato ogni settimana con supervisione di un fisioterapista.</p>		

<b>Serner et al. (2020)<sup>[44]</sup></b>	
Return to sport after criteria-based rehabilitation of acute adductor injuries in male athletes: a prospective cohort study.	
DISEGNO DI STUDIO	Studio di coorte prospettico.
OBIETTIVO	Valutare gli outcomes di ritorno allo sport e i re-infortuni dopo una riabilitazione con criteri di progressione, in atleti con infortuni acuti agli adduttori.
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	<p>81 atleti professionisti maschi (47 calcio, 18 futsal, 5 pallamano, 5 pallavolo, 4 basketball, 1 lancio del peso, 1 tennis da tavolo), di età media 25,7 anni (range 18-37 anni), con diagnosi di infortunio acuto (durata ≤7 giorni) agli adduttori.</p> <p>La valutazione clinica ha incluso: anamnesi, palpazione dei muscoli adduttori e dei loro tendini prossimali, adduction squeeze test a 0° e 45° di flessione d'anca, outer-range adduction, stretching degli adduttori, FABER test, Bent Knee Fall Out test (BKFO), abduzione d'anca passiva in decubito laterale, abduzione d'anca eccentrica in decubito laterale, adduzione d'anca eccentrica in decubito laterale, adduzione d'anca eccentrica da supino.</p> <p>E' stato eseguito anche un esame di imaging con RM.</p>
INTERVENTO	<p>Protocollo standardizzato basato su esercizi attivi con criteri di progressione. Il protocollo è composto da due parti principali: un programma di esercizi per la zona inguinale (<b>Tabella 11</b>) e un programma di corsa e sport in progressione (<b>Tabella 12</b>). La progressione tra le fasi delle due parti è indipendente una dall'altra. Devono essere rispettati i criteri di entrambi i programmi per poter iniziare l'allenamento sport specifico in campo.</p> <p>Le sessioni di trattamento (5 a settimana) sono state supervisionate da un fisioterapista.</p> <p>Gli esercizi sono stati eseguiti con ripetizioni fino a cedimento, rimanendo sotto il limite di dolore NRS 2/10 (Pain-controlled Repetition Maximum - PRM); con dolore ≤1/10 il carico è stato incrementato, mentre con dolore ≥3/10 il carico è stato ridotto.</p> <p>Per gli atleti con alta aderenza (&gt;3 sedute a settimana) sono stati inclusi anche esercizi non-inguinali nei giorni tra una seduta e l'altra: questi non sono stati standardizzati ma si sono concentrati sui gruppi muscolari della catena posteriore. Questi esercizi sono da eseguire in assenza di dolore agli adduttori.</p>

	<p>Durante il periodo di trattamento è stato proibito qualsiasi altro trattamento, ad eccezione di massaggi per la riduzione del tono muscolare nelle zone non dolorose. Agli atleti non è stato permesso di progredire tra le fasi riabilitative in caso di assunzione di farmaci analgesici.</p> <p>Per gli atleti di sport indoor è stato previsto un minimo di 2 sessioni di allenamento sport-specifico controllato in campo prima di ritornare agli allenamenti con la squadra, mentre per gli atleti di sport outdoor è stato previsto un minimo di 3 sessioni.</p>
OUTCOME	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Percorso di ritorno allo sport. Dal giorno di infortunio fino al rispetto di tre criteri di riferimento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- no dolore all'esame clinico/funzionale;</li> <li>- completamento dell'allenamento sport-specifico controllato;</li> <li>- ritorno al completo allenamento di squadra.</li> </ul> </li> <li>➤ Infortuni successivi (secondo il modello Subsequent Injury Classification - SIC): <ul style="list-style-type: none"> <li>- re-infortuni (stesso infortunio in termini di sito e tipologia; codici SIC 2 e 3);</li> <li>- altri groin pain (codici SIC 4, 5, 7, 8).</li> </ul> </li> <li>➤ HAGOS (modified Copenhagen Hip and Groin Outcome Score questionnaire), senza la sotto-scala "partecipazione in attività fisiche", all'inizio e al termine del trattamento.</li> <li>➤ ROM passivo in abduzione d'anca in decubito laterale.</li> <li>➤ Forza in adduzione e abduzione eccentrica in decubito laterale e rapporto add-ecc/abd-ecc.</li> <li>➤ Risonanza magnetica (RM): <ul style="list-style-type: none"> <li>- grado 0 → risultato negativo;</li> <li>- grado 1 → iperintensità intra-muscolare diffusa;</li> <li>- grado 2 → raccolta di fluido intramuscolare (lesione muscolare);</li> <li>- grado 3 → avulsione o lesione muscolo-tendinea completa.</li> </ul> </li> </ul>
RISULTATI	<p>E' stato eseguito un esame clinico all'inizio e al termine del trattamento. Il tempo di ritorno al completo allenamento con la squadra è stato ottenuto attraverso chiamate telefoniche settimanali successivamente al termine del trattamento. Gli infortuni successivi sono stati registrati attraverso telefonate a 2, 6, 12 mesi dal termine del protocollo.</p> <p>6/81 atleti (7%) sono stati persi al follow-up, 20/81 (25%) non hanno raggiunto i criteri clinici di assenza di dolore, 31/81 (38%) non hanno raggiunto i criteri di completamento dell'allenamento sport-specifico controllato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 61/81 atleti (75%) hanno raggiunto i criteri clinici di assenza di dolore; 50/81 atleti (62%) hanno raggiunto i criteri di completamento dell'allenamento sport-specifico controllato. 75/81 atleti (93%) sono tornati al completo allenamento con la squadra, indipendentemente dal raggiungimento dei criteri.</li> <li>➤ L'aderenza al trattamento degli atleti che hanno raggiunto i criteri di completamento dell'allenamento sport-specifico controllato (50/81) è stata dell'89% (range 48-100%). L'aderenza al trattamento degli atleti che hanno raggiunto i criteri clinici di assenza di dolore (61/81) è stata dell'88% (range 31-100%).</li> <li>➤ Dagli atleti che hanno raggiunto i criteri di completamento dell'allenamento sport-specifico controllato sono state eseguite in media 11,5 (range 4-72) sessioni di trattamento: 10 (range 4-23) dagli atleti con infortuni di grado 0-2, 40 (range 17-72) dagli atleti con grado 3. Dagli atleti che hanno raggiunto i criteri clinici di assenza di dolore sono state eseguite in media 10 (range 3-72) sessioni di trattamento.</li> <li>➤ Assenza di differenze significative nelle tempistiche per il rispetto dei tre criteri di riferimento per il processo di ritorno allo sport, in nessuno dei tre criteri: né</li> </ul>

	<p>tra gli atleti con grado 0 e quelli con grado 1, né tra gli atleti con grado 0 e quelli con grado 2, né tra gli atleti con grado 1 e quelli con grado 2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Differenze significative nelle tempistiche per il rispetto dei tre criteri di riferimento per il processo di ritorno allo sport, in tutti e tre i criteri, tra gli atleti con gradi 0-2 e quelli con grado 3 (<math>p &lt; 0,001</math>). Atleti con infortuni di grado 3 hanno tempi di ritorno allo sport significativamente più lunghi degli atleti con infortuni di gradi 0-2 (effect sizes 0,674, 0,715, 0,698 rispettivamente per ciascuno criterio di riferimento; <math>p &lt; 0,001</math>). Il tempo medio per il raggiungimento dei criteri clinici di assenza di dolore è stato 13 giorni (range 6-44) per gradi 0-2 e 55 giorni (range 27-166) per grado 3. Il tempo medio per il raggiungimento dei criteri di completamento dell'allenamento sport-specifico controllato è stato 17 giorni (range 9-64) per gradi 0-2 e 68 giorni (range 32-212) per grado 3. Il tempo medio per il ritorno all'allenamento con la squadra è stato 18 gironi (range 5-57) per gradi 0-2 e 78 giorni (range 35-224) per grado 3.</li> <li>➤ Miglioramenti significativi nei punteggi di tutte e cinque le sottoscale incluse nel questionario HAGOS, tra prima e dopo il trattamento.</li> <li>➤ Al termine del trattamento gli atleti hanno presentato generalmente una simmetria nel ROM al BKFO test (media 99%) e in abduzione d'anca (media 101%), nell'adduzione e abduzione eccentriche in decubito laterale (medie 97% e 101% rispettivamente) e nell'adduzione eccentrica da supino (media 99%): non c'è stata però differenza significativa rispetto ai valori di simmetria pre-trattamento.</li> <li>➤ Gli atleti che hanno raggiunto i criteri clinici di assenza di dolore hanno avuto una minore proporzione di "re-infortuni" rispetto agli atleti che non li hanno raggiunti, in tutti i follow-up telefonici, con effect sizes da piccoli a moderati (0-2 mesi: 3% vs 21% , <math>\Phi = -0,282</math>, <math>p = 0,015</math>; 0-6 mesi: 5% vs 21%, <math>\Phi = -0,234</math>, <math>p = 0,045</math>; 0-12 mesi: 5% vs 21%, <math>\Phi = -0,233</math>, <math>p = 0,048</math>). Per quanto riguarda "altri groin pain" non è stata osservata una differenza statisticamente significativa, in nessun follow-up, tra gli atleti che hanno raggiunto i criteri clinici di assenza di dolore e quelli che non li hanno raggiunti.</li> <li>➤ Gli atleti che hanno raggiunto i criteri di completamento dell'allenamento sport-specifico controllato non hanno avuto una differenza significativa di "re-infortuni" rispetto agli atleti che non li hanno raggiunti, in nessun follow-up. Per quanto riguarda "altri groin pain" non è stata osservata una differenza statisticamente significativa, in nessun follow-up, tra gli atleti che hanno raggiunto i criteri di completamento dell'allenamento sport-specifico controllato e quelli che non li hanno raggiunti.</li> </ul>
--	--

**Tabella 11.** Protocollo di esercizi inguinali - Serner et al. (2020)a

<b>Flessibilità attiva</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Criteri di progressione</b>
	<p><i>4 serie da 20 ripetizioni</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oscillazioni laterali dell'arto inferiore</li> <li>2. Oscillazioni avanti-indietro dell'arto inferiore</li> <li>3. Movimenti circolari del bacino</li> </ol>	<p>Dolore minimo (<math>\leq 2/10</math>) durante</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- riposo</li> <li>- camminata</li> <li>- massima attivazione in abduzione senza resistenza in stazione eretta.</li> </ul>
<b>Iniziale resistenza</b>	<p><i>2 serie da 20+ ripetizioni (PRM) - velocità: 3s concentrica/3s eccentrica. Continuare con gli esercizi 1-3.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Adduzione d'anca con elastici</li> <li>5. Flessione d'anca con elastici</li> <li>6. Torsioni addominali con elastici</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assenza di dolore a riposo (DOMS accettabili).</li> <li>• Almeno 1 serie da 20 PRM con dolore <math>\leq 2/10</math>.</li> </ul>

<b>Progressione di carico</b>	3 serie da 15+ ripetizioni (PRM) - velocità: 3s concentrica/3s eccentrica. Continuare con gli esercizi 1-6. 7. Esercizi di coordinazione monopodali.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almeno 1 serie da 15PRM con dolore <math>\leq 2/10</math>.</li> <li>• Dolore <math>\leq 2/10</math> durante lo stretching dinamico/balistico a massimo ROM e massima velocità.</li> </ul>
<b>Alto carico e alta velocità</b>	3 serie da 15+ ripetizioni (RPM) - velocità: <1s concentrica/3s eccentrica. Continuare con gli esercizi 1-7. 8. Esercizi di calcio e "tension arc" 9. Copenhagen Adduction exercise.	<b>Criteria di assenza di dolore</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No dolore alla palpazione.</li> <li>• No dolore alla massima adduzione isometrica in out-range.</li> <li>• No dolore al massimo stretching passivo degli adduttori.</li> <li>• No dolore all'esercizio di adduzione d'anca con elastici a 10RM.</li> <li>• No dolore con 10 ripetizioni del Copenhagen Adduction exercise.</li> <li>• No dolore al T-test al 100% dell'intensità.</li> </ul>

**Tabella 12.** Protocollo di corsa e funzionalità sportiva - Serner et al. (2020)a

<b>Movimenti di corsa</b>	<b>Esercizio</b>	<b>Criteria di progressione</b>
	1. Piccoli passi sul posto progredendo fino a corsa lenta.	No dolore con esecuzione a 30% di intensità
<b>Corsa lenta e passi laterali</b>	2. Jogging lineare con aumento di velocità e tempo. 3. Passi laterali stretti con aumento di ampiezza e velocità. 4. Corsa in avanti e all'indietro. 5. Andature a zig-zag.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No dolore correndo per 15 minuti fino al 60% di intensità.</li> <li>• No dolore correndo lateralmente e a zig-zag al 60% di intensità</li> </ul>
<b>Corsa progressiva e cambi di direzione</b>	6. Intervalli di corsa lineare di 30 metri con aumento di velocità. 7. Passi laterali e scaletta aumentando ampiezza e velocità. 8. Dure accelerazioni e decelerazioni. 9. Andature a zig-zag e cambi di direzione con e senza pallone.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No dolore in 10 sprint lineari da 30 metri all'80% dell'intensità.</li> <li>• No dolore nel T-test all'80% di intensità.</li> </ul>
<b>Corsa ad alta velocità e cambi di direzione</b>	10. Intervalli di corsa lineare di 30 metri con progressione fino a massimi sprint. 11. Passi laterali con progressione a massima ampiezza e massima velocità. 12. Accelerazioni e decelerazioni con progressione a massima velocità. 13. Andature a zig-zag e cambi di direzione con e senza palla con progressione a massima velocità. 14. Esercizi con cambi di direzione a differenti	<b>Criteria di assenza di dolore</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No dolore in 10 sprint lineari da 30 metri al 100% dell'intensità.</li> <li>• No dolore nel T-test al 100% di intensità.</li> </ul> <b>Criteria per completamento dell'allenamento sport-specifico controllato</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No dolore nell'Illinois Agility</li> </ul>

	angoli (45°, 90°, 135°, 180°)	<p>test al 100% dell'intensità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No dolore allo Spider test al 100% dell'intensità, con o senza palla, se sport con pallone.</li> <li>• No dolore in esercizi sport-specifici individuali. Es. per il calcio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- cambi di direzione con/senza palla pianificati e reattivi;</li> <li>- salti (bi/monolaterali, orizzontali/verticali);</li> <li>- passaggi lineari, con aumento della distanza;</li> <li>- cross (da fermo e correndo)</li> <li>- calci d'angolo e tiri in porta</li> <li>- condizioni di tiro</li> <li>- 1 vs 1.</li> </ul> </li> </ul>
--	-------------------------------	--

<b>Serner et al. (2020)<sup>b</sup><sup>[45]</sup></b>	
Associations between initial clinical examination and imaging findings and return-to-sport in male athletes with acute adductor injuries: a prospective cohort study.	
DISEGNO DI STUDIO	Studio di coorte prospettico.
OBIETTIVO	Indagare l'associazione tra i risultati all'esame clinico e di imaging iniziale e il tempo di ritorno allo sport dopo un protocollo di trattamento basato su esercizi, in atleti con infortuni acuti agli adduttori.
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	81 atleti maschi professionisti (47 calcio, 18 futsal, 5 pallamano, 5 pallavolo, 4 basketball, 1 lancio del peso, 1 tennis da tavolo), di età media 25,7 anni (range 18-37 anni), con diagnosi di infortunio acuto (durata ≤7 giorni) agli adduttori. La valutazione clinica ha incluso: anamnesi, adduction squeeze test a 0° e 90° di flessione d'anca, sit-up e sit-up obliqui contro resistenza, stretching degli adduttori, test di Thomas modificato, FABER test, ricerca di restrizione del ROM in rotazione interna d'anca a 90° di flessione, FADIR test, Log roll test, palpazione di tutte le strutture nella regione inguinale. E' stato eseguito anche un esame di imaging con RM.
INTERVENTO	Medesimo protocollo descritto nella parte precedente dello studio - Serner et al (2020)a. (Tabelle 11 e 12).
OUTCOME	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Risonanza magnetica (RM) con sequenze pesate-T1 (coronale, assiale e assiale obliqua), sequenze triplanari con breve recupero di inversione tau, sequenze assiali oblique T2 fat-saturated e assiali oblique fat-suppressed con densità protonica pesata. <ul style="list-style-type: none"> <li>- grado 0 → risultato negativo;</li> <li>- grado 1 → iperintensità intra-muscolare diffusa;</li> <li>- grado 2 → raccolta di fluido intramuscolare (lesione muscolare);</li> <li>- grado 3 → avulsione o lesione muscolo-tendinea completa.</li> </ul> </li> <li>➤ Percorso di ritorno allo sport. Dal giorno di infortunio fino al rispetto di tre criteri di riferimento:</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- no dolore all'esame clinico e funzionale;</li> <li>- completamento dell'allenamento sport-specifico controllato;</li> <li>- ritorno al completo allenamento di squadra.</li> </ul>
RISULTATI	<p>Il tempo di ritorno al completo allenamento con la squadra è stato ottenuto attraverso chiamate telefoniche settimanali successivamente al termine del trattamento. Gli infortuni successivi sono stati registrati attraverso telefonate a 2, 6, 12 mesi dal termine del protocollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ I più importanti fattori clinici predittivi di un maggiore tempo di ritorno allo sport (sulla base di un modello di regressione multipla senza dati RM) sono stati: il dolore alla palpazione all'inserzione prossimale dell'adduttore lungo per quanto riguarda i criteri clinici di assenza di dolore (importanza predittiva: 0,29) e alterazioni alla palpazione per quanto riguarda i criteri di completamento dell'allenamento sport-specifico controllato (importanza predittiva: 0,26) e il ritorno al completo allenamento di squadra (importanza predittiva: 0,51).</li> <li>➤ Il più importante riscontro in RM predittivo di un maggiore tempo di ritorno allo sport (sulla base di un modello di regressione multipla con dati RM inclusi) è stato un infortunio alla giunzione osteo-tendinea, sia per quanto riguarda i criteri clinici di assenza di dolore (importanza predittiva: 0,52), che per il ritorno al completo allenamento di squadra (importanza predittiva: 0,31).</li> <li>➤ Gli atleti con almeno un segno clinico positivo (dolore alla palpazione dell'inserzione prossimale dell'adduttore lungo e alterazioni alla palpazione) hanno avuto un maggiore tempo di ritorno allo sport rispetto agli atleti con nessuno dei due segni clinici (analisi post hoc): questa differenza è stata riscontrata nel tempo di raggiungimento dei criteri clinici di assenza di dolore (13 vs 31 giorni di media, <math>p &lt; 0,001</math>), dei criteri di completamento dell'allenamento sport-specifico controllato (17 vs 61 giorni di media, <math>p &lt; 0,001</math>) e del ritorno al completo allenamento con la squadra (18 vs 57 giorni di media, <math>p &lt; 0,001</math>).</li> <li>➤ Gli atleti con dolore alla palpazione dell'inserzione prossimale dell'adduttore lungo e/o alterazioni alla palpazione e/o segni di infortunio alla giunzione osteo-tendinea alla RM hanno avuto un rientro allo sport in 4-11 settimane. Gli atleti con nessuno di questi due segni clinici hanno avuto un rientro allo sport più veloce, in 2-4 settimane.</li> <li>➤ Per gli atleti con nessuno dei due segni clinici l'aggiunta dei dati di RM nell'analisi multivariata post hoc non ha modificato la variabilità nel tempo di ritorno allo sport.</li> </ul>

<b>King et al. (2018)</b> <sup>[46]</sup>	
Clinical and biomechanical outcomes of rehabilitation targeting intersegmental control in athletic groin pain: prospective cohort of 205 patients.	
DISEGNO DI STUDIO	Studio di coorte prospettico.
OBIETTIVO	Valutare l'efficacia di un programma di riabilitazione mirato al controllo intersegmentale in pazienti con athletic groin pain e investigare i cambiamenti nella biomeccanica dei cambi di direzione nel post-trattamento.
PARTECIPANTI (con diagnosi e modalità di valutazione)	205 atleti maschi (131 calcio gaelico, 29 hurling, 25 calcio, 15 rugby, 5 hockey), di età media 24,9±5,1 anni, con athletic groin pain da almeno 4 settimane. Per essere inclusi gli atleti dovevano rispettare le seguenti caratteristiche: dolore nell'area anteriore dell'anca e dell'inguine durante l'attività sportiva e intenzione di ritornare allo sport allo stesso livello pre-infortunio. La valutazione degli atleti è

	stata effettuata attraverso anamnesi, esame clinico e iniziale interpretazione dei risultati alla RM.
INTERVENTO	Medesimo protocollo descritto nello studio di Gore et al (2018). ( <b>Tabella 8</b> )
OUTCOME	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Copenhagen Hip And Groin Outcome Score (HAGOS).</li> <li>➤ Test provocativi del dolore: Crossover test e Squeeze test a 0°, 45° e 90° (pressione registrata con sfigmomanometro).</li> <li>➤ Simmetria della rotazione interna dell'anca a 90° di flessione.</li> <li>➤ Analisi biomeccanica di un cambio di direzione a 110° (eseguito a massima intensità): registrazione degli angoli articolari, dei momenti articolari interni, della potenza articolare e del lavoro articolare per tutti e tre i piani anatomici.</li> </ul>
RISULTATI	<p>150/205 atleti (73%) hanno completato lo studio. 8 atleti non hanno risolto i propri sintomi durante la riabilitazione, 6 hanno voluto ritornare allo sport nonostante i sintomi residui, 7 hanno avuto problemi di distanza geografica, 8 hanno avuto altri impegni, 26 sono stati persi al follow-up.</p> <p>I test provocativi del dolore e l'analisi biomeccanica sono stati eseguiti quando possibile alla valutazione post-trattamento (112/150 atleti).</p> <p>Se la valutazione finale ha rilevato sintomi nello Squeeze test o asimmetrie biomeccaniche residue, è stato programmato un altro follow-up.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Miglioramento significativo (<math>p &lt; 0,001</math>) tra pre e post trattamento in tutte le sotto-scale dell'HAGOS (dolore: media da 72,9 a 88, <math>d = 0,96</math>; sintomi: media da 60,3 a 89,1, <math>d = 1,68</math>; funzione nella vita quotidiana: media da 73,9 a 93,2, <math>d = 1,03</math>; funzione in attività sportive e ricreative: media da 50,7 a 86,3, <math>d = 1,78</math>; partecipazione nelle attività fisiche: media da 42 a 66,3, <math>d = 0,59</math>; qualità di vita: media da 36,5 a 66, <math>d = 1,36</math>).</li> <li>➤ Miglioramento significativo (<math>p &lt; 0,001</math>) tra pre e post trattamento nello Squeeze test a tutti e tre gli angoli (0°: media da 123 a 135mmHg, <math>d = 0,68</math>; 45°: media da 223 a 234mmHg, <math>d = 0,65</math>; 90°: media da 177 a 209mmHg, <math>d = 0,46</math>). 105/112 atleti hanno raggiunto l'assenza di dolore durante lo Squeeze test a 0°, 45° e 95° al momento di ritorno allo sport.</li> <li>➤ 150/205 atleti (73%) hanno raggiunto il rientro in campo in assenza di dolore in un tempo medio di <math>9,9 \pm 3,4</math> settimane.</li> <li>➤ Né la durata dei sintomi prima dell'inizio del trattamento (<math>p = 0,17</math>), né la diagnosi anatomica (<math>p = 0,56</math>) hanno presentato correlazione con il tempo di ritorno allo sport.</li> <li>➤ Variazioni significative tra pre e post trattamento in alcune variabili cinetiche e cinematiche. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Per quanto riguarda le variabili cinematiche gli effect size più forti (medi) sono stati per: maggiore flessione laterale del tronco verso la direzione di movimento (<math>d = -0,79</math>) e maggiore rotazione pelvica verso la direzione di movimento (<math>d = -0,76</math>), nella fase di stance. Altri effect size medi sono stati per: maggiore tilt pelvico verso la direzione di movimento (<math>d = -0,62</math>), maggiore dorsiflessione di caviglia (<math>d = -0,58</math>), minore flessione laterale del tronco sulla pelvi verso la gamba in carico (<math>d = 0,56</math>), maggiore rotazione del tronco verso la gamba in carico (<math>d = -0,54</math>) e minore flessione d'anca (<math>d = 0,51</math>). Effect size piccoli sono stati per: maggiore rotazione del tronco sulla pelvi verso la gamba in carico (<math>d = -0,46</math>), minore abduzione d'anca (<math>d = -0,36</math>), minore flessione di ginocchio (<math>d = 0,33</math>), centro di massa più anteriore rispetto al centro di pressione (<math>d = -0,36</math>), centro di massa più spostato in direzione del movimento (<math>d = 0,40</math>), minore contatto al terreno (<math>d = 0,30</math>).</li> <li>• Per quanto riguarda le variabili cinetiche ci sono stati effect size piccoli per: maggiore momento in plantiflessione di caviglia (<math>d = -0,48</math>), maggiore potenza eccentrica di caviglia sul piano sagittale (<math>d = 0,46</math>), maggiore potenza</li> </ul> </li> </ul>

	<p>concentrica di caviglia sul piano sagittale (d=-0,46), minore potenza concentrica dell'anca sul piano sagittale (d=0,43), minore momento estensori dell'anca (d=0,41), maggiore potenza concentrica del ginocchio sul piano sagittale (d=-0,4) e minore momento adduttore dell'anca (d=-0,39).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Per quanto riguarda il lavoro articolare ci sono stati effect size medi per: maggiore lavoro totale della caviglia (d=-0,68) e maggiore lavoro sagittale della caviglia (d=-0,70). Effect size piccoli sono stati per: minore lavoro totale del ginocchio (d=0,26), minore lavoro totale dell'anca (d=0,48), minore lavoro frontale del ginocchio (d=0,36), minore lavoro sagittale dell'anca (d=0,41), minore lavoro frontale dell'anca (d=0,24), minore lavoro trasverso dell'anca (d=0,32).</li> </ul>
--	--

<b>Verrall et al. (2007)<sup>[47]</sup></b>	
Outcome of conservative management of athletic chronic groin injury diagnosed as pubic bone stress injury.	
<b>DISEGNO DI STUDIO</b>	Case series.
<b>OBIETTIVO</b>	Individuare outcomes di trattamento di infortuni inguinali cronici, utilizzando un programma di trattamento conservativo.
<b>PARTECIPANTI</b> (con diagnosi e modalità di valutazione)	<p>27 calciatori maschi professionisti, di età media 23 anni (range 18-29 anni), con infortuni da stress dell'osso pubico (&gt;6 settimane).</p> <p>La valutazione è stata eseguita entro cinque settimane dalla fine della stagione sportiva e lo studio è durato per tre stagioni.</p> <p>La valutazione è stata composta da: anamnesi, esame clinico, ricerca di dolorabilità alla sinfisi pubica, al ramo pubico superiore, all'inserzione ossea degli adduttori, Squeeze test a 45° positivo, Bilateral adductor test positivo, test di provocazione dell'anca (FABER e FADDIR).</p> <p>E' stato eseguito anche un esame di imaging con risonanza magnetica (RM).</p> <p>Per la diagnosi di infortunio da stress dell'osso pubico sono stati utilizzati i seguenti criteri: sintomi unilaterali o bilaterali, sintomi nella regione anteriore inguinale/nel ramo superiore del pube/nell'inserzione ossea degli adduttori, Squeeze test e Bilateral adductor test positivi, ampio edema osseo e/o linea iperintensa.</p>
<b>INTERVENTO</b>	<p>Protocollo di riabilitazione conservativo standardizzato, come descritto in <b>Tabella 13</b>.</p> <p>Il programma è stato spiegato attraverso istruzioni scritte e orali ad ogni valutazione clinica.</p>
<b>OUTCOME</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ N° di atleti che sono ritornati allo sport.</li> <li>➤ N° di atleti che sono ritornati allo sport senza sintomi.</li> <li>➤ N° di atleti che sono tornati allo sport allo stesso livello pre-infortunio.</li> <li>➤ Risonanza magnetica (RM): <ul style="list-style-type: none"> <li>- presenza/assenza di edema dell'osso pubico intorno alla sinfisi (aumento dell'intensità di segnale nelle immagini T2-pesate);</li> <li>- linee iperintense (linee iperintense in immagini T2-pesate parallele all'osso subcondrale del piatto dell'osso pubico);</li> <li>- cambiamenti nel tendine degli adduttori (iperintensità nelle immagini T2-pesate a livello muscolo-tendineo prossimale degli adduttori).</li> </ul> </li> </ul>
<b>RISULTATI</b>	<p>Gli atleti sono stati valutati all'inizio del trattamento, dopo 6 e 12 settimane, e sono stati seguiti per le seguenti 2 stagioni sportive (a 5, 7,12,18 e 24 mesi dall'inizio del trattamento) per indagare l'esito del trattamento.</p> <p>27/27 atleti hanno concluso lo studio.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A 5 mesi dall'inizio del trattamento 17 atleti (63%) sono tornati a giocare e 11 (41% del gruppo in esame e 65% dei 17 atleti) non hanno più avuto sintomi. A 7 mesi 21 atleti (78%) sono tornati a giocare. A 12 mesi 24 atleti (89%) sono tornati a giocare e 18 (67% del gruppo in esame e 75% dei 24 atleti) non hanno più avuto sintomi. A 24 mesi 27 atleti (100%) sono tornati a giocare, 22 (81%) non hanno più avuto sintomi e 20 (74%) sono tornati a giocare allo stesso livello pre-infortunio.</li> <li>➤ Mancanza di correlazione tra la durata dei sintomi prima del trattamento e un migliore risultato al trattamento, utilizzando il criterio a breve termine a 5 mesi (<math>p=0,78</math>).</li> <li>➤ Mancanza di correlazione tra la durata di sospensione dalle competizioni e un migliore risultato al trattamento, utilizzando il criterio a breve termine a 5 mesi (<math>p=0,48</math>).</li> <li>➤ Una positività allo Squeeze test a 12 settimane dall'inizio del trattamento ha indicato una maggiore probabilità di presentare sintomi durante le attività sportive a breve termine a 5 mesi (<math>p&lt;0,01</math>), ma non ha presentato correlazione con l'abilità di ritornare alle competizioni a breve termine a 5 mesi (<math>p=0,14</math>).</li> </ul>
--	--

**Tabella 13.** Protocollo di riabilitazione conservativo - Verrall et al. (2007)

<b>Alla valutazione iniziale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sospensione di tutte le attività di forza e corsa per 12 settimane.</li> <li>➤ Esercizi permessi nelle prime 4 settimane: nuoto con un galleggiante tra le gambe, leggeri pesi per la parte alta del corpo.</li> <li>Esercizi permessi dopo 4 settimane: pedalata stazionaria.</li> <li>Gli esercizi devono non provocare dolore.</li> <li>Dopo 3-6 settimane suggerito programma di esercizi di stabilità pelvica e del tronco assistiti con fisioterapista.</li> </ul>
<b>A 6 settimane</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Permesse attività su uno stepper (se il paziente ha tollerato le attività precedenti): da 5 minuti al giorno con progressione giornaliera di 1 minuto, in assenza di dolore durante e dopo l'attività.</li> </ul>
<b>A 3 mesi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ritorno alle attività di corsa: da 5 minuti per sessione con progressione di 1 minuto in ciascuna sessione, in assenza di dolore dopo l'attività. Fino ad un massimo di 30 minuti per sessione.</li> <li>➤ Alla ripresa della corsa, singoli sforzi non maggiori di 500 metri; tra ciascuno sforzo fare riposo.</li> <li>➤ Permesso ritorno all'allenamento con la squadra quando sono tollerati 30 minuti di corsa ad intervalli senza dolore.</li> <li>➤ Permesso ritorno al gioco se è tollerata l'attività di allenamento.</li> </ul>
<b>Spiegazioni fornite in tutte le valutazioni</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spiegazione dell'infortunio da stress all'osso pubico.</li> <li>• Indicazione di ridurre l'attività e richiedere una valutazione in caso di comparsa di dolore durante o dopo gli esercizi.</li> </ul>	

### 3.2 Rischio di bias negli studi

L'analisi qualitativa degli studi inclusi nella revisione è stata effettuata utilizzando la seconda versione del Risk of Bias tool (RoB 2) per gli RCT, la Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale (NOS) per gli studi clinici non randomizzati e l'NIH Quality Assessment Tool for case series studies per i case series.

È stata evidenziata una bassa qualità generale degli articoli in quanto nessun RCT presenta un basso rischio di bias, mentre solo due studi clinici non randomizzati risultano di alta qualità. Tra gli RCT inclusi, due presentano un alto rischio di bias (Hölmich et al. (2011)<sup>[35]</sup> e Hölmich et al. (2013)<sup>[36]</sup>), mentre gli altri quattro presentano qualche dubbio (Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup>, Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup>, Schöberl et al. (2017)<sup>[38]</sup>, Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup>). Tra gli studi clinici non randomizzati, come detto sopra, solo due risultano di alta qualità (Sermer et al. (2020)a<sup>[44]</sup> e Sermer et al. (2020)b<sup>[45]</sup>), mentre ben quattro di bassa qualità (Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup>, Gore et al. (2020)<sup>[41]</sup>, Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup> e Yousefzadeh et al. (2018)b<sup>[43]</sup>) e uno di qualità discreta (King et al. (2018)<sup>[46]</sup>). L'unico case series presenta una qualità discreta<sup>[47]</sup>.

Di seguito sono riportate le tabelle riassuntive relative all'analisi qualitativa degli studi inclusi nella revisione, in cui è possibile osservare il rischio di bias riscontrato per ciascun dominio.

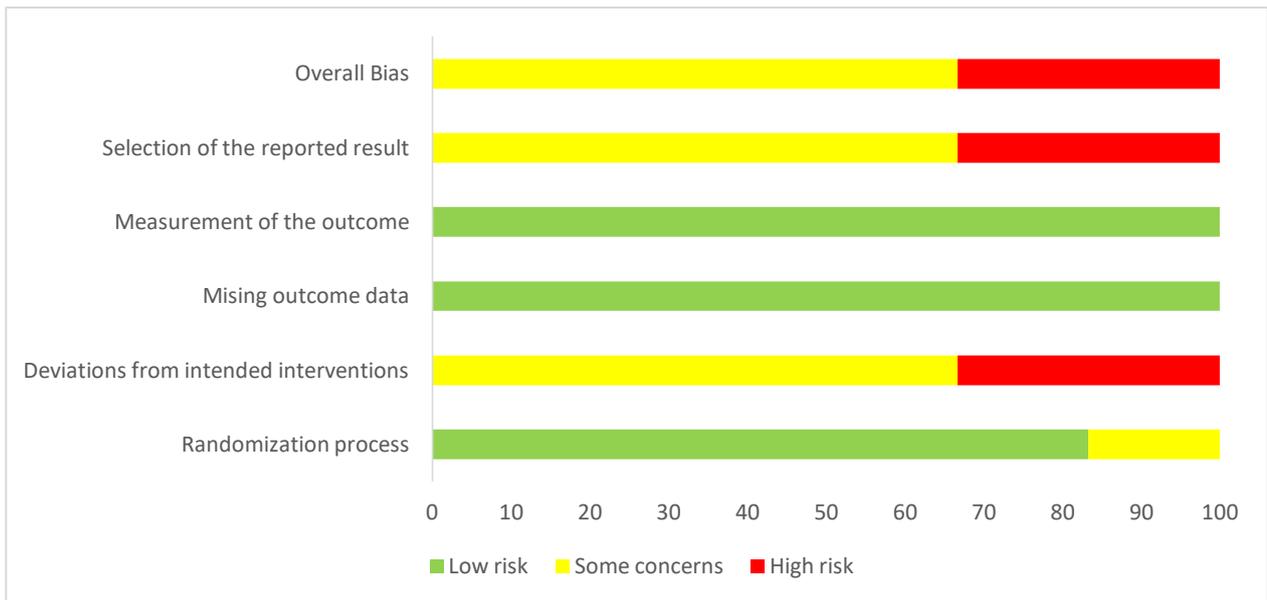
Study	Randomisation process	Deviations from the intended interventions	Missing outcome data	Measurement of the outcome	Selection of the reported result	Overall
Hölmich et al. (1999)						
Hölmich et al. (2011)						
Hölmich et al. (2013)						
Weir et al. (2011)						
Schöberl et al. (2017)						
Abouelnaga et al. (2019)						

Low risk

Some concern

High risk

**Tabella 14.** Cochrane Risk of Bias tool 2 (RoB 2) - RCT.



**Tabella 15.** Panoramica del risk of bias in percentuale per ciascun dominio (RoB 2) - RCT.

Study	selection	comparability	outcome	Quality assesment	Thresholds for converting the Newcastle-Ottawa scales to AHRQ standards (good, fair, and poor)	
					Good quality	Fair quality
Gore et al. (2018)	*	**	**	Poor quality	3 or 4 stars in selection domain AND 1 or 2 stars in comparability domain AND 2 or 3 stars in outcome/exposure domain.	
Gore et al. (2020)	*	**	**	Poor quality	2 stars in selection domain AND 1 or 2 stars in comparability domain AND 2 or 3 stars in outcome/exposure domain.	
Yousefzadeh et al. (2018)a	***		***	Poor quality	0 or 1 star in selection domain OR 0 stars in comparability domain OR 0 or 1 stars in outcome/exposure domain.	
Yousefzadeh et al. (2018)b	***		***	Poor quality		
Serner et al. (2020)a	***	*	***	Good quality		
Serner et al. (2020)b	***	**	***	Good quality		
King et al. (2018)	**	*	**	Fair quality		

**Tabella 16.** Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale (NOS) - Trial clinici non randomizzati.

Criteria	Yes	No	Other (CD, NR, NA)*
1. Was the study question or objective clearly stated?	X		
2. Was the study population clearly and fully described, including a case definition?	X		
3. Were the cases consecutive?	X		
4. Were the subjects comparable?	X		
5. Was the intervention clearly described?		X	
6. Were the outcome measures clearly defined, valid, reliable, and implemented consistently across all study participants?		X	
7. Was the length of follow-up adequate?	X		
8. Were the statistical methods well-described?	X		
9. Were the results well-described?	X		
<b>Quality rating (Good, Fair, or Poor)</b>	<b>Fair</b>		
Reason of the quality rating: <i>campione non molto numeroso, trattamento non supervisionato e non standardizzato in alcune sue componenti, assenza di descrizione dell'aderenza al trattamento, di eventuali terapie oltre il trattamento, del volume di ciascuna proposta del protocollo.</i>			

\*CD, cannot determine; NA, not applicable; NR, not reported

**Tabella 17.** NIH Quality Assessment Tool for Case Series Studies - studio case series<sup>[47]</sup>.

### 3.3 Sintesi dei risultati

#### 3.3.1 Trattamento

In tutti gli studi inclusi nella revisione sono stati utilizzati programmi di trattamento conservativo con inclusi esercizi attivi. Gli studi di Hölmich et al. (2011)<sup>[35]</sup> e Hölmich et al. (2013)<sup>[36]</sup> sono due studi di follow-up a 8-12 anni dello studio originale di Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup>, per cui come trattamento si fa riferimento a quello dell'articolo del 1999 descritto in **Tabella 1**. Lo stesso protocollo di Hölmich et al. (1999) è stato ripreso nello studio di Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup>, di Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup> e di Yousefzadeh et al. (2018)b<sup>[43]</sup>. Nello studio di Weir et al. (2011) le due fasi del protocollo di Hölmich sono state utilizzate nelle prime due fasi di un protocollo che ha compreso anche una terza fase costituita da un programma di ritorno alla corsa (**Tabella 3**): le prime due fasi di tale protocollo di recupero attivo (secondo Hölmich et al. 1999) sono state confrontate con un programma di trattamento multimodale (**Tabella 4**), anch'esso abbinato al programma di ritorno alla corsa. Nello studio Yousefzadeh et al. (2018)a è stato utilizzato il medesimo protocollo di Hölmich, con l'aggiunta di dettagli mancanti nel protocollo originale, come la resistenza percepita e i tempi di riposo tra le serie e le ripetizioni (**Tabella 9**). Anche nello studio di Yousefzadeh et al. (2018)b il

programma riabilitativo si è basato sul protocollo di Hölmich, apportando però varie modifiche nelle tipologie di esercizi, nel numero di ripetizioni e serie e nei tempi di riposo (anche in confronto allo studio di Yousefzadeh et al. (2018)a (**Tabella 10**). In Schöberl et al. (2017) è stato utilizzato un programma di trattamento conservativo diviso in tre fasi, con terapie passive durante le sedute sostenute con il fisioterapista e indicazioni per il recupero attivo da eseguire in autonomia (**Tabella 7**): sono stati confrontati gli effetti di tale programma, abbinato all'applicazione di onde d'urto, con quelli del programma senza onde d'urto. In aggiunta è stato incluso anche un gruppo controllo a cui non è stato fornito nessun trattamento, ma è stata indicata solamente la sospensione dell'attività sportiva. Nello studio di Abouelnaga et al. (2013)<sup>[39]</sup> è stato utilizzato un trattamento convenzionale passivo (**Tabella 5**) insieme ad un programma riabilitativo attivo diviso in tre fasi (**Tabella 6**): gli effetti di tale trattamento combinato sono stati confrontati con quelli del solo trattamento convenzionale. Anche nello studio di Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup> è stato utilizzato un programma riabilitativo attivo diviso in 3 fasi (**Tabella 8**), in comune con lo studio dello stesso autore (2020)<sup>[41]</sup> trattandosi di un'indagine sul medesimo campione dello studio originale. Il protocollo di Gore è stato utilizzato, con le stesse modalità, anche nello studio di King et al (2018)<sup>[46]</sup>. Anche i due studi di Serner et al. (2020)a<sup>[44]</sup> e (2020)b<sup>[45]</sup>, in quanto indagini distinte sul medesimo campione di atleti, hanno in comune un protocollo riabilitativo attivo composto da due parti principali (**Table 11 e 12**). Infine, anche in Verrall et al. (2007)<sup>[47]</sup> è stato utilizzato un protocollo riabilitativo basato su esercizi.

### 3.3.2 Criteri di progressione dei programmi di trattamento

Nello studio di Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup> la durata del trattamento è stata  $\geq 8$  settimane e  $\leq 12$  settimane. La progressione dalla Fase 1 (2 settimane) alla Fase 2 (dalla terza settimana) del protocollo di recupero attivo è avvenuta unicamente sulla base del criterio temporale. L'inserimento dell'attività di jogging è avvenuta solamente a partire dalla settima settimana. Il trattamento è stato considerato concluso (dopo 8 settimane e non oltre le 12 settimane) quando né gli interventi terapeutici, né il jogging causavano dolore e in accordo tra paziente e fisioterapista. In merito alla riabilitazione sport-specifica sono state lasciate istruzioni scritte al termine del trattamento.

Nello studio di Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> la durata del trattamento è stata minimo di 8 settimane; anche in questo caso la progressione dalla Fase 1 (2 settimane) alla Fase 2 (dalla terza settimana) del programma di recupero attivo, identiche a quelle del protocollo di Hölmich, è avvenuta unicamente sulla base del criterio temporale. Il passaggio alla Fase 3 di ritorno alla corsa è stato consentito solo a partire dalla settima settimana. Il programma di ritorno alla corsa, suddiviso anch'esso in tre fasi, ha previsto un aumento progressivo dei volumi di lavoro all'interno delle singole fasi, con criteri di progressione in questo caso clinici/funzionali e non più temporali sia tra una fase e l'altra, sia per la ripresa dell'attività sportiva (**Tabella 3**). Gli atleti sono stati istruiti ad interrompere gli esercizi in caso di ricomparsa di groin pain.

Il criterio temporale per la progressione tra le fasi del protocollo è stato utilizzato anche nello studio di Schöberl et al. (2017)<sup>[38]</sup>: Fase 1 nel primo mese, Fase 2 nel secondo mese e Fase 3 dal terzo mese fino ad un anno. In caso di dolore, è stato indicato di interrompere il trattamento per un giorno, ridurre l'intensità per 2 giorni e ritornare alla precedente intensità dopo 4 giorni. Il ritorno all'allenamento con la squadra è stato consentito in assenza di dolore durante la Fase 3 del protocollo.

Nello studio di Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup> il trattamento convenzionale ha avuto durata di due mesi. Il passaggio al protocollo riabilitativo attivo (gruppo A) è avvenuto per il solo criterio temporale al termine dei due mesi. Anche all'interno del protocollo la progressione tra le fasi è avvenuta sulla base del solo criterio temporale: Fase 1 nelle prime due settimane, Fase 2 dalla seconda alla sesta settimana, Fase 3 dalla settima all'ottava settimana. La progressione negli esercizi all'interno delle singole fasi, invece, è avvenuta basandosi su criteri clinici/funzionali: assenza di dolore durante l'esercizio, acquisizione del controllo funzionale durante l'esercizio e capacità di completare l'esercizio o un numero di serie e ripetizioni di un esercizio. Il ritorno alla corsa è stato permesso solo a partire dalla settima settimana.

Negli studi di Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup> e (2020)<sup>[41]</sup> il programma riabilitativo attivo ha previsto una progressione tra i livelli non basata sul criterio temporale ma bensì su criteri clinici/funzionali; anche il ritorno allo sport è stato permesso al raggiungimento di criteri clinici/funzionali definiti. All'interno dei singoli livelli sono state effettuate delle progressioni per ciascun esercizio, modificandone la modalità di esecuzione e/o il volume di lavoro (**Tabella 8**). In caso di aumento dei sintomi la mattina dopo la sessione di corsa, nei Livelli 2 e 3 è stata data l'indicazione di ripetere la stessa sessione di corsa la volta successiva, fino a tollerarla senza sintomi.

Nello studio di Yousefzadeh et al. (2018)<sup>a[42]</sup> è stato utilizzato il medesimo protocollo di Hölmich, con l'aggiunta solamente di alcuni dettagli; perciò la progressione tra le due fasi del protocollo è avvenuta solamente sulla base del criterio temporale. Il trattamento è stato considerato concluso quando né gli interventi terapeutici, né il jogging causavano dolore e in accordo tra paziente e fisioterapista. Per quanto riguarda la riabilitazione sport-specifica è stato consegnato un programma scritto al termine del trattamento.

In Yousefzadeh et al. (2018)<sup>b[43]</sup> è stato utilizzato un protocollo di Hölmich modificato, con le stesse indicazioni e tempistiche e con lo stesso criterio temporale di progressione tra le due fasi. Il trattamento è durato  $\geq 10$  settimane e  $\leq 12$  settimane. Il carico negli esercizi è stato aumentato ogni settimana, senza specificarne le modalità. Anche in questo caso, per la riabilitazione sport-specifica è stato consegnato un programma scritto al termine del trattamento.

Negli studi di Serner et al. (2020)<sup>a[44]</sup> e (2020)<sup>b[45]</sup> la progressione tra le fasi nelle due sezioni principali del protocollo è avvenuta indipendentemente l'una dall'altra e non una successiva all'altra. I criteri di progressione tra le fasi all'interno delle due sezioni sono stati di tipo clinico/funzionale (**Tabella 11**). Dovevano essere rispettati i criteri clinici/funzionali di completamento di entrambe le parti per poter

iniziare l'allenamento sport-specifico controllato. Anche per quanto riguarda l'allenamento sport-specifico controllato sono stati definiti dei criteri clinici/funzionali di completamento (**Tabella 11**); quest'ultimo è stato condotto per un minimo di 2 sessioni per gli sport indoor e di 3 sessioni per gli sport outdoor. La valutazione del carico negli esercizi si è basata sul *Pain-controlled Repetition Maximum* (modello basato sul livello di dolore), mentre in caso di assunzione di farmaci analgesici non è stata permessa la progressione tra le fasi riabilitative.

In King et al. (2018)<sup>[46]</sup> è stato utilizzato il medesimo protocollo di Gore et al. (2018) e (2020), con le stesse modalità e criteri di progressione.

Nello studio di Verrall et al. (2007)<sup>[47]</sup> il programma di riabilitazione attivo ha previsto una progressione tra le fasi basata sul criterio temporale: sospese tutte le attività di forza e di corsa per 12 settimane, differenziati gli esercizi permessi prima e dopo le 4 settimane, suggerito programma di esercizi di stabilità pelvica e del tronco dopo 3-6 settimane, permesse attività su uno stepper a 6 settimane e ritorno alla corsa a 3 mesi. Il ritorno all'allenamento con la squadra e il ritorno al gioco sono stati permessi sulla base di sintetici criteri clinici/funzionali (**Tabella 13**). Tutti gli esercizi dovevano essere eseguiti in assenza di dolore per poter progredire ed è stata data l'indicazione di ridurre l'attività in caso di dolore durante o dopo gli esercizi.

### **3.3.3 Outcomes e risultati**

#### **3.3.3.1 Successo di trattamento e Return to Play (RTP)**

Nello studio di Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup> è stato utilizzato l'outcome "successo di trattamento" costituito da tre criteri oggettivi. Nello studio è stata osservata una differenza significativa nella distribuzione di questo outcome a favore del gruppo A (protocollo di esercizi attivi;  $p=0,001$ ) con il 79% degli atleti che è tornato allo sport allo stesso livello precedente e senza sintomi, in un tempo medio di 18,5 settimane. In Hölmich et al. (2011)<sup>[35]</sup>, nell'outcome "successo di trattamento" il RTP è stato ridimensionato ad un livello di attività sportiva inferiore al livello originale; questa modifica è stata motivata dal fatto che si tratta di uno studio di follow-up a 8-12 anni e la maggior parte dei partecipanti ha ridotto la propria attività fisica per impegni familiari e per declino fisico fisiologico. La distribuzione dell'outcome ha presentato una differenza significativa a favore del gruppo A (protocollo di esercizi attivi) anche a distanza di 8-12 anni dall'inizio dell'intervento, sia per quanto riguarda l'intero gruppo di partecipanti ( $p=0,047$ ) che per il gruppo dei calciatori ( $p=0,012$ ). In Hölmich et al. (2013)<sup>[36]</sup> l'outcome "successo di trattamento" ha presentato gli stessi criteri oggettivi di Hölmich et al. (2011)<sup>[35]</sup>. Anche negli studi di Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> e di Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup> è stato utilizzato l'outcome "successo di trattamento" come descritto da Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup>. In Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> il RTP è avvenuto nel 55% degli atleti del gruppo A (protocollo basato su esercizi) e nel 50% degli atleti del gruppo B (protocollo multimodale), in un tempo medio rispettivamente di 17,3 settimane e di 12,8 settimane. Non c'è stata differenza significativa nella percentuale di atleti con

raggiungimento del RTP ( $p=0,78$ ), né nella distribuzione dell'outcome "successo di trattamento" tra i due gruppi ( $p=0,72$ ), mentre il tempo di RTP è stato significativamente inferiore nel gruppo B ( $p=0,043$ ). In Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup> la distribuzione dell'outcome ha presentato una differenza significativa ( $p=0,01$ ) a favore del gruppo A (trattamento convenzionale + programma riabilitativo attivo) rispetto al gruppo B (trattamento convenzionale).

Nello studio di Schöberl et al. (2017)<sup>[38]</sup> il RTP è stato significativamente più rapido ( $p=0,048$ ) nel gruppo A (trattamento conservativo attivo con onde d'urto) rispetto al gruppo B (trattamento conservativo attivo senza onde d'urto), con tempi medi rispettivamente di 10,5 settimane e 14,7 settimane. Il gruppo controllo (nessun trattamento) ha presentato un tempo medio di RTP molto più lungo (34,3 settimane;  $p<0,001$ ). Nel corso del primo anno dall'inizio del trattamento, nessun calciatore dei due gruppi ha interrotto lo sport per recidive, mentre i calciatori del gruppo controllo hanno frequentemente manifestato episodi di groin pain (51%). In Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup> e (2020)<sup>[41]</sup> tutti gli atleti, sottoposti ad un programma riabilitativo attivo, hanno raggiunto il RTP in un tempo medio di 9,14 settimane. In Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup> il 78% degli atleti ha raggiunto il RTP allo stesso livello precedente senza sintomi, in un tempo medio di 14,2 settimane. In Yousefzadeh et al. (2018)b<sup>[43]</sup> l'86,6% di atleti ha raggiunto il RTP allo stesso livello precedente senza sintomi, in un tempo medio di 12,6 settimane.

Negli studi di Serner et al. (2020)a<sup>[44]</sup> e (2020)b<sup>[45]</sup> sono stati utilizzati tre macro-criteri per valutare la progressione nel ritorno allo sport e il successo di trattamento. In Serner et al. (2020)a<sup>[44]</sup> il 93% degli atleti è ritornato all'allenamento con la squadra indipendentemente dal raggiungimento dei macro-criteri, il 75% ha raggiunto i criteri clinici/funzionali di assenza di dolore, il 62% ha raggiunto il completamento dell'allenamento sport-specifico controllato. Gli atleti che hanno raggiunto i criteri clinici/funzionali di assenza di dolore hanno avuto una minore incidenza di "re-infortuni" entro il primo anno dal termine del trattamento ( $p=0,015$  a 2 mesi,  $p=0,045$  a 6 mesi,  $p=0,048$  a 12 mesi); lo stesso non si è verificato per gli atleti che hanno completato l'allenamento sport-specifico controllato.

Nello studio di King et al. (2018)<sup>[46]</sup> il 73% degli atleti ha raggiunto il RTP in assenza di dolore in un tempo medio di 9,9 settimane. In Verrall et al. (2007)<sup>[47]</sup> a 5 mesi dall'inizio del trattamento sono tornati allo sport (RTP) il 63% degli atleti, di cui il 65% (41% di tutti gli atleti valutati) senza sintomi; a 7 mesi il 78% ha raggiunto il RTP; a 12 mesi l'89% ha raggiunto il RTP, di cui il 75% (67% di tutti gli atleti valutati) senza sintomi; a 24 mesi il 100% ha raggiunto il RTP, di cui l'81% senza sintomi. Il 74% è tornato allo stesso livello pre-infortunio.

### 3.3.3.2 Dolore

In Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> dopo 16 settimane si è osservato un miglioramento significativo nei punteggi VAS (0-100) durante l'attività fisica: del 64,1% (p=0,000) nel gruppo A (esercizio attivo) e del 38,7% (p=0,01) nel gruppo B (trattamento multimodale), senza differenze significative tra i due gruppi (p=0,12).

Anche in Schöberl et al. (2017)<sup>[38]</sup> c'è stata una riduzione significativa (p<0,001) dei punteggi VAS (0-10), per entrambi i gruppi: per il gruppo A (trattamento conservativo + onde d'urto) del 62,9% dopo un mese, del 91,4% dopo tre mesi, del 93,8% dopo un anno; per il gruppo B (solo trattamento conservativo) del 41% dopo un mese, del 78% dopo tre mesi, del 91% dopo un anno. La riduzione del dolore è stata più rapida nel gruppo A (p<0,001).

Riduzione significativa dei punteggi VAS (0-10), al termine del trattamento (dopo due mesi) è stata riscontrata anche in Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup>: dell'80,25% per il gruppo A (trattamento convenzionale + programma attivo) e del 41,93% per il gruppo B (solo trattamento convenzionale). La riduzione del dolore, testato durante la manovra di Valsalva e il sit-up, è stata significativamente maggiore nel gruppo A (p=0,0001).

Il dolore si è ridotto significativamente anche nello studio di Yousefzadeh et al. (2018)<sup>a[42]</sup> dopo dieci settimane: del 68,1% durante lo Squeeze test e del 63,5% durante tre test funzionali (T-test, ESST e THT).

Anche in Yousefzadeh et al. (2018)<sup>b[43]</sup> c'è stata una riduzione del dolore significativa dopo dieci settimane: del 94,7% durante lo Squeeze test e dell'86% durante i tre test funzionali (T-test, ESST e THT).

### 3.3.3.3 Soddisfazione personale

L'unico dato utile sulla valutazione soggettiva degli effetti del trattamento è fornito da Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup> dove quasi tutti gli atleti (96,3%) con outcome "successo di trattamento" "eccellente" hanno valutato la propria condizione come "molto migliore" (p=0,001), con una differenza significativa (p=0,006) tra i due gruppi a favore del gruppo A (esercizio attivo): tale differenza non è rimasta statisticamente significativa al follow-up a 8-12 anni (Hölmich et al. 2011<sup>[35]</sup>).

### 3.3.3.4 Fattori predittivi per gli esiti del trattamento

In Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup> la tipologia di trattamento basato su esercizi e il sintomo unilaterale sono risultati due fattori predittivi positivi indipendenti dell'outcome "successo di trattamento".

In Hölmich et al. (2013)<sup>[36]</sup> gli atleti con angolo osseo  $\alpha > 55^\circ$  hanno presentato al follow-up a 8-12 anni una riduzione statisticamente maggiore (p=0,047) dell'outcome "successo di trattamento" solo nel gruppo A (esercizio attivo). L'applicazione di onde d'urto, in aggiunta ad un trattamento conservativo, nello studio di Schöberl et al. (2017)<sup>[38]</sup> ha permesso una riduzione dei disturbi (VAS, HOOS e PCS) più rapida in atleti con osteite pubica. Serner et al. (2020)<sup>a[44]</sup> hanno riscontrato tempi di progressione nel percorso di RTP statisticamente maggiori (p<0,001) per gli atleti con lesioni agli adduttori di grado 3, rispetto a quelli con

gradi 0-2. In Serner et al. (2020)b<sup>[45]</sup> il dolore alla palpazione all'inserzione prossimale dell'adduttore lungo (per i criteri clinici/funzionali di assenza di dolore;  $d=0,29$ ) e alterazioni alla palpazione (per i criteri di completamento dell'allenamento sport-specifico controllato e il ritorno all'allenamento con la squadra;  $d=0,26$  e  $d=0,51$ ) sono stati individuati come principali fattori clinici predittivi di tempi maggiori di RTP. Come riscontro strumentale predittivo, invece, è stato individuato un infortunio alla giunzione osteo-tendinea (per i criteri clinici/funzionali di assenza di dolore e il ritorno all'allenamento con la squadra;  $d=0,52$  e  $d=0,31$ ). La positività di almeno uno dei due segni clinici ha determinato maggiori tempi di progressione in tutte le fasi del RTP. In Verrall et al. (2007)<sup>[47]</sup> una positività allo Squeeze test a 12 settimane dall'inizio del trattamento ha indicato una maggiore probabilità di sintomi durante le attività sportive a 5 mesi ( $p<0,01$ ), senza correlazione però con l'abilità di RTP.

### 3.3.3.5 ROM

In Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup> il ROM in abduzione d'anca è aumentato significativamente ( $p=0,0004$ ), senza differenze tra i due gruppi. In Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup> c'è stato un aumento significativo del ROM sia in rotazione interna che esterna ( $p=0,0001$ ), senza differenze tra i due gruppi. Risultato non corrispondente con quello dello studio di Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> in cui il ROM in rotazione d'anca non ha presentato variazioni significative in nessuno dei due gruppi e nemmeno tra i due gruppi. Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup> hanno riscontrato un aumento significativo ( $p=0,001$ ) del ROM in rotazione interna d'anca, ma non nel ROM in abduzione. Nello studio dello stesso autore (2018)b<sup>[43]</sup> c'è stato un incremento significativo sia del ROM in rotazione interna ( $p=0,0001$ ) che del ROM in abduzione ( $p=0,006$ ). In Serner et al. (2020)a<sup>[44]</sup> al termine del trattamento è stata raggiunta la simmetria nel ROM al BKFO test (99%) e nel ROM in abduzione d'anca (101%).

### 3.3.3.6 Forza muscolare

In Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup> c'è stato un aumento significativo della forza in adduzione d'anca, maggiore nel gruppo A (esercizio attivo) ( $p=0,001$ ). Gore et al. (2020)<sup>[41]</sup> hanno riscontrato un aumento della pressione esercitata nell'Adductor Squeeze test a 0° (del 5,2%,  $p=0,05$ ), a 45° (del 13,26%,  $p<0,01$ ) e a 90° (del 18,57%,  $p<0,01$ ). Anche nello studio di King et al. (2018)<sup>[46]</sup> c'è stato un aumento significativo ( $p<0,001$ ) della pressione nell'Adductor Squeeze test a tutte e tre le angolazioni (del 9,76% a 0°, del 4,93% a 45° e del 18,08% a 90°). In Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup> ci sono stati incrementi significativi in max-IHAD (del 26,15%,  $p=0,0001$ ), max-IHAB (del 20,77%,  $p=0,0001$ ), max-EHAD (del 7,75%,  $p=0,0001$ ) e max-EHAB (del 8,54%,  $p=0,02$ ). Anche nello studio dello stesso autore (2018)b<sup>[43]</sup> si sono ottenuti incrementi significativi ( $p=0,0001$ ) negli stessi test (del 58,79% in max-IHAD, del 29,53% in max-IHAB, del 54,66% in max-EHAD e del 25,97% in max-EHAB), con l'aggiunta di miglioramenti anche nei rapporti max-IHAD/max-IHAB (del 22,08%,  $p=0,006$ ) e max-EHAD/max-EHAB (del 20,9%,  $p=0,009$ ). In Serner et al. (2020)a<sup>[44]</sup> al

termine del trattamento è stata raggiunta la simmetria nella forza in adduzione e abduzione eccentriche in decubito laterale (97% e 101%) e in adduzione eccentrica da supino (99%).

### 3.3.3.7 PROMs

In Schöberl et al. (2017)<sup>[38]</sup> ci sono stati, per entrambi i gruppi, una riduzione significativa dei punteggi ai questionari Oswestry Low Back Pain e un aumento significativo dei punteggi alla HOOS; la variazione dei punteggi alla HOOS e alla PCS è stata più rapida nel gruppo A (trattamento conservativo + onde d'urto) e anche dopo un anno i punteggi alla Oswestry Low Back Pain e alla HOOS sono stati a favore del gruppo A. Negli studi di Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup> e (2020)<sup>[41]</sup> sono stati registrati miglioramenti significativi in 5/6 delle sottoscale del questionario HAGOS: dolore, sintomi, funzione nella vita quotidiana, funzione in attività sportive e ricreative, qualità di vita). In King et al. (2018)<sup>[46]</sup> sono, invece, avvenuti miglioramenti significativi in tutte e 6 le sezioni del questionario HAGOS, inclusa partecipazione nelle attività fisiche, ma con valutazione dopo il RTP.

### 3.3.3.8 Analisi biomeccanica

In Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup> all'analisi biomeccanica durante l'Hurdle Hop test è stato registrato un significativo incremento della rigidità degli abduttori d'anca ( $p=0,05$ ) e decremento della rigidità dei rotatori interni di caviglia ( $p=0,02$ ): la rigidità degli abduttori d'anca, con differenze tra sintomatici e sani pre-trattamento, non ha più presentato differenze significative tra i due gruppi nel post-trattamento ( $p=0,18$ ). Nello studio dello stesso autore (2020)<sup>[41]</sup>, condotto sullo stesso campione di atleti, all'analisi biomeccanica durante l'Hurdle Hop test sette variabili non hanno più presentato differenze significative tra sintomatici e sani nel post trattamento: altezza del centro di massa, flessione plantare al contatto a terra, potenza in rotazione esterna di caviglia, momento estensorio del ginocchio, momento abduttore dell'anca, momento estensorio dell'anca, potenza in rotazione esterna dell'anca.

In King et al. (2018)<sup>[46]</sup>, all'analisi biomeccanica di un cambio di direzione a  $110^\circ$ , alcune variabili hanno presentato differenze significative tra pre e post trattamento: tronco → aumento della rotazione verso la gamba in carico ( $d=-0,54$ ), riduzione della flessione laterale verso la gamba in carico ( $d=0,56$ ); pelvi → aumento della rotazione verso la direzione di movimento ( $d=-0,79$ ); anca → riduzione della flessione ( $d=0,51$ ) e dell'abduzione ( $d=-0,36$ ), della potenza concentrica sagittale ( $d=0,43$ ), del momento estensorio ( $d=0,41$ ) e adduttore ( $d=-0,39$ ), del lavoro sagittale ( $d=0,41$ )/frontale ( $d=0,24$ )/trasverso ( $d=0,32$ ); ginocchio → riduzione della flessione ( $d=0,33$ ) e del lavoro frontale ( $d=0,36$ ) e aumento della potenza concentrica sul piano sagittale ( $d=-0,4$ ); caviglia → aumento della dorsiflessione ( $d=-0,58$ ), del momento in plantiflessione ( $d=-0,48$ ), della potenza concentrica ed eccentrica sagittale ( $d=-0,46$  e  $d=0,46$ ) e del lavoro sagittale ( $d=-0,70$ ); centro di massa → più anteriore rispetto al centro di pressione ( $d=-0,36$ ) e più spostato in direzione del movimento ( $d=0,40$ ).

### **3.3.3.9 Test funzionali**

In Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup> ci sono stati miglioramenti significativi tra pre e post trattamento nel T-test ( $p=0,0001$ ), nel THT ( $p=0,0001$ ) e nel ESST ( $p=0,0001$ ). Miglioramenti significativi in tutti e tre i test appena citati sono avvenuti anche nello studio dello stesso autore (2018)b<sup>[43]</sup>.

## 4. DISCUSSIONE

Il principale aspetto che viene reso evidente con gli studi inclusi in questa revisione è che un trattamento attivo, basato su esercizi, risulta efficace nel recupero del groin pain nell'atleta e garantisce risultati migliori rispetto a trattamenti passivi.

Un trattamento riabilitativo in particolare è stato utilizzato in più studi della revisione: si tratta del protocollo di Hölmich, presentato nello studio del 1999<sup>[34]</sup> e citato nei due studi di follow-up dello stesso autore<sup>[35,36]</sup>; protocollo riproposto nello studio di Weir et al.<sup>[37]</sup> con l'aggiunta di un programma di ritorno alla corsa, nello studio di Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup> con l'aggiunta di dettagli come la resistenza percepita e i tempi di riposo tra serie e ripetizioni, e nello studio di Yousefzadeh et al. (2018)b<sup>[43]</sup> con l'apporto però di varie modifiche nelle tipologie e intensità degli esercizi.

Tutti gli studi inclusi, comunque, hanno utilizzato un programma riabilitativo diviso in fasi: la progressione tra le fasi dei protocolli di esercizi è avvenuta più frequentemente seguendo criteri temporali<sup>[34,37-39,42,43,46,47]</sup>, mentre l'avanzamento nel protocollo di recupero della corsa è avvenuto con criteri clinici/funzionali in tutti quegli studi che lo hanno previsto<sup>[37,40,41,44-47]</sup>. In certi articoli<sup>[40,41,44-46]</sup>, anche la progressione tra le fasi del protocollo di esercizi è avvenuta secondo criteri clinici/funzionali, con un principio probabilmente più conforme alla pratica clinica garantendo una riabilitazione adattata al singolo paziente. Solo in alcuni studi<sup>[39-41,44,45]</sup> anche la progressione tra gli esercizi e attività all'interno delle singole fasi è stata gestita secondo criteri clinici/funzionali.

Un aspetto abbastanza condiviso tra gli studi della revisione è la necessità di assenza di dolore per poter ritenere un atleta completamente riabilitato.<sup>[34,37,39-46]</sup> Questo risultato clinico, però, non necessariamente è correlato all'assenza di sintomi al momento del RTP: il dolore al momento del RTP non è stato indagato in tutti gli studi<sup>[34,37,39,42,43,47]</sup>. Mentre in alcuni articoli il dolore al momento del RTP è stato valutato tramite intervista telefonica<sup>[42,43,47]</sup>, tre articoli hanno utilizzato l'outcome "successo di trattamento" che, oltre ad indagare il livello di partecipazione sportiva raggiunto, studia il dolore alla palpazione, alla contrazione contro resistenza e durante e dopo l'attività atletica. Pur non trattandosi di un outcome validato, rappresenta un modello oggettivo e facilmente applicabile nel contesto clinico.

In soli due studi viene esplicitato il livello di dolore accettabile durante l'esecuzione degli esercizi previsti dal protocollo: mentre in Verrall et al. (2007)<sup>[47]</sup> ci deve essere assenza di dolore, in Serner et al (2020)a<sup>[44]</sup> viene utilizzato il *Pain-controlled Repetition Maximum (PRM)*, che consiste nell'esecuzione degli esercizi con ripetizioni a cedimento rimanendo al di sotto di NRS 2/10; nel caso il dolore sia  $\leq 1/10$  il carico viene incrementato, mentre nel caso di dolore  $\geq 3/10$  il carico viene ridotto.

L'assenza di dolore è stata utilizzata come criterio di progressione tra le fasi e le attività del protocollo da più articoli di questa revisione<sup>[40,41,44-46]</sup>. In Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> solo il programma di ritorno alla corsa ha previsto un avanzamento tra le fasi basato su questo outcome, mentre in Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup> questo criterio è stato considerato solamente nella progressione tra gli esercizi all'interno di ciascuna fase.

L'individuazione di specifici valori del dolore da utilizzare come riferimento per la valutazione dell'efficacia del trattamento non sembra essere possibile sulla base dei risultati ottenuti negli studi inclusi in questa revisione. Le motivazioni sono molteplici: sebbene l'outcome dolore sia stato valutato sempre con la scala VAS, questa non ha presentato lo stesso formato in tutti gli articoli e la valutazione è stata condotta su test clinici e attività funzionali diversi e in tempi di follow-up differenti. In Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup>, ad esempio, è stato utilizzato il formato 0-100 della scala VAS, mentre negli altri studi<sup>[38,39,42,43]</sup> che hanno utilizzato tale scala il formato scelto è stato quello 0-10. Inoltre la valutazione del dolore è avvenuta o durante l'attività fisica<sup>[37]</sup>, o alla manovra di Valsalva e all'esercizio di sit-up<sup>[39]</sup>, o durante lo Squeeze test e tre test funzionali<sup>[42,43]</sup>, o in condizioni non ben definite<sup>[38]</sup>. Altro parametro non uniforme tra gli studi è il tempo intercorso dall'inizio del trattamento al momento della valutazione di follow-up. Per di più i punteggi VAS ottenuti nei vari follow-up non sono stati presentati differenziando i soggetti che sono ritornati al completo RTP da quelli che non hanno raggiunto il RTP o ci sono riusciti ma con sintomi e/o ad un livello inferiore. Nonostante tutte queste considerazioni, ci si deve aspettare comunque una riduzione dei punteggi VAS sia ai test clinici che a quelli funzionali al termine del trattamento.<sup>[37-39,42,43]</sup>

Anche per quanto riguarda il ROM dell'anca non risulta possibile individuare degli specifici valori di riferimento correlabili al successo di trattamento, basandosi sui risultati degli studi inclusi nella revisione. Questo principalmente per via delle diverse modalità di valutazione e delle diverse direzioni di movimento indagate. Dai risultati ottenuti sembra che ci si debba attendere un miglioramento del ROM in abduzione, rotazione interna ed esterna dell'anca al termine del trattamento, ma tali riscontri non vengono confermati da tutti gli studi. Il ROM in abduzione d'anca è migliorato in Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup> e Yousefzadeh et al. (2018)b<sup>[43]</sup>, ma non in Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup>: solamente in uno studio<sup>[43]</sup> viene esplicitata la modalità di esecuzione della misurazione. Il ROM in rotazione interna è migliorato in Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup>, in Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup> e in Yousefzadeh et al. (2018)b<sup>[43]</sup>, ma non in Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup>: la modalità di esecuzione della misurazione viene descritta in tre<sup>[37,39,43]</sup> dei quattro studi e corrisponde in soli due<sup>[39,43]</sup> di essi. Il ROM in rotazione esterna è stato indagato solo in Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup> registrando un miglioramento. Lo studio di Serner et al. (2020)a<sup>[44]</sup> offre un outcome clinico pratico e di facile ripetibilità, indicando il raggiungimento al termine del trattamento della simmetria tra i due arti nel ROM al BKFO test e in abduzione d'anca. Il confronto rispetto all'arto controlaterale potrebbe essere più facilmente gestibile in clinica rispetto al confronto con specifici valori di riferimento.

Anche per la forza muscolare, per le stesse motivazioni legate allo studio del ROM, non è ragionevole estrarre degli specifici valori di riferimento correlabili al successo di trattamento. Dai risultati ottenuti ci si può attendere al termine del trattamento un aumento della forza in adduzione d'anca<sup>[34]</sup>, della pressione nell'Adductor Squeeze test a 0°, 45° e 90°<sup>[40,46]</sup>, della max-IHAD, max-IHAB, max-EHAD, max-EHAB<sup>[42,43]</sup> e dei rapporti max-IHAD/max-IHAB e max-EHAD/max-EHAB<sup>[43]</sup>. Anche per la valutazione della forza muscolare lo studio di Serner et al. (2020)a<sup>[44]</sup> offre un outcome facilmente gestibile e ripetibile in clinica, individuando al

termine del trattamento il raggiungimento della simmetria tra i due arti nella forza in adduzione e abduzione eccentriche in decubito laterale e in adduzione eccentrica da supino.

Per i dati ottenuti all'analisi biomeccanica attraverso sistemi digitali si rimanda al capitolo **Risultati** e ai singoli studi<sup>[40,41,46]</sup>, in quanto si tratta di tecnicismi sicuramente adeguati per un confronto tra gli studi in ambito di ricerca, ma di difficile applicazione in ambito clinico. Inoltre le analisi dipendono fortemente dalla tecnologia utilizzata, rendendo i risultati confrontabili solo nel caso di corrispondenza della strumentazione impiegata. Da questa revisione si ha comunque un spunto per l'analisi biomeccanica durante i due test funzionali, Hurdle Hop test e cambio di direzione a 110°, e per i possibili esiti in seguito al confronto tra pre e post trattamento.

Strumenti più applicabili in clinica e di più facile confronto sono i test funzionali basati su criteri misurabili senza la necessità di strumentazione specifica. Da questa revisione si ricava l'indicazione per l'utilizzo del T-Test, dell'Edgren Side-Step Test (ESST) e del Triple Hop Test for distance (THT) per indagare i miglioramenti funzionali negli atleti con groin pain.<sup>[42,43]</sup>

In associazione alla valutazione clinica e funzionale, i PROMs rappresentano altri strumenti fondamentali in pratica clinica. La presente revisione conferma l'affidabilità del questionario HAGOS nella valutazione dei sintomi e delle limitazioni nei soggetti con groin pain, con miglioramento al termine del trattamento attendibile in tutte e 6 le sezioni del questionario<sup>[46]</sup>: il miglioramento in solo 5 sezioni su 6 negli studi di Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup> e (2020)<sup>[41]</sup> si deve al fatto che la compilazione del questionario è avvenuta al termine del trattamento riabilitativo e non al ritorno alla partecipazione agonistica. In caso di associata lombalgia o di disturbi pelvici possono essere utilizzati rispettivamente l'Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire o l'Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS).<sup>[38]</sup>

L'outcome "successo di trattamento", pur non essendo validato, viene utilizzato in più studi inclusi nella revisione in quanto composto da criteri clinici-funzionali oggettivi facilmente misurabili<sup>[34-37,39]</sup>. Sembra esserci una correlazione significativa tra il valore "eccellente" di questo outcome e la valutazione soggettiva della condizione clinica come "molto migliore"<sup>[34]</sup> ed è confermato da più studi che l'outcome "successo di trattamento" presenta risultati migliori quando viene utilizzato un protocollo di recupero attivo basato su esercizi, rispetto ad un approccio passivo<sup>[34-36]</sup>. Nello studio di Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> l'assenza di differenza significativa tra i due gruppi di trattamento in questo outcome potrebbe dipendere dal fatto che il trattamento a confronto non è completamente passivo, ma composto da interventi multimodali tra cui un programma di ritorno alla corsa.

L'obiettivo principale della riabilitazione dell'atleta è il ritorno allo sport senza sintomi e al livello di prestazione precedente all'infortunio. Per quanto riguarda il **groin pain adductor-related cronico** (da almeno due mesi), il tempo medio di Return To Play (RTP) senza sintomi e allo stesso livello precedente varia da 12,6<sup>[43]</sup> a 18,5<sup>[34]</sup> settimane (dall'inizio del trattamento) con percorso riabilitativo basato su esercizi, mentre è di 12,8<sup>[37]</sup> settimane con trattamento multimodale seguito da un programma di corsa. I minori

tempi ottenuti nello studio di Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> (17,3 settimane) rispetto a quelli di Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup> (18,5 settimane) potrebbero dipendere dal fatto che nel primo studio<sup>[37]</sup> sono stati considerati come RTP completo sia i risultati “buono” che “eccellente” dell’outcome “successo di trattamento”, mentre nel secondo<sup>[34]</sup> solamente il risultato “eccellente”. Un aspetto che potrebbe avere effettivamente ridotto i tempi di recupero è l’aggiunta di un programma di corsa al termine del protocollo di esercizi<sup>[37]</sup>. Nel gruppo sottoposto a trattamento multimodale nello studio di Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> il tempo medio di completo RTP è stato significativamente inferiore (12,8 settimane) probabilmente a causa dell’inizio del programma di corsa anticipato di 4 settimane rispetto al gruppo sottoposto ad esercizi.

I minori tempi medi di RTP senza sintomi e al livello precedente osservati negli studi di Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup> (14,2 settimane) e (2018)b<sup>[43]</sup> (12,6 settimane) potrebbero essere spiegati dalla minore affidabilità di valutazione di tale outcome, avvenuta tramite follow-up telefonico, a differenza di quanto avvenuto in Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup> e Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> in cui è stata condotta una valutazione clinica con criteri oggettivi (outcome “successo di trattamento”). Il tempo medio di RTP ottenuto nello studio di Yousefzadeh et al. (2018)b<sup>[43]</sup> è il più basso tra gli studi riguardanti il groin pain adductor-related cronico: questo risultato potrebbe dipendere, oltre che dalla diversa modalità di valutazione dell’outcome, come sopra segnalato, anche dalle numerose variazioni apportate al protocollo di Hölmich (utilizzato in tutti gli studi di questa revisione con atleti con groin pain adductor-related cronico).

Per quanto riguarda il groin pain definito come “**athletic groin pain**” in questa revisione si trovano tre studi con atleti che soffrono di tale disturbo da almeno un mese. Il tempo medio di RTP in questo caso varia tra 9,1<sup>[40,41]</sup> e 9,9<sup>[46]</sup> settimane. Per quanto risulti notevolmente inferiore ai tempi di RTP osservati nel groin pain adductor-related, da questi tre studi non si hanno informazioni in merito ai sintomi e al livello di partecipazione al momento dell’effettivo RTP; viene indicato, infatti, solamente il completamento senza sintomi del programma riabilitativo come criterio sufficiente per tornare allo sport. Il fatto che i tempi medi di RTP tra i due studi di Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup> e (2020)<sup>[41]</sup> e quello di King et al.(2018)<sup>[46]</sup> siano molto simili potrebbe dipendere dal medesimo protocollo di trattamento utilizzato, che abbina un programma di corsa ad uno di esercizi.

Lo studio di Schöberl et al. (2017)<sup>[38]</sup> indaga il groin pain da “**osteite pubica**”: per tale disturbo è stato registrato un tempo medio di RTP di 10,5 settimane in caso di trattamento multimodale più somministrazione di onde d’urto e di 14,7 settimane senza le onde d’urto; non vengono specificati però eventuali sintomi e il livello di partecipazione al momento del RTP. Questa differenza statisticamente significativa nel tempo di RTP indica l’efficacia dell’applicazione delle onde d’urto nel groin pain da osteite pubica.

Per quanto riguarda il groin pain da **infortunio acuto agli adduttori** ( $\leq 7$ gg), lo studio di Serner et al. (2020)a<sup>[44]</sup> ha osservato un tempo medio di ritorno senza sintomi all’allenamento con la squadra di 18

giorni per gradi lesionali 0-2 e di 78 giorni per grado lesionale 3; il ritorno all'allenamento di gruppo senza sintomi non può però essere considerato alla pari del completo RTP.

Né nello studio di Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup> che indaga il groin pain definito “**sports hernia**” da almeno due mesi, né in quello di Verral et al. (2007)<sup>[47]</sup> che indaga il groin pain da “**stress dell'osso pubico**” da almeno sei settimane, non è stato indicato il tempo medio di RTP.

Oltre al tempo di RTP, un altro dato particolarmente rilevante ai fini delle scelte degli interventi riabilitativi è la percentuale di atleti che raggiungono il completo RTP.

Per quanto riguarda il **groin pain adductor-related cronico** questa percentuale varia da 50%<sup>[37]</sup> a 86,6%<sup>[43]</sup>. I bassi valori dello studio di Weir et al. (2011)<sup>[37]</sup> (50% in caso di trattamento multimodale e 55% per il trattamento con esercizi) potrebbero essere causati dalla mancanza di supervisione durante gli esercizi, sebbene la loro corretta esecuzione fosse stata spiegata all'inizio di ciascuna fase del protocollo. Negli studi di Hölmich et al. (1999)<sup>[34]</sup>, Yousefzadeh et al. (2018)a<sup>[42]</sup> e (2018)b<sup>[43]</sup> (con percentuali rispettivamente di 79%, 78,6% e 86,6%) le sessioni riabilitative sono state supervisionate. Il maggiore successo nel RTP senza sintomi e allo stesso livello pre-infortunio riscontrato nello studio di Yousefzadeh et al. (2018)b<sup>[43]</sup> potrebbe dipendere dalle numerose variazioni apportate al protocollo di Hölmich, come già espresso riguardo ai minori tempi di RTP.

Negli studi che indagano il groin pain definito “**athletic groin pain**” la percentuale di atleti con completo RTP varia tra 73%<sup>[46]</sup> e 100%<sup>[40,41]</sup>. Il RTP nella totalità degli atleti negli studi di Gore et al. (2018)<sup>[40]</sup> e (2020)<sup>[41]</sup> deve essere analizzato con attenzione in quanto, come già segnalato in precedenza, non si parla di effettivo RTP ma del completamento senza sintomi di un programma riabilitativo. Il valore di 73% nello studio di King et al. (2018)<sup>[46]</sup>, in cui è stato utilizzato lo stesso protocollo di Gore et al. (2018) e (2020), è più rilevante dal punto di vista riabilitativo in quanto tiene in considerazione gli atleti che sono ritornati all'allenamento o alla competizione senza sintomi, pur non specificando il livello di partecipazione. Per l'athletic groin pain in nessuno studio c'è stata supervisione degli esercizi riabilitativi.

Per quanto riguarda il groin pain da “**osteite pubica**” il valore di RTP del 95,5% dello studio di Schöberl et al. (2017)<sup>[38]</sup> deve essere valutato criticamente a causa dell'assenza di dettagli sui sintomi e sul livello di partecipazione.

Nel caso del groin pain da **infortunio acuto agli adduttori** non sono disponibili dati sul ritorno alla competizione, ma solamente sulla ripresa degli allenamenti con la squadra: ciò è avvenuto per il 62%<sup>[44]</sup> degli atleti, ma va tenuto in considerazione che tale dato non è rappresentativo dell'effettivo RTP.

Nello studio di Abouelnaga et al. (2019)<sup>[39]</sup>, che indaga il groin pain definito “**sports hernia**”, la percentuale di RTP senza sintomi e allo stesso livello pre infortunio può essere ricavato dal numero di risultati “*eccellente*” all'outcome “*successo di trattamento*”: si tratta del 65% degli atleti che sono stati sottoposti ad un protocollo di esercizi abbinato ad un trattamento passivo.

Il groin pain da “**stress dell’osso pubico**”, studiato da Verral et al. (2007)<sup>[47]</sup>, presenta una percentuale di RTP senza sintomi e allo stesso livello pre infortunio disponibile solo sul lungo termine (24 mesi): si tratta del 74% degli atleti sottoposti ad un protocollo riabilitativo attivo.

Durante il percorso riabilitativo potrebbe essere determinante conoscere alcuni elementi con potere prognostico. Indipendentemente dalla tipologia di trattamento, l’unilateralità del sintomo risulta essere un fattore predittivo positivo sull’outcome “successo di trattamento”.<sup>[34]</sup> Dal punto di vista radiografico, la presenza di un angolo osseo  $\alpha > 55^\circ$  sembra influenzare l’outcome “successo di trattamento” solamente nel lunghissimo termine (8-12 anni) e negli atleti sottoposti ad un programma di esercizi<sup>[36]</sup>: questo risultato deve essere valutato criticamente a causa dei possibili bias dovuti al lungo periodo di follow-up e della modifica effettuata all’outcome “successo di trattamento” rispetto allo studio primario<sup>[34]</sup>. In caso di infortunio acuto degli adduttori il grado di lesione muscolare offre una significativa indicazione della durata del recupero, con tempistiche notevolmente inferiori per i gradi 0-2 (18 giorni) rispetto al grado 3 (78 giorni)<sup>[44]</sup>. Altri fattori predittivi di tempi maggiori di recupero, in caso di infortunio acuto agli adduttori, sono la presenza di un’alterazione alla giunzione osteo-tendinea e la positività alla valutazione iniziale di almeno un segno clinico tra “dolore alla palpazione all’inserzione prossimale dell’adduttore lungo” e “alterazioni percepibili alla palpazione”.<sup>[45]</sup> L’applicazione di onde d’urto, per quanto non sia un outcome clinico ma un approccio terapeutico, rappresenta un fattore predittivo positivo in caso di osteite pubica garantendo una riduzione più rapida dei sintomi.<sup>[38]</sup>

Tutte queste considerazioni all’interno della revisione devono essere soppesate in riferimento alla qualità degli studi, qualità che nel complesso non è elevata.

## 5. CONCLUSIONI

Per quanto sia impossibile individuare quale sia il protocollo migliore nel trattamento delle diverse condizioni cliniche del groin pain, da questa revisione si ottiene la certezza della maggiore efficacia di un trattamento basato su esercizi rispetto ad un approccio passivo in atleti con tale disturbo.

Per quanto riguarda il groin pain adductor-related cronico il protocollo di Hölimich, in particolare nella sua versione modificata<sup>[43]</sup>, risulta affidabile per un buon successo di trattamento.

L'inserimento di programmi specifici di ritorno alla corsa e di attività sport-specifiche nel protocollo riabilitativo garantiscono un continuum ottimale verso il RTP<sup>[37,40,41,44-47]</sup>. La progressione tra le fasi del protocollo riabilitativo basata su criteri clinici e funzionali permette una gestione più atleta-specifica rispetto all'utilizzo di criteri temporali.<sup>[40,41,44-46]</sup> Il *Pain-controlled Repetition Maximum (PRM)*<sup>[44]</sup> potrebbe essere una strategia utile nel controllo del dolore durante l'esecuzione degli esercizi e nella regolazione dei carichi di lavoro, probabilmente di più facile applicabilità clinica rispetto alla ricerca di assenza di dolore.

L'unilateralità della sintomatologia e l'applicazione di onde d'urto (quest'ultima specificatamente all'osteite pubica) rappresentano due fattori prognostici positivi per quanto riguarda il tempo di recupero; una lesione muscolare agli adduttori di grado 3 o a livello osteo-tendineo e la positività alla valutazione iniziale di almeno un segno clinico tra "dolore alla palpazione all'inserzione prossimale dell'adduttore lungo" e "alterazioni percepibili alla palpazione"<sup>[45]</sup> rappresentano invece dei fattori prognostici negativi; un angolo osseo  $\alpha > 55^\circ$  potrebbe rappresentare un fattore prognostico negativo a distanza di 10 anni<sup>[36]</sup>.

Per ritenere un atleta riabilitato con successo non è sufficiente aver concluso il trattamento senza sintomi, né aver ripreso gli allenamenti con la squadra: l'obiettivo finale è il RTP senza sintomi e allo stesso livello precedente all'infortunio: il raggiungimento del risultato "eccellente" all'outcome "successo di trattamento" rappresenta un criterio oggettivo e confrontabile<sup>[34-37,39]</sup>. Potrebbe essere rilevante andare ad indagare anche la valutazione soggettiva della condizione clinica, in quanto sembrerebbe essere correlata al successo di trattamento<sup>[34]</sup>.

Al termine della riabilitazione ci si può attendere: una riduzione dei punteggi VAS ai test clinici e funzionali; un incremento del ROM in abduzione, rotazione interna ed esterna dell'anca; un aumento della forza in adduzione d'anca<sup>[34]</sup>, della pressione nell'Adductor Squeeze test a  $0^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $90^\circ$ <sup>[40,46]</sup>, della max-IHAD, max-IHAB, max-EHAD, max-EHAB<sup>[42,43]</sup> e dei rapporti max-IHAD/max-IHAB e max-EHAD/max-EHAB<sup>[43]</sup>; un progresso nel T-Test, nell'Edgren Side-Step Test (ESST) e nel Triple Hop Test for distance (THT); un miglioramento in tutte e 6 le sezioni del questionario HAGOS; alcune variazioni biomeccaniche durante l'Hurdle Hop test e il cambio di direzione a  $110^\circ$ ; il raggiungimento della simmetria tra gli arti nel ROM al BKFO test e in abduzione d'anca e nella forza in adduzione e abduzione eccentriche in decubito laterale e in adduzione eccentrica da supino.

## **5.1 Limiti dello studio**

Considerati l'obiettivo peculiare dello studio, differente dalla valutazione di effetto di trattamento, e le numerose condizioni cliniche riconducibili alla sindrome del groin pain, è stato scelto di includere nella revisione anche lavori di qualità metodologica più bassa rispetto agli RCT.

La selezione degli studi, nonché l'acquisizione e l'interpretazione dei dati in essi riportati, è stata inoltre condotta da un unico revisore.

Gli articoli, infine, sono stati analizzati esclusivamente da un punto di vista qualitativo e non quantitativo.

## BIBLIOGRAFIA

1. 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.* 2015;49(12):768–74.
2. Bisciotti GN, Volpi P, Zini R, Auci A, Aprato A, Belli A, et al. Groin pain syndrome Italian consensus conference on terminology, clinical evaluation and imaging assessment in groin pain in athlete. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2020;2(1):e000142.
3. Ramazzina I, Bernazzoli B, Braghieri V, Costantino C. Groin pain in athletes and non-interventional rehabilitative treatment: a systematic review. *J of Sport Med Phys Fit.* 2019;59(6):1001–10.
4. Werner J, Hägglund 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.* 2009;43(13):1036–40.
5. Weber M, Rehnitz C, Ott H, Streich N. Groin pain in athletes. *Rofo.* 2013;185(12):1139–48.
6. Cheatham S, Kolber M, Shimamura K. The Effectiveness of Nonoperative Rehabilitation Programs for Athletes Diagnosed With Osteitis Pubis. *J Sport Rehabil.* 2015;25(4):399–403.
7. Serner A, Van Eijck CH, Beumer BR, Hölmich P, Weir A, DeVos RJ. Study quality on groin injury management remains low: A systematic review on treatment of groin pain in athletes. *Br J Sports Med.* 2015;49(12):813.
8. Whittaker JL, Small C, Maffey L, Emery CA. Risk factors for groin injury in sport: An updated systematic review. *Br J Sports Med.* 2015;49(12):803–9.
9. Elattar O, HR C, VD D, Busconi B. Groin Injuries (Athletic Pubalgia) and Return to Play. *Sports Health.* 2016;8(4):313–23.
10. 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.* 2015;49(22):1447–51.
11. Machotka Z, Kumar S, Perraton LG. A systematic review of the literature on the effectiveness of exercise therapy for groin pain in athletes. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2009;1(1):1–10.
12. Charlton P, Drew M, Mentiplay B, Grimaldi A, Clark R, PC C, et al. Exercise Interventions for the Prevention and Treatment of Groin Pain and Injury in Athletes: A Critical and Systematic Review. *Sport Med.* 2017;47(10):2011–26.
13. Jørgensen S, Öberg S, Rosenberg J. Treatment of longstanding groin pain: a systematic review. *Hernia.* 2019;23(6):1035–44.
14. Almeida M, Silva B, Andriolo R, Atallah A, Peccin M. Conservative interventions for treating exercise-related musculotendinous, ligamentous and osseous groin pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(6):CD009565.
15. Waldén M, Hägglund M, Ekstrand J. The epidemiology of groin injury in senior football: A systematic review of prospective studies. *Br J Sports Med.* 2015;49(12):792–7.
16. Werner J, Hägglund M, Ekstrand J, Waldén M. Hip and groin time-loss injuries decreased slightly but injury burden remained constant in men's professional football: the 15-year prospective UEFA Elite Club Injury Study. *Br J Sports Med.* 2019;53(9):539–46.
17. 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.* 2018;48(9):704–12.
18. Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, et al. 2016 Consensus

- statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *Br J Sports Med.* 2016;50(14):853–64.
19. Delahunt E, Thorborg K, KM K, Robinson P, Hölmich P, Weir A. Minimum reporting standards for clinical research on groin pain in athletes. *Br J Sport Med.* 2015;49(12):775–81.
  20. 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.* 2009;43(3):213–20.
  21. Hegedus EJ, Stern B, Reiman MP, Tarara D, Wright AA. A suggested model for physical examination and conservative treatment of athletic pubalgia. *Phys Ther Sport.* 2013;14(1):3–16.
  22. 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.* 2018;48(4):239–49.
  23. Taylor R, Vuckovic Z, Mosler A, Agricola R, Otten R, Jacobsen P, et al. Multidisciplinary Assessment of 100 Athletes With Groin Pain Using the Doha Agreement: High Prevalence of Adductor-Related Groin Pain in Conjunction With Multiple Causes. *Clin J Sport Med.* 2018;28(4):364–9.
  24. Mosler AB, Weir A, Eirale C, Farooq A, Thorborg K, Whiteley RJ, et al. Epidemiology of time loss groin injuries in a men’s professional football league: a 2-year prospective study of 17 clubs and 606 players. *Br J Sports Med.* 2018;52(5):292–7.
  25. Thorborg K, Branci S, MP N, Tang L, MB N, Hölmich P. Eccentric and Isometric Hip Adduction Strength in Male Soccer Players With and Without Adductor-Related Groin Pain: An Assessor-Blinded Comparison. *Orthop J Sport Med.* 2014;2(2):2325967114521778.
  26. Mosler AB, Agricola R, Weir A, Hölmich P, Crossley KM. Which factors differentiate athletes with hip/groin pain from those without? A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015;49(12):810.
  27. Kloskowska P, Morrissey D, Small C, Malliaras P, Barton C. Movement Patterns and Muscular Function Before and After Onset of Sports-Related Groin Pain: A Systematic Review with Meta-analysis. *Sport Med.* 2016;46(12):1847–67.
  28. Tak IJR, Langhout RFH, Groeters S, Weir A, Stubbe JH, Kerkhoffs GMMJ. A new clinical test for measurement of lower limb specific range of motion in football players: Design, reliability and reference findings in non-injured players and those with long-standing adductor-related groin pain. *Phys Ther Sport.* 2017;23:67–74.
  29. Van Goeverden W, Langhout RFH, Barendrecht M, Tak IJR. Active pelvic tilt is reduced in athletes with groin injury; a case-controlled study. *Phys Ther Sport.* 2019;36:14–21.
  30. Thorborg K, Hölmich P, Christensen R, Petersen J, EM R. The Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS): development and validation according to the COSMIN checklist. *Br J Sport Med.* 2011;45(6):478–91.
  31. Serner A, Weir A, Tol JL, Thorborg K, Roemer F, Guermazi A, et al. Can standardised clinical examination of athletes with acute groin injuries predict the presence and location of MRI findings? *Br J Sports Med.* 2016;50(24):1541–7.
  32. Thorborg K, Branci S, Nielsen MP, Langelund MT, Hölmich P. Copenhagen five-second squeeze: a valid indicator of sports-related hip and groin function. *Br J Sport Med.* 2016;51(7):594–9.
  33. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. Standards & Guidelines PRISMA Statement per il reporting di revisioni sistematiche e meta-analisi degli studi che valutano gli interventi sanitari: spiegazione ed elaborazione. Vol. 151, *Ann Intern Med.* 2009. 65–94 p.

34. Hölmich P, Uhrskou P, Ulnits L, IL K, MB N, AM B, et al. Effectiveness of active physical training as treatment for long-standing adductor-related groin pain in athletes: randomised trial. *Lancet*. 1999;353(9151):439–43.
35. Hölmich P, Nyvold P, Larsen K. Continued significant effect of physical training as treatment for overuse injury: 8- to 12-year outcome of a randomized clinical trial. *Am J Sports Med*. 2011;39(11):2447–51.
36. Hölmich P, Thorborg K, Nyvold P, Klit J, Nielsen MB, Troelsen A. Does bony hip morphology affect the outcome of treatment for patients with adductor-related groin pain? Outcome 10 years after baseline assessment. *Br J Sports Med*. 2014;48(16):1240–4.
37. Weir A, Jansen J, Van de Port I, Van de Sande H, Tol J, Backx F. Manual or exercise therapy for long-standing adductor-related groin pain: a randomised controlled clinical trial. *Man Ther*. 2011;16(2):148–54.
38. Schöberl M, Prantl L, Loose O, Zellner J, Angele P, Zeman F, et al. Non-surgical treatment of pubic overload and groin pain in amateur football players: a prospective double-blinded randomised controlled study. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2017;25(6):1958–66.
39. Abouelnaga WA, Aboelnour NH. Effectiveness of active rehabilitation program on sports hernia: Randomized control trial. *Ann Rehabil Med*. 2019;43(3):305–13.
40. Gore SJ, Franklyn-Miller A, Richter C, Falvey EC, King E, Moran K. Is stiffness related to athletic groin pain? *Scand J Med Sci Sport*. 2018;28(6):1681–90.
41. 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*. 2020;99:109474.
42. Yousefzadeh A, Shadmehr A, GR O, 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.
43. Yousefzadeh A, Shadmehr A, GR O, Naseri N, Khazaeipour Z. The Effect of Therapeutic Exercise on Long-Standing Adductor-Related Groin Pain in Athletes: Modified Hölmich Protocol. *Rehabil Res Pr*. 2018;2018:8146819.
44. Serner A, Weir A, JL T, Thorborg K, Lanzinger S, Otten R, et al. Return to Sport After Criteria-Based Rehabilitation of Acute Adductor Injuries in Male Athletes: A Prospective Cohort Study. *Orthop J Sport Med*. 2020;8(1):2325967119897247.
45. Serner A, Weir A, JL T, Thorborg K, Yamashiro E, Guermazi A, et al. Associations Between Initial Clinical Examination and Imaging Findings and Return-to-Sport in Male Athletes With Acute Adductor Injuries: A Prospective Cohort Study. *Am J Sport Med*. 2020;48(5):1151–9.
46. 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 Sport Med*. 2018;52(16):1054–62.
47. Verrall GM, Slavotinek JP, Fon GT, Barnes PG. Outcome of conservative management of athletic chronic groin injury diagnosed as pubic bone stress injury. *Am J Sports Med*. 2007;35(3):467–74.