

Università degli Studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA
PRESIDENTE: *Ch.ma Prof.ssa Veronica Macchi*

TESI DI LAUREA

PUBALGIA: FATTORI DI RISCHIO E STRATEGIE DI PREVENZIONE

Groin pain: risk factors and prevention strategies

RELATORE: Dott. Daniele Ceron
Correlatore: Dott. Nicola Tomadon

LAUREANDO: Filippo Cinto

Anno Accademico 2022/2023

Indice

Abstract	iii
Abstract (english).....	iv
1. Introduzione	1
1.1 Definizione e diagnosi differenziale.....	1
1.2 Epidemiologia.....	4
1.3 Fattori di rischio e strategie di prevenzione.....	5
1.4 Obiettivi dello studio.....	6
2. Materiali e metodi	7
3. Risultati.....	8
4. Discussione	18
4.1 Fattori di rischio	18
4.2 Strategie di prevenzione.....	20
5. Conclusione.....	29
6. Bibliografia.....	30
7. Sitografia.....	32

Abstract

Introduzione

La pubalgia si manifesta comunemente in soggetti che praticano attività sportive che presentano cambi di direzione, cambi di velocità e calci. Si classifica in entità differenti di pubalgia in base al sito anatomico di correlazione quali adduttori, ileopsoas, inguine, pube, anche oppure dovuta ad altre cause.

Obiettivo dello studio

L'obiettivo di questo studio è quello di individuare nella letteratura quali siano i fattori di rischio e le strategie di prevenzione inerenti la pubalgia.

Materiali e metodi

È stata eseguita una revisione della letteratura nella banca dati MEDLINE tramite il motore di ricerca PubMed. La ricerca ha incluso Editorial, Guideline, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review e Systematic Review; in lingua italiana o inglese, effettuati su esseri umani di età 13+, pubblicati tra il 2008 e giugno 2023.

Risultati

La ricerca ha prodotto inizialmente 291 risultati. Dopo la selezione tramite lettura dell'abstract e dei full text sono stati inclusi 15 articoli, ai quali vanno aggiunti altri 2 articoli correlati; per un totale di 17 articoli.

Conclusioni

Visto le diverse tipologie di pubalgia, non c'è totale omogeneità nel definire fattori di rischio e strategie di prevenzione precise. Ciò che sembra mettere d'accordo i vari autori rispetto i fattori di rischio, riguarda il precedente episodio di pubalgia, la limitazione dei movimenti dell'anca e la debolezza della sua relativa muscolatura degli adduttori. Per quanto concerne la prevenzione, sembra che programmi ad esercizio singolo come il *Copenhagen Adduction* o programmi a protocollo come il *Fifa 11+* siano in grado di diminuire il verificarsi di episodi di pubalgia.

Abstract (English)

Background

Groin pain commonly occurs in subjects who practice sports activities that present sudden changes in direction, changes in speed and kicks. It is classified into different entities of pubalgia based on the anatomical site of correlation such as adductors, iliopsoas, groin, pubis, hips or due to other causes.

Aim of the study

The aim of this review is to identify in the literature which are the risk factors and the prevention strategies about the groin pain.

Materials and methods

A literature review was performed in the MEDLINE database via PubMed. Research included Editorial, Guideline, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review and Systematic Review; in Italian or in English, performed on humans aged 13+, published between 2008 and June 2023.

Results

The research initially produced 291 results. After the selection by reading the abstract and the full text, 15 articles were included, to which must be added another 2 related articles; for a total of 17 articles.

Conclusions

Given the different types of pubalgia, there is no total homogeneity in defining precise risk factors and prevention strategies. What the various authors seem to agree on regarding the risk factors concerns the previous episode of pubalgia, the limitation of hip movements and the weakness of the relative adductor muscles. Regarding prevention, it seems that single exercise programs such as *Copenhagen Adduction* or protocol programs such as *Fifa 11+* are able to reduce the occurrence of pubalgia episodes.

1. Introduzione

1.1 Definizione e diagnosi differenziale

Ad oggi non è presente una definizione di pubalgia che illustri precisamente cos'è e quali siano le varie tipologie, ma ci si basa su una classificazione.

Il Doha agreement ha pubblicato la seguente suddivisione categorica relativa alla pubalgia:

1) Entità cliniche definite per la pubalgia

- a. Pubalgia correlata agli adduttori (*adductor-related groin pain*), che è caratterizzata dalla dolorabilità e dolore nel test di adduzione con resistenza.
- b. Pubalgia correlata all'ileopsoas (*iliopsoas-related groin pain*), individuabile in caso di dolore alla flessione d'anca contro resistenza e/o allo stretching dei flessori dell'anca.
- c. Pubalgia correlata all'inguine (*inguinal-related groin pain*), con localizzazione del dolore nella regione del canale inguinale, in assenza di ernia inguinale alla palpazione. Il dolore è evocato da test contro resistenza della muscolatura addominale o durante la manovra di Valsalva / colpo di tosse / starnuto.
- d. Pubalgia correlata al pube (*pubic-related groin pain*), con sintomi localizzati nella sinfisi pubica e nell'osso immediatamente adiacente. In questo caso non è presente un particolare test di resistenza che provochi specificamente i sintomi, che possono essere utilizzati insieme alla palpazione.¹

Le precedenti quattro tipologie di Pubalgia descritte, sono riportate nella figura 1 qui sottostante.

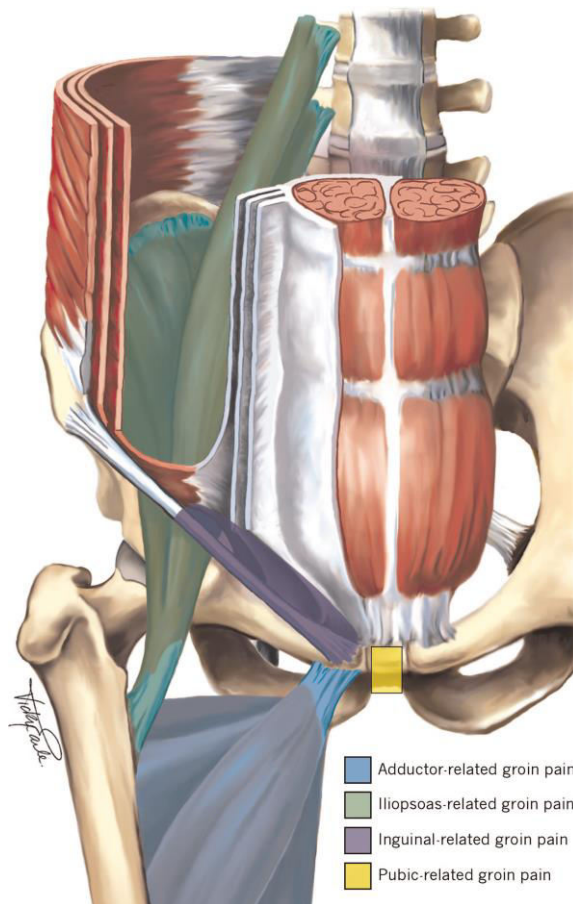


Figura 1. Entità cliniche definite per la pubalgia.¹

- 2) Pubalgia correlata alle anche (*hip-related groin pain*), la cui anamnesi dovrebbe concentrarsi sull'esordio, la natura e la localizzazione del dolore, e su sintomi meccanici come scrosci articolari, blocchi articolari, click ripetuti e cedimento dell'articolazione. Questa tipologia può essere difficile da distinguere da altre cause e può coesistere con altri tipi di pubalgia. L'esame obiettivo si basa sulla valutazione del *passive range of motion* dell'anca e su alcuni test speciali (FABER test, FADDIR test), che hanno però una buona sensibilità ma una scarsa specificità. Ciò significa che i test clinici possono essere utili in pratica solamente per escludere, ma non per includere, questa tipologia di pubalgia.¹

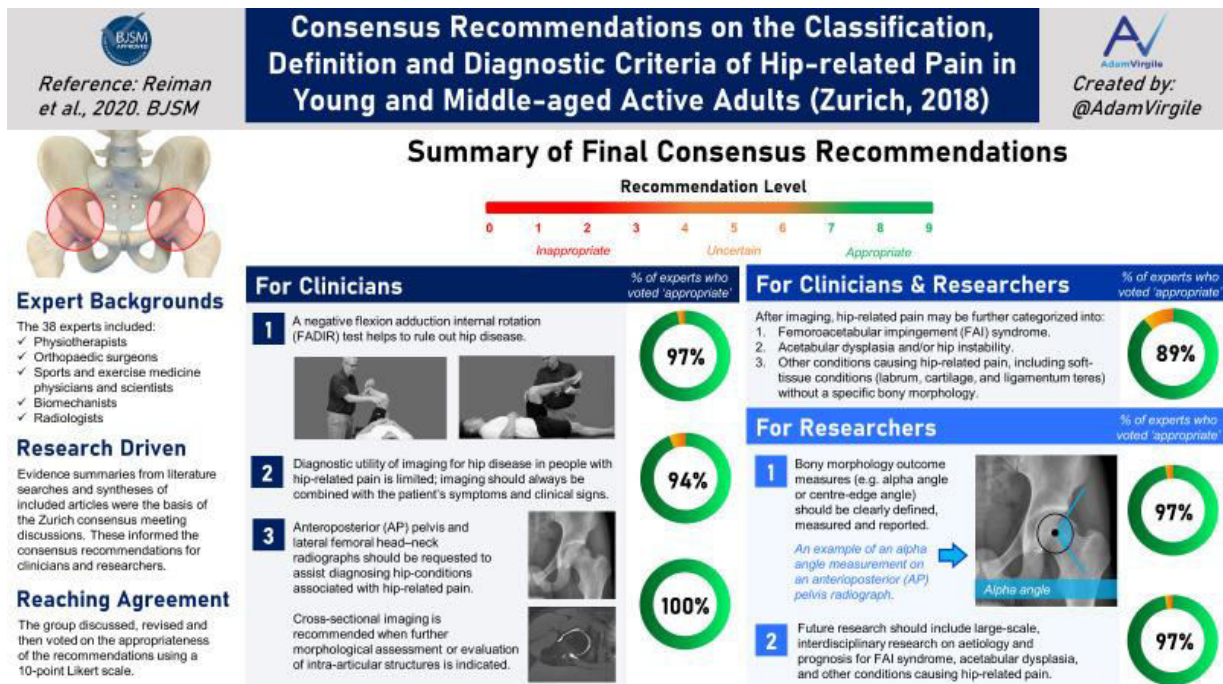


Figura 2. Infografica sulla pubalgia correlata alle anche.²

3) Pubalgia dovuta ad altre condizioni.

Le cause possibili sono numerose e alcune sono elencate nella tabella in figura 3. Le categorie principali delle patologie sono: muscoloscheletriche, neurologiche, reumatologiche, urologiche, gastrointestinali, dermatologiche, oncologiche e chirurgiche, ma questo elenco non è esaustivo in quanto molte condizioni rare potrebbero causare dolore alla regione inguinale.¹

Table 1 An overview of some of the possible causes of groin pain in athletes

Entities defined during the meeting	Other musculoskeletal causes	Not to be missed
Adductor-related groin pain	Inguinal or femoral hernia	Stress fracture
Iliopsoas-related groin pain	Posthernioplasty pain	▶ Neck of femur
Inguinal-related groin pain	Nerve entrapment	▶ Pubic ramus
Pubic-related groin pain	▶ Obturator	▶ Acetabulum
Hip-related groin pain	▶ Ilioinguinal	Hip joint
	▶ Genitofemoral	▶ Slipped capital femoral epiphysis (adolescents)
	▶ Iliohypogastric	▶ Perthes' disease (children and adolescents)
	Referred pain	▶ Avascular necrosis/transient osteoporosis of the head of the femur
	▶ Lumbar spine	▶ Arthritis of the hip joint (reactive or infectious)
	▶ Sacroiliac joint	Inguinal lymphadenopathy
	Apophysitis or avulsion fracture	Intra-abdominal abnormality
	▶ Anterior superior iliac spine	▶ Prostatitis
	▶ Anterior inferior iliac spine	▶ Urinary tract infections
	▶ Pubic bone	▶ Kidney stone
		▶ Appendicitis
		▶ Diverticulitis
		Gynaecological conditions
		Spondyloarthropathies
		▶ Ankylosing spondylitis
		Tumours
		▶ Testicular tumours
		▶ Bone tumours
		▶ Prostate cancer
		▶ Urinary tract cancer
		▶ Digestive tract cancer
		▶ Soft tissue tumours

Figura 3. Raccolta di altre condizioni che potrebbero causare la Pubalgia.¹

1.2 Epidemiologia

Secondo lo studio di Jensen et al (2012), le lesioni all'anca e la pubalgia sono gravi problemi nei giocatori di calcio, costituendo fino al 20% di tutti gli infortuni. La pubalgia correlata agli adduttori è il secondo tipo più comune di lesione muscolare nel calcio, ed è la lesione più comune nella regione dell'anca/inguine, rappresentando il 63% di tutte le lesioni in questa regione.³

Secondo lo studio di Sedaghati et al (2013), emerge che in generale, la pubalgia costituisce dal 2% al 5% di tutte le lesioni indotte dallo sport. Nei calciatori è stato segnalato un tasso di incidenza del 10% - 18% per lesioni nell'area pubica. È chiaro che le lesioni e il dolore nella regione pubica negli atleti hanno continuato a peggiorare con alcune attività sportive (ad esempio hockey, calcio e football americano). Oltre agli atleti professionisti, infortuni sportivi in quest'area sono stati segnalati nel 5% - 9% degli studenti delle scuole secondarie.⁴

Secondo lo studio di Ryan et al (2014), la pubalgia rappresenta il 2-5% di tutti gli infortuni sportivi ed è tra i primi sei infortuni più comunemente citati nel Rugby Union. Poiché la prevalenza di queste lesioni è aumentata dopo il 2002, sono passati dal 16° al 4° posto in infortuni da allenamento più comuni nella verifica annuale della Rugby Football Union. Un'incidenza di pubalgia fino al 23% è stata riportata in due stagioni consecutive in uno studio sui giocatori della Rugby League. Un'incidenza del 24% di pubalgia cronica è stata segnalata nei calciatori gaelici di livello accademico nel 2013. La pubalgia cronica è il secondo problema più comune nello sport. Uno studio epidemiologico dei campi di allenamento della National American Football League ha trovato un'incidenza di pubalgia pari 0,7/1000 ore di allenamento e 1,63/1000 ore di gioco, su un periodo di 9 anni.⁵

Nello studio di Esteve et al (2015), risulta che la pubalgia rappresenta il 5-10% di tutti gli infortuni sportivi. È molto diffusa negli sport che richiedono calci, cambi di direzione ad alta velocità e/o movimenti di pattinaggio. Questo infortunio sportivo rappresenta il 10-23% di tutti gli infortuni. Nel calcio e nell'hockey su ghiaccio, la pubalgia ha un'incidenza di 1,1/1000 h di esposizione e 1,3/1000 di esposizione dei giocatori, rispettivamente, durante una stagione regolare. Negli uomini, più del 50% degli episodi di pubalgia sono classificati come moderati o gravi a livello di élite, con conseguenti lunghi periodi di assenza dal campo.⁶

Secondo lo studio di Mosler et al (2015), si delinea come la pubalgia sia il terzo infortunio più comune nel calcio e nel football australiano, che rappresenta il 4-16% di tutti gli infortuni subiti a stagione. È anche frequente in altri codici calcistici, come nel rugby, calcio gaelico e football americano, così come l'hockey su ghiaccio.⁷

Nello studio di Harøy et al (2018), effettuato su squadre di calcio maschile semiprofessionistico, è emerso che gli episodi di pubalgia rappresentano una percentuale compresa tra 4%-19% degli infortuni totali. A livello di élite, circa 1 giocatore su 5 di sesso maschile, riscontra pubalgia.⁸

Nello studio di Harøy et al (2019), emerge che gli episodi di pubalgia rappresentano un problema considerevole nel calcio maschile, rappresentando il 4%-19% di tutti gli infortuni. A livello d'élite, il 14%-17% di tutti i giocatori riscontrano episodi di pubalgia che causano perdite di tempo ogni stagione. Durante un periodo con congestione delle partite, il 59% dei giocatori ha riportato almeno un episodio di pubalgia.⁹

1.3 Fattori di rischio e strategie di prevenzione

I fattori di rischio, degli infortuni sportivi, sono definiti come entità che contribuiscono al verificarsi di infortuni. Possono essere considerati intrinseci o estrinseci all'individuo nonché modificabili o non modificabili. I fattori di rischio intrinseci sono legati alla persona (ad esempio, l'età), mentre quelli estrinseci sono legati all'ambiente (ad esempio, la superficie di gioco). I fattori di rischio modificabili possono essere alterati per ridurre i tassi di infortuni (ad esempio, la forza), attraverso l'uso di strategie di prevenzione degli infortuni. In alternativa, i fattori di rischio non modificabili non possono essere modificati per ridurre i tassi di infortunio (ad esempio, infortuni precedenti).^{5,10}

Con strategie di prevenzione si intendono quelle strategie che, attraverso una serie di comportamenti da adottare e/o esercizi, sono in grado di ridurre la possibilità di incorrere nell'infortunio.

1.4 Obiettivi dello studio

Questo studio ha come obiettivo quello di individuare quali siano i fattori di rischio e quali le strategie preventive riguardanti la pubalgia, al fine di ottenere delle linee guida che possano consigliare un approccio più specifico e condiviso alla patologia.

2. Materiali e metodi

La ricerca è stata eseguita con una revisione della letteratura corrente utilizzando la banca dati MEDLINE, tramite il motore di ricerca PubMed. Il periodo in cui è stata eseguita è tra maggio e luglio 2023.

È stata utilizzata la seguente stringa di ricerca:

(groin pain OR groin injuries OR pubalgia OR inguinal pain OR adductor related) AND ((risk factor OR risk of injury) OR (prevention OR avoidance)) NOT (hernia)

Gli operatori booleani utilizzati sono stati: AND, OR e NOT.

I filtri utilizzati con il motore di ricerca sono stati:

- Lingua italiana o inglese;
- Esseri umani;
- Età dei soggetti 13+;
- Disegni di studio: Editorial, Guideline, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Systematic Review;
- Anno di pubblicazione: compreso tra 2008 e giugno 2023.

3. Risultati

La ricerca ha prodotto inizialmente 291 risultati. Dalla successiva lettura di titolo ed abstract, sono stati esclusi 249 articoli; l'esclusione è dovuta a motivazioni differenti che risultavano non avere pertinenza con l'argomento (articoli che parlano del trattamento, della chirurgia, dell'imaging, esclusivamente dell'epidemiologia o con l'abstract non disponibile).

Prima selezione	Criteri di inclusione	Criteri di esclusione	Totale
	Inclusi Editorial, Guideline, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, Systematic Review che presentavano indicazioni inerenti i fattori di rischio e le strategie preventive relativamente alla pubalgia in esseri umani con età >13 anni, pubblicati tra il 2008 e giugno 2023 in lingua inglese o italiana.	Sono stati esclusi gli articoli che non erano inerenti l'oggetto di studio; riguardavano argomenti quali trattamento, chirurgia, imaging, epidemiologia oppure perché non disponibili sulla piattaforma di ricerca. Sono stati inoltre esclusi gli articoli pubblicati prima del 2008, non pubblicati in lingua inglese o italiana, studi su persone con età pari o inferiore a 13 anni.	
Risultati	42	249	291

Tabella 1. Criteri d'inclusione ed esclusione per la prima selezione.

Sono stati così inclusi 42 articoli che sono stati sottoposti ad un processo di selezione più approfondita tramite la lettura del full-text, che ha poi portato ad un'ulteriore esclusione di 27 articoli. Questi ultimi parlavano dell'argomento in maniera poco approfondita o si addentravano in altri aspetti al di fuori dei fattori di rischio e delle strategie di prevenzione. In seguito a tale selezione, è stata effettuata una ulteriore ricerca sugli articoli correlati, con l'obiettivo di valutare la possibilità di includerne ulteriori; sono stati selezionati 2 articoli correlati.

Seconda selezione	Risultati
Articoli che hanno superato la prima selezione	42
Articoli esclusi nel corso della lettura del full-text	27
Articoli correlati inclusi	2
Totale articoli rimasti	17

Tabella 2. Articoli che hanno superato la seconda selezione.

Segue la flow chart in cui vengono mostrati graficamente ed in modo sintetico i procedimenti relativi alla metodologia di selezione degli articoli successivamente utilizzati per il presente studio.

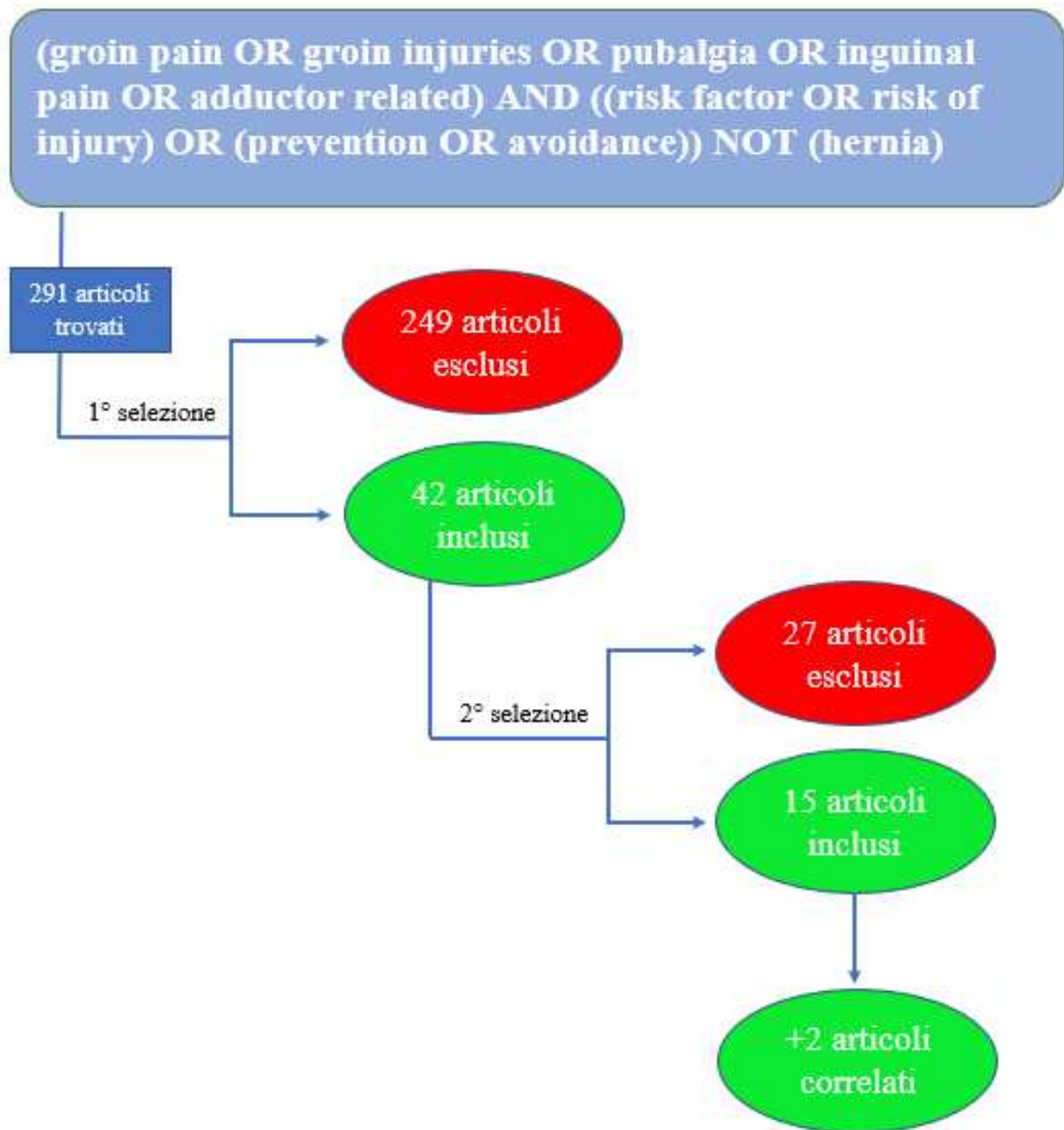


Figura 4. Flow chart del processo metodologico di selezione degli articoli.

Nella tabella sottostante sono presentati in modo schematico gli aspetti principali trattati negli studi inclusi in questa revisione, i quali includono informazioni riguardanti i fattori di rischio e le strategie di prevenzione relative alla pubalgia.

Articolo	Disegno	Materiali e metodi	Risultati
Hölmich et al (2009) ¹¹	Randomized controlled trial	Lo studio prende in considerazione 55 squadre di calcio formate in totale da 1211 giocatori. I club sono stati randomizzati a un programma di esercizi mirato a prevenire la pubalgia (n527) o ad un gruppo di controllo che si allenava normalmente (n528). Il programma di intervento consisteva in sei esercizi tra cui esercizi di rafforzamento (concentrico ed eccentrico), di coordinazione e di stabilità del core per i muscoli legati al bacino.	Hanno completato lo studio ventidue club di ciascun gruppo, rappresentati da 977 giocatori. Non c'è stato alcun effetto significativo dell'intervento. Il rischio di pubalgia è stato ridotto del 31%, ma questa riduzione non è stata significativa. Aver già avuto un episodio di pubalgia raddoppia il rischio di recidiva e lo triplica nello sport ad alti livelli.
Hrysomallis et al (2009) ¹²	Review	La revisione si è basata su articoli identificati da ricerche computerizzate utilizzando i database Medline (da gennaio 1966 a settembre 2007) e Sportdiscus (da gennaio 1966 a settembre 2007). I seguenti termini di ricerca sono stati utilizzati in varie combinazioni: <i>hip, adductors, strength, flexibility, groin, injury</i> . Altri studi sono stati identificati dall'elenco di riferimento degli articoli individuati dalle ricerche elettroniche. Gli articoli venivano inclusi se riportavano misurazioni della forza o della flessibilità degli adduttori dell'anca e monitoravano prospetticamente le lesioni degli adduttori nello sport.	Esistono prove di livello da basso a moderato provenienti da studi di coorte che dimostrano che una bassa flessibilità o forza degli adduttori dell'anca è associata ad un aumento del rischio di lesioni da stiramento muscolare in determinate attività. Il rafforzamento dei muscoli adduttori dell'anca ha contribuito a ridurre il rischio di infortunio.
Jensen et al (2012) ³	Randomized controlled	Trentaquattro giocatori di calcio sani, sub-élite, età	Nel gruppo di allenamento, la forza dell'EHAD è

	trial	<p>media (\pmStandard Deviation) di 22,1 (\pm3,3) anni, sono stati randomizzati all'allenamento o al controllo. Durante la pausa di metà stagione, il gruppo di allenamento ha eseguito 8 settimane di allenamento di forza progressivo e supervisionato per l'adduzione dell'anca utilizzando gli elastici. I partecipanti hanno eseguito due sessioni di allenamento a settimana (settimane 1–2) con 3×15 ripetizioni di carico massimo (RM), tre sessioni di allenamento a settimana (settimane 3–6) con 3×10 RM e tre sessioni di allenamento a settimana (settimane 7–8) con 3×8 RM. La forza dell'adduzione eccentrica dell'anca (EHAD), dell'adduzione isometrica dell'anca (IHAD) e dell'abduzione isometrica dell'anca (IHAB) e il rapporto IHAD/IHAB sono stati misurati in cieco dal valutatore prima e dopo l'intervento, utilizzando affidabili procedure dinamometriche portatili.</p>	<p>aumentata del 30% ($p < 0,001$). Nel gruppo di controllo, la forza dell'EHAD è aumentata del 17% ($p < 0,001$), ma l'aumento è stato significativamente maggiore nel gruppo di allenamento rispetto al gruppo di controllo ($p = 0,044$). Non esistevano altre differenze significative di forza tra i gruppi in IHAD, IHAB o nel rapporto IHAD/IHAB ($p > 0,05$). Otto settimane di allenamento per la forza nell'adduzione dell'anca, utilizzando elastici, inducono un aumento rilevante della forza nell'adduzione eccentrica dell'anca nei giocatori di calcio, e quindi potrebbero avere implicazioni come approccio promettente verso la prevenzione della pubalgia nel calcio.</p>
Hrysomallis et al (2012) ¹⁰	Review	<p>I materiali e metodi dello studio non sono stati specificati. Questa revisione offre una sintesi degli studi che trattano dell'incidenza di infortunio nell'Australian Rules Football, identificano fattori di rischio e valutano l'efficacia degli interventi per ridurre tali fattori.</p>	<p>Tra gli infortuni più frequenti dell'Australian Rules Football, c'è la pubalgia. Il fattore di rischio inalterabile più facilmente identificato è l'infortunio precedente. Esistono dati preliminari che supportano un legame tra carenze nel ROM di rotazione dell'anca e forza bilaterale dell'adduttore dell'anca con pubalgia. La bassa sezione trasversale del muscolo multifido è stata associata a lesioni pre-campionato più</p>

			gravi dell'anca, del pube e della coscia. Un intervento di esercizi di controllo motorio progettato per aumentare la dimensione e la funzione dei muscoli centrali ha comportato un minor numero di partite perse a causa di eventuali infortuni per i calciatori che hanno intrapreso l'allenamento all'inizio della stagione.
Sedaghati et al (2013) ⁴	Review	Attraverso una strategia di ricerca organizzata sono stati ricercati documenti rilevanti durante un periodo di 34 anni (1980 – 2013) nei seguenti database: Web Of Science, Web Of Knowledge, Science Direct, PubMed, Medline, Embase, PEDro E Scopus. Le parole chiave cercate erano <i>groin ligament injuries, groin injuries, groin and epidemiology, groin sprain in sports, groin sprain, groin pain</i> . Ciascun documento doveva valutare l'incidenza/prevalenza e le questioni epidemiologiche della pubalgia o le misure interventistiche.	Dai vari articoli analizzati nella review, emerge che il fattore di rischio più comune nella pubalgia, è relativo alle lesioni dei muscoli adduttori dell'anca.
Ryan et al (2014) ⁵	Systematic review	Sono state effettuate ricerche in 14 database elettronici utilizzando parole chiave. Dei 5842 studi potenzialmente rilevanti, in questa revisione ne sono stati inclusi 7 di alta qualità. Gli studi sono stati inclusi se soddisfacevano i criteri di inclusione e indagavano uno o più fattori di rischio in relazione all'incidenza della pubalgia negli sport in campo. A causa dell'eterogeneità degli studi e delle misure utilizzate,	I risultati hanno dimostrato che un precedente evento di pubalgia/coxalgia era il fattore di rischio più importante, seguito dall'età avanzata e dalla debolezza dei muscoli adduttori. Altri fattori di rischio significativi inclusi sono: giocatori che maturano precocemente, diametro del femore dominante più piccolo, aumento/diminuzione della massa corporea, diminuzione del ROM di abduzione dell'anca e ROM

		<p>non è stato possibile condurre una meta-analisi. Di conseguenza i fattori di rischio sono stati raggruppati per l'analisi e la discussione.</p>	<p>di rotazione totale dell'anca e coppia di picco abduzione e adduzione-rotazione, rapporto di forza tra gruppi muscolari dell'anca e differenza bilaterale nel picco di coppia di estensione.</p>
<p>Esteve et al (2015)⁶</p>	<p>Systematic review with meta analysis</p>	<p>Nel maggio 2014 è stata effettuata una ricerca completa che ha prodotto 1747 riferimenti potenzialmente rilevanti. Due valutatori indipendenti hanno valutato l'inclusione degli studi randomizzati e controllati, hanno estratto i dati ed eseguito valutazioni di qualità utilizzando lo strumento di rischio di bias di Cochrane. Sono stati inclusi sette studi: sei su giocatori di football (quattro maschili e due femminili) e uno su giocatori di pallamano. In totale ci sono stati 4191 partecipanti con un totale di 157 infortuni.</p>	<p>L'analisi primaria, che includeva tutti i partecipanti, non ha mostrato una riduzione significativa del numero di episodi di pubalgia dopo aver completato un programma di prevenzione. La meta-analisi dunque ha rivelato una potenziale riduzione clinicamente significativa della pubalgia del 19%, anche se non è stata documentata alcuna riduzione statisticamente significativa di essa.</p>
<p>Whittaker et al (2015)¹³</p>	<p>Systematic review</p>	<p>La ricerca degli articoli è stata effettuata fino a giugno 2014 all'interno di 9 database. Gli studi selezionati soddisfacevano i seguenti criteri: dati originali; progettazione analitica; studiato uno o più fattori di rischio; includevano esiti di pubalgia accusata durante la partecipazione sportiva. Sono state seguite le linee guida Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analyses e due autori indipendenti hanno valutato la qualità e il livello di evidenza rispettivamente con i criteri Downs e Black e con il modello dell'Oxford Centre of Evidence-Based</p>	<p>Esistono prove di livello 1 e 2 che precedenti episodi di pubalgia, un livello di gioco più elevato, una ridotta forza degli adduttori dell'anca (assoluta e relativa) e livelli inferiori di allenamento specifico per lo sport sono associati ad un aumento del rischio di pubalgia nello sport.</p>

		Medicine. Dei 2521 studi potenzialmente rilevanti, 29 sono stati inclusi e valutati. L'eterogeneità nella metodologia e nella definizione degli infortuni ha impedito la realizzazione di meta-analisi.	
Mosler et al (2015) ⁷	Systematic review with meta analysis of randomized controlled trial	I criteri di inclusione erano: disegni di studi trasversali, di coorte o caso-controllo di n>10 che esaminavano le misure di risultato differenziando gli atleti con e senza dolore legati alla pubalgia. Due autori hanno esaminato in modo indipendente i risultati della ricerca, valutato la qualità degli studi ed eseguito l'estrazione dei dati. È stata determinata l'eterogeneità metodologica e i dati sono stati raggruppati per la meta-analisi, quando appropriato. Dei 2251 titoli identificati, sono stati inclusi 17 articoli di cui 10 di alta qualità. Sono state esaminate 62 diverse misure di esito, 8 sono state sottoposte a meta-analisi.	I dati aggregati hanno mostrato una forte evidenza che gli atleti con pubalgia hanno dimostrato: dolore e minore forza nel test di compressione degli adduttori, ridotto range di movimento nella rotazione interna dell'anca e dell'apertura laterale dell'anca a ginocchio flesso; tuttavia, il range di rotazione esterna dell'anca era equivalente a quello dei controlli. È stata inoltre riscontrata un'associazione relativa i dolori all'anca/inguine, dovuta a funzione muscolare alterata del tronco, edema osseo e segno di schisi o fissurazione secondaria.
Tak et al (2017) ¹⁴	Systematic review with clinical application	È stata eseguita una ricerca sistematica su Pubmed, Embase, CINAHL e SPORTDiscus fino a dicembre 2015. Due autori hanno eseguito la selezione degli studi, l'estrazione/analisi dei dati, la valutazione della qualità (Critical Appraisal Skills Program) e la sintesi della forza delle prove. Sono stati identificati sette studi prospettici e quattro studi caso-controllo. Il punteggio di qualità totale variava dal 29% al 92%. L'eterogeneità nella classificazione della	Ci sono prove evidenti che la rotazione totale di entrambe le anche al di sotto di 85° misurata allo screening pre-stagionale, è un fattore di rischio per lo sviluppo di pubalgia. Forti evidenze suggeriscono che la rotazione interna, l'abduzione e l'estensione non sono associate al rischio o alla presenza di pubalgia. Il ROM totale dell'anca è dunque il fattore più costantemente correlato alla pubalgia negli atleti.

		pubalgia, nelle definizioni delle lesioni e nella valutazione fisica ha precluso la raccolta dei dati.	
Charlton et al (2017) ¹⁵	Critical and systematic review	In questa revisione è stata condotta una ricerca sistematica con i seguenti criteri di inclusione: qualsiasi disegno di studio che valuti gli interventi di esercizio per la prevenzione o il trattamento della pubalgia negli atleti. Due autori indipendenti hanno esaminato i risultati della ricerca, eseguito l'estrazione dei dati, valutato il rischio di bias utilizzando lo strumento di valutazione modified Downs e Black e determinato la forza e il livello di evidenza. Gli standard di reporting per gli interventi di esercizio sono stati valutati utilizzando il Consensus for Activity Reporting Template. Sono stati identificati un totale di 1320 titoli con 14 studi che soddisfacevano i criteri di inclusione, 4 studi (29%) i quali hanno dimostrato un basso rischio di bias. 10 studi (71%) hanno utilizzato il carico esterno come componente dell'intervento di esercizio.	Le prove attuali sono limitate ai risultati di soli due studi prospettici. Questi risultati dimostrano che potrebbe esserci un effetto benefico per la prevenzione della pubalgia, incorporando regolarmente esercizi a basso livello per le anche e gli addominali prima dell'allenamento per un'intera stagione per i calciatori di sesso maschile, ed esercizi per le anche e gli addominali con carico esterno durante il periodo di pre-stagione per gli atleti professionisti di hockey su ghiaccio che mostrano squilibri nella forza dell'anca.
Kilic et al (2018) ¹⁶	Systematic review	Sono state costruite due strategie di ricerca altamente sensibili basate su tre gruppi di parole chiave (e termini di ricerca correlati), vale a dire <i>injury, football/soccer, cohort study</i> . Fino a febbraio 2017 è stata consultata una banca dati elettronica, ovvero Medline tramite Pubmed. Per entrambe le strategie di ricerca sono stati applicati i	I risultati hanno mostrato che l'incidenza degli infortuni muscolo-scheletrici tra calciatori amatoriali, variava da 9,6 a 15,8 infortuni per 1000 ore di esposizione. Questi infortuni sono localizzati soprattutto alla caviglia, al ginocchio, alla zona pubica e agli ischiocrurali, essendo associati a precedenti infortuni e all'esposizione

		<p>seguenti filtri: <i>humans; english</i>. Per la seconda strategia di ricerca è stato applicato un filtro aggiuntivo: <i>randomized controlled trial</i>. Gli operatori booleani utilizzati sono stati OR e AND. In totale, nella nostra revisione sistematica sono stati inclusi 33 studi originali rilevanti.</p>	<p>alla partita. Il programma di prevenzione degli infortuni <i>FIFA11+</i> e il <i>Nordic Hamstring Exercise</i> si sono rivelati efficaci per la riduzione o la prevenzione degli infortuni muscoloscheletrici tra i calciatori amatoriali.</p>
<p>Harøy et al (2018)⁸</p>	<p>Randomized controlled trial</p>	<p>35 squadre di calcio norvegesi semiprofessionali sono state randomizzate in cluster in un gruppo di intervento (18 squadre, 339 giocatori) e un gruppo di controllo (17 squadre, 313 giocatori). Il gruppo di intervento ha eseguito un programma di rafforzamento degli adduttori utilizzando un esercizio, con tre livelli di progressione, tre volte a settimana durante la preseason (6-8 settimane) e una volta a settimana durante la stagione agonistica (28 settimane). Al gruppo di controllo è stato chiesto di allenarsi normalmente. La prevalenza di pubalgia è stata misurata settimanalmente in entrambi i gruppi durante la stagione agonistica utilizzando il questionario Oslo Sports Trauma Research Center Overuse Injury Questionnaire.</p>	<p>La prevalenza media di pubalgia durante la stagione è stata del 13,5% nel gruppo di intervento e del 21,3% nel gruppo di controllo. Il rischio di riscontrare la pubalgia era inferiore del 41% nel gruppo di intervento. Il semplice programma di rafforzamento degli adduttori ha sostanzialmente ridotto la prevalenza auto-riferita e il rischio di pubalgia nei calciatori di sesso maschile.</p>
<p>Harøy et al (2019)⁹</p>	<p>Randomized controlled trial</p>	<p>L'indagine si è svolta da settembre a ottobre 2016, come parte di uno studio randomizzato e controllato che esaminava l'effetto preventivo del programma di rafforzamento degli adduttori sul rischio di pubalgia nei calciatori</p>	<p>I giocatori delle squadre di calcio sub-élite sperimentano di essere ad alto rischio di pubalgia e credono che l'<i>Adductor Strengthening Programme</i> sarà efficace nel ridurre il rischio, suggerendo che esiste un terreno fertile per</p>

		<p>maschi di sub-élite. Sono state invitate a partecipare al RCT 34 squadre; 3 hanno rifiutato di partecipare. In totale, sono stati inclusi 501 (79%) giocatori arruolati al basale, il 75% dal gruppo di intervento (n = 255) e l'84% dal gruppo di controllo (n = 246). Dei giocatori inclusi nell'intervento, l'87,3% considerava i calciatori esposti a pubalgia in misura moderata o elevata. I giocatori hanno percepito la scarsa forza muscolare (23,0%), la ridotta mobilità (21,1%) e il gioco su erba artificiale (18,4%) come le cause più importanti di pubalgia. Inoltre, la prevenzione degli infortuni all'inguine è stata considerata almeno moderatamente importante dal 95,5% dei giocatori.</p>	<p>l'implementazione. L'approccio a esercizio singolo è stato un importante facilitatore per il successo dell'implementazione e la maggior parte dei giocatori ha impiegato meno di 5 minuti per completare il programma.</p>
--	--	--	---

4. Discussione

4.1 Fattori di rischio

Analizzando i vari articoli, i fattori di rischio che influenzano la possibilità di incorrere nella pubalgia sembrano essere:

- Precedenti infortuni e conseguenti riabilitazioni inadeguate. Aver già avuto episodi di pubalgia o aver compiuto una riabilitazione inadeguata, ne facilita la ricomparsa, esponendo i soggetti stessi ad un rischio da 2 a 7,3 volte più elevato.^{5,10,11,13}
- Debolezza dei muscoli adduttori degli arti inferiori. Diversi studi ne sottolineano l'importanza, evidenziando come una mancanza di forza negli adduttori faciliti la comparsa di pubalgia, esponendo gli atleti ad un rischio fino a 4 volte maggiore soprattutto se soggetti a movimenti quali falcate, accelerazioni/decelerazioni rapide e improvvisi cambi di direzione.^{4,5,6,10,12,13,15}
- Limitato Range of Motion (ROM) dell'anca. Avere un ROM d'anca limitato, può portare a maggiore tensione sulla regione pubica, determinando stress osseo, rigidità muscolare, limitazioni capsulari, lesioni e favorire così la comparsa di pubalgia.^{5,7,10,14}
- Elevato livello di competizione nello sport praticato. Può derivare da una maggiore intensità nell'allenamento e nel gioco, nonché da un maggior numero di ore di allenamento. Questa esposizione può triplicare il rischio di riscontrare pubalgia.^{11,13}
- Rapporto di forza sbilanciato tra i muscoli abduttori e adduttori dell'anca, uno squilibrio di forza superiore al 25% è stato identificato nei giocatori soggetti a stiramenti degli adduttori. Gli autori hanno concluso che quei giocatori con un rapporto di forza adduttore-abduttore pari a meno dell'80% aveva una probabilità 17 volte maggiore di riscontrare pubalgia.⁵
- Ridotto diametro del femore dell'arto inferiore dominante, può alterare l'origine e il punto di inserzione dell'adduttore lungo, il che potrebbe alterare l'efficienza muscolare. Questo cambiamento anatomico inoltre può alterare la capacità del muscolo di generare forza e far fronte allo stress.⁵
- Scarsi livelli di allenamento sport-specifico e riscaldamento inadeguato, l'allenamento specifico per lo sport può affrontare la debolezza e lo squilibrio muscolare, nonché promuovere il reclutamento di funzioni specifiche con conseguente utilizzo più efficace e minore affaticamento muscolare.¹³
- Scarsa stabilità della regione pelvica e del core. Una sezione trasversale bassa dei muscoli della regione centrale, in particolare del multifido, è stata associata a lesioni più gravi. Uno scarso controllo può portare ad avere una base poco stabile su cui far operare gli arti portando a lesioni dei muscoli attaccati al bacino.¹⁰
- Massa corporea. Un'elevata massa corporea è risultata controproducente per i giocatori di rugby perché ha favorito il verificarsi di pubalgia (infortunati $90,5 \pm 9,5$ kg vs non infortunati $84,7 \pm 10,2$ kg); allo stesso tempo una massa corporea troppo bassa risulta essere un fattore di rischio per i giocatori dell' Australian Rules Football (infortunati $72,50 \pm 3,28$ kg vs non infortunati $4,92 \pm 1,99$ kg).⁵
- Età, man mano che i giocatori invecchiano, il tessuto di collagene del loro corpo cambia natura diventando meno elastico e meno capace di assorbire le forze. Ciò fa

sì che i tessuti siano meno adattabili nel rispondere a rapidi cambiamenti di forza o nel riprendersi dalla fatica.⁵

- Crescita precoce del giovane atleta, è stata osservata una correlazione diretta tra maturità sessuale avanzata e incidenza di infortuni nei giocatori dell'Australian Rules Football. L'ipotesi alla base di questo fattore di rischio è che, sebbene i giocatori possano avere cronologicamente la stessa età delle loro controparti, dal punto di vista scheletrico sono "più vecchi" e quindi a maggior rischio di pubalgia.⁵
- Cicatrici, si ritiene che il tessuto cicatriziale risultante dalla lesione muscolare non sia funzionale quanto il tessuto originale e ciò può contribuire al rischio di nuove lesioni. L'anamnesi di un tipo di lesione muscolare degli arti inferiori ha aumentato anche il rischio di infortuni in altri muscoli degli arti inferiori, probabilmente a causa di un'alterata biomeccanica del movimento.¹⁰

4.2 Strategie di prevenzione

Relativamente le strategie di prevenzione, gli articoli revisionati ci espongono le seguenti teorie.

Nello studio di Hölmich et al (2009) viene illustrato il seguente programma di intervento caratterizzato da sei esercizi eseguiti per un periodo di 41 settimane:

1. Adduzione isometrica contro un pallone da calcio posto tra i piedi in posizione supina, primo dito rivolto in avanti e pressione contro il pallone più forte possibile; ogni adduzione 10 s, cinque ripetizioni.
2. Adduzione isometrica contro un pallone da calcio posizionato tra le ginocchia in posizione supina con anche e ginocchia flesse e piedi appoggiati a terra, il primo dito puntato dritto in avanti e pressione contro la palla quanto più forte possibile; ogni adduzione 10 s, cinque ripetizioni.
3. Combinazione di addominali *sit-up* e flessione delle anche, partendo dalla posizione supina e con un pallone da calcio posizionato tra le ginocchia; due serie di 20 ripetizioni eseguite a ritmo lento.
4. Esercizio di coordinazione su una gamba flettendo ed estendendo il ginocchio e oscillando le braccia con lo stesso ritmo; 1 minuto per due volte per ogni gamba.
5. Si esegue in due persone, adduzione dell'anca contro abduzione dell'anca del partner. In posizione seduta, sostenuto dalle mani poste a terra dietro il tronco, un giocatore posiziona la gamba dritta con i piedi e la parte inferiore della tibia all'esterno dei piedi e della porzione inferiore della tibia del suo compagno. Facendo forza sul punto di contatto, si effettua l'adduzione in modo concentrico e in contemporanea il partner effettua l'abduzione in modo eccentrico; si esegue poi in maniera alternata, ovvero contrazione concentrica in abduzione ed eccentrica in adduzione. Lavorano così per 1 minuto e poi cambiano posizione; due serie da 1 minuto in entrambe le posizioni.
6. Stretching del muscolo ileopsoas con tecnica standardizzata; stretching di 20 secondi per ciascun lato ripetuto due volte.

Il programma di intervento utilizzato si è basato sull'esperienza e sulla letteratura disponibile, includeva esercizi di forza concentrici ed eccentrici, equilibrio e stabilità del tronco. Il rischio di contrarre la pubalgia è diminuito del 31%, ma questa riduzione non è stata significativa.¹¹

Lo studio di Jensen et al (2012), ha dimostrato che 8 settimane di allenamento per la forza relativa l'adduzione dell'anca, eseguito con elastici come carico esterno, ha aumentato sostanzialmente la forza eccentrica massima dell'adduzione dell'anca in giocatori di calcio sani e sub-élite, rispetto a un gruppo di controllo che non ha effettuato alcun allenamento della forza. Il gruppo di allenamento composto da 34 giocatori ha eseguito:

- Settimana 1-2: due sessioni di allenamento a settimana con 3×15 RM
- Settimana 3-6: tre sessioni di allenamento a settimana con 3×10 RM
- Settimana 7-8: tre sessioni di allenamento a settimana con 3×8 RM.

Poiché la ridotta forza di adduzione dell'anca è un fattore di rischio per lo sviluppo di pubalgia, l'esercizio di rafforzamento per gli adduttori d'anca con l'uso di elastici può avere implicazioni come approccio promettente verso la prevenzione della pubalgia stessa nel calcio.³



Figura 5. Esercizio di intervento con l'elastico, posizione iniziale (A) e finale (B).³

Nello studio di Esteve et al (2015), emerge che nell'analisi primaria che includeva tutti i 4191 partecipanti, non è stata mostrata una riduzione significativa del numero di episodi di pubalgia dopo aver completato un programma di prevenzione specifico (rischio relativo (RR) 0,81; intervallo di confidenza (IC) 95% da 0,60 a 1,09). L'analisi dei sottogruppi basata sul tipo di sport, genere e tipo di programma di prevenzione ha mostrato stime simili non significative con RR compreso tra 0,48 e 0,81. I dati aggregati sull'efficacia dei programmi di forza degli adduttori nel calcio maschile hanno rivelato una riduzione del rischio del 22% anche se non significativa (RR 0,78; IC 95% da 0,49 a 1,25). Gli esercizi in questi interventi includevano contrazioni concentriche ed eccentriche degli adduttori, in coordinazione con i muscoli addominali per contrastare la debolezza degli adduttori dell'anca. Dallo studio si ritiene che l'uso di attrezzature assenti o minime, come gli elastici, e l'avanzamento verso esercizi e posizioni più specifici per la contrazione, potrebbero essere più vantaggiosi per il rafforzamento degli adduttori dell'anca come misura preventiva nel calcio maschile. La meta-analisi ha rivelato una potenziale riduzione clinicamente significativa della pubalgia del 19%, anche se non è stato possibile documentare alcuna riduzione statisticamente significativa in correlazione allo sport.⁶

Secondo lo studio di Charlton et al (2017), esistono prove contrastanti sull'efficacia degli interventi di esercizio per la prevenzione della pubalgia negli atleti provenienti da due studi prospettici. Un RCT prospettico con un basso rischio di bias ha riportato una tendenza non significativa verso un effetto favorevole (riduzione del rischio) di un intervento di esercizio eseguito per un'intera stagione negli atleti di calcio (fino a 33 settimane, inclusa la pre-stagione). L'altro studio sulla prevenzione dei fattori di rischio con un alto rischio di bias, ha valutato un programma pre-campionato di 6 settimane, in fase singola, volto a prevenire le lesioni dei muscoli adduttori in una coorte "a rischio". Gli atleti erano considerati "a rischio" se il rapporto forza adduttori-abduttori pre-campionato era <80%. È stata segnalata una riduzione dell'incidenza degli stiramenti rispetto alle stagioni pre-intervento oltre a miglioramenti significativi nei rapporti di forza dell'anca in un sottogruppo di atleti sottoposti a rivalutazione della forza nella stagione successiva. Nel primo dei due studi è stato utilizzato un programma di esercizi in una sola fase che prevedeva il rafforzamento e l'equilibrio delle anche e degli addominali, veniva eseguito regolarmente ogni settimana prima dell'allenamento. I parametri del programma di esercizi sono stati descritti in dettaglio in modo tale da poter essere replicati; tuttavia, nessuno degli esercizi prevedeva l'applicazione di un carico esterno e il programma non è stato portato avanti. Questa mancanza di periodizzazione potrebbe essere una delle ragioni per cui nel gruppo di intervento è stato evidente un risultato non

significativo rispetto ai controlli. Dato che la forza muscolare dell'anca è stata segnalata come un fattore di rischio per la pubalgia, potrebbe essere pertinente includere esercizi mirati a migliorare la forza massimale. Per ottenere guadagni sostanziali in forza è necessario un sovraccarico progressivo (di solito sotto forma di aumento del carico esterno e manipolazione di altre variabili dell'esercizio come ripetizioni, serie e frequenza). Gli autori, tuttavia, hanno affermato che il mancato utilizzo di esercizi che comportano un carico esterno era una decisione consapevole per aumentare la fattibilità del programma, in modo tale che potesse essere eseguito durante il periodo di riscaldamento prima dell'allenamento. Tuttavia, questo studio fornisce alcune prove del fatto che incorporare un programma di breve durata di esercizi di basso livello per le anche e gli addominali prima dell'allenamento specifico per lo sport può essere utile per le popolazioni di calcio amatoriale. Similmente nel secondo studio, vengono eseguiti anche esercizi mirati alla muscolatura dell'anca e dell'addome; tuttavia, in aggiunta, è stato utilizzato il carico esterno con una varietà di modalità di resistenza tra cui elastico, cavo, macchina e pesi. Le diverse popolazioni di atleti e i diversi livelli di sport potrebbero essere una delle ragioni dell'efficacia degli interventi di esercizio che utilizzano il carico esterno riportati in questo studio. Il fatto che si parli di sport di contatto in cui vengono raggiunte elevate velocità, prevede un aumento delle forze necessarie ad eseguire cambi di direzione e una concreta capacità di assorbire le forze provenienti da scontri di gioco. Queste velocità aumenterebbero le forze necessarie per cambiare direzione e le forze assorbite all'impatto con altri giocatori. Potrebbero essere necessari programmi che generano guadagni di forza più elevati con carico esterno per fornire un'adeguata capacità di superare le forze inerenti a questi sport e proteggere dagli infortuni. Inoltre, gli atleti professionisti possono avere requisiti di forza più elevati rispetto agli atleti dilettanti associati a maggiori esigenze di allenamento e competizione. Sfortunatamente, le caratteristiche della prescrizione degli esercizi come durata, frequenza, ripetizioni, serie e progressione della prescrizione del carico esterno non sono state descritte in dettaglio in questo studio, il che significa che il programma di esercizi non si è potuto replicare. Ciò era evidente con un alto rischio di bias e un basso esercizio che riportava punteggi standard. Tuttavia, questo studio fornisce ancora alcune prove del fatto che l'applicazione di esercizi di rafforzamento con carico esterno all'anca e agli addominali durante il periodo pre-campionato può avere un effetto favorevole sull'incidenza delle lesioni dei muscoli adduttori nelle popolazioni professionistiche di hockey su ghiaccio. In sintesi, le prove attuali sono limitate ai risultati di soli due studi prospettici. Tuttavia, questi risultati dimostrano che potrebbe esserci un effetto benefico per la prevenzione della pubalgia incorporando regolarmente esercizi a basso livello per le anche e gli addominali prima dell'allenamento per un'intera stagione per gli atleti di calcio di sesso maschile, ed esercizi per le anche e gli addominali con carico esterno durante la pre-stagione per gli atleti professionisti di hockey su ghiaccio che mostrano squilibri nella forza dell'anca.¹⁵

Nello studio di Kilic et al (2018), emerge che nei due studi analizzati, i programmi di prevenzione *FIFA11+* e *Nordic Hamstring Exercise* sono efficaci nel ridurre gli infortuni muscoloscheletrici agli arti inferiori tra i giocatori di calcio non agonisti adulti. I risultati della revisione sistematica mostrano che tra i giocatori in questione si verificano soprattutto infortuni alla caviglia, al ginocchio, alla zona pubica e agli ischiocrurali, essendo principalmente associati a precedenti infortuni e all'esposizione alla partita. *FIFA11+* e *Nordic Hamstring Exercise* si sono rivelati efficaci per la riduzione o la prevenzione degli infortuni muscoloscheletrici tra i giocatori di calcio adulti non agonisti. Un effetto simile è stato riscontrato tra i giocatori di calcio amatoriali adulti (8 contro 15 infortuni ogni 1000 ore). I risultati mostrano che i due programmi preventivi riducono significativamente il verificarsi di lesioni muscolo-scheletriche agli arti inferiori tra i calciatori non agonisti adulti. I risultati della nostra revisione sistematica hanno mostrato che l'incidenza degli

infortuni muscolo-scheletrici variava da 9,6 a 15,8 infortuni per 1000 ore di esposizione. Questi infortuni sono localizzati soprattutto alla caviglia, al ginocchio, alla zona pubica e agli ischiocrurali, essendo associati a precedenti infortuni e all'esposizione alla partita. Il programma di prevenzione degli infortuni *FIFA11+* e il *Nordic Hamstring Exercise* si sono rivelati efficaci per la riduzione o la prevenzione degli infortuni muscoloscheletrici tra i giocatori di calcio non agonisti adulti.¹⁶

FIFA 11+

PART 1 RUNNING EXERCISES · 8 MINUTES

 <p>1 RUNNING STRAIGHT AHEAD</p> <p>The course is made up of 6 to 10 pairs of parallel cones, approx. 5-6 metres apart. Two players start at the same time from the first pair of cones. Jog together all the way to the last pair of cones. On the way back, you can increase your speed progressively as you warm up. 2 sets</p>	 <p>2 RUNNING HIP OUT</p> <p>Walk or jog easily, stopping at each pair of cones to lift your knee and rotate your hip outwards. Alternate between left and right legs at successive cones. 2 sets</p>	 <p>3 RUNNING HIP IN</p> <p>Walk or jog easily, stopping at each pair of cones to lift your knee and rotate your hip inwards. Alternate between left and right legs at successive cones. 2 sets</p>
 <p>4 RUNNING CIRCLING PARTNER</p> <p>Run forwards at a pace to the first set of cones. Shuffle sideways by 90 degrees to meet in the middle. Shuffle an entire circle around one other and then return back to the cones. Repeat for each pair of cones. Remember to stay on your toes and keep your centre of gravity low by bending your hips and knees. 2 sets</p>	 <p>5 RUNNING SHOULDER CONTACT</p> <p>Run forwards in pairs to the first set of cones. Shuffle sideways by 90 degrees to meet in the middle then jump sideways towards each other to make shoulder-to-shoulder contact. Note: Make sure you end and both feet with your hips and knees bent. Do not let your knee buckle inwards. Make it a full jump and synchronise your timing with your team-mate as you jump and land. 2 sets</p>	 <p>6 RUNNING QUICK FORWARDS & BACKWARDS</p> <p>As a pair run quickly to the second set of cones then run backwards quickly to the first pair of cones keeping your hips and knees slightly bent. Keep repeating the drill, running two cones forwards and one cone backwards. Remember to take small, quick steps. 2 sets</p>

PART 2 STRENGTH · PLYOMETRICS · BALANCE · 10 MINUTES

<p>LEVEL 1</p>  <p>7 THE BENCH STATIC</p> <p>Starting position: Lie on your front, supporting yourself on your forearms and feet. Your elbows should be directly under your shoulders.</p> <p>Exercise: Lift your body up, supported on your forearms, and pull your stomach in, and hold the position for 20-30 sec. Your body should be in a straight line. Try not to sway or arch your back. 3 sets</p>	<p>LEVEL 2</p>  <p>7 THE BENCH ALTERNATE LEGS</p> <p>Starting position: Lie on your front, supporting yourself on your forearms and feet. Your elbows should be directly under your shoulders.</p> <p>Exercise: Lift your body up, supported on your forearms, and pull your stomach in. Lift each leg in turn, holding for a count of 2 sec. Continue for 45-60 sec. Your body should be in a straight line. Try not to sway or arch your back. 3 sets</p>	<p>LEVEL 3</p>  <p>7 THE BENCH ONE LEG LIFT AND HOLD</p> <p>Starting position: Lie on your front, supporting yourself on your forearms and feet. Your elbows should be directly under your shoulders.</p> <p>Exercise: Lift your body up, supported on your forearms, and pull your stomach in. Lift one leg about 10-15 centimetres off the ground, and hold the position for 20-30 sec. Your body should be straight. Do not let your opposite hip dip down and do not sway or arch your lower back. Take a short break, change legs and repeat. 3 sets</p>
 <p>8 SIDeways BENCH STATIC</p> <p>Starting position: Lie on your side with the knee of your lowest leg bent to 90 degrees. Support your upper body by resting on your forearm and knee. The elbow of your supporting arm should be directly under your shoulder.</p> <p>Exercise: Lift your supported leg and legs until your shoulder, hip and knee are in a straight line. Hold the position for 20-30 sec. Take a short break, change sides and repeat. 3 sets on each side</p>	 <p>8 SIDeways BENCH RAISE & LOWER HIP</p> <p>Starting position: Lie on your side with both legs straight. Lean on your forearm and the side of your foot so that your body is in a straight line from shoulder to foot. The elbow of your supporting arm should be directly beneath your shoulder.</p> <p>Exercise: Lower your hip to the ground and raise it back up again. Repeat for 20-30 sec. Take a short break, change sides and repeat. 3 sets on each side</p>	 <p>8 SIDeways BENCH WITH LEG LIFT</p> <p>Starting position: Lie on your side with both legs straight. Lean on your forearm and the side of your foot so that your body is in a straight line from shoulder to foot. The elbow of your supporting arm should be directly beneath your shoulder.</p> <p>Exercise: Lift your supported leg up and slowly lower it down again. Repeat for 20-30 sec. Take a short break, change sides and repeat. 3 sets on each side</p>
 <p>9 HAMSTRINGS BEGINNER</p> <p>Starting position: Kneel on a soft surface. Ask your partner to hold your ankles down firmly.</p> <p>Exercise: Your body should be completely straight from the shoulder to the knee throughout the exercise. Lean forward as far as you can, controlling the movement with your hamstrings and your gluteal muscles. When you can no longer hold the position, gently take your weight on your hands, falling into a push-up position. Complete a minimum of 3-5 repetitions and/or 60 sec. 1 set</p>	 <p>9 HAMSTRINGS INTERMEDIATE</p> <p>Starting position: Kneel on a soft surface. Ask your partner to hold your ankles down firmly.</p> <p>Exercise: Your body should be completely straight from the shoulder to the knee throughout the exercise. Lean forward as far as you can, controlling the movement with your hamstrings and your gluteal muscles. When you can no longer hold the position, gently take your weight on your hands, falling into a push-up position. Complete a minimum of 7-10 repetitions and/or 60 sec. 1 set</p>	 <p>9 HAMSTRINGS ADVANCED</p> <p>Starting position: Kneel on a soft surface. Ask your partner to hold your ankles down firmly.</p> <p>Exercise: Your body should be completely straight from the shoulder to the knee throughout the exercise. Lean forward as far as you can, controlling the movement with your hamstrings and your gluteal muscles. When you can no longer hold the position, gently take your weight on your hands, falling into a push-up position. Complete a minimum of 12-15 repetitions and/or 60 sec. 1 set</p>
 <p>10 SINGLE-LEG STANCE HOLD THE BALL</p> <p>Starting position: Stand on one leg.</p> <p>Exercise: Balance on one leg whilst holding the ball with both hands. Keep your body weight on the ball of your foot. Remember: try not to let your knees buckle inwards. Hold for 30 sec. Change legs and repeat. The exercise can be made more difficult by passing the ball around your waist and/or under your other knee. 2 sets</p>	 <p>10 SINGLE-LEG STANCE THROWING BALL WITH PARTNER</p> <p>Starting position: Stand 2-3 m apart from your partner, with each of you standing on one leg.</p> <p>Exercise: Keeping your balance, and with your stomach held in, throw the ball to one another. Keep your weight on the ball of your foot. Remember: keep your knees just slightly flexed and try not to let it buckle inwards. Keep going for 30 sec. Change legs and repeat. 2 sets</p>	 <p>10 SINGLE-LEG STANCE TEST YOUR PARTNER</p> <p>Starting position: Stand on one leg opposite your partner and an arm's length apart.</p> <p>Exercise: Whilst you both try to keep your balance, each of you in turn tries to push the other off balance in different directions. Try to keep your weight on the ball of your foot and prevent your knee from buckling inwards. Continue for 30 sec. Change legs. 2 sets</p>
 <p>11 SQUATS WITH TOE RAISE</p> <p>Starting position: Stand with your feet hip-width apart. Place your hands on your hips or on your knees.</p> <p>Exercise: Imagine that you are about to sit down on a chair. Perform squats by bending your hips and knees to 90 degrees. Do not let your knee buckle inwards. Descend and then straighten up more quickly. When your legs are completely straight, stand up on your toes then slowly lower down again. Repeat the exercise for 30 sec. 2 sets</p>	 <p>11 SQUATS WALKING LUNGES</p> <p>Starting position: Stand with your feet hip-width apart. Place your hands on your hips or on your knees.</p> <p>Exercise: Lunge forward slowly at an even pace. As you lunge, bend your leading leg until your hip and knee are flexed to 90 degrees. Do not let your knee buckle inwards. Try to keep your upper body and hips steady. Lunge your way across the pitch (approx. 10 times on each leg) and then jog back. 2 sets</p>	 <p>11 SQUATS ONE-LEG SQUATS</p> <p>Starting position: Stand on one leg, loosely holding onto your partner.</p> <p>Exercise: Slowly bend your knee as far as you can manage. Concentrate on preventing the knee from buckling inwards. Bend your knee slowly then straighten it slightly more quickly, keeping your hips and upper body in line. Repeat the exercise 10 times on each leg. 2 sets</p>
 <p>12 JUMPING VERTICAL JUMPS</p> <p>Starting position: Stand with your feet hip-width apart. Place your hands on your hips or on your knees.</p> <p>Exercise: Imagine that you are about to sit down on a chair. Bend your legs slowly until your knees are flexed to 90 degrees, and hold for 2 sec. Do not let your knee buckle inwards from the start position. Jump up as high as you can. Land softly on the balls of your feet with your hips and knees slightly bent. Repeat the exercise for 30 sec. 2 sets</p>	 <p>12 JUMPING LATERAL JUMPS</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your upper body bent slightly forwards from the waist, with knees and hips slightly bent.</p> <p>Exercise: Jump sideways 1 m sideways with the supporting leg on to the toe ball. Land softly on the ball of your foot. Bend your hips and knees slightly as you land and do not let your knee buckle inwards. Maintain your balance with each jump. Repeat the exercise for 30 sec. 2 sets</p>	 <p>12 JUMPING BOX JUMPS</p> <p>Starting position: Stand with your feet hip-width apart. Imagine that there is a cross marked on the ground and you are standing in the middle of it.</p> <p>Exercise: Alternate between jumping forwards and backwards, from side to side, and diagonally across the cross. Jump as quickly and explosively as possible. Your knees and hips should be slightly bent. Land softly on the balls of your feet. Do not let your knee buckle inwards. Repeat the exercise for 30 sec. 2 sets</p>

PART 3 RUNNING EXERCISES · 2 MINUTES

 <p>13 RUNNING ACROSS THE PITCH</p> <p>Run across the pitch, from one side to the other, at 75-80% maximum pace. 2 sets</p>	 <p>14 RUNNING BOUNDING</p> <p>Run with high bounding steps with a high knee lift, landing gently on the ball of your foot. Use an exaggerated arm swing for each step (opposite arm and leg). Try not to let your leading leg cross the midline of your body or let your knee buckle inwards. Repeat the exercise until you reach the other side of the pitch, then jog back to recover. 2 sets</p>	 <p>15 RUNNING PLANT & CUT</p> <p>Jog 4-5 steps, then plant on the outside leg and cut to change direction. Accelerate and sprint 5-7 steps at high speed (80-90% maximum pace) before you decelerate and do a new plant & cut. Do not let your knee buckle inwards. Repeat the exercise until you reach the other side, then jog back. 2 sets</p>
--	---	---

Figura 6. Protocollo Fifa 11+.¹⁸

Lo studio di Harøy et al (2018), è il primo studio che indaga l'effetto di un programma di rafforzamento degli adduttori utilizzando un approccio a singolo esercizio, il *Copenhagen Adduction (CA)*, facente parte dell'*Adductor Strengthening Programme*, per ridurre la prevalenza di pubalgia nei giocatori di calcio. Gli adduttori dell'anca sono stati presi di mira in modo specifico in questo programma, mentre studi precedenti si erano concentrati congiuntamente su adduttori

dell'anca, addominali e flessori. Un altro motivo per cui si potrebbe aver riscontrato un effetto laddove gli studi precedenti non lo avevano riscontrato, è che la compliance riportata nel presente studio era molto più elevata di quella spesso osservata negli studi sulla prevenzione degli infortuni sportivi. In media, i giocatori hanno completato circa il 70% del protocollo raccomandato sia durante il precampionato che durante la stagione agonistica. L'approccio a esercizio singolo nel presente studio deve essere considerato un grande vantaggio poiché il tempo richiesto è breve. Il protocollo stagionale del programma di rafforzamento degli adduttori consiste in solo 1 sessione settimanale, che richiede meno di 5 minuti per essere eseguita. Tuttavia, questo può anche essere considerato una limitazione poiché prende di mira specificamente solo una delle quattro entità cliniche definite per la pubalgia. Lo studio vorrebbe sostenere che prendere di mira gli adduttori risolve il problema principale poiché la pubalgia correlata agli adduttori rappresenta più di 2/3 di tutti gli infortuni di natura pubalgica e di anca nel calcio. L'effetto del dosaggio prescritto per gli esercizi sulla forza di adduzione dell'anca non è noto. Disponiamo di dati su diversi protocolli del CA, utilizzati al livello 3 nell'attuale programma. Un aumento del 36% nella forza di adduzione eccentrica dell'anca è stato riscontrato nei giocatori che eseguivano il CA in modo intensivo per 8 settimane, mentre un protocollo meno intensivo di 8 settimane utilizzato in un altro studio ha mostrato un aumento dell'8%. È probabile che il protocollo pre-campionato utilizzato nel presente studio, con una sola serie per lato per sessione, induca un aumento di forza nell'intervallo inferiore di questi risultati. Inoltre, non è stato registrato il livello del protocollo eseguito da ciascun giocatore. Poiché studi precedenti indicano una relazione dose-risposta sulla forza di adduzione eccentrica, si può ipotizzare che un protocollo di intensità più elevata comporterebbe un rischio ancora più basso di pubalgia. La prescrizione ottimale degli esercizi per massimizzare gli effetti sul rischio di infortuni necessita, tuttavia, di ulteriori approfondimenti. In sostanza, la scoperta principale è stata che il programma di rafforzamento degli adduttori ha ridotto la prevalenza di pubalgia tra i calciatori maschi; il rischio di riscontrarla durante la stagione agonistica è stato inferiore del 41%. Anche altri tipi di atleti possono trarre beneficio dal programma poiché la scarsa forza di adduzione dell'anca è un fattore di rischio in altri sport con schemi di movimento simili, come l'hockey su ghiaccio, il rugby e il football australiano.⁸

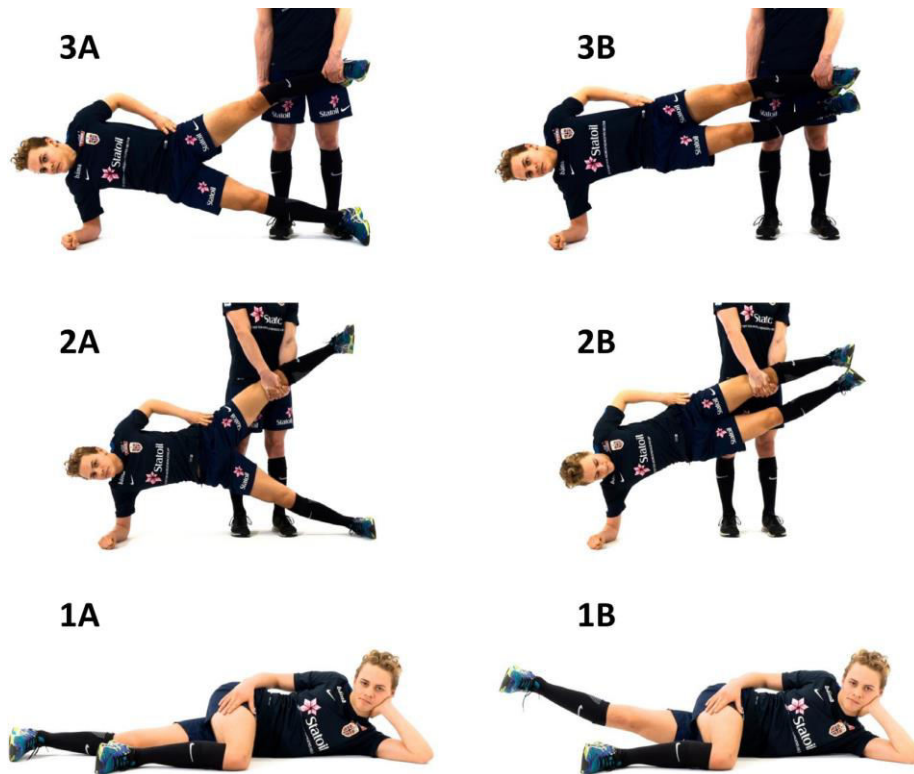


Figura 7. *Differenti livelli dell'Adductor Strengthening Programme.*⁸

Nello studio di Harøy et al (2018), emerge che la pubalgia è un problema considerevole nel calcio maschile, infatti rappresenta dal 4% al 19% di tutti gli infortuni con perdita di tempo. A livello d'élite, dal 14% al 17% di tutti i giocatori riscontrano pubalgia che causa perdite di tempo ogni stagione. Durante un periodo di stop delle partite, il 59% degli uomini ha riportato almeno un episodio di pubalgia. Una bassa forza di adduzione dell'anca è stata identificata come un fattore di rischio importante e modificabile, associato ad un aumento del rischio di pubalgia. Inoltre, è stato osservato un deficit superiore al 20% nella forza eccentrica dei muscoli adduttori dell'anca tra i giocatori con pubalgia. Pertanto, il rafforzamento degli adduttori dell'anca può svolgere un ruolo importante nella prevenzione.¹⁷

THE ADDUCTOR STRENGTHENING PROGRAMME PREVENTS GROIN PROBLEMS AMONG MALE FOOTBALL PLAYERS

Reference: Joar Harøy et al. 2018  @JHarøy @BJSM_BMJ



Groin injuries

Groin injuries are a substantial problem among football players. Reduced hip adduction strength is considered an important modifiable risk factor for groin injury.

Randomised groups

Treatment group

The Adductor Strengthening Programme was performed by 339 Norwegian semi-professional football players (from 18 teams) to increase hip adduction strength.

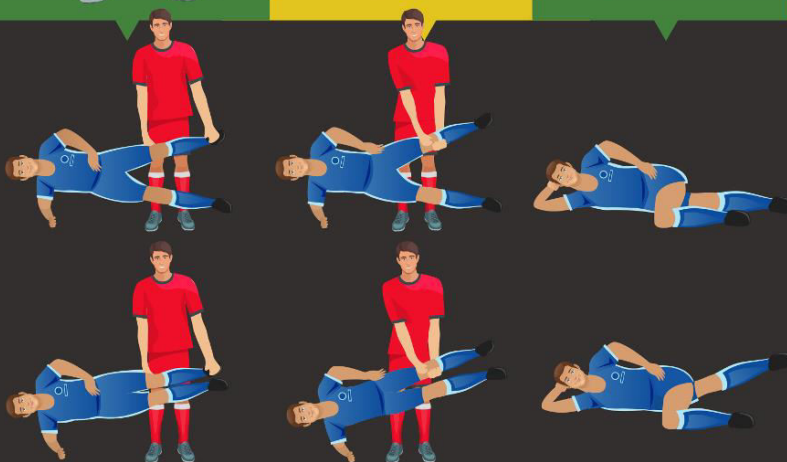


Controls

293 players from 16 teams performed regular football training without the addition of the Adductor Strengthening Programme.

Adductor Strengthening Programme

One exercise was utilised with three different progression levels. Perform the programme at the highest level possible. Drop down to a lower level if pain experienced >3 on a numeric rating scale



WEEK Preseason (weeks)	WEEKLY SESSIONS	SETS PER SIDE	REPETITIONS PER SIDE
1	2	1	3-5
2	3	1	3-5
3-4	3	1	7-10
5-6	3	1	12-15
7-8	2	1	12-15
In season	1	1	12-15

Level 3: Copenhagen Adduction - main support at the ankle, slight support at the knee

Level 2: Copenhagen Adduction exercise - both arms support at the knee

Level 1: Side lying hip adduction exercise

41%

Results

41% reduction in risk of groin problems for players performing the Adductor Strengthening Programme

Conclusion

The Adductor Strengthening Programme should be implemented in football training to reduce the risk of groin injury



BROUGHT TO YOU BY:



clinicaledge.co



@davidkpoppe

Figura 8. Infografica relativa l'Adductor Strengthening Programme.¹⁷

Nello studio di Harøy et al (2019), emerge che i giocatori delle squadre di calcio sub-élite fanno di essere ad alto rischio di riscontrare la pubalgia e credono che il programma di rafforzamento degli

adduttori sarà efficace per ridurre il rischio, suggerendo che esiste un terreno fertile per l'implementazione. L'approccio a esercizio singolo è stato un importante facilitatore per il successo dell'implementazione e la maggior parte dei giocatori ha impiegato meno di 5 minuti per completare il programma. *L'Adductor Strengthening Programme* ha dimostrato di ridurre il rischio di pubalgia tra i calciatori maschi del 41%.⁹

5. Conclusione

In questa revisione ci si è posti l'obiettivo di consultare la letteratura con lo scopo di indagare quali siano i fattori di rischio e quali le strategie di prevenzione relative la pubalgia.

Essendo di recente definizione, non è presente una quantità di studi a riguardo, soprattutto per l'eterogeneità delle varie tipologie di pubalgia; da sottolineare c'è la scarsa qualità di gran parte degli articoli.

Ciò che è emerso dagli studi inclusi in questa revisione è che prima di tutto, è necessario compiere un esame clinico ben definito dei muscoli adduttori, ileopsoas, addominali e dell'articolazione della sinfisi pubica per valutare il dolore, la forza e la flessibilità; andando così ad ipotizzare quale potrebbe essere la tipologia di pubalgia.

Dai diversi articoli revisionati, non emerge totale omogeneità nel determinare precisi fattori di rischio, in alcuni confronti i dati sono risultati discordanti/opposti, mentre in altri casi si sono presentati all'interno di un singolo articolo. Ciò che sembra essere concorde ai vari autori, riguarda il precedente infortunio/episodio di pubalgia, la limitazione dei movimenti dell'anca e la debolezza della sua relativa muscolatura degli adduttori.

Per quanto riguarda le strategie di prevenzione, all'interno degli studi inclusi in questa revisione, non si registra uniformità nel programma svolto. Ciò che sembra emergere è che la pubalgia possa essere prevenuta tramite esercizi specifici per l'addome e gli adduttori d'anca, secondo quegli esercizi che hanno dato maggiore efficacia come il *Copenhagen Adduction*. È emerso inoltre che il protocollo *Fifa 11+*, contenente esercizi generali, ha portato ad una riduzione di infortuni agli arti inferiori, diminuendo anche gli episodi di pubalgia nei giocatori. In alcuni articoli, il programma di prevenzione si avvaleva anche di attrezzatura esterna come elastici, cavi, macchine o pesi.

Si auspica che in futuro la ricerca possa proseguire con ulteriori studi e maggiori risultati, per delineare dei criteri più specifici su valutazione e trattamento preventivo.

6. Bibliografia

- 1) Weir A, Brukner P, Delahunt E, Ekstrand J, Griffin D, Khan KM, Lovell G, Meyers WC, Muschaweck U, Orchard J, Paajanen H, Philippon M, Reboul G, Robinson P, Schache AG, Schilders E, Serner A, Silvers H, Thorborg K, Tyler T, Verrall G, de Vos RJ, Vuckovic Z, Hölmich P. Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. *Br J Sports Med.* 2015 Jun;49(12):768-74. doi: 10.1136/bjsports-2015-094869. PMID: 26031643; PMCID: PMC4484366.
- 2) Reiman MP, Agricola R, Kemp JL, Heerey JJ, Weir A, van Klij P, Kassarian A, Mosler AB, Ageberg E, Hölmich P, Warholm KM, Griffin D, Mayes S, Khan KM, Crossley KM, Bizzini M, Bloom N, Casartelli NC, Diamond LE, Di Stasi S, Drew M, Friedman DJ, Freke M, Glyn-Jones S, Gojanovic B, Harris-Hayes M, Hunt MA, Impellizzeri FM, Ishøi L, Jones DM, King MG, Lawrenson PR, Leunig M, Lewis CL, Mathieu N, Moksnes H, Risberg MA, Scholes MJ, Semciw AI, Serner A, Thorborg K, Virgile A, Wörner T, Dijkstra HP. Infographic. 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.* 2021 Jan;55(2):115-117. doi: 10.1136/bjsports-2020-102219. Epub 2020 Aug 31. PMID: 32868314; PMCID: PMC7788225.
- 3) Jensen J, Hölmich P, Bandholm T, Zebis MK, Andersen LL, Thorborg K. Eccentric strengthening effect of hip-adductor training with elastic bands in soccer players: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2014 Feb;48(4):332-8. doi: 10.1136/bjsports-2012-091095. Epub 2012 Jul 4. PMID: 22763117.
- 4) Sedaghati P, Alizadeh MH, Shirzad E, Ardjmand A. Review of sport-induced groin injuries. *Trauma Mon.* 2013 Dec;18(3):107-12. doi: 10.5812/traumamon.12666. Epub 2013 Oct 14. PMID: 24350166; PMCID: PMC3864393.
- 5) Ryan J, DeBurca N, Mc Creesh K. Risk factors for groin/hip injuries in field-based sports: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2014 Jul;48(14):1089-96. doi: 10.1136/bjsports-2013-092263. Epub 2014 May 2. PMID: 24795341.
- 6) Esteve E, Rathleff MS, Bagur-Calafat C, Urrútia G, Thorborg K. Prevention of groin injuries in sports: a systematic review with meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2015 Jun;49(12):785-91. doi: 10.1136/bjsports-2014-094162. Epub 2015 Feb 24. PMID: 25730819.
- 7) Mosler AB, Agricola R, Weir A, Hölmich P, Crossley KM. Which factors differentiate athletes with hip/groin pain from those without? A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015 Jun;49(12):810. doi: 10.1136/bjsports-2015-094602. PMID: 26031646; PMCID: PMC4484362.

- 8) Harøy J, Clarsen B, Wiger EG, Øyen MG, Serner A, Thorborg K, Hölmich P, Andersen TE, Bahr R. The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players: a cluster-randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2019 Feb;53(3):150-157. doi: 10.1136/bjsports-2017-098937. Epub 2018 Jun 10. PMID: 29891614.
- 9) Harøy J, Wiger EG, Bahr R, Andersen TE. Implementation of the Adductor Strengthening Programme: Players primed for adoption but reluctant to maintain - A cross-sectional study. *Scand J Med Sci Sports.* 2019 Aug;29(8):1092-1100. doi: 10.1111/sms.13444. Epub 2019 May 23. PMID: 31050056; PMCID: PMC6851742.
- 10) Hrysomallis C. Injury incidence, risk factors and prevention in Australian rules football. *Sports Med.* 2013 May;43(5):339-54. doi: 10.1007/s40279-013-0034-0. PMID: 23529288.
- 11) Hölmich P, Larsen K, Krogsgaard K, Gluud C. Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial. *Scand J Med Sci Sports.* 2010 Dec;20(6):814-21. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.00998.x. PMID: 19883386.
- 12) Hrysomallis C. Hip adductors' strength, flexibility, and injury risk. *J Strength Cond Res.* 2009 Aug;23(5):1514-7. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181a3c6c4. PMID: 19620912.
- 13) Whittaker JL, Small C, Maffey L, Emery CA. Risk factors for groin injury in sport: an updated systematic review. *Br J Sports Med.* 2015 Jun;49(12):803-9. doi: 10.1136/bjsports-2014-094287. Epub 2015 Apr 1. PMID: 25833903.
- 14) Tak I, Engelaar L, Gouttebauge V, Barendrecht M, Van den Heuvel S, Kerkhoffs G, Langhout R, Stubbe J, Weir A. Is lower hip range of motion a risk factor for groin pain in athletes? A systematic review with clinical applications. *Br J Sports Med.* 2017 Nov;51(22):1611-1621. doi: 10.1136/bjsports-2016-096619. Epub 2017 Apr 21. PMID: 28432076; PMCID: PMC5754850.
- 15) Charlton PC, Drew MK, Mentiplay BF, Grimaldi A, Clark RA. Exercise Interventions for the Prevention and Treatment of Groin Pain and Injury in Athletes: A Critical and Systematic Review. *Sports Med.* 2017 Oct;47(10):2011-2026. doi: 10.1007/s40279-017-0742-y. PMID: 28497284.
- 16) Kilic O, Kemler E, Gouttebauge V. The "sequence of prevention" for musculoskeletal injuries among adult recreational footballers: A systematic review of the scientific literature. *Phys Ther Sport.* 2018 Jul;32:308-322. doi: 10.1016/j.ptsp.2018.01.007. Epub 2018 Feb 2. PMID: 29655857.
- 17) Harøy J, Pope D, Clarsen B, Wiger EG, Øyen MG, Serner A, Thorborg K, Hölmich P, Andersen TE, Bahr R. Infographic. The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players. *Br J Sports Med.* 2019 Jan;53(1):45-46. doi: 10.1136/bjsports-2018-099993. Epub 2018 Oct 30. PMID: 30377176.

7. Sitografia

- 18) (2013), mayouthsoccet.org. Disponibile on-line all'indirizzo:
<https://www.mayouthsoccer.org/coaches/injury-prevention/>