



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. 2020/2021

Campus Universitario di Savona

Criteri per la progressione del trattamento e il ritorno allo sport nel long-standing groin pain: una revisione sistematica della letteratura

Relatore

Michael Palladino

Candidato

Francesco Guidi

INDICE

ABSTRACT	1
1. INTRODUZIONE	3
1.1 Background	3
1.1.1 Epidemiologia	3
1.1.2 Fattori di rischio	5
1.1.3 Eziologia	6
1.1.4 Inquadramento diagnostico	8
1.1.5 Valutazione clinica	11
1.1.6 Esami strumentali	14
1.1.7 Prognosi e fattori prognostici per il ritorno allo sport (RTS)	15
1.1.8 Evidenze sul trattamento in letteratura	16
1.2 Obiettivi	16
2. METODI	17
2.1 Linee guida	17
2.2 Criteri di eleggibilità	17
2.3 Fonti di informazione	18
2.4 Metodo di ricerca	18
2.5 Processo di selezione degli studi	21
2.6 Processi di raccolta e caratteristiche dei dati	21
2.7 Valutazione del rischio di bias (RoB)	22
3. RISULTATI	23
3.1 Processo di selezione degli studi	23
3.2 Caratteristiche degli studi inclusi nella revisione sistematica	24
3.3 Caratteristiche degli studi esclusi dopo la lettura del full text	31
3.4 RoB nei singoli studi	32
3.5 Risultati dei singoli studi	33
3.5.1 Esercizio terapeutico e terapia manuale	34

3.5.2 Principi di biomeccanica articolare applicati alla riabilitazione	48
3.5.3 Terapia con abbigliamento a compressione	50
3.5.4 Elettrolisi percutanea intra-tissutale (EPI) eco-guidata	55
 4. DISCUSSIONE	 57
4.1 Trattamento del long-standing groin pain (LSGrP) negli atleti	57
4.2 Limiti dello studio	71
 5. CONCLUSIONI	 72
 References	 73
 APPENDICE	 89

ABSTRACT

Background. Il groin pain (GrP) è uno dei quadri clinici più comuni negli atleti, professionisti e non professionisti, con maggiore prevalenza nei calciatori, che comporta una riduzione della performance e sospensione dall'attività sportiva. È una problematica frequente in ambito clinico, con causa multifattoriale, ma in assenza di un consensus terminologico, la letteratura non fornisce ancora dei criteri chiari per l'inquadramento diagnostico, trattamento e criteri per un completo ritorno allo sport (RTS).

Obiettivi. Lo scopo dello studio è quello di individuare, sulla base della letteratura disponibile, quali siano i criteri per la progressione del trattamento e il RTS negli atleti con long-standing groin pain (LSGrP).

Metodi. Questa revisione sistematica è stata condotta sulla base delle linee guida del PRISMA Statement. La ricerca della letteratura è stata condotta considerando gli elementi del PICO. Dopo uno screening di 567 articoli, 14 studi sono stati inclusi, tra trial clinici (randomizzati e non randomizzati) e studi osservazionali analitici, che hanno come campione di interesse una popolazione di atleti.

Risultati. Per un totale di 994 atleti, sono state individuate quattro categorie per la gestione conservativa del LSGrP: esercizio terapeutico e terapia manuale, principi di biomeccanica articolare, terapia con abbigliamento a compressione, e l'elettrolisi percutanea intra-tissutale eco-guidata. Il quadro clinico più diagnosticato è l'adductor-related GrP. L'esercizio terapeutico è l'intervento con maggior evidenza in letteratura, nonché quello maggiormente studiato. Le misure di outcome ed i criteri per il RTS maggiormente utilizzati sono l'assenza di dolore alla Visual Analogue Scale (VAS) o Numeric Pain Rating Scale (NPRS), alla palpazione ed all'esecuzione degli squeeze tests (ST), il punteggio al questionario Hip And Groin Outcome Score (HAGOS), l'assenza di dolore nei movimenti attivi funzionali ed in fase di RTS. L'esercizio terapeutico, associato alla terapia manuale, rappresenta il trattamento che riduce maggiormente il tempo per il RTS nel LSGrP, prendendo in considerazione anche le problematiche biomeccaniche che tale patologia comporta, con un periodo di trattamento che varia dalle

8 alle 12 settimane ed una percentuale di successo dal 50% al 75%. Sono presenti scarse prove di efficacia a sostegno dei protocolli riabilitativi per il trattamento degli atleti con LSGrP. Risulta difficile definire dei tempi medi e dei criteri precisi per il RTS, ad eccezione di pochi parametri.

Conclusioni. Negli atleti con LSGrP l'approccio conservativo rappresenta la prima scelta terapeutica. Sono presenti disomogeneità nelle terminologie, difficoltà nell'inquadramento diagnostico, pochi studi che indagano certe tipologie di trattamento con alto rischio di bias e di qualità metodologica medio-bassa. Sono necessari ulteriori studi che indaghino l'efficacia delle quattro categorie di trattamento conservativo oggetto di tale revisione.

1. INTRODUZIONE

1.1 Background

Con il termine “Groin Pain” (in letteratura spesso indicato come GP o GrP), o “Groin Pain Syndrome” (GrPS) si intendono tutte quelle problematiche acute o croniche che sviluppano dolore e sintomi nell’area compresa tra sinfisi pubica, ipogastrio, spina iliaca antero-superiore (SIAS) e comparto antero-mediale prossimale della coscia, che interferiscono con l’attività sportiva e/o le attività della vita quotidiana (ADL), e richiedono un consulto di tipo medico ^[1]. La popolazione maggiormente studiata per questa problematica è costituita da atleti professionisti e non professionisti, in particolare nel calcio e hockey su ghiaccio ^[2].

La letteratura che concerne il GrP manca di studi di alta qualità, e nella maggior parte di essi i criteri diagnostici non sono specifici o utilizzati non correttamente in relazione ad altre patologie ^[28]. Uno dei principali problemi in questo ambito è la mancanza di consenso sui criteri diagnostici e la tassonomia, aumentando la possibilità di trovare eterogeneità tra gli studi; una chiara classificazione diagnostica rappresenterebbe un importante strumento per migliorare l’interpretazione ed il confronto tra i differenti studi, e quindi facilitare il processo di *decision-making* in ambito clinico ^[28; 30].

Inoltre, è importante chiarire il concetto di GrPS, poiché l’uso del termine *syndrome* è un “termine ombrello” ^[1] giustificato dalla sovrapposizione frequente di diverse condizioni cliniche e dalla possibile interazione causa-effetto di esse che caratterizza il quadro clinico di GrP ^[31; 32; 33].

1.1.1 Epidemiologia

Negli sport agonistici il GrP ha una prevalenza del 14 - 18% rispetto al totale degli infortuni, con un’incidenza di circa il 18% nel calcio (sport con maggiore prevalenza) ^[2]. Gli uomini hanno un maggior rischio di lesione durante la gara, mentre le donne hanno uguale rischio sia durante la gara che in allenamento ^[3]. È un tipo di infortunio più frequente negli sport che richiedono calci e torsioni durante la corsa, cambi di direzione bruschi e ricorrenti: calcio, hockey su ghiaccio, Australian football, Gaelic football, rugby, atletica leggera (corsa ad ostacoli), pallavolo, sci, tennis, pattinaggio, basket, corsa ^[4; 5; 6; 7].

La letteratura indica il termine *injury* per qualsiasi infortunio o lesione che colpisce un giocatore durante una partita o un allenamento; *time-loss injury* (TLI) per qualsiasi infortunio o lesione che richiede l'interruzione immediata della sessione di allenamento o partita o la sospensione delle attività successive e definita in base al numero di giorni trascorsi dalla data dell'infortunio alla data del ritorno allo sport (RTS); *non time-loss injury* (NTLI) per qualsiasi infortunio o lesione che permette di continuare la sessione di allenamento o partita; *recurrent injury* (o *re-injury*, RI) per un infortunio dello stesso tipo e nello stesso sito di un infortunio precedente e che si verifica dopo il RTS dal primo infortunio: si parla di recidiva precoce entro 2 mesi dal RTS, tardiva da 2 a 12 mesi dal RTS e ritardata dopo 12 mesi dal RTS [83; 84].

Dopo fratture ed intervento di ricostruzione del legamento crociato anteriore (LCA), il GrP è al terzo posto in termini di sospensione da allenamenti e partite [3]. È responsabile di circa 85 giorni all'anno di TLI per squadra professionistica di calcio, in particolare 10 giorni (IQR¹: 5 - 22 giorni) [4]. Il tasso di RI è del 17%, con tempi di TLI più lunghi rispetto all'infortunio precedente, e nel 18% dei casi si presenta entro 2 anni, mentre nell'11% entro 2 mesi dal primo infortunio [6]. Esso rappresenta circa l'8% di tutte le TLI negli uomini e circa il 14% nelle donne [8]. La prevalenza media settimanale è dell'11%, di cui 10% NTLI, e 1% TLI [7]. In ambito calcistico il 14% di tutte le lesioni sono di *Hip and Groin Injury* (HGI); il tasso di infortunio per HGI è di 1/1000 ore e per *Adductor-related Injury* (ARI) di 0.6/1000 ore; inoltre è 5 volte superiore durante la gara rispetto all'allenamento nei maschi, con un rischio 6 volte superiore per le lesioni GrP ARI; gli infortuni di HGI acuti sono circa il 49%, mentre quelli da sovraccarico il 51%, e l'11% di tutti gli HGI sono RI (ARI ed ileopsoas-related) durante la stessa stagione; la tendenza dei tassi di infortunio per stagione calcistica è in diminuzione del 2% per HGI e del 3% per ARI, sempre del 3% per HGI acuti, mentre è invariato per HGI da sovraccarico, quindi negli anni è stata posta più attenzione ai programmi di prevenzione da tali infortuni ma la gravità delle lesioni è rimasta invariata [9]. Si stima che tra il 5% ed il 18% degli atleti richiedono cure mediche per GrP che causa restrizioni nell'attività sportiva [19; 36 - 40]. All'interno dello stesso sport, gli uomini hanno un'incidenza maggiore con un *risk ratio*² di 2.45; infatti, la proporzione di GrP è maggiore negli uomini (12.8%) rispetto alle donne

¹ IQR = Range interquartile [4]

² *Risk ratio*: è il rischio relativo, ovvero il rapporto tra la probabilità che si verifichi un evento in un gruppo esposto (trattamento, fattore di rischio o protettivo) e la probabilità che si verifichi lo stesso evento nel gruppo non esposto [2].

(6.9%); nelle squadre maschili di calcio il GrP è tra il 4% ed il 19% di tutti gli infortuni, e solo tra il 2 ed il 14% nelle squadre femminili ^[2].

I sintomi sono bilaterali nel 12% dei casi, nel 40% coinvolgono la regione dei muscoli adduttori dell'anca, nel 6% la regione perineale e la restante parte la regione inguinale; l'esordio della sintomatologia dolorosa è insidioso in 2/3 dei pazienti, acuta in 1/3, e può verificarsi anche con un evento acuto in seguito ad un periodo di sovraccarico funzionale in presenza di GrP o *Long-standing Groin Pain Syndrome* (LSGrPS) ^[41 - 47]. La LSGrPS è la condizione più frequente incrociata in ambito clinico negli atleti non professionisti, piuttosto che nei professionisti ^[34; 35]. Nel calcio, il GrP rappresenta il 31% di tutti gli infortuni ed il 27% dei TLI; il 92% delle lesioni colpisce i gruppi muscolari degli arti inferiori (37% ischio-crurali, 23% adduttori, 19% quadricipite, 13% muscoli posteriori della gamba) ^[80]. Gli eventi lesivi più comuni sono tiri (24%), cambi di direzione (24%) ed eccessivo allungamento del ventre (17%); in caso di lesioni multiple (92%) il muscolo adduttore lungo è coinvolto nell'87% dei casi ^[81], mentre con lesione del retto femorale nel 94% è interessato il tendine prossimale, così come la giunzione miotendinea dell'ileopsoas (94%) ^[82].

1.1.2 Fattori di rischio

Nella popolazione adulta, i fattori di rischio per GrP negli atleti sono suddivisi in non modificabili e modificabili; quelli non modificabili sono l'aver avuto un infortunio in passato (in particolare nella stagione sportiva precedente), età avanzata, richieste di alti livelli di performance e competizione ^[2], fattori anatomici relativi alla morfologia ossea dell'anca (impingement femoro-acetabolare (FAI) di tipo CAM o PINCER, o displasia acetabolare) ^[12; 13], mentre tra quelli modificabili sono presenti un ridotto *range of motion* (ROM) di abduzione ed rotazione interna dell'anca ^[2; 10; 11], una ridotta forza isometrica dell'anca dell'arto dominante sia in adduzione che in abduzione, una riduzione del rapporto di forza isometrica/eccentrica tra adduttori e adduttori dell'anca (*ABD/ADD ratio*) ed uno scarso allenamento sport-specifico ^[2; 10; 11; 12]. Tali fattori però non sono validi nella popolazione adolescenziale (12 - 18 anni) ^[10].

Tra i fattori di rischio per il GrP viene data grande importanza alla forza dei muscoli adduttori dell'anca, e quindi alla loro valutazione; la somministrazione dello *squeeze test*

(ST) a 45°, quindi a leva corta (short lever ST, o SLST³) e a 0° di flessione, quindi a leva lunga (long lever ST, o LLST⁴) nei calciatori con dolore persistente da oltre 6 settimane nella stagione precedente (*past-season GrP*), può mostrare valori ridotti della forza isometrica dei muscoli adduttori anche senza differenze significative rispetto ad atleti senza *past-season GrP* allo SLST (11.5%, $p = 0.006$) ed al LLST (15.3%, $p < 0.001$) ^[14]. In condizione normali, nei calciatori professionisti spesso è presente una differenza di forza del 10 - 15% negli adduttori dell'anca tra arto dominante ($p < 0.05$) e non dominante ($p < 0.01$), per cui sarebbe opportuno inserire programmi specifici di prevenzione e rinforzo di tale gruppo muscolare ^[16; 23]. I fattori di rischio più importanti per lo sviluppo di GrP negli atleti sono aver avuto GrP nella stagione precedente con una durata dei sintomi superiore alle 6 settimane ed una ridotta forza dei muscoli adduttori al LLST prima dell'inizio della stagione; infatti, atleti con minor forza degli adduttori hanno una maggiore probabilità di sviluppare GrP durante la stagione ^[15].

1.1.3 Eziologia

Il GrP ha eziologia multifattoriale, poiché alla base di esso coesistono processi patologici che coinvolgono diversi tipi di tessuto ^[16 - 19], soprattutto nel GrP cronico (CGrP). Tra i fattori eziologici da considerare ci sono infortuni precedenti, indice di massa corporea (BMI), capacità aerobica, forza, controllo neuromuscolare, resistenza tissutale, età, sesso, fattori anatomici, le condizioni del campo di gioco e la frequenza delle competizioni più ravvicinate, che mettono ulteriormente a rischio l'atleta per il carico eccessivo ^[20; 21].

Secondo il “*Groin Pain Syndrome Italian Consensus Conference on terminology, clinical evaluation and imaging assessment in groin pain in athlete*” ^[1] le cause di GrPS sono molte, individuando 63 possibili disturbi causali suddivisi in 11 categorie. Le possibili cause sono elencate nella tabella seguente (Tabella 1).

³ SLST: paziente supino, ginocchia flesse a 45°; l'esaminatore pone un pugno tra le ginocchia del paziente e viene richiesta una contrazione massimale dei muscoli adduttori; il test è positivo per riproduzione del dolore familiare ^[14]

⁴ LLST: paziente supino, ginocchia estese, quindi anche a 0°; l'esaminatore pone un pugno tra le ginocchia del paziente e viene richiesta una contrazione massimale dei muscoli adduttori; il test è positivo per riproduzione del dolore familiare ^[14].

Tabella 1 - Possibili cause di GrPS ^[1]

POSSIBILI CAUSE DI GrPS Groin Pain Syndrome Italian Consensus Conference on terminology, clinical evaluation and imaging assessment in groin pain in athlete ^[1]	
CAUSE ARTICOLARI	CAUSE VISCERALI
1. Lesione del labbro acetabolare; 2. Impingement femoro-acetabolare (FAI): può essere di tipo CAM, Pincer, e Subspine impingement (SSI), detto anche impingement della spina iliaca antero-inferiore (SIAI), ovvero un impingement del collo femorale con SIAI ipertrofica; 3. Lesione della porzione antero-superiore del labbro acetabolare con avulsione del muscolo retto femorale; 4. Osteoartrosi dell'anca; 5. Presenza di corpi intra-articolari; 6. Instabilità dell'anca; 7. Capsulite adesiva; 8. Malattia di Legg-Calvé-Perthes; 9. Displasia dell'anca ed esiti di essa; 10. Epifisiolisi della testa del femore; 11. Necrosi a-vascolare della testa del femore; 12. Disturbi dell'articolazione sacro-iliaca; 13. Disturbi del rachide lombare; 14. Sinovite.	1. Infortuni del muscolo retto dell'addome; 2. Tendinopatia del muscolo retto dell'addome; 3. Infortuni dei muscoli adduttori dell'anca; 4. Tendinopatia dei muscoli adduttori dell'anca; 5. Infortuni combinati all'aponeurosi comune dei muscoli retto dell'addome e adduttore lungo; 6. Infortuni del muscolo ileopsoas; 7. Tendinopatia del muscolo ileopsoas; 8. Altri infortuni muscolari indiretti ed esiti associati; 9. Infortuni muscolari diretti; 10. Impingement dell'ileopsoas: impingement tra il muscolo ileopsoas e la porzione mediale della rima acetabolare; 11. Anca a scatto interna; 12. Anca a scatto esterna; 13. Borsite: nello specifico riguarda la borsa ileo-pettinea e la borsa sieromucosa del gran trocantere; 14. Debolezza della parete posteriore del canale inguinale: dolorabilità alla palpazione del canale inguinale, del tubercolo pubico e della dilatazione dell'anello inguinale superficiale. In caso di fallimento del trattamento conservativo, il professionista deve considerare segni e sintomi che potrebbero suggerire la presenza di una patologia grave sottostante (<i>red flag</i>).
CAUSE OSSEE	CAUSE MUSCOLO-TENDINEE
1. Fratture ed esiti associati; 2. Fratture da stress: principalmente per quanto riguarda il ramo pubico ed il collo del femore; 3. Fratture da avulsione: principalmente fratture dell'età pediatrica che coinvolgono la SIAS e la tuberosità ischiatica (ANIT); 4. Contusioni della cresta iliaca (<i>hip pointers</i>): si hanno per traumi diretti a livello della cresta iliaca con conseguente formazione di un ematoma periostale, che può andare a comprimere il nervo femoro-cutaneo laterale e causare parestesia.	1. Ernia inguinale: per questa problematica è consigliato adottare la classificazione proposta dall'<i>European Hernia Society</i> ^[22]; 2. Altri tipi di ernia addominale; 3. Malattie intestinali.

CAUSE CORRELATE ALLA SINFISI PUBICA	CAUSE NEUROLOGICHE
1. Osteite pubica; 2. Instabilità della sinfisi: il segno radiologico di instabilità della sinfisi è rappresentato da un'asimmetria dei rami pubici > 2 mm, osservabile nella visione a raggi X di Flamengo; 3. Artropatia degenerativa della sinfisi.	Tale categoria dovrebbe essere suddivisa a sua volta in due sottocategorie. La prima riguarda una lesione nervosa determinata da sovraccarico o allungamento eccessivo del nervo (cause neurologiche di categoria A); la seconda invece consiste in una lesione nervosa dovuta ad un meccanismo acuto di compressione o lacerazione (cause neurologiche di categoria B). <i>Sindrome da intrappolamento del nervo:</i> nello specifico il nervo femoro-cutaneo laterale, il nervo genito-femorale (branca genitale), il nervo ileo-inguinale, il nervo ileo-ipogastrico, il nervo femorale, il nervo otturatore ed il nervo pudendo.
CAUSE DELLO SVILUPPO	CAUSE CORRELATE A MALATTIE GENITO-URINARIE
1. Apofisiti: nello specifico il ramo pubico e meno frequentemente la SIAS e SIAI; 2. Cartilagine di accrescimento a livello del pube: prima dei 20 anni di età è comune la presenza di focolai antero-mediali dei centri di ossificazione endocondrale, evidenti alla risonanza magnetica (RMN).	1. Prostatite; 2. Epididimite; 3. Cordite; 4. Orchite; 5. Varicocele; 6. Idrocele; 7. Uretrite; 8. Altre infezioni del tratto urinario; 9. Cistiti; 10. Cisti ovariche; 11. Endometriosi; 12. Gravidanza extrauterina; 13. Intrappolamento del legamento rotondo; 14. Torsione testicolare/ovarica; 15. Litiasi ureterale.
CAUSE NEOPLASTICHE	CAUSE INFETTIVE
1. Carcinoma testicolare; 2. Osteoma osteoide; 3. Altri tipi di carcinoma.	1. Osteomielite; 2. Artrite settica.
CAUSE SISTEMICHE	
1. Linfadenopatia inguinale; 2. Malattie reumatiche.	

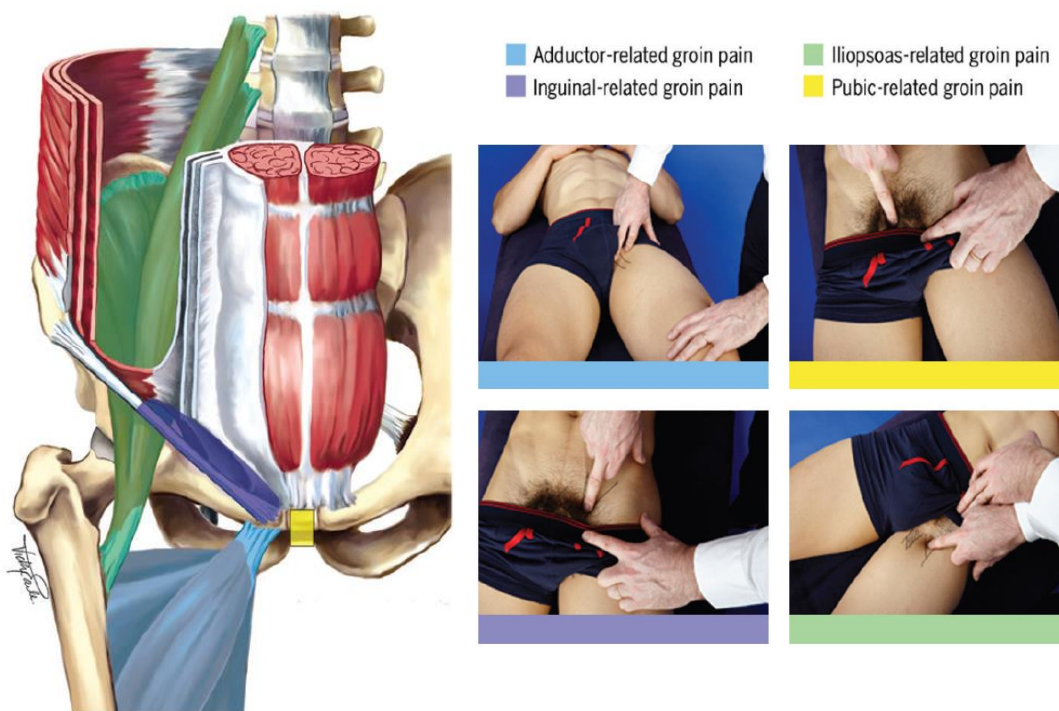
1.1.4 Inquadramento diagnostico

Il termine GrP, ed anche tutti gli altri termini più comuni utilizzati in letteratura per descrivere gli stessi sintomi, come *athletic pubalgia*, *athletic groin pain*, *inguinal disruption*, *osteitis pubis*, *sports hernia*, *sportsman's hernia*, *sportsman's groin*, *adductor tendinopathy*, *adductor tendinitis*, *adductor tendinosis* (oppure una combinazione di essi) descrivono questa condizione come “dolore nella regione inguinale”, che non può essere una diagnosi. Durante la *First Groin Pain Conference* a Doha, in Qatar, nel Novembre

2014, a cui ha fatto seguito il “Doha Agreement Meeting on Terminology and Definitions in Groin Pain in Athletes” [2], il GrP negli atleti è stato classificato in tre categorie. La prima riguarda quattro entità cliniche ben definite:

1. Adductor-related GrP (ARGrP o ARGrPS): correlato ai muscoli adduttori;
2. Iliopsoas-related GrP: correlato al muscolo ileopsoas;
3. Inguinal-related GrP: correlato a cause inguinali;
4. Pubic-related GrP: correlato al pube.

Figura 1 - Localizzazione dei sintomi e palpazione per ogni entità clinica di GrP [2; 24]



La seconda è una condizione di hip-related GrP (HRGrP), quindi correlato all'anca. Secondo Weir [2] e Thorborg [24] et al., ogni entità clinica ha un inquadramento caratteristico all'esame fisico. L'ARGrP è caratterizzato da dolore localizzato all'inserzione tendinea del muscolo adduttore lungo sull'osso pubico, e può irradiarsi distalmente lungo la coscia, dolorabilità dei muscoli adduttori, allo ST ed allo stretching dei muscoli stessi. L'ileopsoas related GrP è caratterizzato da dolore localizzato nella porzione anteriore e prossimale della coscia, con dolorabilità al muscolo ileopsoas sopra e sottoinguinale, al test di flessione resistita dell'anca e/o stretching del muscolo. L'inguinal-related GrP è caratterizzato da dolore localizzato nella regione del canale inguinale che peggiora con l'attività e può esacerbarsi con colpi di tosse, starnuti,

manovra di Valsalva, per raggiungere la posizione seduta da quella in piedi e da test resistiti dei muscoli addominali. Il pubic-related GrP è un dolore localizzato nella regione della sinfisi pubica ed alle strutture ossee adiacenti; nessun test resistito è specifico per evocare il dolore familiare, ma può talvolta essere riprodotto da test resistiti dei muscoli addominali e adduttori, oltre alla palpazione della sinfisi pubica. L'HRGrP è un disturbo clinico in cui il dolore è correlato all'articolari   dell'anca [2; 10] con triade di sintomi, segni clinici e radiologici (CAM e/o PINCER);   caratterizzato da ridotto ROM e lesione labrale e/o condrale all'imaging [27; 77], dolore correlato al movimento o ad una posizione mantenuta, talvolta percepito alla schiena, glutei e cosce; i sintomi meccanici descritti sono *catching*, *locking*, *clicking*, o sensazione di *giving away* [26]. L'esame fisico include la valutazione del ROM ed i test per l'anca come il FABER (flexion-abduction-external rotation) ed il FADIR (flexion-adduction-internal rotation), ma   di difficile discriminazione con test clinici e pu  coesistere con altre tipologie di GrP [2; 26; 27; 77].

La terza classe riguarda ogni altra condizione che pu  causare GrP negli atleti e che pu  essere di natura ortopedica, neurologica, reumatologica, urologica, gastro-intestinale, dermatologica, oncologica o chirurgica;   necessario identificare tali condizioni per la possibile presenza di *red flags* [2].

Tabella 2 - *Classificazione delle entit  cliniche di GrP negli atleti* [24]

CLASSIFICATION SYSTEM OF GROIN PAIN IN ATHLETES*			
TABLE			
Nomenclature	Symptoms	Definition	More Likely if Patient Presents With
Adductor-related groin pain [†]	Pain around the insertion of the adductor longus tendon at the pubic bone. Pain may radiate distally along the medial thigh	Adductor tenderness and pain on resisted adduction testing	Pain on adductor stretching
Iliopsoas-related groin pain [†]	Pain in the anterior part of the proximal thigh, more laterally located than adductor-related groin pain	Iliopsoas tenderness (either suprainguinal or infrainguinal)	Pain reproduced with resisted hip flexion and/or pain with hip flexor stretching
Inguinal-related groin pain [†]	Pain in the inguinal region that worsens with activity. If pain is severe, often inguinal pain occurs when coughing or sneezing or sitting up in bed	Pain in the inguinal canal and inguinal canal tenderness, or pain with Valsalva maneuver, coughing, and/or sneezing. No palpable inguinal hernia found, including on invagination of the scrotum to palpate the inguinal canal	Pain reproduced with resisted abdominal muscle testing
Pubic-related groin pain [†]	Pain in the region of the symphysis joint and the immediately adjacent bone	Local tenderness of the pubic symphysis and the immediately adjacent bone	No particular resistance test, but more likely if pain is reproduced by resisted abdominal and hip adductor testing
Hip-related groin pain [†]		Clinical suspicion that the hip joint is the source of groin pain, either through history or clinical examination	Mechanical symptoms present, such as catching, locking, clicking, or giving way
FAL syndrome [‡]	Motion- or position-related pain in the hip or groin. Pain may also be felt in the back, buttock, or thigh. Patients may also describe clicking, catching, locking, stiffness, restricted range of motion, or giving way	Motion-related clinical disorder of the hip with a triad of symptoms, clinical signs, and imaging findings. Cam and/or pincer morphology must be present on imaging	Limited range of hip motion, typically restricted internal rotation, and evidence of labral and/or chondral damage on imaging
Other [‡]	Clinical suspicion if symptoms cannot be easily classified into any of the commonly defined clinical entities	Any other orthopaedic, neurological, rheumatological, urological, gastrointestinal, dermatological, oncological, or surgical condition causing pain in the groin region	

Abbreviation: FAL, femoroacetabular impingement.
^{*}Adapted from Griffin et al.²⁵ and Weir et al.²⁶
[†]Doha agreement.
[‡]Warwick Agreement.

In letteratura sono presenti varie terminologie, quindi condizioni, che si riferiscono al GrP, ma non risulta semplice standardizzare la terminologia per facilitare il confronto dei risultati tra differenti studi ^[28], anche a causa della complessità anatomica del pube ^[1]. La mancanza di un *consensus* terminologico può essere spiegata, ma non giustificata, dal fatto che l'eziologia è multifattoriale ^[2; 29; 30]. La letteratura ^[1; 2] inoltre propone una classificazione del GrP in base alla patogenesi e l'insorgenza dei sintomi (stadiazione temporale), come riportato nella seguente tabella (Tabella 3).

Tabella 3 - *Classificazione del GrP in base alla patogenesi e l'insorgenza dei sintomi (stadiazione temporale)* ^[1; 2]

CLASSIFICAZIONE DEL GrP	
PATOGENESI	INSORGENZA DEI SINTOMI (STADIAZIONE TEMPORALE)
1. GrP di origine traumatica, in cui l'esordio dei sintomi è dovuto ad un trauma acuto, con ipotesi diagnostica supportata dalla positività all'anamnesi, esame obiettivo e imaging; 2. GrP dovuto ad un sovraccarico funzionale: comparsa insidiosa e progressiva dei sintomi, senza un trauma acuto o una situazione in cui la causa di insorgenza del dolore non possa essere attribuita con certezza; 3. LSGrPS o Chronic GrPS (CGrPS): insieme di sintomi riferiti dal paziente, continui e presenti per un periodo di tempo, superiore alle 12 settimane, e recalcitrante a qualsiasi terapia conservativa.	Differenziazione correlata alla durata dei sintomi senza riferimento al meccanismo lesivo, fattori di rischio, eziologia o diagnosi; consiste in un quadro sintomatologico: 1. Acuto: presente da poco tempo e può essere causato da un trauma, con o senza contatto; 2. CGrPS: prevede sintomi della durata superiore alle 12 settimane ai 3 mesi; 3. LSGrPS: forma cronica di presentazione più frequente a livello clinico; comprende tutti i disturbi su base ricorrente che non rispondono in modo ottimale alla riabilitazione e possono ripresentarsi frequentemente nel tempo.

1.1.5 Valutazione clinica

La presentazione clinica del GrP è caratterizzata da sintomi evocati spontaneamente; i sintomi soggettivi riferiti principalmente sono dolore e deficit funzionali ^[48; 49]. I pazienti possono riferire dolore alla palpazione, durante la contrazione muscolare resistita, e durante stretching passivo e attivo; non c'è consenso su quale sia il *gold standard* anamnestico e l'esame obiettivo, e la maggior parte dei test hanno una bassa sensibilità e specificità diagnostica ^[2]. L'esame clinico deve basarsi su una serie di test che valutano la contrazione muscolare (isometrica, concentrica ed eccentrica), manovre di stretching attive e passive ^[50 - 54], e sulla palpazione di alcuni reperi anatomici specifici ^[55 - 60].

Analizzando la letteratura corrente ^[19; 38; 49 - 52; 54 - 58; 60 - 73], si propone un inquadramento clinico in base alle quattro entità di GrPS precedentemente citate.

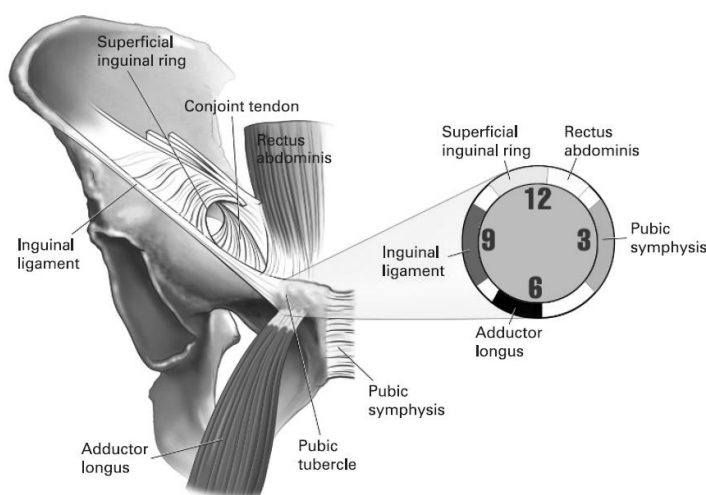
Tabella 4 - *Caratteristiche cliniche GrPS* [19; 38; 49 - 52; 54 - 58; 60 - 73]

CARATTERISTICHE CLINICHE GrPS	
ADDUCTOR-RELATED GrP	ILEOPSOAS-RELATED GrP
Palpazione dolorosa dell'inserzione prossimale o 1/3 prossimale del ventre muscolare o giunzione miotendinea dei muscoli adduttori dell'anca (più frequentemente il muscolo adduttore lungo); dolore riferito durante manovre di stretching; ridotta forza isometrica degli adduttori ed eccentrica degli abduttori; 5SST positivo ($\geq 3/10$) e ridotta forza agli ST (0/45°); positività o meno ai test di FABER/FADIR; evidenza di lesione muscolare/edema osseo all'esame ecografico (US) o RMN, e avulsione/alterazioni morfologiche ossee alla radiografia (RX); punteggio HAGOS ridotto.	Palpazione dolorosa 1/3 distale del muscolo ileopsoas; stretching doloroso (Thomas Test modificato); ridotta forza isometrica ed eccentrica in flessione dell'anca; presenza o meno di entesopatia e/o tendinopatia dell'ileopsoas all'RMN; presenza o meno di dolorabilità ai test muscolari addominali (sit-up frontale e obliquo).
PUBIC-RELATED GrP	INGUINAL-RELATED GrP
Presenza o meno degli elementi caratteristiche di ARGP; palpazione dolorosa della sinfisi pubica; ridotta forza dei muscoli addominali al sit-up test (frontale e obliquo); positività o meno alla manovra di Valsalva; presenza o meno di edema all'osso pubico alla RMN o ernia discale della sinfisi pubica.	Dolorabilità alla palpazione del canale inguinale; alla US dinamica presenza o meno di <i>bulging</i> addominale che causa compressione della branca genitale del nervo genito-femorale al canale inguinale; manovra di Valsalva positiva; dolorabilità o meno ai test muscolari in flessione dell'anca.

Clinicamente, la valutazione del GrP comprende vari elementi, a partire dall'anamnesi; la popolazione maggiormente colpita sono atleti maschi in sport che richiedono alti carichi di lavoro, calci, sprint e stress multidirezionali [3]. I sintomi sono caratterizzati da dolore spontaneo ed esacerbato da palpazione, contrazione resistita, stretching passivo e attivo, e deficit funzionali; possono aumentare con colpi di tosse, starnuti e manovra di Valsalva; può esserci irradiazione alla zona genitale, alla coscia, o al basso addome; inizialmente i sintomi sono unilaterali, e con la cronicizzazione possono diventare bilaterali (12% dei casi), inficiando sulla qualità della vita (QoL). [1; 2; 24]. In 1/3 dei casi l'esordio è di origine traumatica (acuto), con *Visual Analogue Scale* (VAS) o *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) elevati in seguito a lesione muscolare (adduttori, ileopsoas, retto femorale) a livello della giunzione miotendinea, avulsione dell'apofisi di SIAS e SIAI, frattura da stress della branca ischio-pubica, sinfisi pubica e femore prossimale; nei 2/3 dei casi è dovuto ad un sovraccarico funzionale, lento ed insidioso, con VAS non elevata, senza una storia di trauma; può aumentare durante o dopo l'attività sportiva, limitandone il carico fino allo stop completo; nel caso di LSGrPS, è più frequente negli sport (calcio, rugby e football americano) con rischio di sovraccarico funzionale [1]. I disturbi degli organi addominali e pelvici possono mimare il pattern muscoloscheletrico caratteristico del GrP; quindi, occorre dare rilevanza all'individuazione di eventuali *red*

flags ^[2; 24]. La valutazione della GrPS prevede l'indagine delle strutture adiacenti come rachide lombare, test provocativi articolari e neurali, l'anca ^[75], l'articolazione sacroiliaca ^[76], osservazione del tratto lombare, pelvi, asimmetria o dismetria degli arti inferiori, appoggio bilaterale o monolaterale e alterazioni del controllo motorio lombo-pelvico durante i test attivi ^[26; 75], oltre alla valutazione del gesto sport-specifico che riproduce il sintomo ^[78; 79]. È importante anche considerare la localizzazione dei sintomi, poiché la regione anatomica della pelvi è caratterizzata da una patologia tridimensionale, che può coinvolgere i cosiddetti “triangoli” pubico ^[67], gluteo ^[68] o del gran trocantere ^[69], ed il “Pubic Clock” ^[67] che possono orientare verso determinate condizioni (inguinal disruption o sport's hernia, tendinopatia del retto dell'addome, lesione da stress dell'osso pubico o osteite pubica, tendinopatia degli adduttori).

Figura 3 - *Pubic Clock* ^[67]



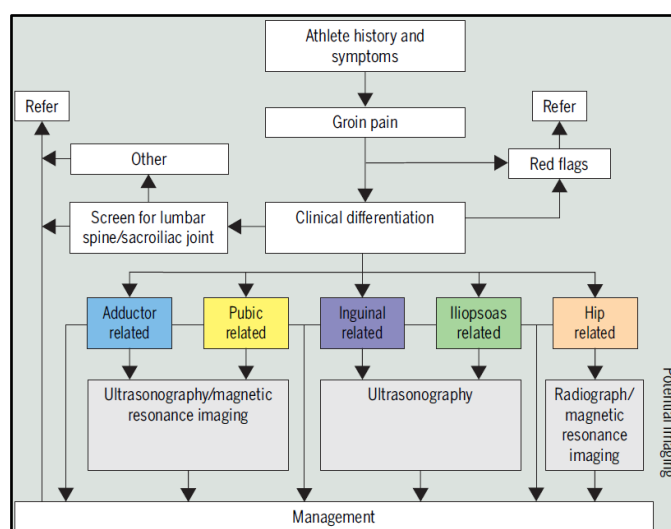
I test funzionali hanno l'obiettivo di misurare la forza e riprodurre il sintomo del paziente; la maggior parte sono somministrati come ST con contrazione isometrica ^[89] o eccentrica ^[92], in cui la forza muscolare dell'atleta viene contrastata da una resistenza manuale dell'esaminatore, oppure a livello meccanico con il dinamometro (HDD = *hand-held dynamometer*), in modo da oggettivare la misurazione, renderla confrontabile e riproducibile tra esaminatori diversi (miglior *inter-observer reliability*), monitorare nel tempo la forza e calcolare parametri ^[88]. I *Non Patient Reported Outcome* sono elementi di valutazione ^[75] che possono essere positivi in caso di ridotta funzionalità e/o per comparsa del dolore familiare ^[26]. I test maggiormente descritti in letteratura sono:

valutazione muscolare con HHD, Single Leg Stance e Single Leg Squat, Star Excursion Balance Test (SEBT) o Modified SEBT (Y Balance Test), Step Down Test (SDT), Spider Run Test (SRT), Agility T-Test (ATT), Illinois Agility Test (IAT), Time 10-m Test (T10T), Active Straight Leg Raise Test (ASLRT) ^[24; 26; 75], Copenhagen Five-Seconds Squeeze Test (5SST⁵) ^[93]. I *Patient Reported Outcome Measures* (PROMs) più proposti dalla letteratura ^[75] per la valutazione della LSGrPS negli atleti sono: VAS o NPRS a riposo e durante ADL, sport e 5SST, la *Patient Specific Functional Scale* (PSFS; <https://www.sralab.org/sites/default/files/2017-06/Patient-specific.pdf>) ed il questionario *Hip and Groin Outcome Score* (HAGOS; <http://www.koos.nu/hagositalian.pdf>), il più utilizzato ^[74; 94; 95; 96]. In generale, c'è consenso sul fatto che un approccio multidisciplinare sia fondamentale per la valutazione della GrPS, poiché può essere causata da disordini ortopedici, viscerali e di natura organica, per cui un programma di riabilitazione è un aspetto fondamentale per la gestione di tale patologia, coinvolgendo figure professionali come medici ortopedici, chirurghi, medici dello sport, fisioterapisti e preparatori atletici ^[1].

1.1.6 Esami strumentali

Per quanto concerne gli esami strumentali in caso di atleti con GrP, Thorborg et al. ^[24] hanno proposto il seguente algoritmo decisionale per ogni entità clinica.

Figura 4 - *Algoritmo decisionale sull'indagine strumentale nella GrPS* ^[24]



⁵ 5SST: LLST isometrico con attivazione massimale degli adduttori per 5 secondi; se il paziente riferisce un dolore alla VAS compreso tra 6 e 10, è consigliata l'interruzione dell'attività sportiva.

1.1.7 Prognosi e fattori prognostici per il RTS

Per RTS si intende la condizione in cui l'atleta è tornato alle attività del suo sport, ma non esprime il livello di performance che vorrebbe; alcuni atleti potrebbero essere soddisfatti di raggiungere questo stadio, e questo può rappresentare un successo per quell'individuo; il *ritorno alla performance* invece è la situazione in cui l'atleta è gradualmente tornato al suo sport e si sta esibendo al livello o al di sopra del livello pre-lesione, esprimendo migliori prestazioni ed con più aspettative personali riguardo al miglioramento nelle prestazioni stesse ^[108]. Invece, il Return To Play (RTP) è definito come la possibilità di considerare l'atleta per una competizione, indipendentemente dal livello di capacità di performance ^[85]. Spesso la letteratura utilizza i termini di RTS, RTP e ritorno alla performance come sinonimi, creando incertezza sulla condizione clinica dell'atleta ^[108]. Tra fattori prognostici da considerare ci sono il dolore alla palpazione ^[97], dolore da oltre 6 (maschi) ^[100] e 4 (femmine) ^[25] settimane durante attività sportiva e/o ADL, il punteggio dell'item relativo allo sport del questionario HAGOS ^[94], e la forza allo SLST ^[98]. Secondo Wollin et al. ^[99], la triade di indicatori relativi alla forza che potrebbero predisporre ad un *groin injury* è composta da una riduzione del 15% dei valori di forza (sia isometrica che eccentrica) dei muscoli adduttori dell'anca allo ST, ABD/ADD ratio < 0.90 (isometrica/eccentrica) ^[23; 88; 99] e punteggio al questionario HAGOS < 75/100 (in un item qualsiasi). A questi si aggiungono un punteggio al NPRS ≥ 3 durante il 5SST ^[100] ed un punteggio < 6.97 N/Kg allo SLST (< a 465 N o 6.97 N/Kg se normalizzato per massa corporea) ^[99]. Inoltre, spesso gli atleti con LSGrPS hanno un punteggio al questionario HAGOS < 50 prima di eseguire la valutazione clinica ^[24]. L'imaging tramite RMN non migliora l'affidabilità temporale per il RTS ^[97].

Secondo il “2016 Consensus Statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern” ^[108] i criteri su cui basare la valutazione per il RTS sono: punteggio al questionario HAGOS, assenza di dolore nella corsa lineare, assenza di dolore allo sprint, assenza di dolore nelle manovre di *cutting* (cambi di direzione), assenza di dolore al 5SST, e capacità di sostenere il *Copenhagen Adduction Exercise*⁶ (10 ripetizioni).

⁶ Copenhagen Adduction Exercise: paziente sul fianco, in posizione di plank, viene richiesta un'attivazione eccentrica degli adduttori dell'anca, in particolare l'adduttore lungo ^[108].

1.1.8 Evidenze sul trattamento in letteratura

Attualmente in letteratura, relativamente al GrP sono presenti studi di bassa qualità metodologica, con prove limitate e basate su studi clinici che confrontano i trattamenti conservativi con quelli chirurgici ^[2]. La prevalenza degli studi riguarda il LSGrP ed il trattamento chirurgico, con tipologie di trattamento poco confrontabili ^[24]. C'è una correlazione moderata ed inversa tra la qualità dello studio ed il successo del trattamento ($p < 0.001$) ^[28], ma non tra qualità dello studio e anno di pubblicazione ($p = 0.009$) ^[101]. Per quanto concerne il long-standing ARGrP, l'evidenza in letteratura è moderata: trattamenti attivi basati su esercizi (rinforzo muscoli adduttori e addominali, coordinazione) hanno un maggior successo a breve termine ed una maggior percentuale di atleti con RTP rispetto ai trattamenti passivi (massaggio trasverso, stretching, elettroterapia); il trattamento multimodale composto da esercizi con calore, terapia manuale, stretching, onde d'urto comporta tempi minori per il RTP, ma non un maggior successo di trattamento rispetto ad un trattamento attivo basato solo su esercizi ^[102; 103; 104]. La tenotomia (release parziale) del muscolo adduttore lungo riduce il dolore e facilita il RTP nei casi recalcitranti al trattamento conservativo, ma comporta un deficit acquisito dei muscoli adduttori dell'anca ^[105]. Anche per quanto concerne il long-standing inguinal-related GrP, l'evidenza in letteratura è moderata: la riparazione laparoscopica determina una riduzione del dolore ed una percentuale più alta di RTP ^[106] rispetto al trattamento conservativo (rinforzo adduttori e addominali, coordinazione, iniezioni di corticosteroidi, FANS), ma può determinare deficit nella flessione attiva dell'anca ^[107].

1.2 Obiettivi

In seguito ad un'analisi preliminare della letteratura inerente al trattamento e il RTS nelle condizioni di LSGrP negli atleti, professionisti e non professionisti, si può evincere che non vi sia chiarezza riguardo ai criteri per la progressione del trattamento in tale popolazione di studio. Per cui questa revisione sistematica si pone l'obiettivo di individuare, sulla base della letteratura disponibile, quali siano i criteri per la progressione del trattamento ed il RTS nel LSGrP, in base all'impairment presentato dal paziente.

2. METODI

2.1 Linee guida

Questa revisione sistematica è stata condotta sulla base delle linee guida del PRISMA Statement (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) ^[86]. Prima della stesura dell'elaborato è stato stilato un protocollo per stabilire i criteri di conduzione della revisione sistematica.

2.2 Criteri di eleggibilità

La ricerca della letteratura da includere nella revisione sistematica è stata condotta sulla base degli elementi del PICO ^[90] (popolazione, intervento, confronto, outcome). I criteri di eleggibilità degli studi inclusi sono riferiti al disegno dello studio, per cui sono stati inclusi trial clinici randomizzati (RCT) e non randomizzati, e studi osservazionali analitici, quindi studi di coorte prospettici e retrospettivi, e studi trasversali (cross-sectional) che indagano campioni di popolazione con LSGrPS (o terminologie affini presenti in letteratura) negli atleti professionisti e non professionisti, mentre non sono stati inclusi case series e case report poiché reputati di bassa qualità metodologica ai fini della discussione dei risultati. L'intervento ricercato è riferito al trattamento conservativo negli atleti (esercizio terapeutico, terapia manuale, trattamento multimodale) con LSGrPS. Nella stesura della stringa di ricerca non è stato preso considerazione il confronto (elemento C = *comparison* del PICO) fra diversi tipi di trattamento, poiché si ricercava la progressione di trattamento migliore presente in letteratura e non un confronto tra diverse tipologie di trattamento per LSGrPS. L'outcome finale ricercato consiste nel RTS, e quindi ai livelli pre-infortunio dell'atleta, e scomparsa della sintomatologia dolorosa valutata con VAS o NPRS. Non sono stati imposti limiti di età nella selezione della popolazione. Non sono stati impostati filtri temporali sull'anno di pubblicazione degli studi. Sono stati presi in considerazione solo studi in lingua inglese per facilitare il reporting durante la fase di stesura dei risultati. La seguente tabella (Tabella 4) mostra i criteri di inclusione ed esclusione degli studi della revisione sistematica.

Tabella 4 - *Criteri di inclusione ed esclusione degli studi della revisione sistematica*

CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE DEGLI STUDI DELLA REVISIONE SISTEMATICA	
CRITERI DI INCLUSIONE	CRITERI DI ESCLUSIONE
• Trial clinici randomizzati e non randomizzati; • Studi di coorte; • Studi trasversali (cross-sectional); • Atleti professionisti, semiprofessionisti, non professionisti che presentano “long-standing groin pain” o “chronic groin pain” o terminologie affini presenti in letteratura che indicano tale condizione. Per definizione la letteratura indica il “long-standing groin pain” come una condizione sintomatica e recalcitrante alla terapia conservativa per oltre 12 settimane ^[1; 2]; in questa revisione sistematica sono stati considerati atleti con sintomi presenti da almeno 4 settimane; • Trattamento conservativo (esercizio terapeutico, terapia manuale, intervento multimodale); sono stati considerati anche studi di confronto tra un trattamento conservativo e chirurgico per valutare l'efficacia del programma di trattamento conservativo, se chiaramente descritto; • Criteri per RTS e misure di outcome chiaramente riportate; • Pubblicazioni in lingua inglese.	• Case series e case reports; • Revisioni della letteratura (sistematiche e non sistematiche); • Opinioni di esperti; • Soggetti non atleti, o qualora non fosse chiaramente specificato il tipo di popolazione; • Trattamento esclusivamente chirurgico e/o farmacologico; • Presenza di diagnosi differenziali rilevanti coesistenti con la condizione di LSGrP, e quando la sintomatologia dolorosa sia originata dalla problematica della diagnosi differenziale; • Pubblicazioni in lingua non inglese.

2.3 Fonti di informazione

Le banche dati consultate per la selezione degli studi inclusi sono state Pubmed/Medline, PEDro Database e Scopus. Cochrane Database of Systematic Reviews e Google Scholar, così come gli altri database, sono stati consultati per ottenere un background sull'argomento trattato in questa revisione sistematica per quanto concerne i diversi tipi di trattamento del LSGrP per verificare che in letteratura non fossero presenti revisioni sistematiche simili. La ricerca è stata condotta dal 14 Settembre 2021 al 15 Ottobre 2021.

2.4 Metodo di ricerca

E' stato effettuato uno screening iniziale della letteratura, che ha previsto la lettura di revisioni sistematiche e non sistematiche, trial clinici randomizzati e non randomizzati, case series, case reports, opinioni di esperti, e articoli di consensi sull'argomento, permettendo di individuare i termini più comuni utilizzati per indicare la condizione di GrP, tra cui “pubalgia”, “sports hernia”, “inguinal disruption”, “osteitis pubis”, “adductor

tendinopathy”, “adductor tendinitis”, “adductor tendinosis”, in relazione ai consensi sull’argomento ^[1; 2]. La strategia di ricerca ha previsto l’utilizzo di stringhe di ricerca per i vari database, che sono state impostate in seguito ad una ricerca preliminare della letteratura inerente all’argomento, individuando le terminologie più diffuse (titolo, abstract, keywords, MeSH Terms) in modo da sviluppare una stringa che includesse più studi possibile attinenti al quesito clinico. Il processo di selezione ha previsto anche la consultazione di *references*, degli studi inclusi in altre revisioni sistematiche sull’argomento e la letteratura grigia, permettendo di individuare eventuali altri studi da inserire nella revisione sistematica.

La stringa di ricerca utilizzata su Pubmed/Medline è la seguente (impostata sugli elementi del PICO, tranne il *comparison*):

```
((((((((((("long standing groin pain"[Title/Abstract]) OR ("longstanding groin
pain"[Title/Abstract])) OR ("groin pain"[Title/Abstract])) OR (pubalgia[Title/Abstract]))
OR ("sports hernia"[Title/Abstract])) OR ("inguinal disruption"[Title/Abstract])) OR
("osteitis pubis"[Title/Abstract])) OR ("adductor tendin*"[Title/Abstract])) OR ("groin
injur*"[Title/Abstract])) OR (groin[MeSH Terms])) AND
((((((((((((((((((((("musculoskeletal manipulation"[Title/Abstract]) OR
("musculoskeletal manipulations"[MeSH Terms])) OR ("manual therapy"[Title/Abstract]))
OR (exercise[Title/Abstract])) OR (exercise[MeSH Terms])) OR ("exercise
therapy"[Title/Abstract])) OR ("exercise therapy"[MeSH Terms])) OR ("therapeutic
exercise"[Title/Abstract])) OR (physiotherapy[Title/Abstract])) OR ("physical
therapy"[Title/Abstract])) OR ("physical training"[Title/Abstract])) OR
(rehabilitation[Title/Abstract])) OR (rehabilitation[MeSH Terms])) OR
(treatment[Title/Abstract])) OR (program*[Title/Abstract])) OR
(progression[Title/Abstract])) OR (coordination[Title/Abstract])) OR
(education[Title/Abstract])) OR (education[MeSH Terms])) OR (surg*[Title/Abstract]))
OR (pharmaco*[Title/Abstract])) OR (compression[Title/Abstract])) OR
(conservative[Title/Abstract])) OR (management[Title/Abstract])) AND (((((((((((("return
to sport"[Title/Abstract]) OR ("return to sport"[MeSH Terms])) OR ("return to
play"[Title/Abstract])) OR ("return to training"[Title/Abstract])) OR
(pain[Title/Abstract])) OR (pain[MeSH Terms])) OR (partecipation[Title/Abstract])) OR
(performance[Title/Abstract])) OR (strenght[Title/Abstract])) OR (strain[Title/Abstract]))
OR (outcome[Title/Abstract])) OR ("patient outcome assessment"[MeSH Terms]))
```

La ricerca su PEDro Database ha previsto l'utilizzo di combinazione di più termini chiave:

“long standing groin pain”; “long standing groin pain”; “chronic groin pain”; “groin pain” AND sport; pubalgia AND sport; “osteitis pubis” AND sport; “groin injur*” AND sport; “sportsman hernia” AND sport; “adductor tendin*” AND sport; “inguinal disruption” AND sport; “pubic pain” AND sport; “groin pain “ AND rehabilitation; “groin pain” AND exercise”; “groin pain” AND physiotherapy; “groin pain” AND treatment; “groin pain” AND conservative; “groin pain” AND “return to sport”; “groin pain” AND “return to play”; “groin pain” AND outcome

La stringa di ricerca utilizzata su Scopus è la seguente (impostata sugli elementi del PICO, tranne il *comparison*):

((TITLE-ABS-KEY (“long standing groin pain”) OR TITLE-ABS-KEY (“longstanding groin pain”) OR TITLE-ABS-KEY (“groin pain”) OR TITLE-ABS-KEY (pubalgia) OR TITLE-ABS-KEY (“sports hernia”) OR TITLE-ABS-KEY (“inguinal disruption”) OR TITLE-ABS-KEY (“osteitis pubis”) OR TITLE-ABS-KEY (“adductor tendin*”) OR TITLE-ABS-KEY (“groin injur*”)) AND ((TITLE-ABS-KEY (“musculoskeletal manipulation”) OR TITLE-ABS-KEY (“manual therapy”) OR TITLE-ABS-KEY (exercise) OR TITLE-ABS-KEY (“exercise therapy”) OR TITLE-ABS-KEY (“therapeutic exercise”) OR TITLE-ABS-KEY (physiotherapy) OR TITLE-ABS-KEY (“physical therapy”) OR TITLE-ABS-KEY (“physical training”) OR TITLE-ABS-KEY (rehabilitation) OR TITLE-ABS-KEY (treatment) OR TITLE-ABS-KEY (program*) OR TITLE-ABS-KEY (progression) OR TITLE-ABS-KEY (coordination) OR TITLE-ABS-KEY (education) OR TITLE-ABS-KEY (surg*) OR TITLE-ABS-KEY (pharmaco*) OR TITLE-ABS-KEY (compression) OR TITLE-ABS-KEY (conservative) OR TITLE-ABS-KEY (management)) AND ((TITLE-ABS-KEY (“return to sport”) OR TITLE-ABS-KEY (“return to play”) OR TITLE-ABS-KEY (“return to training”) OR TITLE-ABS-KEY (pain) OR TITLE-ABS-KEY (partecipation) OR TITLE-ABS-KEY (performance) OR TITLE-ABS-KEY (strenght) OR TITLE-ABS-KEY (strain) OR TITLE-ABS-KEY (outcome)))

2.5 Processo di selezione degli studi

In letteratura, il termine di “long-standing groin pain” spesso è indicato come “chronic groin pain” ^[1], per cui sono stati inclusi tutti gli articoli che avessero tale dicitura o comunque una condizione riferibile al chronic GrP (CGrP) ma indicato con altre terminologie, con sintomi da almeno 4 settimane.

Su PubMed/Medline è stata effettuato uno screening considerando solo trial clinici e studi osservazionali analitici, per un totale di 199 articoli. Unendo i records ottenuti su PEDro Database, Scopus ed altre fonti di ricerca (references, studi inclusi in altre revisioni sistematiche della letteratura, letteratura grigia) si è giunti ad un totale di 567 studi valutabili per l’inclusione nella revisione sistematica. Successivamente, è stato utilizzato Rayyan (<https://www.rayyan.ai/>) per gestire la selezione degli articoli. 44 duplicati sono stati rimossi, giungendo ad un totale di 523 articoli. Inizialmente, tutti gli studi hanno subito un processo di screening considerando solo il titolo, escludendo 486 articoli. In seguito alla lettura dell’abstract sono stati inclusi 19 articoli per la lettura del *full text*, di cui 16 ottenuti sulla ricerca nei database e 3 tramite *references*, studi inclusi in altre revisioni sistematiche della letteratura e letteratura grigia. In seguito alla lettura del *full text*, 5 articoli sono stati esclusi perché non rispettavano i criteri di inclusione stabiliti, ottenendo così 12 articoli più altri 2 ottenuti da altre fonti, per un totale di 14 studi inclusi nella revisione sistematica.

2.6 Processo di raccolta e caratteristiche dei dati

Per ogni studio sono state estratte le informazioni ritenute rilevanti e raggruppate in una tabella sinottica (Tabella 5). Esse sono:

- Primo autore ed anno di pubblicazione;
- Disegno dello studio;
- Caratteristiche dei partecipanti (età, sesso, numero del campione, tipo di sport, livello di attività);
- Descrizione della diagnosi;
- Tipo di intervento;
- Arco temporale per il ritorno all’attività pre-infortunio (TLI);
- Follow-up;
- Outcome.

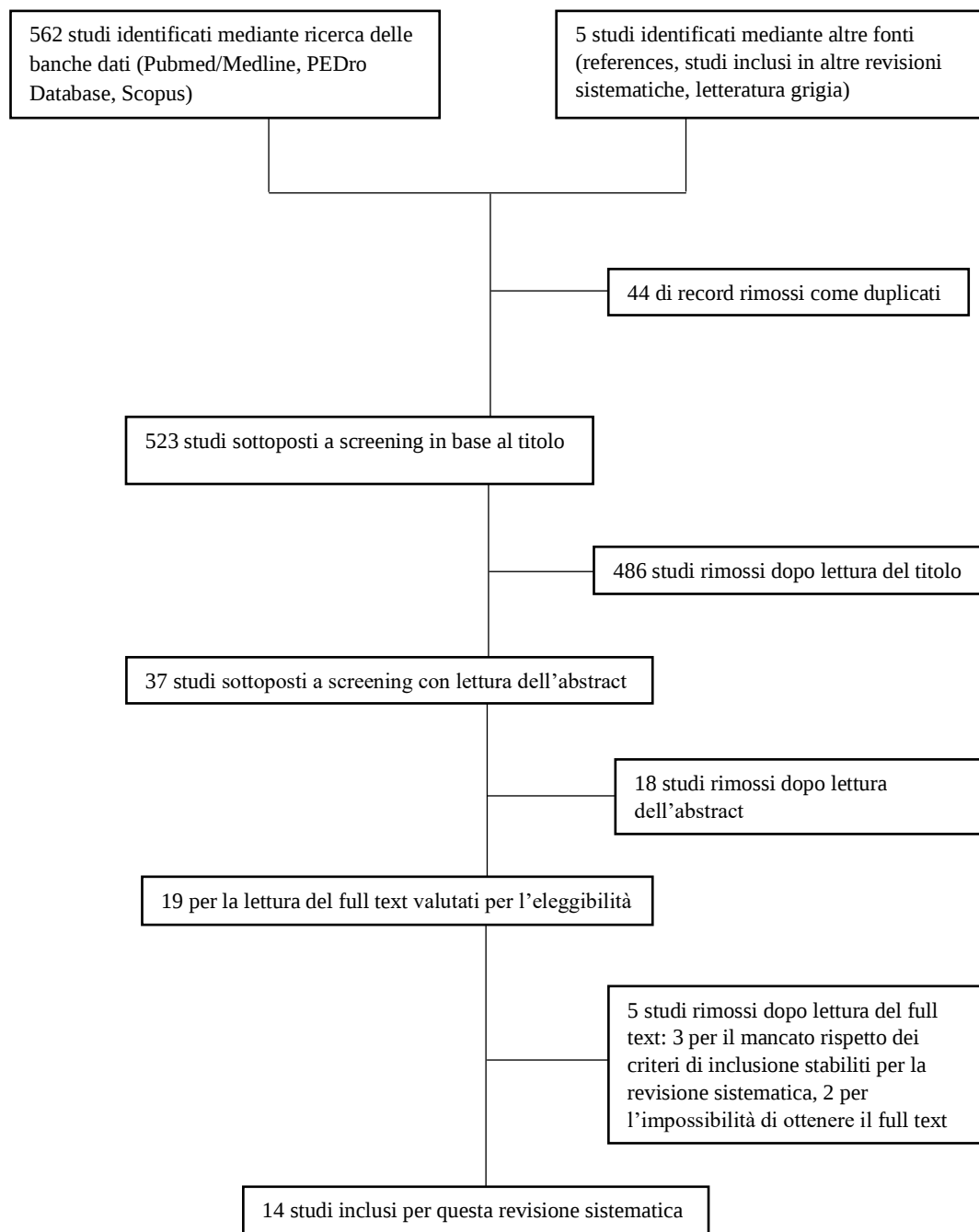
2.7 Valutazione del rischio di bias (RoB)

La qualità metodologica degli studi inseriti nella revisione sistematica è stata analizzata tramite 2 strumenti: la versione 2 della “Cochrane tool for assessing risk of bias in randomised trials” (RoB 2) ^[87] (<https://methods.cochrane.org/bias/resources/rob-2-revised-cochrane-risk-bias-tool-randomized-trials>) per i triali clinici randomizzati (RCT) e le *checklists* del “Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal tools” per la valutazione della qualità degli studi osservazionali analitici (di coorte e cross-sectional) (<https://jbi.global/critical-appraisal-tools>).

3. RISULTATI

3.1 Processo di selezione degli studi

In seguito, viene rappresentato il diagramma di flusso (*flow chart*) secondo il PRISMA Statement ^[86] che descrive il processo di ricerca e selezione degli studi inclusi nella revisione sistematica, con le relative motivazioni per l'esclusione.



3.2 Caratteristiche degli studi inclusi nella revisione sistematica

Le caratteristiche degli studi inclusi nella revisione sistematica (paragrafo 2.6) sono descritte nella tabella seguente (Tabella 5).

Tabella 5 - Caratteristiche degli studi inclusi nella revisione sistematica

	PRIMO AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	
	Hölmich et al., 1999 ^[102]	Weir et al., 2011 ^[103]
DISEGNO DELLO STUDIO	RCT	RCT
TITOLO	Effectiveness of active physical training as treatment for long-standing adductor-related groin pain in athletes: randomised trial	Manual or exercise therapy for long-standing adductor-related groin pain: a randomised controlled clinical trial
CARATTERISTICHE DELLA POPOLAZIONE	68 atleti maschi. 34 soggetti nel gruppo AT (<i>active training</i>) sottoposti ad un programma di trattamento attivo e fisioterapia (età media di 30 anni, range 20 - 50) di cui 26 (76%) praticano calcio e 8 (24%) altri sport. 34 soggetti nel gruppo PT (<i>physiotherapy treatment</i>) sottoposto a fisioterapia senza esercizio attivo (età media di 30 anni, range 21 - 50) di cui 28 (82%) praticano calcio e 6 (18%) altri sport.	54 atleti (1 sola femmina), di cui 37 (69%) praticano calcio. Un gruppo formato da 25 soggetti (età media di 27.4 ± 7.3 anni); il secondo gruppo formato da 29 soggetti (età media di 28.7 ± 8.2 anni). Attività sportiva non specificata.
DIAGNOSI	Long-standing ARGrPS	Long-standing ARGrPS
TIPO DI INTERVENTO	Gruppo AT: esercizio attivo e fisioterapia (laser, massaggio, stretching del muscolo adduttore lungo e TENS), volte a settimana. Gruppo PT: solo fisioterapia. In entrambi i gruppi il trattamento è stato compreso tra 8 e 12 settimane.	Esercizio terapeutico (G1) e trattamento multimodale (G2)
FOLLOW-UP	4 settimane e 4 mesi	0, 6, 16 e 24 settimane
TIME LOSS INJURY (TLI)	Gruppo AT: 18.5 settimane di media (range 13 - 26). Gruppo PT: non specificato.	G1: 17.3 ± 4.4 settimane. G2: 12.8 ± 6.0 settimane.
OUTCOME	Gruppo AT: 23 (67.6%) soggetti tornati allo sport ai livelli pre-infortunio dopo le 18.5 settimane di media senza sintomi. Gruppo PT: 5 (14.7%) soggetti tornati allo sport ai livelli pre-infortunio senza sintomi.	Nel G1 50% (13/26) dei soggetti sono tornati ad una piena partecipazione all'attività sportiva, mentre il 55% (12/22) dei soggetti nel G2. La differenza non era significativa. I soggetti del G2 hanno avuto un RTS più veloce rispetto al G1 (12.8 ± 6.0 VS 17.3 ± 4.4 settimane, $p < 0.05$).

	PRIMO AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	
	Schöberl et al., 2017 ^[104]	Abouelnaga et al., 2019 ^[109]
DISEGNO DELLO STUDIO	Double-blinded RCT	RCT
TITOLO	Non-surgical treatment of pubic overload and groin pain in amateur football players: a prospective double-blinded randomised controlled study	Effectiveness of active rehabilitation program on sports hernia: randomized control trial
CARATTERISTICHE DELLA POPOLAZIONE	113 atleti, calciatori, età media di 24 anni (compresa tra 18 - 40 anni). Il primo gruppo sperimentale composto da 44 soggetti, il secondo da 18. Gruppo controllo composto da 51 soggetti.	40 calciatori (livello di attività non specificato). Gruppo A (n = 20): età media 26.20 ± 2.94 anni, peso medio 71.05 ± 2.70 kg, altezza media 169.9 ± 3.3 cm. Gruppo B (n = 20): età media 26.20 ± 2.94 anni, peso medio 71.05 ± 2.70 kg, altezza media 169.9 ± 3.3 cm.
DIAGNOSI	GrP e <i>pubic overload</i> , osteite pubica diagnosticata con RMN	CGrPS dovuta a <i>sports hernia</i> (diagnosticata con RMN) con sintomi da almeno 2 mesi
TIPO DI INTERVENTO	Gruppo 1: esercizio terapeutico (programma di riabilitazione suddiviso in 3 fasi per 2 mesi), onde d'urto (frequenza non specificata). Gruppo 2: stesso programma di esercizio del gruppo 1, trattamento <i>sham</i> con onde d'urto. Gruppo controllo (non randomizzato): nessun intervento, solo assenza dall'attività sportiva.	Gruppo A: programma di esercizio attivo suddiviso in 3 fasi, durata di 8 settimane ^[102] ; programma di fisioterapia convenzionale (come gruppo B). Gruppo B: programma di fisioterapia convenzionale (ghiaccio, massaggio trasverso, TENS, mobilizzazione, stretching).
FOLLOW-UP	1 e 3 mesi, 1 anno (esame clinico e RMN)	8 settimane
TIME LOSS INJURY (TLI)	Gruppo 1: media di 73.2 giorni. Gruppo 2: media di 102.6 giorni (p = 0.048). Gruppo controllo: media di 240 giorni (p < 0.001).	Non specificato
OUTCOME	Gruppo 1: soggetti tornati ai livelli pre-infortunio in tempo medio di 73.2 giorni, senza sintomi dopo 3 mesi (0.7 ± 0.6; SD = 0 - 1.5). Gruppo 2: soggetti tornati ai livelli pre-infortunio in tempo medio di 102.6 giorni, senza sintomi dopo 1 anno (0.7 ± 0.6; SD = 0 - 1.5). Riduzione dei sintomi alla VAS, <i>Oawestry Low Back Pain Disability Questionnaire</i> (ODI), <i>Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score</i> (HOOS) ed alla <i>Pain Catastrophizing Scale</i> (PCS).	Al termine del trattamento miglioramento del dolore alla VAS significativo per il gruppo A (80.25%), e 41.93% per il gruppo B. Nessuna differenza significativa nell'incremento del ROM di rotazione esterna/interna tra i due gruppi. Nel gruppo A le misure di outcome sono state reputate eccellenti in 13 (65%) soggetti. Non viene specificato quanti soggetti sono tornati all'attività pre-infortunio.

	PRIMO AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	
	Hölmich et al., 2011 ^[119]	Otten et al., 2019 ^[111]
DISEGNO DELLO STUDIO	RCT	Double-blinded RCT
TITOLO	Continued significant effect of physical training as treatment for overuse injury: 8- to 12-year outcome of a randomized clinical trial	The effect of compression shorts on pain and performance in male football players with groin pain - A double blinded randomized controlled trial
CARATTERISTICHE DELLA POPOLAZIONE	Gruppo AT: 24 soggetti, età media di 42.5 anni (range 34.2 - 58.7). Gruppo PT: 23 soggetti, età media di 42.8 anni (range 31.0 - 61.7).	34 atleti calciatori maschi, non professionisti. Età media di 25 ± 5 anni (range 18 - 37) con sintomi da almeno 4 settimane.
DIAGNOSI	Long-standing ARGrPS	GrP presente da almeno 4 settimane. 16 (47%) ARGrPS, 2 (6%) ileopsoas-related GrPS, 1 (3%) inguinal-related GrPS, 4 (12%) adductor e ileopsoas-related GrPS, 1 (3%) adductor e inguinal-related GrPS, 4 (12%) adductor e pubic-related GrPS, 2 (6%) ileopsoas e pubic-related GrPS, 3 (9%) adductor e ileopsoas e pubic-related GrPS, 1 (3%) adductor e inguinal e pubic-related GrPS
TIPO DI INTERVENTO	Tutti i partecipanti sono stati valutati dallo stesso esaminatore utilizzando un protocollo di valutazione clinica standardizzato e riproducibile, identico a quello utilizzato per lo studio originale di Hölmich et al., 1999 ^[102] .	Gruppo 1: pantaloncini ad alta compressione (45%) suddivisa in zone specifiche di compressione (ZHC). Gruppo 2: pantaloncini a bassa compressione (5%) non suddivisa in zone (NZLC). Gruppo controllo: abbigliamento normale sportivo (senza compressione). I gruppi sono stati sottoposti all'esecuzione di tre test: 5SST con HHD, IAT, <i>Maximum Ball Shooting Test</i> (tipo ST); i soggetti hanno indossato i pantaloncini durante le normali sessioni di allenamento e partite per 2 settimane.
FOLLOW-UP	Gruppo AT: 9.9 anni (range 8.1 - 12.2). Gruppo PT: 9.8 anni (range 8.0 - 11.8).	2 settimane (rispettato da 27 partecipanti)
TIME LOSS INJURY (TLI)	Non riportato	Non specificato
OUTCOME	La distribuzione dell'outcome al follow-up ha mostrato una differenza significativa in favore del gruppo AT ($p = 0.047$), in particolare per il sottogruppo dei calciatori ($n = 39$; $p = 0.012$).	27 soggetti sono tomati ai livelli pre-infortunio senza differenze significative tra ZHC e NZLC; registrato un miglioramento alla VAS e punteggio al questionario HAGOS.

	PRIMO AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	
	Sawle et al., 2019 ^[110]	Mens et al., 2006 ^[114]
DISEGNO DELLO STUDIO	Pilot-blinded RCT	Studio cross-sectional
TITOLO	A pilot RCT investigating the effects of targeted compression on athletes with pelvic/groin pain	A new view on adductor-related groin pain
CARATTERISTICHE DELLA POPOLAZIONE	16 atleti (13 uomini, e 3 donne, 8 professionisti e 8 non professionisti). Gruppo intervento: 9 soggetti, età media di 26.0 ± 5.5 anni (range 23 - 26). Gruppo controllo: 8 soggetti, età media di 30.7 ± 9.3 anni (range 22 - 48).	G1: 44 atleti (32 uomini e 12 donne; età media 31.3 anni con range 28.1 - 34.6) con ARGrPS. G2: 44 atleti (32 uomini e 12 donne) senza ARGrPS; età media 32.2 anni con range 30.0 - 35.4.
DIAGNOSI	ARGrPS da almeno 4 settimane	ARGrPS da almeno 4 settimane con positività allo ST
TIPO DI INTERVENTO	Gruppo intervento: indossare ortesi a compressione pelvica (DEFO = <i>Dynamic Elastomeric Fabric Orthosis</i>) per 4 settimane. Gruppo controllo (<i>waiting-list control group</i>): gli atleti sono serviti come gruppo controllo prima di ricevere l'ortesi dopo 4 settimane.	Cintura pelvica di materiale non elastico
FOLLOW-UP	1, 2, 4 e 6 settimane (valutazione effettuata 2 volte a distanza di 10 minuti)	Non presente
TIME LOSS INJURY (TLI)	Non specificato	Non specificato
OUTCOME	ST: incremento della forza ($d = 0.6 - 1.1$) comparato al gruppo controllo. ASLRT: i punteggi di difficoltà hanno mostrato dimensioni di <i>effect size</i> (ES) maggiore ($d = 1.1$) rispetto al dolore ($d = 0.6 - 0.9$), supportando la sua adeguatezza in questo gruppo di pazienti. <i>Broad Jump Test</i> (BJT) e <i>Multiple Single-Leg Hop Stabilization Test</i> (MSLHST): minor ES (rispettivamente $d = 0.2$ e 0.3) indossando l'ortesi. <i>Functional Balance Test</i> (FBT): l'equilibrio statico mono-podalico migliorava significativamente ($p < 0.05$) quando sono stati indossati pantaloncini a compressione. Altri risultati hanno dimostrato che i pantaloncini a compressione indossati da partecipanti sani non avevano effetti significativi ($p = 0.9$) sull'equilibrio statico.	Il G1 ha mostrato un incremento nei valori di forza e riduzione dei sintomi durante lo ST eseguito con cintura pelvica.

	PRIMO AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	
	Chaudari et al., 2014 ^[113]	Moreno et al., 2017 ^[112]
DISEGNO DELLO STUDIO	Controlled clinical trial	RCT
TITOLO	Hip adductor activations during run-to-cut manouvres in compression shorts: implications for return to sport after groin injury	Intratissue percutaneous electolysis combined with active physical therapy for treatment of adductor longus enthesopathy-related groin pain: a randomized trial
CARATTERISTICHE DELLA POPOLAZIONE	29 atleti non professionisti (16 uomini, 13 donne). Età media di 24.4 ± 4.8 anni; altezza media di 176 ± 11 cm; peso medio di 71.1 ± 12.7 kg	22 sportivi non professionisti di cui 12 calciatori. Età media di 26 ± 4.7 anni; altezza media 178.7 ± 8.0 cm; peso medio 73.9 ± 6.9 kg
DIAGNOSI	Nessuna diagnosi; lo scopo dello studio era quello di verificare una diminuzione dell'attivazione dei muscoli adduttori dell'anca durante manovre di <i>run-to-cut</i> .	Long-standing ARGrPS
TIPO DI INTERVENTO	Indossare pantaloncini con compressione non direzionale, o pantaloncini con compressione direzionale, in ordine random.	Gruppo sperimentale (n = 10): elettrolisi intra-tissutale percutanea (EPI) eco-guidata per 2 volte a settimana e programma fisioterapia supervisionata suddiviso in 3 fasi ^[102] . Gruppo controllo (n = 12): programma di fisioterapia supervisionata suddiviso in 3 fasi ^[102] .
FOLLOW-UP	Non effettuato	4 e 6 mesi
TIME LOSS INJURY (TLI)	Non presente	Non specificato
OUTCOME	L'attività degli adduttori dell'anca in appoggio era significativamente inferiore nella condizione direzionale rispetto alla condizione controllo durante tutte componenti della fase di appoggio ($p < 0.042$).	Entrambi i gruppi hanno mostrato un miglioramento significativo in termini di NRS, NRSContr e PSFS. Il gruppo sperimentale ha avuto una maggior riduzione del dolore NRS e NRSContr rispetto al gruppo controllo.

	PRIMO AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	
	King et al., 2018 ^[91]	Gore et al., 2020 ^[118]
DISEGNO DELLO STUDIO	Studio di coorte prospettico	Studio di coorte prospettico
TITOLO	Clinical and biomechanical outcomes of rehabilitation targeting intersegmental control in athletic groin pain: prospective cohort of 205 patients	The effects of rehabilitation on the biomechanics of patients with athletic groin pain
CARATTERISTICHE DELLA POPOLAZIONE	205 atleti (età 24.9 ± 5.1 anni; altezza 179.4 ± 5.8 cm; peso 80.4 ± 9.2 kg)	<i>Injured group</i> : gruppo di 65 atleti maschi (media $\pm$ SD: età 24.6 ± 4.8 anni, altezza 180.5 ± 5.8 cm, peso 81.5 ± 8.5 kg). <i>Non-injured group</i> : 50 atleti maschi (media $\pm$ SD: età 23.9 ± 3.4 anni, altezza 179.7 ± 9.26 cm, peso 79.8 ± 13.8 kg).
DIAGNOSI	GrP da almeno 4 settimane (durata media di 32 settimane, range 20 - 52). Dolore all'aponeurosi pubica (64%), muscoli adduttori (17%), anca (15%) e ileopsoas (4%); 20% con sintomi bilaterali.	Athletic GrP (AGrP) con sintomi da almeno 4 settimane
TIPO DI INTERVENTO	Programma di riabilitazione suddiviso in 3 livelli: forza e controllo inter-segmentario, incremento della capacità di carico durante la corsa, esercizio multidirezionale ed alta velocità di sprint.	<i>Injured group</i> (AGrP): programma di riabilitazione supervisionato basato su 3 livelli in progressione (forza e controllo inter-segmentario, incremento della capacità di carico durante la corsa, esercizio multidirezionale ed alta velocità di sprint) 4 volte a settimana. Criteri di avanzamento da un livello all'altro: valutazione fisioterapica sull'apprendimento dei tasks di controllo inter-segmentario, assenza di sintomi durante i tasks, acquisizione delle competenze sull'attività svolta.
FOLLOW-UP	Non specificato	Non specificato
TIME LOSS INJURY (TLI)	9.9 ± 3.4 settimane	Tempo medio di 9.14 settimane (range 5.14 - 29.0)
OUTCOME	150 atleti (73%) sono tornati all'attività pre-infortunio senza sintomi. No differenze nel tempo di RTP sulla base della diagnosi anatomica ($p = 0.56$) e non c'era correlazione tra la durata dei sintomi prima della riabilitazione e il tempo di RTP ($p = 0.17$).	I soggetti con AGrP sono tornati all'attività pre-infortunio senza sintomi in un tempo medio di 9.14 settimane (range 5.14 - 29.0). Miglioramento nell'esecuzione degli ST ($0^\circ - 45^\circ - 90^\circ$) degli adduttori, punteggio al questionario HAGOS, sintomi, ADL, attività funzionali correlate all'attività sportiva, QoL.

	PRIMO AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	
	Eberbach et al., 2021 ^[116]	Jansen et al., 2009 ^[115]
DISEGNO DELLO STUDIO	Studio di coorte prospettico	Studio di coorte longitudinale
TITOLO	Long-standing pubic-related groin pain in professional academy soccer players: a prospective cohort study on possible risk factors, rehabilitation and return to play	Changes in abdominal muscle thickness measured by ultrasound are not associated with recovery in athletes with longstanding groin pain associated with resisted hip adduction
CARATTERISTICHE DELLA POPOLAZIONE	189 calciatori maschi delle giovanili di un club professionistico tedesco, con età compresa tra 11 - 22 anni (16.1 ± 1.9) con sintomi da almeno 6 settimane	21 atleti (età 28.8 ± 7.4 ; peso 76.1 ± 10.5 kg; altezza 183 ± 7.4 cm)
DIAGNOSI	Long-standing pubic related GrP diagnosticato in 14 soggetti (7.4%) durante il periodo dello studio	LSGrPS (sintomi da almeno 4 settimane)
TIPO DI INTERVENTO	Gruppo intervento (n = 14): programma di riabilitazione suddiviso in 6 livelli progressivi, con specifici criteri per la progressione da un livello all'altro.	Programma di riabilitazione supervisionata da un fisioterapista (14 settimane). Fase 1: esercizi di reclutamento del muscolo trasverso dell'addome (TA) utilizzando il feedback palpatorio; mobilizzazione e manipolazione articolare passiva; respirazione diaframmatica. Fase 2: tecniche per aumentare ROM anca e articolazione sacro-iliaca, e del ROM della colonna vertebrale lombare; reclutamento dei muscoli paravertebrali lombari. Fase 3: bridge (prono, laterale, posteriore). Fase 4: programma secondo Hölmich et al. ^[102] , ed esercizi non supervisionati (<i>home-based</i>). Terapia fisica in tutte le fasi.
FOLLOW-UP	24 mesi (non specificati follow-up intermedi)	Non specificato
TIME LOSS INJURY (TLI)	135 ± 3.9 giorni (media di 4 mesi e mezzo)	Non specificato
OUTCOME	Tutti i soggetti (14) sono tornati a livelli pre-infortunio senza dolore all'ultimo follow-up (24 mesi).	In seguito all'intervento riduzione della restrizione nell'attività sportiva e del dolore durante lo ST. All'US è stato registrato un aumento dello spessore del TA. Nessuna associazione significativa tra l'aumento della forza dei muscoli addominali con la restrizione nell'attività sportiva.

3.3 Caratteristiche degli studi esclusi dopo lettura del full text

In seguito, è riportata una tabella con le caratteristiche degli studi che sono stati esclusi dalla revisione sistematica, con le relative motivazioni per l'esclusione.

Tabella 6 - *Caratteristiche degli studi esclusi dopo la lettura del full text*

CARATTERISTICHE DEGLI STUDI ESCLUSI DOPO LA LETTURA DEL FULL TEXT		
PRIMO AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	TITOLO	MOTIVO DI ESCLUSIONE
Hölmich et al., 2009	Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial	Questo RCT propone un programma di riabilitazione per la prevenzione del GrP in calciatori professionisti e non professionisti, e secondo gli autori avrebbe anche implicazioni per il trattamento qualora la problematica fosse diagnosticata. Dato che il campione selezionato non aveva GrP, è stato deciso di escludere lo studio, non potendo ottenere criteri precisi di progressione e trattamento per il RTP in caso di LSGrPS.
Ekstrad et al., 2001	Surgery versus conservative treatment in soccer players with chronic groin pain: a prospective randomised study in soccer players	Impossibilità di ottenere il full text
Shadmer et al., 2021	The comparison of different exercise therapy on improvement of long-standing groin pain in athletes	Impossibilità di ottenere il full text
Paajanen et al., 2011	Laparoscopic surgery for chronic groin pain in athletes is more effective than nonoperative treatment: a randomized clinical trial with magnetic resonance imaging of 60 patients with sportsman's hernia (athletic pubalgia)	Descrizione non ben definita del protocollo di trattamento con esercizio e criteri per il RTS nei soggetti non sottoposti a chirurgia.
Mei-Dan et al., 2013	Adductor tenotomy as a treatment for groin pain in professional soccer players	Descrizione non ben definita del protocollo di trattamento con esercizio e criteri per il RTS nei soggetti non sottoposti a chirurgia.

3.4 RoB nei singoli studi

In seguito, è riportata una tabella che descrive la qualità metodologica degli studi inseriti nella revisione sistematica, la quale è stata analizzata tramite 2 strumenti: la versione 2 della “*Cochrane tool for assessing risk of bias in randomised trials*” (RoB 2) per la valutazione della qualità dei trial clinici randomizzati (RCT) e le checklist “*Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal tools*” per la valutazione della qualità degli studi non randomizzati. In appendice (pagina 89) sono illustrate le tabelle della valutazione completa del RoB degli studi inclusi nella revisione sistematica.

Tabella 6 - RoB nei singoli studi randomizzati

RoB NEI SINGOLI STUDI RANDOMIZZATI Cochrane tool for assessing risk of bias in randomised trials (RoB 2)	
PRIMO AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	RoB JUDGMENT
Hölmich et al., 1999 ^[102]	High
Weir et al., 2011 ^[103]	Low
Schöberl et al., 2017 ^[104]	Some concerns
Abouelnaga et al., 2018 ^[109]	High
Sawle et al., 2019 ^[110]	Low
Otten et al., 2019 ^[111]	Low
Moreno et al., 2017 ^[112]	Some concerns
Hölmich et al., 2011 ^[119]	High
Chaudari et al., 2014 ^[113]	High

Tabella 7 - RoB nei singoli studi non randomizzati

RoB NEI SINGOLI STUDI NON RANDOMIZZATI Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal tools	
PRIMO AUTORE E ANNO DI PUBBLICAZIONE	OVERALL APPRAISAL
Mens et al., 2006 ^[114]	Include
Eberbach et al., 2021 ^[116]	Include
King et al., 2018 ^[91]	Include
Gore et al., 2020 ^[118]	Include
Jansen et al., 2009 ^[115]	Include

3.5 Risultati dei singoli studi

Dopo il processo di screening, 14 studi sono stati inclusi ed analizzati in questa revisione sistematica. Tutti gli studi sono stati controllati per identificare ogni possibile conflitto di interesse. Tra gli studi selezionati, 9 di essi sono trial clinici, di cui 6 RCT, 2 RCT in doppio cieco ed 1 trial clinico controllato. 5 di essi sono studi osservazionali analitici, di cui 3 studi di coorte prospettici, 1 studio cross-sectional ed 1 studio di coorte longitudinale. In totale, i 14 studi inclusi considerano 994 atleti, tra professionisti e non professionisti. Per quanto concerne i trial clinici, sono stati considerati un totale di 376 atleti, di cui 130 (34.6%) professionisti, 206 (54.8%) non professionisti e 40 (10.6%) con livello di attività sportiva non specificato; l'età media dei soggetti nei trial clinici è risultata essere 27.1 anni (senza considerare un RCT con follow-up da 8 a 12 anni dopo lo studio originale ^[119]); in riferimento all'attività sportiva, 290 (77.1%) soggetti praticano calcio, 41 (10.9%) altri sport tra cui hockey su ghiaccio, rugby, tennis, basket, nuoto, corsa, skating, palla a mano, badminton, ippica, e 45 (12.0 %) altri tipi di attività sportiva non specificata. Per quanto concerne gli studi osservazionali analitici, sono stati considerati un totale di 618 atleti, di cui, 394 (63.8%) non professionisti e 224 (36.4%) con livello di attività sportiva non specificato, quindi, non è stato possibile identificare un campione che praticasse attività sportiva a livello professionistico; l'età media dei soggetti negli studi osservazionali analitici è risultata essere 25.9 anni (considerando anche uno studio che prende in esame calciatori con un'età media di 16.1 anni ^[116]); in riferimento all'attività sportiva, 267 (43.2%) soggetti praticano calcio, 31 (5.0%) altri sport tra cui hockey su ghiaccio, rugby, tennis, basket, nuoto, corsa, skating, palla a mano, badminton, ippica, e 320 (51.8%) altri tipi di attività sportiva non specificata. Tra i 14 studi inclusi nella revisione sistematica sono state individuate quattro categorie per la gestione conservativa del GrP: esercizio terapeutico e terapia manuale, principi di biomeccanica articolare associati al trattamento del GrP, terapia con abbigliamento a compressione, e EPI eco-guidata.

3.5.1 Esercizio terapeutico e terapia manuale

In letteratura sono stati trovati 5 RCT ^[102; 103; 104; 109; 119] ed 1 studio di coorte prospettico ^[116] che rispettassero i criteri di inclusione della revisione sistematica.

In un RCT, Hölmich et al. ^[102] hanno confrontato l'efficacia di un programma di esercizio fisico di riabilitazione con un programma di terapia manuale in 2 gruppi separati. Il gruppo di intervento attivo (AT = *active training*) era composto da 34 atleti (età media di 30 anni, range di 20 - 50 anni), di cui 26 (76%) giocavano calcio e 8 (24%) hanno svolto altre attività sportive, e tutti che hanno sofferto di long-standing ARGrPS per circa 38 settimane (range di 14 - 200 settimane). I soggetti appartenenti a questo gruppo hanno svolto un programma di riabilitazione attivo standardizzato per 3 volte a settimana, basato sull'esercizio isometrico degli adduttori, rinforzo dei muscoli addominali, allenamento dell'equilibrio e, in casi selezionati, training dei pattern funzionali caratteristici degli skaters; ogni seduta aveva la durata di 90 minuti (tabelle 8 e 9). Il gruppo che ha svolto un programma di fisioterapia convenzionale (PT = *physiotherapy treatment*) era composto anch'esso da 34 soggetti (età media di 30 anni, range di 21 - 50 anni), di cui 28 (82%) giocavano a calcio, 6 (18%) ad altre attività sportive e tutti hanno sofferto di long-standing ARGrPS per circa 41 settimane (range di 16 - 572 settimane). Il gruppo PT ha svolto un trattamento di intervento a base di massaggio di frizione trasversale, stretching del gruppo muscolare degli adduttori, laser e stimolazione elettrica transcutanea (TENS); il periodo di trattamento variava da 8 a 12 settimane; ogni seduta aveva la durata di 90 minuti (figura 6). L'esame svolto in cieco, standardizzato, è stato somministrato alla quarta settimana e 4 mesi dopo l'inizio del trattamento. L'outcome primario considerato era il pieno RTS allo stesso livello pre-infortunio senza dolore agli adduttori. I risultati hanno mostrato che nel gruppo AT 23 (67.6%) soggetti hanno avuto un esito eccellente, 2 (5.9%) con buon esito, 6 (17.6%) con esito scarso e in 3 (8.8%) non hanno riportato l'outcome atteso. Nel gruppo PT 4 (11.8%) soggetti hanno avuto risultati eccellenti, 6 (17.6%) buoni risultati, 18 (52.9%) scarsi risultati, e in 6 (17.6%) non hanno riportato l'outcome atteso. Nel gruppo AT 23 (67.6%) soggetti sono tornati al livello precedente di attività sportiva, senza lamentare sintomi da long-standing ARGrPS, dopo 18.5 settimane di media. Nel gruppo PT solo 5 (14.7%) soggetti sono tornati al loro precedente livello di attività sportiva senza dolore (in questo caso non è stato specificato il TLI). Sulla base di questi risultati, gli autori hanno concluso che un programma basato

sull'esercizio attivo è più efficace di un programma passivo basato su terapia manuale e fisioterapia.

Tabella 8 - *Prima fase del protocollo secondo Hölmich et al.* ^[102]

Module 1 – 1st two weeks	
Exercise	Amount
Static adduction against soccer ball placed between feet lying supine.	10 repetitions of 30 s
Static adduction against soccer ball placed between knees when lying supine	10 repetitions of 30 s
Abdominal sit-ups both in straightforward direction and in oblique direction.	5 series of 10 repetitions
Combined abdominal sit-ups and hip flexion, starting from supine position and with soccer ball between knees (folding knife exercise)	5 series of 10 repetitions
Balance training on wobble board	5 min
One-foot exercises on sliding board, with parallel feet as well as with 90° angle between feet	5 sets of 1 min continuous work with each leg and in both positions

Tabella 9 - *Prima fase del protocollo secondo Hölmich et al.* ^[102]

Module 2 – from 3rd week	
Exercise	Amount (all performed twice)
Leg abduction and adduction exercises performed in side lying	5 series of 10 repetitions of each exercise
Low-back extension exercises prone over end of couch	5 series of 10 repetitions
One-leg weight pulling abduction/adduction standing	5 series of 10 repetitions for each leg
Abdominal sit-ups both in straightforward direction and in oblique direction	5 series of 10 repetitions
One-leg coordination exercise with flexing and extending knee and swinging arms in same rhythm (cross country skiing on one leg)	5 series of 10 repetitions for each leg
Training in sideways motion on a mini-skateboard	5 min
Balance training on wobble board	5 min
Skating movements on sliding board	5 sets of 1 min continuous work

Figura 5 - Elementi del trattamento del gruppo PT secondo Hölmich et al. ^[102]

- 1 Laser treatment with a gallium aluminium arsen laser (Endolaser 465B; Enraf Nonius, Hvidovre, Denmark). All painful points of the adductor-tendon insertion at the pubic bone received treatment for 1 min, receiving 0.9 mJ per treated point. The probe was in contact with the skin at 90° angle.. The laser was fitted with an 830 nm (± 0.5 nm) 30 mW, diode. Beam divergence was 4° and area of probe head was 2.5 mm².
- 2 Transverse friction massage for 10 min on painful area of adductor-tendon insertion into pubic bone.
- 3 Stretching of adductor muscles, hamstring muscles, and hip flexors. The contract-relax technique was used. The stretching was repeated three times and the duration of each stretch was 30 s.
- 4 Transcutaneous electrical nerve stimulation was given for 30 min at painful area. The apparatus used was a Biometer, Elpha 500, frequency 100 Hz and a pulse width of one and a maximum of 15 mA (100% effect).

L'efficacia del protocollo di trattamento proposto nel 1999 ^[102] è stata confermata in un successivo RCT ^[119] considerando 47 (80%) dei 59 partecipanti dello studio originale che hanno accettato di partecipare ad un follow-up da 8 a 12 anni dopo il primo RCT. Sono stati tutti intervistati ed esaminati utilizzando un protocollo standardizzato e riproducibile, identico a quello utilizzato nello studio originale. È risultato che esisteva ancora un effetto significativo del trattamento nel gruppo AT ($p = 0.047$) ed ancora di più per il sottogruppo di 39 (83%) giocatori di calcio ($p = 0.012$). Nella valutazione soggettiva globale dell'effetto del trattamento nei due gruppi nessun partecipante ha valutato il suo risultato come migliore o peggiore. C'era una tendenza verso un miglior effetto del trattamento nel gruppo AT, sia nell'intero gruppo ($p = 0.126$) così come nel sottogruppo dei calciatori ($p = 0.058$). Non sono state riscontrate differenze significative per quanto riguarda l'età, l'attività sportiva attuale, le ragioni per la riduzione dell'attività o il tempo per il follow-up. Gli autori concludono che l'effetto benefico a breve termine del programma di esercizi utilizzato nello studio primario per il trattamento della long-standing ARGrPS negli atleti è risultato duraturo, sia per l'intero gruppo che ancor di più per il sottogruppo di calciatori. L'efficacia del protocollo sviluppato da Hölmich et al. ^[102] è stata studiata anche in un single-blind RCT prospettico ^[103] considerando 2 diversi gruppi di atleti (54 soggetti, 53 maschi e 1 femmina). Il primo gruppo (G1) era composto da 25 soggetti (età media 27.4 ± 7.3 anni) con long-standing ARGrPS da 32 settimane (IQR: 17.5 - 81.0) che hanno

svolto diverse attività sportive. I soggetti appartenenti al G1 hanno svolto un programma di esercizio attivo (tabelle 9 e 10) ^[102] ed un programma strutturato incentrato sul ritorno alla corsa (*return to running*, o RTR) (tabella 11) ^[120]. I soggetti del G1 hanno ricevuto istruzioni dai fisioterapisti solo 3 volte durante l'intero periodo di riabilitazione. Il secondo gruppo (G2), composto da 29 soggetti (età media di 28.7 ± 8.2 anni) affetti da long-standing ARGrPS per 32 settimane (IQR: 16.0 - 72.0), ha svolto un programma di riabilitazione condotto da un fisioterapista e basato su uno specifico trattamento multimodale ideato dagli autori (figure 5 e 6) ^[117]. Il programma riabilitativo di G2 consisteva in termoterapia, terapia manuale, stretching e un programma specifico per il RTR (tabella 10) ^[120]. L'outcome primario considerato in entrambi i gruppi è stato il tempo necessario per il RTS. L'outcome secondario era il dolore percepito durante l'attività sportiva, valutato con VAS o NPRS. Il follow-up è stato eseguito a 0, 6, 16 e 24 settimane dopo l'intervento. I risultati hanno mostrato che gli atleti del G2 hanno avuto un RTS più veloce degli atleti appartenenti al G1 (12.8 ± 6.0 vs 17.3 ± 4.4 settimane, $p = 0.043$). Al termine del follow-up (range di 6.5 - 51 mesi) nel G2 il 50% dei soggetti (13/26) è rientrato alla piena partecipazione allo sport contro il 55% dei soggetti (12/22) nel G1. Quindi la differenza non era significativa, ed il programma di trattamento multimodale svolto dal G2 ha consentito un RTS più rapido rispetto all'esercizio fisico svolto dal G1, ma nessuno dei due trattamenti è significativamente efficace rispetto all'altro, con VAS notevolmente ridotta a 4 mesi di follow-up per entrambi i gruppi.

Tabella 10 - *Fasi del programma per il RTR secondo Hogan* ^[120]

Phase 1 Slow jogging	Phase 2 Straight sprints
Alternate day jogging beginning with 5 min and increasing with 5 min per run to a total time of 30 min.	100m sprints. 1st 10m for acceleration and last 10m for deceleration. First 6–8 repetitions at 60% of maximum speed.
Slow running at easy pace.	First increase speed and later repetitions. Build up to 15–20 repetitions
Can progress to phase 2 when 30 min of jogging provokes no pain.	Can progress to phase 3 when 15 straight sprints provoke no pain
Phase 3 Cutting Sport specific sprints involving changing directions. Beginning with 6–8 repetitions at 60% of maximum speed. First increase speed and later repetitions up to 15 repetitions Can progress to sports when 15 cutting sprints can be performed without provoking pain.	

Figura 5 - Il fisioterapista palpa con la mano controlaterale il ventre dei muscoli adduttori della coscia per controllarne la tensione ^[103; 117]



Figura 6 - Il fisioterapista con la mano omolaterale esegue una mobilizzazione dell'anca in abduzione e rotazione esterna per effettuare uno stretching dei muscoli adduttori della coscia ^[103; 117]



L'efficacia dell'esercizio terapeutico è stata provata in un altro double-blinded RCT, in cui Schöberl et al. ^[104] hanno considerato 95 calciatori di cui 44 con diagnosi di sovraccarico pubico (*pubic overload*) e GrP e che hanno mostrato segni di osteite pubica alla RMN. In questo caso però 26 dei 44 pazienti inclusi sono stati randomizzati nel gruppo di studio (gruppo1) che ha ricevuto la terapia con onde d'urto (*shock wave therapy*) e 18 nel gruppo di studio (gruppo 2) sottoposto a terapia con onde d'urto fittizie (*sham shock wave therapy*). Degli 83 pazienti con sovraccarico pubico che non avevano ricevuto né riabilitazione intensiva né terapia con onde d'urto, 51 pazienti hanno accettato di essere inclusi nel gruppo di controllo (gruppo 3), che non ha subito alcun intervento, ma solo assenza dall'attività sportiva. L'età media della popolazione dello studio era di 24.6 anni (range di 18 - 33 anni). Il 78% di tutti i giocatori di calcio con osteite

pubica aveva svolto un programma di allenamento non standardizzato ed esercizi con macchinari per l'allenamento dei muscoli del tronco prima dell'inizio dei disturbi. Quasi nessun giocatore aveva svolto esercizi di stretching per i muscoli addominali. Tutti i calciatori non professionisti inclusi nei due gruppi hanno partecipato ad un programma di riabilitazione intensiva suddiviso in tre fasi (tabella 11), che è stato sviluppato come linea guida per il trattamento dei sintomi clinici del sovraccarico pubico nei calciatori e come programma per il RTS. Tale programma era parzialmente basato su precedenti studi [121; 122; 123] ed è stato adattato per sviluppare un approccio individualizzato di trattamento multimodale. Sempre sui principi del protocollo di Hölmich [102], nella prima fase (28 giorni), nessuna attività sportiva era consentita ed i giocatori hanno svolto sedute di fisioterapia per 90 minuti almeno 3 volte a settimana [102]. Nella seconda fase (dal giorno 29 al 56), erano consentite attività come ciclismo, pattinaggio e stretching. Gli esercizi di corsa sono iniziati dall'ottava settimana (dal giorno 56 in poi) [21], ma i movimenti *stop-and-go* dovevano essere evitati. Dopo l'ottava settimana (dal giorno 56 a 84), i giocatori hanno iniziato esercizi propriocettivi e sport-specifici. La fisioterapia intensiva è stata portata avanti oltre il momento del RTS ed alle competizioni calcistiche fino ad 1 anno dopo l'inizio della terapia. Nel gruppo 1, l'osteite pubica è stata trattata con onde d'urto extracorporee direttamente sull'osso pubico al giorno 1 e 2 ulteriori volte con intervallo di 1 settimana. Invece il gruppo 2 è stato trattato con tramite d'urto *sham* con un dispositivo che riassorbiva l'onda. Il protocollo prevedeva 1500 impulsi extracorporei a livello della sinfisi pubica con una frequenza di 15 - 21 Hz a seduta.

Tabella 11 - *Programma di Riabilitazione secondo Schöberl et al.* [104]

First phase (day 1 – day 28)	Second phase (day 29 – day 56)	Third phase (after day 56)
<u>Recommendations:</u> → no sports activity <u>Physical therapy:</u> → at least 3 times a week → for 90 minutes <u>Program:</u> → Lymphatic activation → Blockage release in the lumbar spine and hip joints → Trigger point therapy → Myofascial techniques → Muscular tonus release in the ventromedial strings (adductor muscles & abdomen) → Mobilization of pelvis, HIP, lumbar spine and sacrum	<u>Recommendations:</u> → First sports activities → Cycling, swimming and skating → Additionally mild stretching → No stop and go movements allowed <u>Physical therapy:</u> → First phase! <u>Program:</u> → First phase!	<u>Recommendations:</u> → Proprioceptive exercises → Mild stop and go movements → Eccentric trunk exercises → Stretching program → Increasing football specific training → Back to team training, if free of pain <u>Physical therapy:</u> → Parallel to increasing athletic exercises and football training for 1 year <u>Program:</u> → Muscular tonus release in ventromedial strings (adductor muscles) → Blockage release in the lumbar spine and hip joints → Trigger point therapy

<u>General recommendations for football player:</u>		
<u>During therapy:</u>	<u>After return to play:</u>	<u>Perspectives:</u>
→ No machine-made exercises for muscle training at any time	→ Stretching program during the whole season	→ Particularly players with increase of football skill abdominal level in a short time need individualized step-for-step increase of physical activity in the begin of the season
→ Anti-phlogistic medication allowed	→ Frequent back muscle and HIP abduction exercises	→ No additional machine-made training without the team coach's knowledge (Training plan)
→ In presence of pain: stop activity for 1 day, reduced intensity for 2 days, go back to former intensity after day 4	→ Individualized regeneration after physical high impact during the season	

In linea con i sintomi multi-localizzati caratteristici della condizione di sovraccarico pubico, tutti gli atleti hanno mostrato segni clinici di miglioramento del tratto lombare, articolazioni sacro-iliache e muscoli della coscia, ma non per l'articolazione dell'anca. La decisione di RTS è stata presa dai giocatori, dall'allenatore della squadra e dal medico. Non era consentito l'allenamento dei muscoli addominali durante l'intero periodo riabilitativo. Al follow-up, i giocatori di entrambi i gruppi hanno riferito una costante riduzione dei sintomi dall'inizio del trattamento in poi. Alla VAS, ODI e HOOS i soggetti hanno riferito una riduzione dei disturbi già 1 mese dopo l'inizio della terapia ($p < 0.001$ per entrambi i gruppi). I sintomi sono diminuiti prima nel gruppo di studio sottoposto a terapia con onde d'urto, rispetto al gruppo ricevente la terapia fittizia, rilevando differenze significative alla VAS e HOOS dopo 1 mese, così come alla PCS dopo 3 mesi. In contrasto con l'esame alla RMN che dopo 1 mese non mostrava quasi nessuna riduzione dell'osteite pubica, dopo 3 mesi ha mostrato un'osteite notevolmente ridotta. Dopo 3 mesi, la regressione dell'edema non era avvenuta più velocemente nel gruppo di studio che riceveva la terapia con onde d'urto (1.5) rispetto al gruppo di studio senza terapia con onde d'urto (1.5; n.s.). 42/44 calciatori di entrambi i gruppi di studio hanno effettuato un RTS entro 4 mesi, ma il TLI era significativamente minore nel gruppo che ha effettuato terapia con onde d'urto (media del RTS di 73.2 giorni; $p < 0.001$) rispetto al gruppo che ha effettuato il trattamento *sham* (media del RTS di 102.6 giorni; $p = 0.048$). Nessun giocatore dei due gruppi ha dovuto smettere di giocare a calcio a causa del dolore entro 1 anno dall'inizio del trattamento. Il periodo di RTS del gruppo di controllo è stato molto più lungo ed è durato oltre 8 mesi (tempo medio di 240 giorni; $p < 0.001$). I giocatori del gruppo di controllo hanno spesso sperimentato ricorrenti episodi di dolore all'inguine durante il primo anno dopo l'inizio della terapia (26/51; 51%). Quindi anche in questo caso il trattamento conservativo con esercizio attivo in caso di *pubic overload* e osteite

pubica ha effetti positivi negli atleti, e la terapia locale con onde d'urto permette la riduzione dei sintomi per favorire il RTS entro i 3 mesi.

Allo stesso modo, un RCT ^[109] più recente ha considerato 40 calciatori (non specificato il livello di attività) con diagnosi di CGrP dovuto a *sports hernia*⁷ (diagnosticata con RMN). Il gruppo A (intervento sperimentale, n = 20) ha svolto un programma di esercizio attivo suddiviso in 3 fasi, della durata di 8 settimane ^[102] (tabella 14); in più ha svolto anche un programma di fisioterapia convenzionale (come il gruppo B). Il gruppo B (controllo, n = 20) ha svolto solo un programma di fisioterapia convenzionale (tabella 13). La media $\pm$ deviazione standard (SD) per età, peso e l'altezza del gruppo A era di 26.2 ± 2.94 anni, 71.05 ± 2.7 kg e 169.9 ± 3.3 cm e i valori per il gruppo B erano rispettivamente di 26.75 ± 3.02 anni, 70.45 ± 3.21 kg, e 170.15 ± 3.77 cm. Non c'era differenza statistica tra i gruppi ($p = 0.56$, $p = 0.52$ e $p = 0.82$, rispettivamente). Tutti i pazienti sono stati valutati prima e dopo la fine del trattamento. È stata utilizzata la VAS per la valutazione del dolore e un goniometro per la valutazione del ROM della rotazione interna ed esterna dell'anca (misurata in posizione supina con anca e ginocchio a 90° di flessione). Il dolore è stato valutato anche con la manovra di Valsalva, e con un sit-up resistito. Dopo la fine del trattamento è stato valutato l'esito delle misure di outcome per stabilire la qualità dell'intervento. Il trattamento è stato definito come riuscito in caso di nessun dolore alla palpazione dei tendini dei muscoli adduttori dell'anca e le inserzioni degli adduttori sull'osso pubico, e nessun dolore durante l'adduzione attiva contro resistenza, nessuna sintomatologia da GrP durante o dopo l'attività nello stesso sport, considerando lo stesso livello di competizione pre-infortunio e il RTS allo stesso livello senza sintomi. Se tutte e tre le misure erano state raggiunte, il risultato è stato definito come eccellente; se ne erano state raggiunte due, il risultato è stato definito buono; se solo una misura era stata raggiunta, il risultato è stato definito equo e, in caso contrario, se nemmeno una misura era stata raggiunta, il risultato è stato definito scarso. Il trattamento convenzionale svolto da entrambi i gruppi (tabella 12) consisteva in calore, massaggio trasversale, stimolazione nervosa elettrica transcutanea (TENS) e mobilizzazione. Entrambi i gruppi sono stati istruiti nell'eseguire esercizi di stretching, inclusi nel programma di trattamento, per i muscoli adduttori, bicipite femorale e flessori dell'anca

⁷ *Sports hernia*: condizione di debolezza della parete addominale a livello della parete posteriore del canale inguinale, che può essere causa di GrP; nonostante la terminologia, non si tratta di un'ernia vera e propria, ma uno sfiancamento della parete ^[11].

nei giorni in cui non svolgevano il trattamento assegnato. Inoltre, i partecipanti del gruppo A hanno svolto anche un programma attivo di riabilitazione (tabella 13), che includeva esercizi di rinforzo per i muscoli dell'anca e dell'addome, core stability, ed esercizi di equilibrio; i pazienti sono stati incaricati di eseguire gli esercizi previsti dal programma convenzionale nei giorni in cui non svolgevano il trattamento con programma attivo. Ai pazienti di entrambi i gruppi non è stato permesso di ricevere altri trattamenti per il GrP durante il periodo dello studio. Ai pazienti di entrambi i gruppi è stato chiesto di tornare a svolgere un programma RTR alla sesta settimana dall'inizio dello studio, che prevedeva una progressione dal jogging lento agli sprint su rettilineo e infine cambi di direzione. La progressione dell'esercizio doveva essere graduale e in assenza di dolore durante l'esecuzione, con l'acquisizione del controllo funzionale e la capacità di completare un determinato numero di ripetizioni.

Tabella 12 - *Programma di trattamento convenzionale secondo Abouelnaga et al.* ^[109]

	Description
Heat	Hot packs for 10 minutes on painful groin area.
Transverse friction massage	Applied for 10 minutes to painful area of adductor-tendon insertion into pubic bone.
TENS	Applied for 30 minutes to painful area.
Mobilization/techniques	A) Anterior ilium rotation mobilization: Patient in prone lying position. Therapist stands contralateral of ilium to be mobilized. Bottom hand grasps anterior distal thigh (knee flexed or extended), bringing hip into extension. Anterior superior force is applied over posterior ilium to induce anterior rotation of the innominate. B) Posterior ilium rotation mobilization: Patient on side, lying facing the therapist, hip and knee 60°-90°. Bottom hand makes contact over ischial tuberosity, top hand makes contact over ASIS. Two parallel forces are applied with both hands to induce posterior rotation of the innominate. C) Hip anterior glide mobilization: Patient in prone lying position. Stabilizing hand grasps anterior distal femur positioning hip in neutral and knee flexed 90°. Mobilizing hand contacts posterior proximal femur applying anterior force. D) Hip posterior glide mobilization: Patient in supine lying position. Therapist stands on opposite side of involved hip, places cephalad hand underneath ischium or can uses a wedge. Position the hip in 90° flexion and 10° adduction. Caudal hand contacts patella, exerting posterior force through long axis of femur.
Stretching exercises	For adductor muscles, hamstring muscles, and hip flexors, the contract-relax technique was used. The stretching was repeated three times and the duration of each stretch was 30 seconds.
TENS, transcutaneous electrical nerve stimulation.	

Tabella 13 - Programma attivo di riabilitazione secondo Abouelnaga et al. ^[109], basato sui principi del protocollo di Hölmich et al. ^[102]

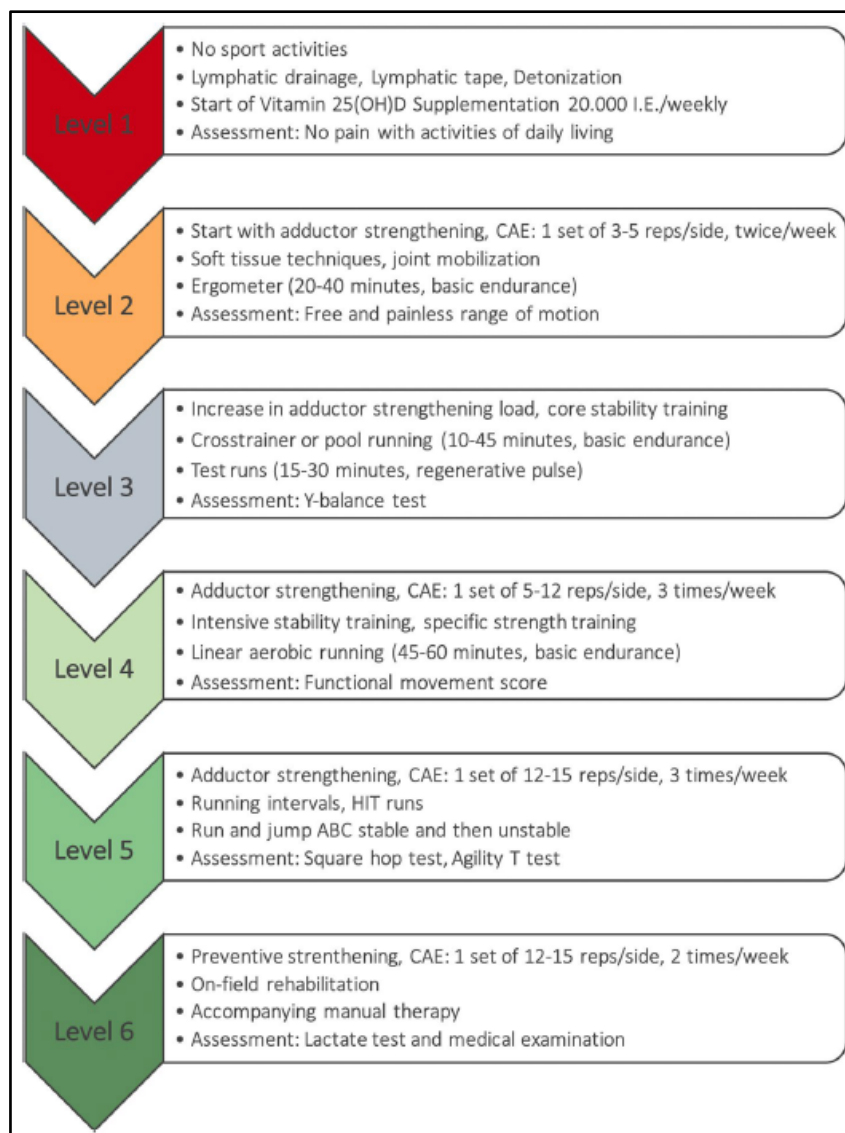
1-2 weeks	2-6 weeks	6-8 weeks
1. Static adduction against soccer ball placed between feet while lying supine. Each adduction 30 seconds, 10 repetitions. 2. Static adduction against soccer ball placed between knees while lying supine. Each adduction 30 seconds, 10 repetitions. 3. Posterior pelvic tilting. 4. Bridging on the floor. Five series of 10 repetitions. 5. Sitting on ball, positioning knee and hips at 90° with hands on thighs while trying to maintain pelvic and trunk stability. 6. Abdominal sit-ups, both in straightforward direction and in oblique direction. Five series of 10 repetitions. 7. Combined abdominal sit-up and hip flexion, starting from supine position and with soccer ball placed between knees (folding knife exercise). Five series of 10 repetitions. 8. Balance training on wobble board for 5 minutes.	1. Cardiovascular warm up: bike or elliptical. 2. Leg abduction and adduction exercises lying on side. Five series of 10 repetitions of each exercise. 3. One-leg weight-pulling abduction/adduction standing. Five series of 10 repetitions for each leg. 4. Abdominal sit-ups, both in straightforward direction and in oblique direction. Five series of 10 repetitions. 5. Bridging on ball: place a physio-ball under legs and apply downward pressure to the ball as the legs straighten allowing the pelvis to rise from the surface. 6. Hip conditioning and core stabilization exercises: sitting on the ball with the opposite upper extremity placing opposing pressure on raised knee while the other upper extremity is raised in the air for additional stabilizing challenge. 7. Quadriped hip extension with neutral spine. Two series of 15 repetitions. 8. Quadriped alternating opposite arm and leg extension with neutral spine. Two series of 15 repetitions. 9. Half-kneeling with perturbations. Three sets of 30-60 seconds for each limb. 10. Forward/backward walking lunges with medicine ball lift. Two to three sets of 10-15 lunges forward and 10-15 backward. 11. Single leg balance on 360° balance board with knees and hips flexed.	1. Cardiovascular warm up on bike or elliptical with higher speed and resistance. 2. Clam exercise: the patient in side lying position with the target hip on top in 30° flexion, externally rotated and abducted. A resistance band is used to perform isometric contraction. Five series of 10 repetitions. 3. Standing adduction with leg pulley. Attach cable to ankle, perform adduction movement standing next to machine. Five series for 10 repetitions. 4. Bridging coupled with lower extremity lift: the patient is on ball, lifts one leg into the air while keeping knee extended and trunk stabilized. 5. Front plank: align shoulders with elbows and lift into forearm plank keeping pelvis in alignment, then progress to placing hands aligned with shoulders and fingers pressing into surface keeping pelvis aligned with plank position. 6. Side plank: lying on side, align shoulder, elbow, hips and ankles and raise up into plank position, maintaining alignment. 7. Pelvic stability on unstable surface: the patient sits on an air filled balance disc, maintains balance while lifting one knee toward chest, then lifts both knees. Same exercise repeated with a ball toss. 8. Forward/backward walking lunges with medicine ball lift. Two to three sets of 10-15 lunges forward and 10-15 backward. 9. Single leg balance on 360° balance board with knees and hips flexed with ball toss.

Dopo il trattamento, in entrambi i gruppi si è osservata una diminuzione statistica della VAS rispetto ai punteggi pre-trattamento ($p = 0.0001$). La diminuzione percentuale della VAS dei gruppi A e B era rispettivamente dell'80.25% e del 41.93%. C'è stato un aumento statistico del ROM in rotazione interna e esterna dell'anca, dopo il trattamento nel gruppo A e B confrontato con i dati pre-trattamento ($p = 0.0001$). L'aumento percentuale del ROM dei gruppi A e B era rispettivamente 22.18%, 17.32%, 23.45% e 16.24%. I risultati non hanno mostrato differenze tra i gruppi in VAS e ROM prima del trattamento ($p >$

0.05), con una diminuzione della VAS del gruppo A rispetto al gruppo B ($p = 0.0001$), mentre non vi era alcuna differenza significativa nel ROM tra i gruppi dopo il trattamento ($p > 0.05$). C'è stato un miglioramento nelle misure di outcome del gruppo A rispetto al gruppo B dopo il trattamento ($p = 0.01$). Anche in questo caso l'esercizio attivo secondo Hölmich et al. ^[102] sembra essere una parte essenziale nella riabilitazione del GrP dovuto a *sports hernia*, favorendo la diminuzione dei sintomi e il RTS, senza però definire dei tempi medi per il RTS.

In uno studio di coorte prospettico, Eberbach et al. ^[116] hanno considerato calciatori maschi con diagnosi di long-standing pubic-related GrP (sintomi da oltre 6 settimane) nel settore giovanile di un club professionistico tedesco, analizzando i possibili fattori di rischio come età, squadra (U12 - U23), gruppo di età più giovane o anziano all'interno della squadra e punteggio ai test funzionali pre-infortunio. Tutti i giocatori infortunati hanno ricevuto un trattamento conservativo, standardizzato, ovvero un programma di riabilitazione supervisionato, basato su criteri specifici, suddiviso in 6 livelli (figura 7). Ad eccezione della prima fase, non c'era un tempo medio di raccomandazione per ogni livello di riabilitazione, ma i progressi di un calciatore attraverso i livelli erano basati su criteri specifici ^[124]. La progressione al livello successivo del programma era resa possibile non appena la prova di valutazione al termine della fase corrente veniva superata e i punteggi del dolore durante la terapia, i test di attività e di ST degli adduttori erano inferiori a 3 alla VAS. Valori equivalenti ai valori preliminari ottenuti durante la fase diagnostica pre-stagione (YBT, test di movimento funzionale (FMS), square hop test (SHT), ATT, lactate test) dovevano essere raggiunti per passare al livello successivo. La decisione finale sul RTP è stata presa al fine del livello 6 dal giocatore e dal personale medico in seguito al superamento delle valutazioni finali (lactate test e visita medica). Alla valutazione clinica finale, il muscolo retto dell'addome e gli adduttori dell'anca non dovevano provocare dolore alla palpazione e all'isometria massimale allo ST a 0°, 45° e 90°, e lo stretching dell'adduttore doveva essere indolore. Era importante che il giocatore non riferisse sintomi durante i passaggi, i calci o i tiri.

Figura 7 - Programma di riabilitazione secondo Eberbach et al. ^[116]



La misura di outcome primaria per la valutazione del beneficio del programma di trattamento conservativo intensivo standardizzato è stata il tempo per il RTP a partire dall'inizio della riabilitazione. Il RTP è stato definito come il ritorno alla piena partecipazione alla formazione e alla disponibilità per la selezione delle partite ^[125]. Le misure di outcome secondarie erano la ricorrenza dei sintomi nel periodo di follow-up e il risultato clinico al follow-up finale di 2 anni dopo il RTP. Le misure di outcome, al follow-up dopo 2 anni sono state: sintomi da pubic-related GrP, dolore all'inserzione del muscolo retto addominale e degli adduttori sull'osso pubico, dolore durante contrazione dell'adduttore allo ST, sintomi da GrP durante o dopo aver giocato a calcio e livello

espresso alla *Tegner Activity Scale* (TAS⁸)^[125] dovuto al GrP. Se tutte e quattro le misure erano negative, il risultato è stato definito eccellente; se tre o due misure erano negative, il risultato è stato definito buono; se solo una misura era negativa, il risultato è stato definito scarso. Un totale di 14 giocatori su 189 ha sviluppato long-standing pubic-related GrP nella stagione 2017/2018 (incidenza del 7.4%). L'età media dei giocatori al momento dell'infortunio era di 16.1 ± 1.9 anni (range di 11 - 22 anni). L'analisi dei fattori di rischio ha rivelato un'influenza significativa della fascia di età all'interno del campione ($p = 0.007$). I giocatori colpiti da long-standing pubic-related GrP sono quelli della fascia d'età più giovane, nella prima parte della stagione. Il RTP dei giocatori ha avuto risultati positivi dopo un periodo medio di 135.3 ± 83.9 giorni. Solo 1 giocatore (7.1%) ha manifestato una recidiva di sintomi non specifici entro il periodo di follow-up. Il risultato al follow-up a 24 mesi è stato eccellente per tutti i 14 giocatori. Anche se non si tratta di un RCT, i dati di questo studio confermano l'importanza del trattamento conservativo in caso di long-standing pubic-related GrP negli atleti, se rispettati tutti i criteri di progressione, permettendo un RTP senza sintomi.

L'importanza dell'esercizio si evidenzia anche in uno studio di coorte longitudinale^[115] che considera 21 atleti (età 28.8 ± 7.4 anni; peso 76.1 ± 10.5 kg; altezza 183 ± 7.4 cm) con GrP da almeno 4 settimane, con lo scopo di indagare eventuali cambiamenti dei muscoli addominali, in particolare il TA e la relazione tra attività muscolari degli arti inferiori e muscoli addominali, dopo un periodo di 14 settimane di riabilitazione, con focus sui cambiamenti clinici relativi allo stato di riposo/spessore della muscolatura. Su ogni partecipante è stata eseguita US della muscolatura addominale su entrambi i lati in condizioni di riposo, durante l'ASLRT (bilaterale) e durante l'adduzione isometrica bilaterale dell'anca. Le misure di outcome utilizzate erano la restrizione nell'attività sportiva riferita dall'atleta e i cambiamenti dello spessore della muscolatura addominale a riposo e durante tasks eseguiti con gli arti inferiori. Il programma di riabilitazione era composto da 14 settimane di trattamento sotto la supervisione di un fisioterapista con sedute individuali, e ha previsto terapia fisica 3 volte a settimana durante le prime 4 - 6 settimane, e da 1 a 2 volte a settimana durante il restante periodo (variabile da 8 a 10 settimane). La prima fase ha previsto esercizi di reclutamento del TA utilizzando il

⁸ TAS: scala autosomministrata al paziente suddivisa in 10 livelli (il livello 10 è l'outcome di RTS migliore, lo 0 il peggiore), sviluppata per le disabilità correlate alle ginocchia ma utilizzabile anche per altri distretti corporei.

feedback palpatorio medialmente alle SIAS, mobilitazione e manipolazione articolare passiva per incrementare il ROM di anca, articolazione sacro-iliaca e colonna vertebrale lombare (quando ritenuto opportuno dal fisioterapista); successivamente il reclutamento del TA veniva integrato con la respirazione diaframmatica. Nella seconda fase l'attivazione del TA veniva integrata con il reclutamento dei muscoli paravertebrali lombari, quindi con esercizi in posizione quadrupedica (*bird dog exercise*) coinvolgendo anche arti superiori e inferiori. Nella terza fase veniva introdotta l'esecuzione del *bridge exercise* (prono, laterale, posteriore). Esercizi più funzionali (come squat e affondo) sono stati integrati nel programma, mantenendo la concentrazione sull'attivazione dell'AT per l'integrazione in pattern di movimento funzionali. In questi esercizi di carico era importante fornire un feedback sul controllo degli arti inferiori (ad esempio la correzione del valgismo del ginocchio). Nelle fasi finali della riabilitazione sono stati proposti esercizi sport-specifici, durante i quali l'attivazione specifica dell'AT non era più al centro dell'attenzione. Come in altri studi presenti nella revisione sistematica ^[103; 104; 109; 112], il protocollo di Hölmich ^[102] è stato utilizzato come parte del trattamento con esercizi per rafforzare gli adduttori dell'anca. Oltre al trattamento supervisionato, tutti i pazienti sono stati istruiti per eseguire esercizi a casa almeno 2 volte a settimana. L'intensità dell'esercizio veniva gestita aumentando gradualmente il carico e il numero di ripetizioni. È stata registrata una significativa diminuzione delle restrizioni nell'attività sportiva (16 atleti), una riduzione alla VAS durante lo ST (19 atleti), una correlazione negativa significativa per i cambiamenti in spessore a riposo del TA, e nessuna associazione significativa tra i cambiamenti nello spessore dei muscoli addominali e modifica delle restrizioni nell'attività sportiva. Post-trattamento, lo spessore a riposo del TA era significativamente aumentato, ma lo spessore registrato in relazione ai tasks con gli arti inferiori non era statisticamente diverso dagli altri muscoli, ad eccezione di una diminuzione dello spessore del muscolo obliquo esterno dell'addome (OE) durante l'ASLRT. Per cui l'esercizio terapeutico sembra essere fondamentale in un programma di riabilitazione per atleti con LSGrPS per ridurre i sintomi e favorire il ritorno all'attività sportiva.

3.5.2 Principi di biomeccanica articolare applicati alla riabilitazione

In letteratura sono stati trovati 2 studi di coorte prospettici che studiano gli outcome della riabilitazione in atleti con GrP in relazione a principi di biomeccanica articolare.

King et al. ^[91] hanno considerato 205 atleti con diagnosi di AGrP. L'età media del campione era di 24.9 ± 5.1 anni, altezza 179.4 ± 5.8 cm e peso 80.4 ± 9.2 kg, con una durata media dei sintomi di 32 settimane (IQR: 20 - 52 settimane). Sono stati sottoposti ad un programma di riabilitazione organizzato su 3 livelli di progressione di esercizio e carico (figura 8): *a*) controllo inter-segmentario e potenziamento muscolare; *b*) meccanica di corsa lineare e incremento della tolleranza al carico (*running load*) in termini di volume e intensità; *c*) biomeccanica multidirezionale (task per cambi di direzione) e il passaggio da velocità minori a maggiori nello sprint. Il questionario HAGOS è stato la principale misura di outcome. Le misure di outcome secondarie includevano l'assenza di dolore nel RTP in termini di intervallo e tempo, provocazione del dolore allo ST e l'analisi della biomeccanica tridimensionale (3D) durante una manovra di *cutting* a 110° (figura 9). I criteri per il RTS consistevano nell'assenza di dolore al protocollo di corsa (non riportato nel dettaglio dagli autori) con velocità incrementale e ai movimenti multidirezionali.

Figura 8 - Programma di riabilitazione secondo King et al. ^[91]



Figura 9 - 110° change of direction test ^[91]



Dopo la riabilitazione, i pazienti hanno dimostrato miglioramenti clinicamente rilevanti nel punteggio al questionario HAGOS (ES: 0.6 - 1.7). Il 73% dei pazienti ha avuto un RTP senza dolore con un tempo medio di 9.9 ± 3.5 settimane. Anche i valori allo ST sono migliorati (ES: 0.49 - 0.68) con il 95% dei soggetti che avevano dolore al test (105/122) che hanno riferito di non avere più sintomi in tutti e tre gli angoli di valutazione (0°, 45° e 90°). Ripetere l'analisi 3D delle manovre di cutting ha mostrato riduzioni nella flessione laterale del tronco omolaterale (ES: 0.79) e aumento della rotazione della pelvi nella direzione di marcia (ES: 0.76). Le modifiche alle variabili associate alle manovre di cutting sono migliorate: maggiore traslazione del baricentro nel senso di marcia rispetto al centro di pressione (ES: 0.4), angolo di flessione del ginocchio ridotto (ES: 0.3) e flessione plantare della caviglia aumentata (ES: 0.48). Il RTP senza sintomi è avvenuto nel 73% dei pazienti (150/205), senza differenze in base alla diagnosi anatomica ($p = 0.56$) e senza correlazione tra la durata dei sintomi prima del trattamento e il tempo per il RTP ($p = 0.17$). Ciò suggerisce che un programma di riabilitazione incentrato sul controllo inter-segmentario può essere associato ad un miglioramento del punteggio al questionario HAGOS, con RTP senza sintomi nella maggior parte dei casi.

Utilizzando lo stesso programma di riabilitazione proposto da King et al. ^[91], un altro studio di coorte prospettico ^[118] ha cercato di indagare le variabili biomeccaniche in soggetti con AGrP dopo un trattamento basato su esercizio terapeutico. Il gruppo con AGrP era formato da 65 atleti maschi con sintomi da almeno 4 settimane (età 24.6 ± 4.8 anni, altezza 180.5 ± 5.8 cm, peso 81.5 ± 8.5 kg), mentre il gruppo controllo senza AGrP

da 50 atleti maschi (età 23.9 ± 3.4 anni, altezza 179.7 ± 9.26 cm, peso 79.8 ± 13.8 kg). Le misure di outcome scelte erano il RTS senza dolore, miglioramento del punteggio al questionario HAGOS e agli ST per gli adduttori. Le misure cinematiche e cinetiche dei soggetti con AGrP che hanno completato un *lateral hurdle hop*^{9 [126]}, prima e dopo un programma di riabilitazione, sono state confrontate con il gruppo di controllo. I soggetti con AGrP hanno avuto un RTS senza sintomi in un tempo medio di 9.14 settimane (range di 5.14 - 29.0 settimane), con significativo miglioramento nel punteggio allo ST a 0° ($p < 0.05$, $d = 22$), 45° ($p < 0.01$, $d = 0.70$) e 90° ($p < 0.01$, $d = 0.78$); miglioramento nel punteggio al questionario HAGOS in 5/6 items [dolore ($p < 0.01$, $d = 0.83$), sintomi ($p < 0.01$, $d = 0.75$), ADL ($p < 0.01$, $d = 0.64$), sport ($p < 0.01$, $d = 1.13$), QoL ($p < 0.01$, $d = 1.01$), partecipazione all'attività fisica ($p = 0.36$, $d = 0.38$)]; non c'erano differenze significative nell'altezza del salto tra i soggetti con AGrP e tra i due gruppi. In totale, prima della riabilitazione, 18 variabili biomeccaniche erano significativamente diverse tra il gruppo con AGrP e quello senza. Di queste, 7 variabili (l'altezza del centro di massa, la potenza del centro di massa sul piano frontale, l'angolo di flessione della caviglia, la potenza della rotazione di caviglia, il momento degli abduttori dell'anca, il momento degli estensori dell'anca e la potenza di rotazione dell'anca) non erano significativamente diverse tra il gruppo con AGrP e il gruppo controllo post-riabilitazione. Quindi queste 7 variabili rappresentano i fattori maggiormente legati al RTP nella coorte di atleti e sono potenziali target per la riabilitazione della GrPS.

3.5.3 Terapia con abbigliamento a compressione

La terapia con abbigliamento a compressione prevede l'utilizzo di indumenti compressivi con lo scopo di ridurre il dolore durante l'attività sportiva; nel caso specifico di long-standing ARGrPS vengono impiegati pantaloncini a compressione (*compressive shorts*). 2 RCT hanno osservato l'effetto benefico dei pantaloncini a compressione.

Il primo (single-blinded)^[110] ha studiato l'effetto della personalizzazione dei pantaloncini a compressione (DEFO = *Dynamic Elastomeric Fabric Orthosis*) che offrono una compressione mirata alla cintura pelvica in 16 atleti (13 uomini e 3 donne). Il livello di attività degli atleti variava da ricreativa (8) a professionale (8). Tutti gli atleti reclutati

⁹ Lateral Hurdle Hop: test funzionale in cui il paziente deve eseguire in salto laterale (bi-podalico o mono-podalico) per un certo numero di ripetizioni ^[126].

soffrivano di GrP sub-acuto (da 1 a 3 mesi) e long-standing ARGrPS (sintomi da oltre 3 mesi), valutato clinicamente. Gli atleti sono stati randomizzati in due gruppi: un gruppo di studio (SG) e gruppo di controllo (CG) composti rispettivamente da 9 e 7 soggetti. L'età degli atleti in SG e CC era rispettivamente di 26 ± 5.3 anni (range di 23 - 36 anni) e 30.7 ± 9.3 anni (range di 22 - 48 anni). Le misure di outcome scelte erano: ST, ASLRT, BJT, MSLHST e FBT. Sono state registrate alla prima settimana (*baseline*), alla seconda, alla quarta e alla sesta. Gli autori hanno stimato l'ES dei pantaloncini compressivi personalizzati sui test clinici (ASLRT e ST) e sui test funzionali (BJT, MSLHST) che sono state interpretate come piccole ($0.2 \geq ES < 0.5$), medie (≥ 0.5), o grandi (≥ 0.8). Gli atleti appartenenti a SG hanno mostrato una stima di valori dell'ES da grandi a moderati su ST e ASLRT ($d = 0.6 - 1.1$) indossando pantaloncini a compressione su misura. Al contrario hanno mostrato valori inferiori di ES ($d = 0.2$) su BJT e MSLHST. L'equilibrio statico mono-podalico migliorava significativamente ($p < 0.05$) quando sono stati indossati pantaloncini a compressione. In altri casi, i pantaloncini a compressione non avevano effetti significativi ($p = 0.9$) sull'equilibrio statico. Lo scopo di questo studio era quello verificare che il suo disegno fosse adatto per un eventuale futuro RCT più strutturato e per fornire una stima dell'ES dei pantaloncini a compressione personalizzati e sui test clinici e funzionali selezionati. Gli autori hanno concluso che il protocollo era fattibile e l'ES suggerisce che l'intervento è promettente per un futuro RCT più strutturato. Nel secondo RCT (double-blinded), Otten et al. ^[111] hanno studiato gli effetti dei pantaloncini a compressione sul dolore e sulle prestazioni sportive in 34 calciatori maschi non professionisti (età 25 ± 5 anni, range di 18 - 37 anni) affetti da GrPS per più di 4 settimane. All'esame clinico le strutture anatomiche responsabili del dolore risultavano varie: 16 (47%) ARGrPS, 2 (6%) ileopsoas-related GrPS, 1 (3%) inguinal-related GrPS, 4 (12%) adductor e ileopsoas-related GrPS, 1 (3%) adductor e inguinal-related GrPS, 4 (12%) adductor e pubic-related GrPS, 2 (6%) ileopsoas e pubic-related GrPS, 3 (9%) adductor e ileopsoas e pubic-related GrPS, 1 (3%) adductor e inguinal e pubic-related GrPS. Lo studio ha testato l'effetto dell'indossare pantaloncini ad alta compressione a zone (ZHC-shorts), pantaloncini a bassa compressione senza zone (NZLC-shorts) e abbigliamento sportivo normale, sul dolore e sulle performance. Il dolore è stato misurato con il NPRS mentre la performance è stata misurata utilizzando il 5SST, l'IAT e il *Maximum Ball Shooting Test* (ST contrastando la resistenza di una palla posta alle

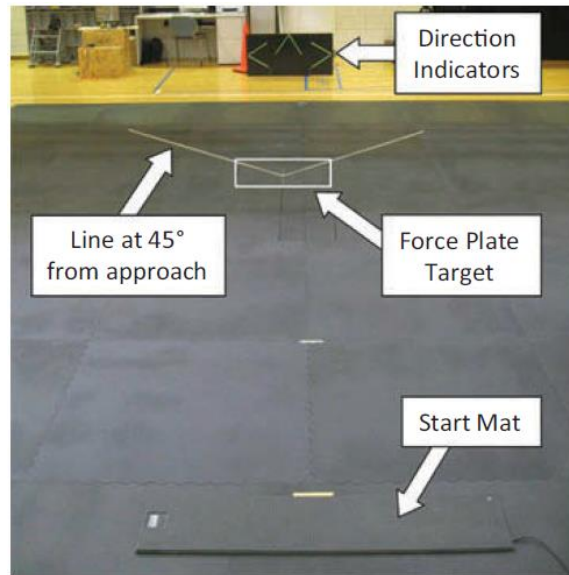
caviglie o alle ginocchia). I risultati hanno mostrato che indossare pantaloncini ZHC riduceva il dolore durante l'IAT (1.4; ES = 0.58; $p \leq 0.01$) e ST (1.2; ES = 0.47; $p \leq 0.01$) rispetto all'indossare normale abbigliamento sportivo e non influenzava negativamente le prestazioni. Nella seconda parte dello studio, 27 (79.4%) dei 34 atleti partecipanti alla prima parte dello studio hanno indossato pantaloncini ZHC e pantaloncini NZLC durante la loro attività sportiva (allenamenti e partite) e gli effetti dell'indossare pantaloncini ZHC rispetto a NZLC sulla sintomatologia dolorosa sono stati misurati utilizzando il punteggio al questionario HAGOS. Il follow-up è stato a 2 settimane. Il punteggio al questionario HAGOS ha mostrato un miglioramento dei sintomi (9.7; ES = 0.63; $p \leq 0.01$) e sull'attività sportiva (13.2; ES = 0.68; $p = 0.01$). Anche questo studio suggerisce che l'uso di pantaloncini ZHC potrebbe essere utile per ridurre i sintomi del dolore che caratterizzano il long-standing GrP (in particolare la forma ARGrPS) nei calciatori durante l'attività fisica.

Utilizzando una cintura pelvica, uno studio cross-sectional ^[114] ha considerato un gruppo (G1) di 44 atleti (32 uomini e 12 donne) affetti da ARGrPS da almeno 1 mese e con dolore riprodotto durante gli ST ^[127]. Tutti i pazienti hanno interrotto la loro attività sportiva per più di 1 settimana e 31 non praticavano sport al momento dell'esame clinico, a causa dei sintomi. La durata media dei sintomi era di 16.3 mesi (range di 1.5 - 84.2 mesi). Il gruppo di controllo (G2) era composto da 44 atleti sani (32 uomini e 12 donne). Ai soggetti appartenenti al G1 è stato chiesto di eseguire lo ST utilizzando un HHD per tre tentativi. Per l'analisi, è stato registrato il punteggio del tentativo migliore. Il test è stato ripetuto utilizzando una cintura pelvica di materiale non elastico: ai soggetti è stato chiesto se il dolore avvertito durante lo ST fosse inferiore, uguale o superiore a quello percepito durante lo ST eseguito senza cintura pelvica. Lo stesso protocollo è stato applicato al G2 e la forza in adduzione è stata misurata con e senza l'uso della cintura pelvica, risultando essere rispettivamente pari a 291 N (IC 95%, 262 - 320) e 329 N (IC 95%, 304 - 354). L'aumento medio è stato del 9.8% (IQR: da 1.3% a 24.6%) ($p < 0.002$). Durante lo ST eseguito con la cintura pelvica il dolore è rimasto invariato in 12 (27.3%) pazienti, è diminuito in 30 (68.2%) ed è aumentato in 2 (4.5%). Inoltre, la forza misurata durante lo ST eseguito senza la cintura pelvica era inferiore alla forza registrata nello stesso test svolto dai soggetti appartenenti al G2 ($p < 0.002$), mentre non è stata registrata alcuna differenza nel valore della forza tra soggetti G1 e G2 quando è stato eseguito lo ST con

la cintura pelvica ($p < 0.002$). In G2, i valori della forza registrata durante lo ST eseguito con e senza cintura pelvica sono stati rispettivamente 350 N (IC 95%, 329 - 371) e 356 N (IC 95%, 334 - 379); l'aumento medio è stato dell'1.8% (da -2.0% a +5.4%) e la differenza non era statisticamente diversa. Quindi nei soggetti con ARGrPS che mostrano benefici allo ST con cintura pelvica, il trattamento può prevedere l'utilizzo di tale cintura o altri mezzi che favoriscano la stabilizzazione del bacino.

Diversamente, un trial clinico controllato ^[113] ha preso in considerazione atleti senza GrP per studiare se i pantaloncini a compressione avessero un effetto benefico sull'attività muscolare degli adduttori dell'anca. Sono stati ottenuti i dati dell'elettromiografia di superficie (EMG) dell'adduttore lungo e della forza di reazione al suolo (*ground reaction force* = GRF) su 29 individui sani (età 24.4 ± 4.8 anni; altezza 176 ± 11 cm; peso 71.1 ± 12.7 kg) senza precedenti di lesioni gravi. In ambiente di laboratorio sono state eseguite manovre *run-to-cut* 45° (figura 10) indossando pantaloncini con compressione non direzionale (control, HeatGear, Under Armour, USA) o pantaloncini con compressione direzionale (directional, CoreShort PRO, Under Armour, USA), in ordine random. Le fasi analizzate erano di *pre-contact* (PC), *early contact* (EC), *weight acceptance* (WA), *peak push-off* (PPO) e *final push-off* (FPO). Indossando i pantaloncini a compressione direzionale è stata registrata una significativa attivazione minore dei muscoli adduttori in ognuna delle 5 fasi del task richiesto, in particolare per la fase di appoggio EC ($p < 0.042$) senza differenze significative tra arto dominante e non dominante ($p = 0.16$), ad eccezione della fase FPO ($p = 0.048$) per quanto riguarda i piedi (tabella 14). Da questa analisi preliminare, gli autori concludono che indossare i pantaloncini a compressione direzionale comporti una ridotta attività degli adduttori dell'anca dell'arto in appoggio; quindi, gli atleti che cercano di ridurre la richiesta funzionale sugli adduttori dell'anca nella fase di approccio al RTS possono trarre vantaggio dal loro utilizzo. Tale studio, prendendo come campione soggetti sani, non permette di identificare però dei criteri di progressione o tempi medi per il RTS.

Figura 10 - Impostazione delle manovre di run-to-cut secondo Chaudari et al ^[113]



Participants started on the pressure-sensitive start mat, took three steps at a self-selected jog pace, then planted their foot within the target area. A direction indicator would light up during the approach, indicating whether to continue to run straight or to perform the side-step cut. Direction was chosen at random. Both right and left foot plants are possible with this set-up.

Tabella 14 - Attivazione ipsilaterale del muscolo adduttore lungo durante le 5 fasi di appoggio (foot e shorts); viene mostrato anche l'impulso totale della GRF durante l'intera fase di appoggio ^[113]

Phase	Foot	Shorts	Average activation, %MVIC (mean±)	P-value (shorts)	P-value (foot)
Pre-contact	dominant	Control	72±49	0.003	0.45
		CoreShort	53±30		
	Non-dominant	Control	81±49		
		CoreShort	52±20		
Early contact	dominant	Control	102±155	0.042	0.72
		CoreShort	65±31		
	Non-dominant	Control	100±66		
		CoreShort	72±34		
Weight acceptance	dominant	Control	163±210	0.035	0.99
		CoreShort	94±40		
	Non-dominant	Control	165±106		
		CoreShort	128±80		
Peak push-off	dominant	Control	126±105	0.040	0.10
		CoreShort	81±39		
	Non-dominant	Control	139±83		
		CoreShort	118±71		
Final push-off	dominant	Control	109±83	0.020	0.048
		CoreShort	74±34		
	Non-dominant	Control	134±112		
		CoreShort	112±72		
Ground reaction force impulse (N-s)	dominant	Control	353±83	0.263	0.31
		CoreShort	345±87		
	Non-dominant	Control	340±74		
		CoreShort	316±72		

3.5.4 EPI eco-guidata

L'EPI è una terapia medica eco-guidata che consiste nel favorire un'ablazione elettrochimica non termica dei tessuti tendinei per mezzo di un catodo inserito nella zona affetta da tendinopatia; la terapia con EPI provoca infiammazione locale, che porta alla rigenerazione del tendine interessato dal processo di degenerazione ^[128].

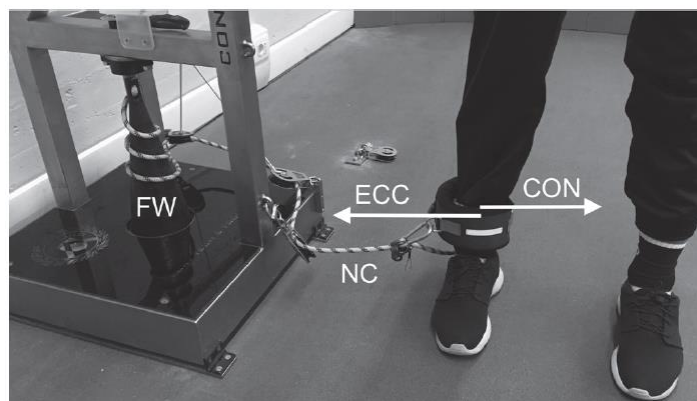
In letteratura solo 1 RCT ^[112] ha studiato l'efficacia terapeutica dell'EPI, in combinazione con esercizio fisioterapico (EPI-PE), nel trattamento della long-standing ARGrPS. Il gruppo di studio (SG) e il gruppo di controllo (CG) erano composti rispettivamente da 10 e 12 calciatori non professionisti (età 26.0 ± 4.7 anni, altezza 178.7 ± 8.0 cm; peso 73.9 ± 6.9 kg) affetti da long-standing ARGrPS diagnosticata mediante valutazione clinica e US. Il gruppo di studio ha svolto il programma EPI-PE, mentre il gruppo di controllo solo il programma di esercizi fisioterapici (PE) (tabella 15). Il programma PE ^[102; 103] era basato sulla contrazione isometrica dell'adduttore lungo (durante la fase 1), concentrica-eccentrica con l'utilizzo della macchina isocinetica (figura 11) (durante la fase 2) ed eccentrica (durante la fase 3). La durata media di ciascuna fase dipendeva dal miglioramento funzionale e sintomatico di ciascuno soggetto, ma non è stato specificato dagli autori. I soggetti appartenenti a SG sono stati sottoposti a EPI solo 2 volte a settimana durante la fase 1 del protocollo ^[128]. Il numero medio di sessioni EPI non è stato specificato dagli autori.

Tabella 15 - *Programma attivo standardizzato di fisioterapia secondo Moreno et al.* ^[112]

Phase 1	1) Bilateral isometric contraction of the AL: patient in supine position. Isometric adduction against a fit ball (Ø=30 cm) positioned between the knees. 2) Bilateral isometric contraction of the AL: patient in supine position, hips flexed at 45°. Isometric adduction against a fit ball (Ø=30 cm) positioned between the knees. 3) Unilateral eccentric contraction of the AL: patient in supine position, hip in neutral position. The physiotherapist slowly abducts the hip up to 45° and the patient is asked to slow down the muscle elongation. 4) Bilateral eccentric contraction of the AL: patient in supine position, hips flexed at 45° and fully adducted. The physiotherapist slowly abducts both hips up to 30°, while the patient is asked to slow down the muscle elongation.	10 s of holding (+20 s pause) for 8 repetitions 10 s of holding (+20 s pause) for 8 repetitions 5 s of contraction (+5 s pause) for 8 repetitions for 4 sets (2 for each leg) 5 s of contraction (+10 s pause) for 8 repetitions for 2 sets
Phase 2	1) Spinning bike (warm up). 2) Bilateral eccentric contraction of the AL: patient in supine position, hips flexed at 45° and fully adducted. The physiotherapist slowly abducts both hips up to 30°, while the patient is asked to slow down the muscle elongation (warm up). 3) Isoinertial eccentric training for AL: patient in supine position. Overload: 2 Kg (Concentric + Eccentric phases duration: ~3 s). 4) Isoinertial eccentric training for AL: patient in upright position. Overload: 4 Kg (Concentric + Eccentric phases duration: ~3 s).	10 min 5 s of contraction (+10 s pause) for 8 repetitions for 4 sets (2 for each leg) 6 repetitions for 4 sets (2 for each leg) 6 repetitions for 4 sets (2 for each leg) 10 min
Phase 3	1) Spinning bike (warm up). 2) Bilateral eccentric contraction of the AL: patient in supine position, hips flexed at 45° and fully adducted. The physiotherapist slowly abducts both hips up to 30°, while the patient is asked to slow down the muscle elongation (warm up). 3) Isoinertial eccentric training for AL: patient in supine position. Overload: 3 kg (concentric + eccentric phases duration: ~3 s). 4) Isoinertial eccentric training for AL: patient in supine position. Overload: 4 kg (concentric + eccentric phases duration: ~6 s). 5) Isoinertial eccentric training for AL: patient in upright position. Overload: 4 kg (concentric + eccentric phases duration: ~3 s). 6) Isoinertial eccentric training for AL: patient in upright position. Overload: 6 kg (concentric + eccentric phases duration: ~6 s).	5 s of contraction (+10 s pause) for 8 repetitions for 4 sets (2 for each leg) 6 repetitions for 4 sets (2 for each leg) 4 repetitions for 4 sets (2 for each leg) 6 repetitions for 4 sets (2 for each leg) 4 repetitions for 4 sets (2 for each leg)

AL: adductor longus.

Figura 11 - Macchina isocinetica utilizzata nel programma attivo standardizzato ^[112]



—Isoinertial machine. The nylon cord (NC) is wrapped around the flywheel (FW) and secured at the athlete's ankle. A concentric contraction (CON) of the adductor muscles results in the initiation of FW rotation while unwinding the NC. Once the pushing CON phase has been completed, the NC rewinds because of the kinetic energy of the FW and pulls the lower limb toward the machine. Hence, the athlete is required to perform an eccentric contraction (proportional to the effort exerted during the concentric phase) in order to break and stop the rotation of the FW, thereby completing the repetition. After bringing the FW to a stop, a subsequent CON muscle contraction is instantly initiated.

Dopo la fine del trattamento tutti i soggetti sono stati autorizzati ad eseguire fino a 3 sessioni di allenamento sport-specifico con una durata massima di 60 minuti e una partita ufficiale ogni settimana. Il follow-up è stato eseguito 6 mesi dopo il trattamento. Il follow-up ha tenuto conto del dolore alla palpazione all'inserzione dell'adduttore lungo sul tubercolo pubico tramite il NPRS, il dolore durante il test della contrazione isometrica dell'adduttore bilaterale contro una resistenza (NPRSContr) e il livello soggettivo percepito della prestazione durante l'attività sportiva tramite la *Patient Specific Functional Scale* (PSFS). Sia SG che CG hanno mostrato un miglioramento significativo in NPRS, NRSCContr e PSFS, ma SG ha mostrato una maggiore e più veloce riduzione del dolore secondo NPRS e NPRSCContr. Inoltre, i soggetti di SG hanno mostrato una tendenza per valori PSFS migliori sia dopo il trattamento che durante il periodo di follow-up ($7.8 \pm 3.8\%$; $p = 0.093$). Per cui il programma EPI-PE ha permesso una maggiore e più rapida riduzione del dolore e, allo stesso tempo, promosso un miglior recupero funzionale nell'attività sportiva rispetto al solo PE.

4. DISCUSSIONE

4.1 Trattamento del LSGrP negli atleti

In caso di LSGrPS, il trattamento conservativo rappresenta la prima scelta terapeutica sia nei soggetti che praticano attività sportiva (a livello professionistico e non professionistico) sia in quelli che non la praticano ^[129], e il trattamento chirurgico dovrebbe essere considerato solo in caso di fallimento del trattamento conservativo ^[130; 131]. Tra le proposte di trattamento conservativo evidenziate in letteratura ci sono l'esercizio terapeutico, terapia manuale, terapia con abbigliamento a compressione (*compression clothing therapy*), terapia con onde d'urto (*shock wave therapy*), l'EPI ecoguidata, terapia con iniezioni come corticosteroidi, proloterapia, platelet-rich plasma (PRP), e la radiofrequenza a dose pulsata (PDR). Per quanto concerne il disegno dello studio e la qualità metodologica, considerando trial clinici e studi osservazionali analitici, in questa revisione sistematica sono considerati l'esercizio terapeutico, terapia manuale, terapia con abbigliamento a compressione, terapia con onde d'urto e l'EPI, poiché le altre metodologie di trattamento vengono proposte in case series e case reports, giudicati di bassa qualità metodologica per l'inclusione in questa revisione sistematica, con l'obiettivo di identificare quale sia la migliore progressione di trattamento e i criteri per il RTS nella LSGrPS e fornire gli spunti per la pratica clinica.

Nonostante la significativa incidenza di ARGrP nello sport, pochi studi indagano i vari tipi di trattamento conservativo in letteratura, anche relativamente alle altre entità cliniche di GrP ^[28]. Ad esempio, solo 1 studio ^[104] indaga l'efficacia dell'onda d'urto extracorporea, ampiamente utilizzata per il trattamento delle tendinopatie, solo 1 studio ^[112] indaga l'efficacia del trattamento con EPI in caso di ARGrPS e solo 2 studi ^[91; 118] indagano la relazione tra principi biomeccanica articolare e la riabilitazione del GrP. Un aspetto importante da sottolineare è che solo 6 articoli ^[102; 103; 104; 91; 116; 118] tra i 14 inclusi nella revisione sistematica riportano i valori di TLI; infatti, è possibile supporre che negli studi che non riportano i tempi di TLI, i giocatori abbiano continuato l'attività sportiva nonostante il dolore. Questo è un aspetto importante per la pratica clinica del fisioterapista, poiché essere a conoscenza del tipo di allenamento svolto dall'atleta con GrPS, in termini di carico, programmi svolti o evitati a causa dei sintomi, fornirebbe degli spunti importanti per una gestione più sistematica della patologia. Un altro fattore da

considerare è la mancanza di descrizione sul tipo di attività svolta dagli atleti; in vari casi non è specificato il livello attività svolta (professionistico, semi-professionistico, non professionistico), e talvolta non viene nemmeno specificato il tipo di sport (il calcio è quello maggiormente praticato e quello con maggior incidenza di LSGP [2; 3]); ciò rappresenta un problema poiché anche di fronte alla stessa diagnosi, è importante tenere conto della frequenza di allenamento e i movimenti funzionali richiesti, non permettendo di differenziare chiaramente le fasi di trattamento in base al tipo di sport praticato e il carico funzionale richiesto.

Tra gli studi inclusi, è maggiormente rappresentata l'efficacia dell'esercizio terapeutico rispetto all'applicazione della terapia manuale, la cui efficacia è piuttosto controversa, nel trattamento della LSGP.

Il primo RCT [102] che ha proposto una progressione nel trattamento della LSGP, è stato riproposto successivamente in associazione alla terapia manuale [103], alla terapia con onde d'urto [104], poi confrontando il protocollo con un intervento di fisioterapia convenzionale [109] e un follow-up da 8 a 12 anni dopo lo studio originale [119] per valutarne l'efficacia nel tempo. Anche la terapia con EPI è associata ad esercizio terapeutico [112]. Analizzando i dati riportati nei vari studi [102; 103; 104; 109; 112], è possibile affermare che il trattamento multimodale, che comprende esercizio attivo con fisioterapia convenzionale e terapia manuale ha mostrato outcome migliori (ST, HAGOS, VAS e tempo medio per il RTS) in confronto a programmi di trattamento basati esclusivamente su terapia manuale e fisioterapia convenzionale. Il quadro clinico maggiormente rappresentato è quello di long-standing ARGP. Nella tabella 16 sono illustrate le fasi di progressione del trattamento negli atleti con LSGP, da affiancare ad un programma di trattamento di fisioterapia convenzionale (tabella 17). Sulla base dei risultati, il tempo medio di trattamento del LSGP negli atleti varia dalle 8 alle 12 settimane, possibilmente con 3 sedute settimanali dalla durata di 90 minuti. Per le prime 2 settimane la proposta di esercizio migliore consiste nell'attivazione muscolare isometrica dei muscoli adduttori della coscia, sit-ups degli addominali, *folding knife exercise*, training per l'equilibrio ed esercizi mono-podali sulla *sliding board*. Solo 1 RCT [109] inserisce in questa fase anche esercizi per promuovere il tilt pelvico, *bridge exercise* e per la stabilità lombo-pelvica utilizzando una palla Bobath. A partire dalla terza settimana invece si propongono esercizi isotonic che comportano l'abduzione e adduzione dell'arto inferiore su un fianco,

estensione del tratto lombare della colonna vertebrale, abduzione/adduzione mono-podalica contro una resistenza applicata alla caviglia, mantenere i sit-ups addominali, *cross country skiing* mono-podalico, training con movimento laterale utilizzando un *fitter* (pedana con base a dondolo curva sopra e sotto; il paziente quindi si trova su una pedana che rotola lateralmente su dei binari su cui è poggiata la base) oppure, in casi selezionati, utilizzando uno skateboard, training per l'equilibrio sulla *wobble board* e, in casi selezionati, movimenti di skating su una *sliding board*. Sempre lo stesso RCT ^[109] inserisce all'inizio del trattamento anche una fase di riscaldamento con cyclette o ellittica, *bridge exercise* utilizzando la palla Bobath, stabilità lombo-pelvica sempre a sedere sulla palla Bobath, estensione dell'anca in posizione quadrupedica, *bird dog exercise*, stretching degli adduttori, affondi frontali e posteriori e ulteriore training per l'equilibrio. La seconda fase può considerarsi terminata nel momento in cui le misure di outcome (ST, HAGOS, VAS) permettono il RTS dell'atleta, ma con un minimo di 8 settimane di trattamento. Il carico per ogni esercizio deve essere gradualmente aumentato dal terapeuta per numero di serie e ripetizioni, anche se non vi è accordo su quali siano i range massimi da rispettare nella progressione. Solo lo studio di Abouelnaga et al. ^[109] descrive una fase più dettagliata del programma dalle 6 alle 8 settimane che comprende, oltre all'aumento del carico della seconda fase, l'inserimento del *clamshell exercise*, specificando di inserire l'esercizio di adduzione in piedi con resistenza alla caviglia solo dopo la sesta settimana, *front plank*, *side plank* e ulteriori esercizi per promuovere la stabilità lombo-pelvica. Nonostante tale studio proponga un programma di progressione di trattamento del GrP dovuto a *sports hernia* rimane comunque di bassa qualità metodologica con alto RoB. Da alternare all'esercizio attivo è necessario un programma di fisioterapia convenzionale ^[102; 109]: un RCT ^[102] somministrata unicamente tale protocollo nel gruppo controllo per 8 - 12 settimane con sedute di 90 minuti, mentre un altro RCT ^[109] lo somministra a giorni alterni anche al gruppo sperimentale. Esso prevede l'applicazione del laser sui punti dolorosi ^[102], tecniche di massaggio trasverso dell'area dolorosa, terapia manuale con stretching dei muscoli adduttori, ischio-crurali e flessori dell'anca, l'utilizzo della tecnica contrazione-rilasciamento¹⁰, tecniche di mobilizzazione del distretto lombo-pelvico ^[109] e TENS sull'area dolorosa. Quindi il trattamento che risulta avere la miglior efficacia rimane sempre l'esercizio terapeutico, e in particolare il protocollo proposto dal

¹⁰ C.R.A.C. = *Contract Relax Antagonist Contract*

Hölmich nel 1999 ^[102], il quale in seguito è stato verificato ^[119], riproposto e modificato in altri studi, associando altre terapie come la terapia manuale ^[103; 109] che ha riscontrato un miglioramento in termini di TLI e quindi un RTS. Dato che la letteratura che indaga l'associazione tra esercizio terapeutico e terapia manuale è ancora povera di studi potrebbe essere utile indagare con altri lavori l'effettiva efficacia della terapia manuale nel trattamento del GrP, poiché al momento l'esercizio terapeutico attivo sembra essere ancora l'unico trattamento efficace ma rimane anche l'unico più approfondito dalla letteratura sull'argomento. Allo stesso modo, associare la terapia con onde d'urto all'esercizio terapeutico sembra ridurre i tempi medi per il RTS, ma solo uno studio ^[104] ne indaga l'efficacia. In realtà la progressione più chiara di trattamento è illustrata nel lavoro di Eberbach et al. ^[116], suddivisa in 6 fasi, relativamente al pubic-related GrP; il passaggio da una fase all'altra è caratterizzato dal miglioramento di determinati parametri di valutazione, ma trattandosi di uno studio prospettico, recente e che la diagnosi è riferita solo a 14 soggetti con tempi di TLI molto elevati, dovrebbe essere preso in considerazione in altri studi con disegno tipo RCT per valutarne l'effettiva efficacia. Anche Jansen et al. ^[115] ripropongono una parte del protocollo di Hölmich ^[102] oltre a tecniche di terapia manuale per l'incremento del *joint play* pelvico e lombare, senza però specificare quali esercizi del programma erano stati inclusi, a conferma dell'importanza che ha ancora tale protocollo nella letteratura.

Tabella 16 - *Progressione di trattamento per LSGrPS negli atleti. 3 sedute a settimana da 90 minuti ciascuna*

FASE 1: PRIMA e SECONDA SETTIMANA	
DESCRIZIONE DELL'ESERCIZIO	POSOLOGIA
Adduzione isometrica dei muscoli adduttori della coscia: paziente in posizione supina, utilizzando una palla con diametro di circa 30 cm posizionata prima tra i piedi (ginocchia estese)	30 secondi per ogni contrazione, 10 ripetizioni
Adduzione isometrica dei muscoli adduttori della coscia: paziente in posizione supina con ginocchia flesse a 45°, utilizzando una palla con diametro di circa 30 cm posizionata tra le ginocchia	30 secondi per ogni contrazione, 10 ripetizioni
Tilt pelvico (antiversione e retroversione di bacino) con paziente in posizione supina	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
Bridge exercise con paziente in posizione supina	5 serie di 10 ripetizioni
Esercizio per promuovere la stabilità lombo-pelvica; paziente a sedere su una palla Bobath con anche e ginocchia flesse a 90° e le mani sui fianchi, tenta di mantenere la posizione	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
Sit-ups degli addominali nella posizione in avanti	5 serie di 10 ripetizioni
Sit-ups degli addominali nella posizione obliqua	5 serie di 10 ripetizioni
Folding Knife Exercise: sit-ups addominali combinati con la flessione dell'anca, partendo dalla posizione supina e con una palla posizionata tra le ginocchia	5 serie di 10 ripetizioni
Training per l'equilibrio utilizzando la wobble board	5 minuti
Esercizio mono-podalico sulla sliding board mantenendo i piedi paralleli e un angolo di 90° tra di essi, con ginocchio non in appoggio flesso a 90°	5 ripetizioni per 1 minuto di lavoro continuo per ogni arto inferiore
FASE 2: DALLA TERZA ALLA SESTA SETTIMANA	
Ripetere questa fase 2 volte in ogni seduta	
DESCRIZIONE DELL'ESERCIZIO	POSOLOGIA
Fase di riscaldamento: cyclette o ellittica	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
Abduzione dell'arto inferiore: paziente in posizione di decubito laterale	5 serie di 10 ripetizioni
Adduzione dell'arto inferiore: paziente in posizione di decubito laterale	5 serie di 10 ripetizioni
Estensione del tratto lombare della colonna vertebrale: paziente in posizione prona	5 serie di 10 ripetizioni
Abduzione/adduzione; paziente in piedi su una gamba sola, resistenza applicata alla caviglia	5 serie di 10 ripetizioni per ogni arto inferiore
Sit-ups degli addominali nella posizione in avanti	5 serie di 10 ripetizioni
Sit-ups degli addominali nella posizione obliqua	5 serie di 10 ripetizioni
Cross country skiing mono-podalico: esercizio di coordinazione mono-podalico flettendo e estendendo il ginocchio e oscillando gli arti superiori allo stesso ritmo	5 serie di 10 ripetizioni per ogni arto inferiore
Training con movimento laterale utilizzando un fitter	5 minuti
Training per l'equilibrio utilizzando la wobble board	5 minuti
Movimenti di skating su una sliding board	5 volte per 1 minuto continuo di lavoro

<i>Bridge exercise</i> con palla sotto i piedi: paziente in posizione supina, palla Bobath posta sotto i piedi, applica una pressione sulla palla per stendere le ginocchia e sollevare il bacino	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
Esercizio di stabilità lombo-pelvica: paziente a sedere sulla palla Bobath solleva in alternanza un arto superiore e l'arto inferiore opposto con ginocchio flesso	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
Estensione dell'anca: paziente in posizione quadrupedica estende l'anca mantenendo la colonna vertebrale in posizione neutra	2 serie da 15 ripetizioni per ogni arto inferiore
<i>Bird dog exercise</i> : paziente in posizione quadrupedica estende l'anca e sollevando l'arto superiore opposto all'anca estesa mantenendo la colonna vertebrale in posizione neutra	2 serie da 15 ripetizioni
<i>Half-Kneeling Groin Stretching</i> : il paziente di posizione con un ginocchio flesso a terra e l'arto inferiore opposto esteso in modo ad eseguire uno stretching del gruppo muscolare degli adduttori della coscia	3 serie da 30 - 60 secondi per ogni arto inferiore
Affondo frontale con camminata e sollevamento della palla medica con gli arti superiori	2 - 3 serie di 10 - 15 affondi
Affondo posteriore con camminata e sollevamento della palla medica con gli arti superiori	2 - 3 serie di 10 - 15 affondi
Equilibrio mono-podalico: paziente posizionato sulla <i>balance board</i> (360°) con ginocchio flesso e caviglia in flessione dorsale	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
FASE 3: SETTIMA E OTTAVA SETTIMANA	
DESCRIZIONE DELL'ESERCIZIO	POSOLOGIA
Fase di riscaldamento: cyclette o ellittica, aumentando velocità e carico rispetto alla fase precedente	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
<i>Clamshell exercise</i> : paziente in posizione di decubito laterale con ginocchia flesse a 30°; applicata una resistenza con elastico, effettua un'abduzione e rotazione esterna dell'anca per reclutare una contrazione isometrica	5 serie di 10 ripetizioni
Adduzione con macchina isocinetica: paziente in piedi, resistenza applicata alla caviglia, effettua un'adduzione dell'anca rimanendo vicino alla macchina	5 serie di 10 ripetizioni
<i>Bridge exercise</i> mono-podalico: paziente in posizione supina con piedi appoggiati sulla palla Bobath, solleva il bacino e mantiene un arto inferiore sollevato	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
<i>Front plank</i> : paziente in posizione prona, allineare le spalle con i gomiti e avambracci poggiati a terra su un tappetino, con pelvi sollevata e allineata con la colonna vertebrale, quindi effettua una forza su mani e avambracci in modo da mantenere la posizione pelvica	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
<i>Side plank</i> : paziente in posizione di decubito laterale con spalle, gomito sottostante, anche e caviglie allineate e sollevate in posizione di plank, mantenendo l'allineamento	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
Esercizio di stabilità pelvica su superficie instabile: paziente a sedere su disco ad aria, cercare di mantenere l'equilibrio avvicinando al petto un ginocchio alla volta, poi entrambe le ginocchia	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio

Esercizio di stabilità pelvica su superficie instabile: paziente a sedere su disco ad aria, cercare di mantenere l'equilibrio avvicinando al petto un ginocchio alla volta, poi entrambe le ginocchia effettuando anche il lancio di una palla con gli arti superiori	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio
Affondo frontale con camminata e sollevamento della palla medica con arti superiori	2 - 3 serie di 10 – 15 affondi
Affondo posteriore con camminata e sollevamento della palla medica con arti superiori	2 - 3 serie di 10 – 15 affondi
Equilibrio mono-podalico: paziente posizionato sulla <i>balance board</i> (360°) con ginocchio flesso e caviglia in flessione dorsale	La letteratura non fornisce dati sulla posologia di tale esercizio

Tabella 17 - *Programma di fisioterapia convenzionale. La letteratura non fornisce dati precisi sui tempi (settimane) di somministrazione.*

PROGRAMMA DI FISIOTERAPIA CONVENZIONALE	
DESCRIZIONE DELLA TERAPIA	POSOLOGIA
LASER applicato sui punti dolorosi a livello dell'osso pubico: 0.9 mJ per ogni area di trattamento, sonda posizionata a 90° rispetto alla superficie cutanea, intensità impostata a 830 nm ($\pm$ 0.5 nm) 30 mW, raggio con divergenza di 4°, area della testa della sonda di 2 - 5 mm ²	1 minuto per ogni area dolorosa
Calore (impacco) sull'area dolorosa dell'osso pubico	10 minuti
Massaggio di frizione trasversale applicato all'area dolorosa dell'osso pubico	10 minuti
Stretching dei muscoli adduttori dell'anca, hamstrings, e flessori dell'anca	3 serie di 30 secondi per ogni gruppo muscolare
C.R.A.C.	La letteratura non fornisce dati sulla posologia
TENS sull'area dolorosa	30 minuti
Tecniche di mobilizzazione (terapia manuale)	Mobilizzazione anteriore dell'ileo, mobilizzazione posteriore dell'ileo, mobilizzazione dell'anca in glide anteriore, mobilizzazione dell'anca in glide posteriore

Indipendentemente dalla localizzazione del dolore, analizzando la meccanica-diversità e il differente comportamento motorio dei soggetti, l'altra progressione di trattamento riabilitativo [91; 118] individuata per migliorare le alterazioni biomeccaniche messe in luce nei soggetti con GrP si ha attraverso la somministrazione di un programma di esercizio focalizzato sul controllo inter-segmentario su 3 piani differenti: frontale, sagittale, trasversale. Il protocollo può essere utilizzato per ogni forma di GrP e prevede 3 livelli: controllo inter-segmentario e forza, l'inserimento di un programma di corsa lineare e aumento del volume e dell'intensità della corsa e l'esecuzione di tasks multidirezionali e sprint. Nella prima fase è possibile differenziare le proposte terapeutiche in base ai deficit funzionali e al dolore del paziente. Le basi biomeccaniche per cui questo tipo di approccio

possa essere di aiuto alla riabilitazione sono riscontrabili in una miglior distribuzione dello stress che il movimento genera sull'area pubica dolorosa, in modo da ridurre la condizione di sovraccarico presente. La riduzione dell'attivazione della muscolatura glutea e dell'ileopsoas durante l'estensione dell'anca conduce un aumento delle forze anteriori dell'articolazione dell'anca, per cui il focus sarà sul ripristino della funzione neuro-motoria di entrambi per ottimizzare la distribuzione del carico. C'è da considerare che la perdita del controllo motorio lombo-pelvico nell'inclinazione anteriore è correlata ad un aumento della dinamica di FAI e di carico attraverso la sinfisi pubica; quindi, le alterazioni della posizione pelvica rispetto al femore influenzano l'azione della muscolatura dell'anca alterando la distribuzione dei carichi articolari. Questo aspetto deve essere preso in considerazione per un programma di riabilitazione del GrP. È interessante notare come, attraverso questo protocollo, sia stato ottenuto un significativo miglioramento della forza del muscolo adduttore lungo in assenza di un rinforzo isolato dello stesso durante la riabilitazione. Questo aspetto fa comprendere che la riabilitazione deve essere tarata sul monitoraggio e sulla progressione clinica in merito alle capacità del paziente, ma non esiste un esercizio migliore di un altro. Quindi il fisioterapista dovrebbe proporre un programma di trattamento per il miglioramento del controllo del femore sul bacino, una stabilizzazione delle strutte anteriore dell'anca, migliorare il controllo motorio dell'anca per evitare un FAI dinamico rinforzando i muscoli postero-laterali dell'anca e proporre esercizi di rinforzo per i muscoli obliqui addominali in modo da minimizzare un'eccessiva rotazione del tronco e tilt pelvico. La posologia proposta è di 3 - 4 serie per 6 - 8 ripetizioni, da eseguire 4 volte a settimana, sempre considerando l'obiettivo specifico per ogni paziente. Occorre far notare che la letteratura scientifica ci guida tramite la corretta scelta dei criteri di progressione e monitoraggio, ma è compito del fisioterapista scegliere quale esercizio proporre in base alle problematiche riscontrate in fase di valutazione, modificando l'esercizio nella sua esecuzione e intensità a seconda della tolleranza al carico del paziente. La seguente tabella (tabella 18) mostra una progressione di esercizi proposti per questa fase da King et al ^[91].

Tabella 18 - *Progressione di esercizi di controllo inter-segmentario secondo King et al.*

[91]

ESERCIZIO	POSSIBILE PROGRESSIONE	
Focus su anca	<i>Supine</i>	<i>Free standing</i>
Controllo dei muscoli laterali dell'anca	<i>Supported hip hitch</i>	<i>Step up</i>
Addominali	<i>Crook lying leg lift</i>	<i>Pallof kneeling split lunge</i>
Squat	<i>High globet squat</i>	<i>Front squat</i>
Forza dei muscoli laterali dell'anca	<i>Mini squat abduction and external rotation</i>	<i>Banded squat</i>
Deadlift	<i>Hip hinge</i>	<i>Floor deadlift</i>
Lunge	<i>Split lunge</i>	<i>Weight split lunge</i>
Pliometria	<i>One spot hopping</i>	<i>Cone hopping</i>

L'assenza di dolore all'esecuzione del *crossover test*¹¹ rappresenta il criterio di passaggio alla fase successiva. Quindi, inserendo un programma di corsa lineare stabilendo una progressione del carico, c'è un approccio diverso non presente nella progressione di esercizio proposta dal Hölmich^[102], ma proposto con metodo diverso in altri 2 RCT^[103; 109]. La posologia prevede 5 - 6 ripetizioni per 3 - 4 serie di esercizi di agilità lineari (come gli *skipping drills*) in aggiunta ad un programma di corsa lineare per 3 volte a settimana con almeno un giorno di riposo. Sarà importante quindi ridurre la flessione anteriore e laterale del tronco durante la corsa, ridurre il tilt anteriore del bacino, diminuire la lunghezza del passo e diminuire l'adduzione dell'anca e lo stato valgo-dinamico del ginocchio, evitando la pronazione del piede. Si può quindi progredire in caso di simmetria nella rotazione interna e flessione dell'anca, assenza di dolore allo ST a 45° e durante lo svolgimento del protocollo di corsa. A questo punto le fasi successive del trattamento devono essere tarate sulle capacità del paziente e le progressioni vanno modificate in base agli obiettivi, con movimenti multidirezionali e sprint (come *shuffle exercise* e *side step exercise*) eseguiti tramite 3 - 4 serie di 5 - 6 ripetizioni in aggiunta al protocollo di corsa 3 volte a settimana (con velocità incrementale). Si tratta di un approccio recente al trattamento della GrPS, diverso dal protocollo di Hölmich^[102] ma anch'esso basato sull'esercizio terapeutico attivo, dove l'aspetto valutativo della biomeccanica articolare

¹¹ *Crossover test*: in posizione di *Thomas Test*, richiedere al paziente di flettere l'anca contro resistenza. Il test è positivo in caso di dolore alla zona inguinale controlaterale^[91].

era meno preponderante, senza fornire dei criteri precisi per il passaggio alle fasi successive. Se indagato ulteriormente in studi futuri di maggior qualità metodologica (con disegno dello studio tipo RCT) potrebbe essere interessante da applicare in ambito riabilitativo, dato che solo 2 studi di coorte ^[91; 118] ne hanno provato l'efficacia.

La terapia con abbigliamento a compressione sta gradualmente prendendo importanza nelle pubblicazioni scientifiche che riguardano il trattamento del GrP. 2 RCT, di cui 1 double-blinded ^[111] e 1 pilota single-blinded ^[110], 1 studio cross-sectional ^[114] e 1 trial clinico controllato ^[113] hanno indagato la terapia con abbigliamento a compressione nella GrPS. I risultati di questi studi sono in linea con altri studi che mostrano che i pantaloncini a compressione riducono l'attivazione del muscolo adduttore lungo, di conseguenza permettono una riduzione del carico sull'entesi del muscolo stesso in corrispondenza della sinfisi pubica ^[113; 135], contribuendo allo sviluppo della stabilità pelvica ^[136] e favorendo la *stiffness* muscolare ^[137]. Ciò potrebbe portare ad una riduzione della sintomatologia dolorosa ^[138]. Un'altra spiegazione per quanto concerne la riduzione del dolore potrebbe essere l'effetto placebo correlato alle aspettative o credenze del soggetto ^[139]. L'utilizzo della terapia con abbigliamento a compressione nel trattamento della long-standing ARGrPS, anche se con pochi studi presenti, mostra un livello di evidenza con basso RoB, per cui potrebbe essere utile che ulteriori studi indaghino l'efficacia dei pantaloncini a compressione.

Attualmente, in letteratura solo un RCT ^[112] indaga l'utilizzo dell'EPI nel trattamento della long-standing ARGrPS. Sulla base dei risultati di questo studio, l'EPI sembra essere una terapia promettente per la long-standing ARGrPS, in associazione al protocollo di esercizio attivo secondo Hölmich et al ^[102]. Ovviamente sarebbe opportuno attendere la presenza di un numero maggiore di studi per delineare delle solide evidenze a supporto dell'efficacia di tale tecnica.

Al giorno d'oggi, nonostante l'aumentare dei lavori di ricerca, nel processo di selezione degli articoli per questa revisione sistematica è stato possibile osservare che sono presenti scarse prove di efficacia a sostegno dei protocolli riabilitativi per il trattamento degli atleti con GrP. Tra gli studi inclusi nella revisione sistematica, solo 3 RCT ^[103; 110; 111] risultano avere un basso RoB e quindi maggiore qualità metodologica in termini di processo di randomizzazione, intervento previsto dagli autori, dati relativi agli outcome e al metodo di misurazione e nella selezione dei risultati riportati che rispondono al quesito clinico.

Di questi, solo 1 RCT ^[103] riguarda il trattamento del GrP con esercizio terapeutico, mentre gli altri 2 RCT ^[110; 111] studiano la terapia con abbigliamento a compressione ^[110; 111]. Gli altri RCT ^[102; 104; 109; 112; 119] invece risultano di minore qualità metodologica (medio-bassa). Il protocollo di un RCT ^[102] è stato verificato a distanza di un follow-up di 8 - 12 anni ^[119], non potendo però considerare per intero il campione studio originale ^[102], mentre gli altri RCT ^[104; 109; 112] non descrivono chiaramente il processo di randomizzazione in cieco e nella selezione delle misure di outcome, rendendo quindi di difficile comprensione eventuali criteri per permettere il RTS negli atleti. Un aspetto da sottolineare è che l'esercizio terapeutico è il trattamento di maggiormente studiato per la gestione del GrP negli atleti, ma nonostante questo la qualità metodologica (Rob 2 e JBI tools) degli studi presenti in letteratura rimane medio-bassa. Invece una maggior qualità metodologica è stata osservata per i 5 studi osservazionali analitici, di cui 4 studi di coorte ^[91; 115; 116; 118] e 1 cross-sectional ^[114], in termini di omogeneità del campione, metodo di esposizione al trattamento, modalità di misurazione degli outcome, follow-up e appropriatezza dell'analisi statistica. Di questi, 4 ^[91; 115; 116; 118] hanno tentato di studiare la progressione dell'esercizio terapeutico negli atleti con LSGrPS su principi di biomeccanica articolare ^[91; 118] fornendo dei chiari criteri di progressione del trattamento, considerando una popolazione omogenea, e dei criteri di passaggio da una fase all'altra della riabilitazione e il RTS, a differenza degli RCT ^[102; 103; 104; 109; 112] dove i criteri di passaggio da una fase all'altra non sono ben definiti dagli autori, quindi lasciando maggiore incertezza sulla presentazione clinica da considerare durante i follow-up. Ciò è da tenere conto per futuri RCT con questo nuovo approccio proposto.

Anche la chirurgia non vanta un grande sostegno nella letteratura scientifica; anzi, il trattamento non conservativo rispetto alla riabilitazione non sembra portare ad alcun vantaggio in termini di RTS. I tempi di RTS siano lievemente ridotti con il trattamento conservativo nell'ARGrPS. Come risulta anche da questa revisione sistematica, è sempre l'esercizio terapeutico a presentare le maggiori evidenze scientifiche rispetto ad una gestione passiva, prendendo in considerazione anche le problematiche biomeccaniche correlate al GrP. Le numerose criticità riguardo le deboli prove di efficacia sulla gestione ottimale del GrP sono dovute prevalentemente alla mancanza di un consensus terminologico (almeno fino al 2015 ^[2]), quindi con la pubblicazione di studi che si riferiscono al GrP ma con terminologie differenti, rendendo complicata la selezione degli

articoli; oltre a questo, è una problematica che presenta alta difficoltà diagnostica con criteri non ben definiti (almeno fino allo svolgimento dei meeting sull'argomento ^[1; 2]). La ricerca scientifica sta tendendo di differenziare sempre di più la prognosi e l'efficacia dei trattamenti in base alle differenze di entità clinica del GrP, per permettere un approccio più specifico. A conferma della letteratura ^[107; 134; 140; 141; 142], nell'ARGrPS la fisioterapia basata su un approccio attivo supervisionato sembra avere maggior successo nel RTS rispetto ad approcci passivi, con una percentuale di successo che varia dal 50% al 75% degli atleti che si sono sottoposti al programma di riabilitazione con esercizio terapeutico attivo. Nell'inguinal-related GrP, la strategia non conservativa che fa riferimento all'intervento di laparoscopia per la rimozione dell'ernia sembra essere la strategia terapeutica di riferimento ^[106]. Non ci sono infatti prove di efficacia solide a supporto del loro trattamento conservativo, né tantomeno informazioni riguardo al RTS. In merito all'ileopsoas-related GrP, in letteratura la migliore modalità terapeutica per la gestione clinica e il RTS non è ancora stata approfondita, anche se dagli studi analizzati sembrerebbe che la gestione sia molto simile all'ARGrPS, con un programma di intervento più localizzato al ripristino dei meccanismi di flessione dell'anca in contesti sportivi con elevate richieste funzionali. Anche in questo caso, in base alla valutazione effettuata, il trattamento mirerà a ripristinare i deficit funzionali emersi, come ad esempio una debolezza dei muscoli flessori dell'anca.

Un altro aspetto non chiaramente definito dalla letteratura è quello relativo al RTS. Spesso ci troviamo di fronte a definizioni diverse, anche per quanto riguarda il RTP e il *return to training* (RTT), generando delle informazioni conflittuali, talvolta erroneamente sovrapposte (RTS e RTP spesso vengono indicati come lo stesso outcome) su quali possano essere i criteri che permettono all'atleta con LSGrPS di tornare ai livelli di attività sportiva praticata prima dell'infortunio. I criteri maggiormente utilizzati sono l'assenza di sintomi da GrP alla VAS o NPRS, utilizzato da 9 studi ^[102; 103; 104; 109; 110; 111; 114; 115; 116] durante il RTS ^[91; 102; 103], e il dolore allo ST (0°, 45°, 90°) isometrico massimale dei muscoli adduttori dell'anca espresso con VAS o NPRS, utilizzato in 9 studi ^[91; 109; 110; 111; 112; 114; 115; 116; 118]. Inoltre, sembra affidabile la valutazione della dolorabilità allo stretching muscoli adduttori dell'anca ^[102; 103; 116] e i valori del punteggio al questionario HAGOS, anche se utilizzato solo in 3 studi ^[91; 11; 118] nonostante sia spesso citato nella letteratura

sul GrP. In pochi casi vengono utilizzati i FMS ^[102; 116] così come i test specifici YBT, SHT, ATT ^[116], ASLRT ^[110; 115], BJT, MSLHST, FBT ^[110], 5SST e IAT ^[111].

Sulla base dei risultati ottenuti dagli studi inclusi nella revisione sistematica, attualmente i criteri per un RTS possono essere considerati quelli descritti nella tabella 19, mentre nella tabella 20 sono illustrati altri possibili criteri per il RTS ottenuti da altre fonti della letteratura.

Tabella 19 - *Criteri per il RTS negli atleti con LSGrPS secondo la revisione sistematica*

CRITERI PER IL RTS NEGLI ATLETI CON LSGrPS	
CRITERIO	CARATTERISTICHE
Sintomi da GrP valutati tramite VAS o NPRS ^[102; 103; 104; 109; 110; 111; 114; 115; 116]	Riduzione graduale del punteggio espresso nei vari follow-up, assenza di dolore a riposo e durante le ADL
Sintomi da GrP durante il RTS ^[91; 102; 103]	Il soggetto torna ad allenarsi regolarmente, se riferisce di non avere sintomi da LSGrPS allora è possibile permettere un regolare RTS
Assenza di sintomi da GrP durante un programma di corsa specifico ^[103; 109] secondo Hogan et al. ^[120]	Se l'atleta eseguendo un programma di corsa specifico a carico progressivo non riferisce sintomi da GrP allora è possibile permettere un regolare RTS
Dolorabilità allo stretching muscoli adduttori dell'anca ^[102; 103; 116]	Assenza di dolore alla VAS o NPRS
Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire (ODI) ^[104]	Miglioramento del punteggio dopo 3 mesi
Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) ^[104]	Miglioramento del punteggio dopo 3 mesi
Pain Catastrophizing Scale (PCS) ^[104]	Miglioramento del punteggio dopo 3 mesi
Manovra di Valsalva ^[109]	Assenza di dolore alla VAS o NPRS
Sit-up frontale e/o obliquo resistito ^[109]	Assenza di dolore alla VAS o NPRS
ROM rotazione interna ed esterna dell'anca con anca e ginocchio a 90° di flessione ^[109]	Miglioramento del ROM
Dolore alla palpazione di tendini dei muscoli adduttori dell'anca ^[109]	Assenza di dolore alla VAS o NPRS alla palpazione dell'inserzione dei muscoli adduttori dell'anca, in particolare il muscolo adduttore lungo
Dolore allo squeeze test (ST) (0°, 45°, 90°) isometrico massimale dei muscoli adduttori dell'anca espresso con VAS o NPRS ^[91; 109; 110; 111; 112; 114; 115; 116; 118]	Assenza di dolore alla contrazione isometrica massimale dei muscoli adduttori dell'anca in tutte e tre le leve (0°, 45° e 90°)
Y Balance Test (YBT) ^[116]	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Test di movimento funzionale (FMS) ^[103; 116]	Assenza di dolore alla VAS o NPRS in passaggi, calci, tiri, test di corsa lineare, test di sprinting e cambi di direzione
Square Hop Test (SHT) ^[116]	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Agility T-Test (ATT) ^[116]	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Lactate Test ^[116]	La letteratura non fornisce informazioni sui valori per permettere un RTS

Active Straight Leg Raise Test (ASLRT) ^[110; 115]	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Questionario Hip And Groin Outcome Score (HAGOS) ^[91; 111; 118]	Il punteggio deve essere > 75 al follow-up
Miglioramento funzionale all'analisi 3D della manovra di cutting a 110° ^[91]	Miglioramento dei parametri cinematici riscontrati in deficit alla valutazione precedente
Lateral Hurdle Hop ^[118]	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Broad Jump Test (BJT) ^[110]	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Multiple Single-Leg Hop Stabilization Test (MSLHST) ^[110]	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Functional Balance Test (FBT) ^[110]	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Copenhagen Five-Seconds Squeeze Test (5SST) ^[111]	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Illinois Agility Test (IAT) ^[111]	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Maximum Ball Shooting Test (ST)	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Valutazione della forza muscolare con HHD ^[114]	Miglioramento dei valori rispetto alla valutazione precedente e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Patient Specific Functional Scale (PSFS) ^[112]	Miglioramento del punteggio al follow-up

Tabella 20 - Criteri per il RTS negli atleti con LSGrPS secondo altre fonti della letteratura

CRITERI PER IL RTS NEGLI ATLETI CON LSGrPS	
CRITERIO	CARATTERISTICHE
Forza muscolare dei muscoli adduttori dell'anca	La differenza di forza muscolare degli adduttori deve avere una differenza inferiore al 15% per permettere all'atleta di tornare all'attività sportiva
Rapporto di forza adduttori/abduzioni (isometrica/eccentrica) (ABD/ADD ratio)	Il rapporto tra la forza alla contrazione isometrica degli adduttori ed eccentrica degli abduzioni deve essere < 0.90
Copenhagen Adduction Exercise	Capacità di sostenere il Copenhagen Adduction Exercise con assenza di dolore alla VAS o NPRS dopo 10 ripetizioni
Single Leg Stance	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Single Leg Squat	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Star Excursion Balance Test (SEBT)	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Step Down Test (SDT)	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Spider Run Test (SRT)	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Time 10-m Test (T10T)	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS
Palpazione del muscolo retto dell'addome	Assenza di dolore alla VAS o NPRS alla palpazione dell'inserzione del muscolo retto dell'addome

Test di FABER/FADIR	Negatività all'esame clinico
Palpazione del muscolo ileopsoas	Assenza di dolore alla VAS o NPRS alla palpazione di 1/3 distale del muscolo ileopsoas
Thomas Test modificato	Assenza di dolore alla VAS o NPRS
Contrazione isometrica ed eccentrica del muscolo ileopsoas	Assenza di dolore alla VAS o NPRS
Square Hop Test (SHT)	Miglioramento della performance funzionale e assenza di dolore alla VAS o NPRS

Un aspetto da considerare è che la letteratura non fornisce delle informazioni ben precise su quando e come utilizzare la maggior parte dei criteri presentati nelle tabelle. È difficile proporre una metanalisi degli studi, incentrata su programmi di trattamento conservativo negli atleti con LSGrPS, a causa dell'esiguo numero di articoli presenti nella letteratura odierna ^[134]. Inoltre, non è possibile definire se vi siano dei criteri che permettono di non sospendere l'attività sportiva e quindi graduare il carico concesso all'atleta con sintomi da GrP. Considerando che il quadro clinico maggiormente rappresentato è quello di ARGrPS, il fisioterapista in ambito di pratica clinica deve, a sua discrezione, in base all'entità clinica di GrP e a ciò che ha riscontrato in fase di valutazione funzionale, sottoporre l'atleta alla verifica dei criteri per favorire un RTS, sia alla baseline che nei vari follow-up, per monitorare gradualmente il miglioramento dei parametri nei criteri di RTS selezionati per il paziente.

4.2 Limiti dello studio

I limiti della revisione sistematica sono rappresentati dal ridotto numero di studi che rispettano i criteri di inclusione, nonostante la consultazione di tre banche dati; quindi, non è stato possibile considerare un ampio campione di popolazione. La terminologia che si riferisce al GrP presenta diversificazioni in letteratura, rendendo difficile il processo di selezione. Altri limiti sono riferibili alla mancanza di consensus su criteri diagnostici degli studi inclusi, a causa della natura multifattoriale della patologia, e disomogeneità della popolazione, in termini di sport praticato, e livello di attività svolta (professionistico e non professionistico, non sempre specificato). Inoltre, considerando solo studi che somministrano un trattamento di tipo conservativo, non è stato possibile studiare altre proposte di trattamento del LSGrP negli atleti (ad esempio chirurgico e/o farmacologico), quindi senza identificare altre tipologie di approccio alla patologia che permettono un RTS senza sintomi.

5. CONCLUSIONI

Da questa revisione sistematica emerge che di fronte ad una problematica di LSGrPS è necessario individuare il tipo di entità clinica, o comunque quella preponderante, poiché ci possiamo trovare di fronte a più entità cliniche sovrapposte. Negli atleti, l'approccio conservativo rappresenta la prima scelta terapeutica. Non è chiaro se sia sempre necessario sospendere l'attività sportiva o comunque dosare in qualche modo il carico, poiché spesso non ci sono informazioni relative al TLI. Nonostante l'aumentare dei lavori di ricerca, sono ancora presenti scarse prove di efficacia a sostegno dei protocolli riabilitativi per gli atleti con LSGrPS. Sicuramente l'esercizio attivo rappresenta l'intervento con maggior percentuale di successo in termini di RTP, prendendo in considerazione anche le problematiche biomeccaniche che tale patologia comporta. Le criticità maggiori che ancora si presentano in ambito di ricerca scientifica su tale argomento sono relative ad una disomogeneità delle terminologie utilizzate per indicare il GrP, la presenza di pochi studi che indagano certe tipologie di trattamento (come onde d'urto, biomeccanica articolare ed EPI) e di qualità metodologica medio-bassa, la difficoltà nell'inquadramento diagnostico per ogni entità clinica di GrP e le caratteristiche della popolazione studiata non sempre dettagliate in termini di attività svolta, a quale livello e con che frequenza. Allo stesso tempo, individuare dei chiari criteri per il RTS è ancora difficile, ad eccezione di pochi parametri. Negli ultimi anni è stata comunque fatta maggior chiarezza sulle terminologie e criteri diagnostici del GrP, per cui è consigliabile condurre ulteriori studi (con disegno RCT) di maggiore metodologica che permettano di definire in modo esaustivo la migliore progressione di trattamento e i criteri per il RTS negli atleti con LSGrPS.

References

- [1] Bisciotti GN, Volpi P, Zini R, 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*. 2016; 2: e000142.
- [2] Weir A, Brukner P, Delahunt E, et al. Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *Br J Sports Med*. 2015; 49: 768 - 774.
- [3] Weber MA, Rehnitz C, Ott H, Streich N. Groin pain in athletes. *Rofo*, 2013; 185 (12): 1139 - 1148.
- [4] Waldén M, Häggglund 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 - 797.
- [5] Kerbel YE, et al. Epidemiology of hip and groin injuries in collegiate athletes in the United States. 2018; 6 (5): 2325967118771676.
- [6] Mosler AB, Weir A, Eirale C, Farooq A, Thorborg K, Whiteley RJ, Hölmich P, Crossley KM. 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 - 297.
- [7] Esteve E, et al. Prevalence and severity of groin problems in Spanish football: A prospective study beyond the time-loss approach. *Scand J Med Sci Sport*. 2020; 30 (5): 914 - 921.
- [8] Ekstrand J, Krutsch W, Spreco A, vanZoest W, Roberts C, Meyer T, Bengtsson H. Time before return to play for the most common injuries in professional football: a 16 year follow up of the UEFA Elite Club Injury Study. *Br J Sports Med*. 2019; pii: bjsports-2019-100666.

- [9] Werner J, et al. 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 - 546.
- [10] 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 - 809.
- [11] Langhout R, Tak I, van Beijsterveldt AM, Ricken M, Weir A, Barendrecht M, Kerkhoffs G, Stubbe J. 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 - 712.
- [12] Mosler AB, Weir A, Serner A, Agricola R, Eirale C, Farooq A, Bakken A, Thorborg K, Whiteley RJ, Hölmich P, Bahr R, Crossley KM. Musculoskeletal screening tests and bony hip morphology cannot identify male professional soccer players at risk of groin injuries: a 2-years prospective cohort study. *Am J Sports Med.* 2018; 46 (6): 1294 - 1305.
- [13] Mosler AB, et al. Is bony hip morphology associated with range of motion and strength in asymptomatic male soccer players? *J Orthop Sports Phys Ther.* 2018; 48 (4): 250 - 259.
- [14] Esteve E, et al. Preseason adductor squeeze strength in 303 Spanish male soccer athletes: a cross-sectional study. *Orthop J Sports Med.* 2018; 6 (1): 2325967117747275.
- [15] Esteve E, et al. Past-season, pre-season and in-season risk assessment of groin problems in male football players: a prospective full-season study. *Br J Sports Med.* 2021; bjsports-2020-102606.
- [16] Thorborg K, Hölmich P. Advancing hip and groin injury management: from eminence to evidence. *Br J Sports Med.* 2013; 47: 602 - 605.

- [17] Bradshaw CJ, Bundy M, Falvey E. The diagnosis of longstanding groin pain: a prospective clinical cohort study. *Br J Sports Med*. 2008; 42: 551 - 554.
- [18] Caudill P, Nyland J, Smith C, et al. Sports hernias: a systematic literature review. *Br J Sports Med*. 2007; 42: 954 - 964.
- [19] Hölmich P, Renstrom PA. Long-standing groin pain in sportspeople falls into three primary patterns, a “clinical entity” approach: a prospective study of 207 patients. *Br J Sports Med*. 2007; 41: 247 - 252.
- [20] Windt J, Gabbett TJ. How do training and competition work loads relate to injury? The workload-injury aetiology model. *Br J Sports Med*. 2017; 51 (5): 428 - 435.
- [21] Windt J, Gabbett TJ. The workload injury aetiology model. *Br J Sports Med*. 2017; 51 (21): 1559.
- [22] Miserez M, Alexandre JH, Campanelli G, et al. The European hernia society groin hernia classification: simple and easy to remember. *Hernia*. 2007; 11: 113 - 116.
- [23] Thorborg K, et al. Hip adduction and abduction strength profiles in elite soccer players: implications for clinical evaluation of hip adductor muscle recovery after injury. *Am J Sports Med*. 2011; 39 (1): 121 - 126.
- [24] Thorborg K, Reiman MP, Weir A, Kemp JL, Serner A, Mosler AB, Hölmich P. 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 - 249.
- [25] Langhout R, et al. Hip and groin injury is the most common non-time-loss injury in female amateur football. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019; 3133-3141.

- [26] Mosler AB, Agricola R, Weir A, et al. Which factors differentiate athletes with hip/groin pain from those without? A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015; 49: 810.
- [27] Griffin DR, Dickenson EJ, O'Donnell J, et al. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement. *Br J Sports Med.* 2016; 50: 1169 - 1176.
- [28] Serner A, van Eijck CH, Beumer BR, Hölmich P, Weir A, de Vos R-J, et al. Study quality on groin injury management remains low: a systematic review on treatment of groin pain in athletes. *Br J Sports Med.* 2015; 49: 813.
- [29] Ekberg O, Persson NH, Abrahamsson PA, et al. Longstanding groin pain in athletes. A multidisciplinary approach. *Sports Med.* 1988; 6: 56 - 61.
- [30] Weir A. From disruption to consensus: the thousand mile journey. *Br J Sports Med.* 2014; 48: 1075 - 1077.
- [31] Vidalin H, Neouze G, Petit J, et al. Prise en charge chirurgicale des pubalgies du sportif. *J Traumatol Sport.* 2004; 21: 164 - 173.
- [32] Bisciotti GN, Eirale C, Vuckovic Z, et al. La pubalgia dell'atleta: una revisione della letteratura. *Med Sport.* 2013; 66: 119 - 133.
- [33] Bisciotti GN, Auci A, Di Marzo F, et al. Groin pain syndrome: an association of different pathologies and a case presentation. *Muscle Tendon Ligament J.* 2015; 5: 214 - 222.
- [34] Koulouris G. Imaging review of groin pain in elite athletes: an anatomic approach to imaging findings. *AJR Am J Roentgenol.* 2008; 191: 962 - 972.

[35] Bisciotti GN. Groin pain. In Volpi P, ed. Football traumatology. New trends. New York: Springer International Publishing. 2015: 30 - 37.

[36] Syme G, Wilson J, Mackenzie K, et al. Groin pain in athletes. Lancet 1999; 353: 1444.

[37] Moeller JL. Sportsman's hernia. Curr Sports Med Rep 2007; 6: 111 - 114.

[38] Kachingwe AF, Grech S. Proposed algorithm for the management of athletes with athletic pubalgia (sports hernia): a case series. J Orthop Sports Phys Ther 2008; 38: 768 - 781.

[39] Gilmore J. Groin pain in the soccer athlete: fact, fiction and treatment. Clin Sport Med 1998; 17: 787 - 793.

[40] Meyers WC, Foley DP, Garrett WE, et al. Management of severe lower abdominal or inguinal pain in high-performance athletes. PAIN (Performing Athletes with Abdominal or Inguinal Neuromuscular Pain Study Group). Am J Sports Med 2000; 28: 2 - 8.

[41] Moeller JL. Sportsman's hernia. Curr Sports Med Rep. 2007; 6: 111 - 114.

[42] Ahumada LA, Ashruf S, Espinosa-de-los-Monteros A, et al. Athletic pubalgia: definition and surgical treatment. Ann Plast Surg. 2005; 55: 393 - 396.

[43] Diaco JF, Diaco DS, Lockhart L. Sports hernia. Oper Tech Sports Med. 2005; 13: 68 - 70.

[44] Van Veen RN, de Baat P, Heijboer MP, et al. Successful endoscopic treatment of chronic groin pain in athletes. Surg Endosc. 2007; 21: 189 - 193.

- [45] Lynch SA, Renström PA. Groin injuries in sport: treatment strategies. *Sports Med.* 1999; 28: 137 - 144.
- [46] Meyers WC, Lanfranco A, Castellanos A. Surgical management of chronic lower abdominal and groin pain in high-performance athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2002; 1: 301 - 305.
- [47] Swan KG, Jr, Wolcott M. The athletic hernia: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 455: 78 - 87.
- [48] Garvey JF, Read JW, Turner A. Sportsman hernia: what can we do? *Hernia.* 2010; 14: 17 - 25.
- [49] Hureibi KA, McLatchie GR. Groin pain in athletes. *Scott Med J.* 2010; 55: 8 - 11.
- [50] Hölmich P. Groin pain in football players. A systematic diagnostic approach. *Aspetar Sport Med J.* 2013; 2: 192 - 196.
- [51] Hölmich P. Groin injuries in athletes - Development of clinical entities, treatment, and prevention. *Dan Med J.* 2015; 62: B5184.
- [52] Brown RA, Mascia A, Kinnear DG, et al. An 18-year review of sports groin injuries in the elite hockey player: clinical presentation, new diagnostic imaging, treatment, and results. *Clin J Sport Med.* 2008; 18: 221 - 226.
- [53] Campanelli G. Pubic inguinal pain syndrome: the so-called sports hernia. *Hernia* 2010; 14: 1 - 4.
- [54] Unverzagt CA, Schuemann T, Mathisen J. Differential diagnosis of a sports hernia in a high-school athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008; 38: 63 - 70.

- [55] Gilmore CJ, Diduch DR, Handley MV, et al. Sport hernia—history and physical examination: making the diagnosis confidence. In Diduch DR, Brunt LM, eds. Sport hernia and athletic pubalgia. Diagnosis and treatment. London: Springer, 2014: 75 - 85.
- [56] Kehlet H. Groin pain. *Ugeskr Laeg*. 2010; 172: 3393.
- [57] Preskitt JT. Sport hernia: the experience of Baylor University Medical Center at Dallas. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2011; 24: 89 - 91.
- [58] Ross JR, Bedi A, Stone RM, et al. Characterization of symptomatic hip impingement in butterfly ice hockey goalies. *Arthroscopy*. 2015; 31: 635 - 642.
- [59] Yamasaki T, Yasunaga Y, Shoji T, et al. Inclusion and exclusion criteria in the diagnosis of femoroacetabular impingement. *Arthroscopy*. 2015; 31: 1403 - 1410.
- [60] Lerebours F, Robertson W, Neri B, Schulz B, et al. Prevalence of cam-type morphology in elite ice hockey players. *Am J Sports Med*. 2016; 44: 1024 - 1030.
- [61] Hölmich P, Hölmich LR, Bjerg AM. Clinical examination of athletes with groin pain: an intraobserver and interobserver reliability study. *Br J Sports Med*. 2004; 38: 446 - 451.
- [62] Braly BA, Beall DP, Martin HD. Clinical examination of the athletic hip. *Clin Sports Med*. 2006; 25: 199 - 210.
- [63] Maffey L, Emery C. What are the risk factors for groin strain injury in sport? A systematic review of the literature. *Sports Med*. 2007; 37: 881 - 894.
- [64] Bradshaw CJ, Bundy M, Falvey E. The diagnosis of longstanding groin pain: a prospective clinical cohort study. *Br J Sports Med*. 2008; 42: 851 - 854.
- [65] Caudill P, Nyland J, Smith C, et al. Sports hernias: a systematic literature review. *Br J Sports Med*. 2008; 42: 954 - 964.

[66] Domb BG, Brooks AG, Byrd JW. Clinical examination of the hip joint in athletes. *J Sport Rehab.* 2009; 18: 3 - 23.

[67] 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: 213 - 220.

[68] Falvey EC, Franklyn-Miller A, McCrory PR. The greater trochanter triangle; a pathoanatomic approach to the diagnosis of chronic, proximal, lateral, lower pain in athletes. *Br J Sports Med.* 2009; 43: 146 - 152.

[69] Franklyn-Miller A, Falvey E, McCrory P. The gluteal triangle: a clinical patho-anatomical approach to the diagnosis of gluteal pain in athletes. *Br J Sports Med.* 2009; 43: 460 - 466.

[70] Malliaras P, Hogan A, Nawrocki A, et al. Hip flexibility and strength measures: reliability and association with athletic groin pain. *Br J Sports Med.* 2009; 43: 739 - 744.

[71] Frank RM, Slabaugh MA, Grumet RC, et al. Posterior hip pain in an athletic population: differential diagnosis and treatment options. *Sports Health.* 2010; 2: 237 - 246.

[72] Reiman MP, Goode AP, Cook CE, et al. Diagnostic accuracy of clinical tests for the diagnosis of hip femoroacetabular impingement/labral tear: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015; 49: 811.

[73] Sheen AJ, Iqbal Z. Contemporary management of 'Inguinal disruption' in the sportsman's groin. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2014; 27: 6 - 39.

[74] Bisciotti GN, Corradini B, Di Marzo F. La validazione del Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS) in lingua italiana nell'ambito del calcio. *J Sport Traumatol.* 2014; 31: 126 - 134.

- [75] 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.
- [76] Laslett M, Aprill CN, McDonald B, Young SB. Diagnosis of sacroiliac joint pain: validity of individual provocation tests and composites of tests. *Man Ther*. 2005; 10: 207 - 218.
- [77] Reiman MP, et al. Consensus recommendations on the classification, definition and diagnostic criteria of hip-related pain in young and middle-aged active adults from the International Hip-related Pain Research Network, Zurich 2018. *Br J Sports Med*. 2020; 54 (11): 631 - 641.
- [78] Tak IJ, Langhout RF, Groeters S, Weir A, Stubbe JH, Kerkhoffs GM. 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.
- [79] Van Goeuverden W, Langhout RFH, Barendrecht M, Tak IJ. Active pelvic tilt is reduced in athletes with groin injury; a case-controlled study. *Phys Ther Sport*. 2019; 36: 14 - 21.
- [80] Ekstrand J, et al. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med*. 2011; 39 (6): 1226 - 1232.
- [81] Serner A, et al. Characteristics of acute groin injuries in the adductor muscles: a detailed MRI study in athletes. *Scand J Med Sci Sports*. 2018; 28 (2): 667 - 668.
- [82] Serner A, et al. Characteristics of acute groin injuries in the hip flexor muscles: a detailed MRI study in athletes. *Scand J Med Sci Sports*. 2018; 28 (2): 677 - 685.

- [83] Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, Häggglund M, McCrory P, Meeuwisse WH. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Clin J Sport Med*. 2006; 16 (2): 97 - 106.
- [84] Dompier TP, Powell JW, Barron MJ, Moore MT. Time-loss and non-time loss injuries in youth football players. *J Athl Train*. 2007; 42 (3): 395 - 402.
- [85] Vergani L, et al. Return to play in long-standing adductor-related groin pain: a Delphi study among experts. *Sports Med Open*. 2022; 8 (1): 11.
- [86] Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA, PRISMA-P Group (2015) Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev*. 2015; 4: 1.
- [87] Sterne ACJ, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019; 366: l4898.
- [88] Thorborg K, Branci S, Nielsen MP, Tang L, Nielsen MB, 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 Sports Med*. 2014; 2 (2): 2325967114521778.
- [89] Light N, Thorborg K. The precision and torque production of common hip adductor squeeze tests used in elite football. *J Sci Med Sport*. 2016; 19 (11): 888 - 892.
- [90] Da Costa Santos CM, et al. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. 2007; 15 (3): 508 - 511.
- [91] King E, et al. Clinical and biomechanical outcomes of rehabilitation targeting intersegmental control in athletic groin pain: prospective cohort of 205 patients. *Br J Sports Med*. 2018; 52 (16): 1054 - 1062.

- [92] Thorborg K, Petersen J, Magnusson SP, Hölmich P. Clinical assessment of hip strength using a hand-held dynamometer is reliable. *Scand J Med Sci Sports*. 2010; 20 (3): 493 - 501.
- [93] Wörner T, Thorborg K, Eek F. Five-second squeeze testing in 333 professional and semiprofessional male ice hockey players: how are hip and groin symptoms, strength, and sporting function related? *Orthop J Sports Med*. 2019; 7 (2): 2325967119825858.
- [94] Thorborg K, Hölmich P, Christensen R, Petersen J, Roos EM. The Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS): development and validation according to the COSMIN checklist. *Br J Sports Med*. 2011; 45 (6): 478 - 491.
- [95] Thorborg K, Branci S, Stensbirk F, Jensen J, Hölmich P. Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS) in male soccer: reference values for hip and groin injury-free players. *Br J Sports Med*. 2014; 48 (7): 557 - 559.
- [96] Bisciotti GN, Corradini B, Di Marzo F. La validazione del Copenhagen Hip and Groin Outcome Score (HAGOS) in lingua italiana nell'ambito del calcio. *J Sport Traumatol*. 2014; 31: 126 - 134.
- [97] Serner A, Weir A, Tol JL, Thorborg K, Lanzinger S, Otten R, Hölmich P. Return to sport after criteria-based rehabilitation of acute adductor injuries in male athletes: a prospective cohort study. *Orthop J Sports Med*. 2020; 8 (1) :2325967119897247.
- [98] Wollin M., et al. The effects of football match congestion in an international tournament on hip adductor squeeze strength and pain in elite youth players. *J Sports Sci*. 2018; 36 (10): 1167 - 1172.
- [99] Moreno-Perez V, et al. Adductor squeeze test and groin injuries in elite football players: A prospective study. *Phys Ther Sport*. 2019; 37: 54 - 59.

- [100] Thorborg K, Branci S, Nielsen MP, Langelund MT, Hölmich P. Copenhagen five-seconds squeeze test: a valid indicator of sports-related hip and groin function. *Br J Sports Med*. 2017; 51 (7): 594 - 599.
- [101] Almeida MO, Silva BN, Andriolo RB, Atallah AN, Peccin MS. Conservative interventions for treating exercise-related musculotendinous, ligamentous and osseous groin pain.” *Cochrane Database Syst Rev*. 2013.
- [102] Hölmich P, 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 - 443.
- [103] Weir A, et al. Manual or exercise therapy for long-standing adductor-related groin pain: a randomised controlled clinical trial. *Man Ther*. 2011; 16 (2): 148 - 154.
- [104] Schöberl M, Prantl L, Loose O, Zellner J, Angele P, Zeman F, Spreitzer M, Nerlich M, Krusch W. Non-surgical treatment of pubic overload and groin pain in amateur football players: a prospective double-blinded randomised controlled study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017; 25 (6): 1958 - 1966.
- [105] Schilders E, Dimitrakopoulou A, Cooke M, Bismil Q, Cooke C. Effectiveness of a selective partial adductor release for chronic adductor-related groin pain in professional athletes. *Am J Sports Med*. 2013; 41 (3): 603 - 607.
- [106] Paajanen H, Brinck T, Hermunen H, Airo I. Laparoscopic surgery for chronic groin pain in athletes is more effective than non operative treatment: a randomized clinical trial with magnetic resonance imaging of 60 patients with sportsman's hernia (athletic pubalgia). *Surgery*. 2011; 150 (1): 99 - 107.
- [107] Ramazzina I, et al. Groin pain in athletes and non-interventional rehabilitative treatment: a systematic review. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019; 59 (6): 1001 - 1010.

- [108] Ardern CL, 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 - 864.
- [109] Abouelnaga AW, et al. Effectiveness of active rehabilitation program on sports hernia: randomized control trial. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2019; 43 (3): 305 - 313.
- [110] Sawle L, et al. A Pilot RCT Investigating the Effects of Targeted Compression on Athletes With Pelvic/Groin Pain. *J Sport Rehabil*. 2019; 28 (2): 133 - 143.
- [111] Otten R, et al. The effect of compression shorts on pain and performance in male football players with groin pain - A double blinded randomized controlled trial. *Phys Ther Sport*. 2019; 38: 87 - 95.
- [112] Moreno C, et al. Intratissue percutaneous electolysis combined with active physical therapy for the treatment of adductor longus enthesopathy-related groin pain: a randomized trial. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017; 57 (10): 1318 - 1329.
- [113] Chaudari AMW, et al. Hip adductor activations during run-to-cut manoeuvres in compression shorts: implications for return to sport after groin injury. *J Sports Sci*. 2014; 32 (14): 1333 - 1340.
- [114] Mens J, Inklaar H, Koes BW, Stam HJ. A new view on adduction-related groin pain. *Clin J Sport Med*. 2006; 6 (1): 15 - 19.
- [115] Jansen JA, et al. Changes in abdominal muscle thickness measured by ultrasound are not associated with recovery in athletes with longstanding groin pain associated with resisted hip adduction. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2009; 39 (10): 724 - 732.
- [116] Eberbach H, et al. Long-standing pubic-related groin pain in professional academy soccer players: a prospective cohort study on possible risk factors, rehabilitation and return to play. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021; 22 (1): 958.

- [117] Weir A, Veger SA, Van de Sande HB, Bakker EW, de Jonge S, Tol JL. A manual therapy technique for chronic adductor-related groin pain in athletes: a case series. *Scand J Med Sci Sports*. 2009; 19 (5): 616 - 620.
- [118] Gore SJ, et al. The effects of rehabilitation on the biomechanics of patients with athletic groin pain. *J Biomech*. 2020; 99: 109474.
- [119] Hölmich P, et al. 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 - 2451.
- [120] Hogan AA. Rehabilitation program for osteitis pubis in football. Adelaide: OP Publications. 2006.
- [121] Jarosz BS. Individualized multi-modal management of osteitis pubis in an Australian Rules footballer. *J Chiropr Med*. 2011; 10: 105 - 110.
- [122] 27. Machotka Z, Kumar S, Perraton LG. A systematic review of the literature on the effectiveness of exercise therapy for groin pain in athletes. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 2009; 1: 5.
- [123] 37. Serner A, Jakobsen MD, Anderesen LL, Hölmich P, Sundstrup E, Thorborg K. EMG evaluation of hip adduction exercises for soccer players: implications for exercise selection in prevention and treatment of groin injuries. *Br J Sports Med*. 2013; 48: 1108 - 1114.
- [124] Petersen W, Fink C, Kopf S. Return to sports after ACL reconstruction: a paradigm shift from time to function. In: *Knee Surg sports Traumatol Arthrosc*, vol. 25. Berlin Heidelberg: Springer. 2017; 1353 - 1355.

- [125] Fuller CW, Ekstrand J, Junge A, Andersen TE, Bahr R, Dvorak J, et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med.* 2006; 40: 193 - 201.
- [126] Gore SJ, et al. The number of trials required to obtain a representative movement pattern during a hurdle hop exercise. *J Appl Biomech.* 2016; 32 (3): 295 - 300.
- [127] Delahunt E, Fitzpatrick H, Blake C. Pre-season adductor squeeze test and HAGOS function sport and recreation subscale scores predict groin injury in Gaelic football. *Phys Ter Sport.* 2017; 23: 1 - 6.
- [128] Abat F, Diesel W, Gelber P, Polidori F, Monllau JC, Sanchez-Ibañez JM. Effectiveness of the intratissue percutaneous electrolysis (EPI) technique and isoinertial eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy at two years follow-up. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2014; 4 (2): 188 - 193.
- [129] Frizziero A, Trainito S, Oliva F, Nicoli Aldini N, Masiero S, Maffulli N. The role of eccentric exercise in sport injuries rehabilitation. *Br Med Bull.* 2014; 110 (1): 47 - 75.
- [130] Mei-Dan O, Lopez V, Carmont MR, McConkey MO, Steinbacher G, Alvarez PD, Cugat RB. Adductor tenotomy as a treatment for groin pain in professional soccer players. *Orthopedics.* 2013; 36 (9): 1189 - 1197.
- [131] Schilders E, Dimitrakopoulou A, Cooke M, Bismil Q, Cooke C. Effectiveness of a selective partial adductor release for chronic adductor-related groin pain in professional athletes. *Am J Sports Med.* 2013; 41 (3): 603 - 607.
- [132] Valent A, Frizziero A, Bressan S, Zanella E, Giannotti E, Masiero S. Insertional tendinopathy of the adductors and rectus abdominis in athletes: a review. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2012; 2 (2): 142 - 148.

- [133] Hölmich P, Thorborg K, Dehlendorff C, Krogsgaard K, Gluud C. Incidence and clinical presentation of groin injuries in sub-elite male soccer. *References Br J Sports Med.* 2014; 48 (16): 1245 - 1250.
- [134] Bisciotti GN, et al. The conservative treatment of longstanding adductor-related groin pain syndrome: a critical and systematic review. *Biol Sport.* 2021; 38 (1): 45 - 63.
- [135] Nicholas SJ, Tyler TF Adductor muscle strain in sports. *Sport Medicine.* 2002; 32 (5): 339 - 344.
- [136] Sawle L, Freeman J, Marsden J. The use of a dynamic elastomeric fabric orthosis in supporting the management of athletic pelvic and groin injury. *J Sport Rehabil.* 2016; 25 (2): 101 - 110.
- [137] Doan BK, Won YH, Newton RU, et al. Evaluation of a lower-body compression garment. *J Sport Sci.* 2003; 21: 601 - 610.
- [138] Simons DG, Travell JG, Simons LS. Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: upper half of body. Vol 1. Lippincott Williams & Wilkins Eds; 1999.
- [139] Turner JA, Deyo RA, Loeser JD, Von Korff M, Fordyce WE. The importance of placebo effects in pain treatment and research. *Jama.* 1994; 271 (20): 1609 - 1614.
- [140] Jansen JACG, et al. Treatment of longstanding groin pain in athletes: a systematic review. *Scand J Med Sci Sports.* 2008; 18 (3): 263 - 274.
- [141] Jørgensen SG, Öberg S, Rosenberg J. Treatment of longstanding groin pain: a systematic review. *Hernia.* 2019; 23 (6): 1035 - 1044.
- [142] Machotka Z, et al. A systematic review of the literature on the effectiveness of exercise therapy for groin pain in athletes. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2009; 1 (1): 5.

APPENDICE

Scale di valutazione per il RoB

Tabella 20 - Version 2 of the Cochrane risk-of-bias assessment tool for randomised trials (RoB 2): bias domains, signalling questions, response options, and risk-of-bias judgments

Bias domain and signalling question*	Response options		
	Lower risk of bias	Higher risk of bias	Other
Bias arising from the randomisation process			
1.1 Was the allocation sequence random?	Y/PY	N/PN	NI
1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?	Y/PY	N/PN	NI
1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomisation process?	N/PN	Y/PY	NI
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the predicted direction of bias arising from the randomisation process?			
Bias due to deviations from intended interventions			
2.1 Were participants aware of their assigned intervention during the trial?	N/PN	Y/PY	NI
2.2 Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?	N/PN	Y/PY	NI
2.3 If Y/PY/NI to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the trial context?	N/PN	Y/PY	NA/NI
2.4 If Y/PY/NI to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?	N/PN	Y/PY	NA/NI
2.5 If Y/PY to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?	Y/PY	N/PN	NA/NI
2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?	Y/PY	N/PN	NI
2.7 If N/PN/NI to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomised?	N/PN	Y/PY	NA/NI
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the predicted direction of bias due to deviations from intended interventions?			
Bias due to missing outcome data			
3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomised?	Y/PY	N/PN	NI
3.2 If N/PN/NI to 3.1: Is there evidence that the result was not biased by missing outcome data?	Y/PY	N/PN	NA
3.3 If N/PN to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?	N/PN	Y/PY	NA/NI
3.4 If Y/PY/NI to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?	N/PN	Y/PY	NA/NI
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the predicted direction of bias due to missing outcome data?			
Bias in measurement of the outcome			
4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?	N/PN	Y/PY	NI
4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?	N/PN	Y/PY	NI
4.3 If N/PN/NI to 4.1 and 4.2: Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?	N/PN	Y/PY	NI
4.4 If Y/PY/NI to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?	N/PN	Y/PY	NA/NI
4.5 If Y/PY/NI to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?	N/PN	Y/PY	NA/NI
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the predicted direction of bias in measurement of the outcome?			
Bias in selection of the reported result			
5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a prespecified analysis plan that was finalised before unblinded outcome data were available for analysis?	Y/PY	N/PN	NI
Is the numerical result being assessed likely to have been selected, on the basis of the results, from:			
5.2 ... multiple eligible outcome measurements (eg, scales, definitions, time points) within the outcome domain?	N/PN	Y/PY	NI
5.3 ... multiple eligible analyses of the data?	N/PN	Y/PY	NI
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the predicted direction bias due to selection of the reported results?			
Overall bias			
Risk-of-bias judgment (low/high/some concerns)			
Optional: What is the overall predicted direction of bias for this outcome?			
Y=yes; PY=probably yes; PN=probably no; N=no; NA=not applicable; NI=no information.			
*Signalling questions for bias due to deviations from intended interventions relate to the effect of assignment to intervention.			

Tabella 21 - Somministrazione della “Version 2 of the Cochrane risk-of-bias assessment tool for randomised trials” agli studi randomizzati inclusi nella revisione sistematica

	STUDI INCLUSI NELLA REVISIONE SISTEMATICA								
Bias domain and signalling question	Hölmich et al., 1999 [102]	Weir et al., 2011 [103]	Schöberl et al., [104]	Abouelnga et al., 2019 [109]	Otten et al., 2019 [111]	Sawle et al., 2019 [110]	Chaudhari et al., 2014 [113]	Moreno et al., 2017 [112]	Hölmich et al., 2011 [119]
	1) Bias arising from the randomisation process								
1.1	Y	Y	Y	PY	Y	Y	Y	Y	Y
1.2	PY	Y	PY	PY	Y	Y	PN	Y	PY
1.3	N	N	PN	PN	N	N	NI	N	PY
Risk of bias judgment (low/high/some concerns)	Low	Low	Low	Low	Low	Low	Some concerns	Low	Low
Optional	-								
	2) Bias due to deviations from intended interventions								
2.1	PN	N	PN	PN	N	N	PN	N	PN
2.2	PY	PN	NI	NI	PN	PN	NI	PN	PY
2.3	NI	-	PY	PY	-	-	PY	-	NI
2.4	NI	-	PY	NI	-	-	NI	-	NI
2.5	PY	-	Y	NI	-	-	NI	-	PY
2.6	Y	PY	Y	NI	PY	PY	NI	PY	Y
2.7	Y	-	NI	Y	-	-	Y	-	Y
Risk of bias judgment (low/high/some concerns)	High	Low	Some concerns	High	Low	Low	High	Low	High
Optional	-								
	3) Bias due to missing outcome data								
3.1	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN	PN
3.2	NA	-	-	NA	-	-	-	NA	NA
3.3	NI	-	-	NI	-	-	-	NI	NI
3.4	NI	-	-	NI	-	-	-	NI	NI
Risk of bias judgment (low/high/some concerns)	Some concerns	Low	Low	Some concerns	Low	Low	Low	Some concerns	Some concerns
Optional	-								
	4) Bias in measurement of the outcome								
4.1	PY	N	PN	PN	N	N	PN	N	PY
4.2	PN	PN	PY	NI	PN	PN	NI	N	PN
4.3	PY	PY	NI	PN	PY	PY	PN	PY	PY
4.4	PY	PY	NI	PY	PY	PY	PY	PY	PY
4.5	NI	PN	NI	NI	PN	PN	NI	PN	NI
Risk of bias judgment (low/high/some concerns)	High	Some concerns	Some concerns	High	Some concerns	Some concerns	High	Some concerns	High
Optional	-								

	5) Bias in selection of the reported result								
5.1	Y	Y	PY	Y	Y	Y	PY	PY	PY
5.2	PY	PN	NI	PY	PN	PN	NI	NI	PN
5.3	PY	PN	NI	PY	PN	PN	NI	NI	PN
Risk of bias judgment (low/high/some concerns)	High	Low	Some concerns	High	Low	Low	Some concerns	Some concerns	High
	6) Overall bias								
Risk of bias judgment (low/high/some concerns)	High	Low	Some concerns	High	Low	Low	High	Some concerns	High
Optional	-								

Figura 12 – “JBI critical appraisal tool checklist” per studi di coorte

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

Yes No Unclear Not applicable

1. Were the two groups similar and recruited from the same population? ☐ ☐ ☐ ☐
2. Were the exposures measured similarly to assign people to both exposed and unexposed groups? ☐ ☐ ☐ ☐
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way? ☐ ☐ ☐ ☐
4. Were confounding factors identified? ☐ ☐ ☐ ☐
5. Were strategies to deal with confounding factors stated? ☐ ☐ ☐ ☐
6. Were the groups/participants free of the outcome at the start of the study (or at the moment of exposure)? ☐ ☐ ☐ ☐
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way? ☐ ☐ ☐ ☐
8. Was the follow up time reported and sufficient to be long enough for outcomes to occur? ☐ ☐ ☐ ☐
9. Was follow up complete, and if not, were the reasons to loss to follow up described and explored? ☐ ☐ ☐ ☐
10. Were strategies to address incomplete follow up utilized? ☐ ☐ ☐ ☐
11. Was appropriate statistical analysis used? ☐ ☐ ☐ ☐

Overall appraisal: Include ☐ Exclude ☐ Seek further info ☐

Comments (Including reason for exclusion)

Figura 13 – “*JBI critical appraisal tool checklist*” per studi cross-sectional

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the criteria for inclusion in the sample clearly defined?	☐	☐	☐	☐
2. Were the study subjects and the setting described in detail?	☐	☐	☐	☐
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	☐	☐	☐	☐
4. Were objective, standard criteria used for measurement of the condition?	☐	☐	☐	☐
5. Were confounding factors identified?	☐	☐	☐	☐
6. Were strategies to deal with confounding factors stated?	☐	☐	☐	☐
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	☐	☐	☐	☐
8. Was appropriate statistical analysis used?	☐	☐	☐	☐

Overall appraisal: Include ☐ Exclude ☐ Seek further info ☐

Comments (Including reason for exclusion)

Tabella 22 - *Somministrazione della “JBI critical appraisal tool checklist” per studi di coorte e cross sectional*

Y = Yes, N = No, U = Unclear, NA = Not applicable.

	STUDI INCLUSI NELLA REVISIONE SISTEMATICA				
	King et al., 2018 ^[91]	Gore et al., 2020 ^[118]	Eberbach et al., 2021 ^[116]	Jansen et al., 2009 ^[115]	Mens et al., 2006 ^[114]
Checklist	<i>JBI critical appraisal tool checklist per studi di coorte</i>				<i>JBI critical appraisal tool checklist per studi cross-sectional</i>
1.	NA	NA	Y	NA	Y
2.	NA	NA	Y	NA	Y
3.	Y	Y	Y	U	Y
4.	Y	Y	Y	Y	Y
5.	U	U	U	U	U
6.	Y	Y	N	Y	U
7.	Y	Y	Y	U	Y
8.	NA	NA	Y	NA	Y
9.	NA	NA	Y	NA	-
10.	NA	NA	NA	NA	-
11.	Y	Y	Y	Y	-
Overall appraisal	Include	Include	Include	Include	Include