



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

Valutazione clinica e prevenzione del Groin Pain: una revisione della letteratura

Candidato:

Dott. Luccerini Alessio, FT

Relatore:

Dott. Palladino Michael, FT, OMPT

INDICE

ABSTRACT	2
1. INTRODUZIONE	3
1.1. COS'È IL GROIN PAIN E CHI COLPISCE.....	3
1.2. OBIETTIVI DELLO STUDIO.....	5
2. MATERIALI E METODI	6
2.1. SCHEMI PEO E PICO UTILIZZATI NELLA REVISIONE.....	6
2.2. CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE DEGLI ARTICOLI.....	6
2.3. DATABASE E STRATEGIE DI RICERCA.....	7
2.4. VALUTAZIONE DEL RISK OF BIAS.....	10
3. RISULTATI	11
3.1. SELEZIONE DEGLI ARTICOLI.....	11
3.2. ARTICOLI ESCLUSI.....	13
3.3. ARTICOLI INCLUSI.....	16
3.4. VALUTAZIONE DEL RISK OF BIAS.....	36
3.4.1. The Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools.....	37
3.4.2. Revised Cochrane Risk of Bias Tool for randomized trials.....	40
3.5. SINTESI DEI RISULTATI.....	41
3.5.1. I fattori di rischio non modificabili del Groin Pain.....	41
3.5.2. Il ruolo della forza muscolare nel Gron Pain.....	42
3.5.3. Come valutare la forza degli adduttori.....	43
3.5.4. Il ruolo degli esami di imaging nel GP.....	44
3.5.5. Il ruolo della HAGOS nel GP.....	45
3.5.6. Il ruolo della biomeccanica nel calcio e il GP.....	46
3.5.7. Gli strumenti di prevenzione del GP.....	47
4. DISCUSSIONE	49
4.1. ANALISI DEI RISULTATI.....	49

4.1.1.	Fattori di rischio del GP	49
4.1.2.	La biomeccanica del calcio e il rischio di infortunio.....	50
4.1.3.	Come si può ridurre il rischio di GP	51
4.2.	QUALITÀ METODOLOGICA DEGLI STUDI	51
4.3.	LIMITI DELLO STUDIO	52
4.4.	POSSIBILI PROPOSTE FUTURE	53
5.	CONCLUSIONI.....	54
	BIBLIOGRAFIA	55
	APPENDICE A: RISK OF BIAS TOOLS	59

ABSTRACT

Background: Il groin pain (GP) è una delle patologie più frequenti tra i calciatori. La sintomatologia si localizza a livello pubico, nella zona compresa tra sinfisi e componente adduttoria dell'anca. Al fine di ridurre la sospensione dell'attività sportiva, diviene essenziale la prevenzione negli sportivi.

Obiettivi: Identificare i principali fattori di rischio per il GP e definire i relativi programmi di prevenzione esistenti, oltre che valutarne l'efficacia, nella popolazione sportiva.

Materiali e Metodi: Revisione sistematica della letteratura condotta secondo le linee guida del PRISMA statement. La ricerca è avvenuta attraverso l'utilizzo dei database MEDLINE (tramite Pubmed), Cochrane library e Scopus. Il risk of bias è stato valutato utilizzando il "Joanna Briggs Institute Critical Appraisal tools" per gli studi osservazionali analitici e il "Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials" per gli RCT.

Risultati: Sono stati selezionati in totale 22 articoli, 17 studi osservazionali analitici e 5 RCT. Il fattore di rischio modificabile del GP è la riduzione della forza a carico degli adduttori dell'anca, quello non modificabile è un precedente infortunio nella regione pubica. Esistono diversi metodi di misurazione della forza degli adduttori, mentre le bioimmagini sono utili in caso di GP acuto. I programmi di prevenzione che si sono dimostrati efficaci nel contrastare il GP hanno previsto un programma di rinforzo basato sull'esercizio attivo, inserendo il Copenhagen Adductor exercise (CA).

Conclusioni: Nella pratica clinica, il fisioterapista dovrebbe eseguire un'attenta valutazione del paziente con GP ed esaminare i fattori di rischio tramite anamnesi e valutazione funzionale, individuando deficit di forza a carico della muscolatura dell'anca. In ottica preventiva dovrebbe favorire un approccio attivo tramite il recupero di eventuali deficit. La qualità metodologica degli studi è risultata generalmente bassa. Secondo le evidenze odierne, la valutazione clinica risulta utile in particolare per offrire un programma riabilitativo efficace e ridurre il tempo di RTS.

1. INTRODUZIONE

1.1. COS'È IL GROIN PAIN E CHI COLPISCE

Il Groin Pain (GP) si definisce come l'insieme di segni e sintomi localizzati nell'area compresa tra la SIAS, il basso addome, la sinfisi pubica e la regione antero-mediale della coscia, a livello della componente adduttorica dell'anca. Tale termine raccoglie una serie di problematiche che potrebbe influire fortemente sulle ADL del soggetto ma, soprattutto, sulle sue attività sportive (1).

Nel corso del tempo, si è discusso frequentemente sul dare una terminologia uniforme e univoca tra le tante trovate in letteratura all'interno della comunità scientifica e tutto ciò ha avuto un risvolto pratico nel 2014 a Doha, dove si è tenuta la prima conferenza mondiale sul GP nella popolazione sportiva. Il principale risultato di questo incontro si è avuto collocando i sintomi rilevati in questa zona nelle quattro principali entità cliniche di GP muscolo-scheletrico, definite tramite la palpazione di strutture specifiche e la conseguente "tenderness" (che si può tradurre con "dolore alla palpazione"):

- *Adductor-related GP*, a livello dei muscoli adduttori e dolore al test contro-resistenza;
- *Iliopsoas-related GP*, a livello dell'ileo-psoas e la positività al test di Thomas con dolore al test contro-resistenza;
- *Inguinal-related GP*, a livello della zona inguinale;
- *Pubic-related GP*, a livello della zona pubica.

Oltre a queste quattro entità cliniche (**Fig.1**), è stata descritta anche una categoria a sé stante, la forma *Hip-related GP*, riconducibile a sintomatologie dolorose derivanti da problematiche articolari dell'anca, come ad esempio impingement femoro-acetabolare o lesione del labbro acetabolare, per cui gli esperti raccomandano la somministrazione di specifici test come il FABER (flessione, abduzione, extrarotazione d'anca) e il FADIR (flessione, adduzione, intrarotazione d'anca). Inoltre, sono state descritte anche altre cause di GP non associabili però a precise entità cliniche. È importante comunque conoscerle poiché possono avere delle presentazioni muscolo-scheletriche ma derivare da problematiche ginecologiche, urologiche, neurologiche,

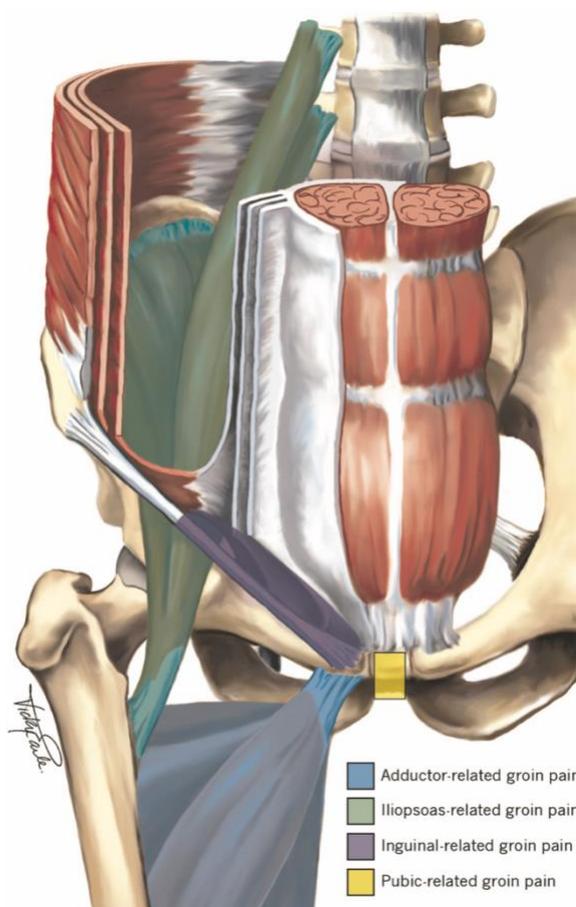


Figura 1

gastrointestinali o sistemiche, che vanno intercettate tramite un attento processo di *screening for referral* perché non di competenza fisioterapica (2) (Tab.1).

Tabella 1

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

Per quanto riguarda la prevalenza del GP muscolo-scheletrico, quindi con un focus sulle prime quattro entità cliniche presentate, particolarmente rilevanti sono i numeri che riguardano la popolazione sportiva, nello specifico il calcio, in cui il tasso di infortuni a livello di questa regione va dal 7 al 13% di tutti gli infortuni. Inoltre, si è visto che i calciatori hanno un rischio ben più maggiore di 2 volte rispetto alle calciatrici, considerando la popolazione adulta (3,4). Tra i professionisti, l'incidenza di un nuovo infortunio in tale zona sembra attestarsi sull'1/1000h di attività praticata e nelle partite il rischio di incorrere in un nuovo problema è 5 volte maggiore rispetto a quello che si rileva nelle sessioni di allenamento (5).

Curiosamente rispetto a ciò che diceva la letteratura meno recente, in uno studio che coinvolgeva calciatori professionisti dal 2001 al 2016 è stato rilevato che la tendenza al verificarsi degli infortuni nella regione tipica del GP è leggermente diminuita nel corso degli anni, a discapito però di una gravità maggiore, quando stimata in termini di partite ed allenamenti persi. Mentre diminuiva il tasso di incidenza per le nuove problematiche, quello riguardo le *reinjury* obbligava comunque il calciatore a stare lontano dalle competizioni, poiché nonostante anche questo avesse una tendenza positiva, non era comunque così lontano da quello delle ricerche meno recenti (6).

Ciò che sembra accomunare gli studi presenti in letteratura negli ultimi anni è il tipo di entità clinica prevalente nella popolazione sportiva, ovvero la *adductor-related GP*, con una percentuale di prevalenza che va dal 61 al 68% rispetto alle altre forme di GP identificate (4–6). Ciò che è interessante sottolineare è che difficilmente queste entità appaiono singolarmente in un paziente, bensì sono spesso in associazione tra loro in 2, 3 o anche 4 contemporaneamente, rendendo ancora più difficile la diagnosi e soprattutto la gestione terapeutica di quello che, come sottolineato, il più delle volte è un atleta e ha alte richieste funzionali.

Frequentemente si trova la *adductor-related GP* in unione con altre forme e, tra queste, la più comune individuata insieme alla prima è la *inguinal-related GP* (4).

La letteratura ha dimostrato che nel considerare la gravità del GP e la complessità della sua gestione terapeutica nella popolazione, oltre alla sintomatologia e alle varie forme in associazione, va valutato il tempo in cui un atleta, specialmente quando professionista, deve stare lontano dalle competizioni, poiché questo incide sul suo stato di forma fisico e può potenzialmente incidere anche sulla sua componente psicologica. L'argomento *return to play* è sempre stato uno dei più discussi in letteratura e spesso dipende da quanto durano i sintomi del GP. In linea generale, la tempistica più comune del *return to play* sembra stabilirsi in un range tra gli 8 e i 28 giorni (5) (Fig.2).

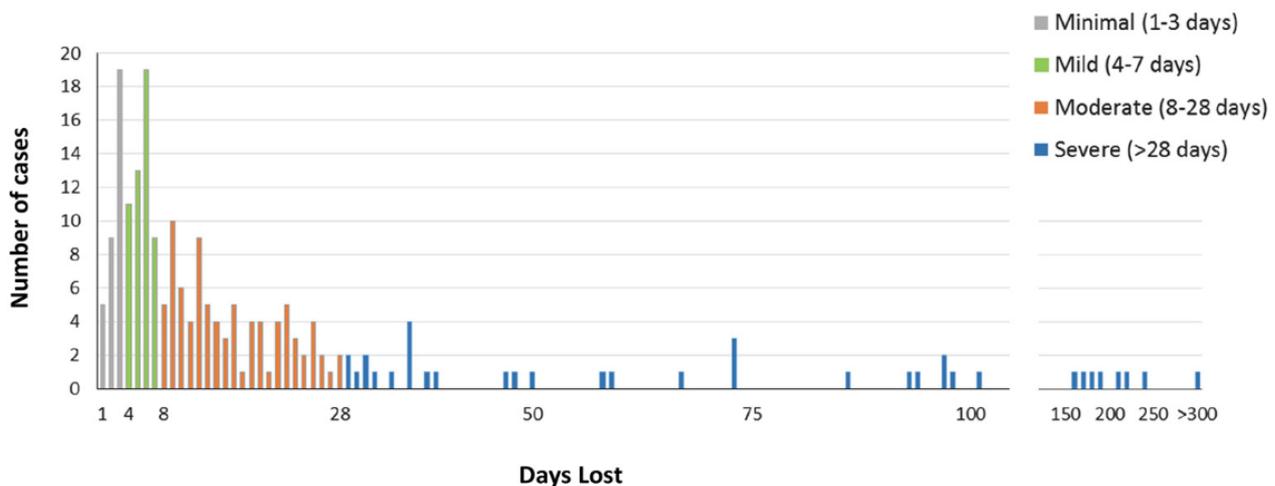


Figura 2

Molti studi in letteratura si sono interrogati sull'eziologia del GP, considerando fattori di rischio modificabili e non o teorie sul sovraccarico in allenamento (7), senza però mai condividere del tutto queste posizioni.

1.2. OBIETTIVI DELLO STUDIO

Al giorno d'oggi, vista l'elevata prevalenza nello sport di tale problematica e considerando quanto incida nella sospensione dell'attività per periodi di tempo più o meno lunghi, si è reso necessario uno studio più approfondito in merito ai fattori di rischio del GP in ottica di prevenirlo nelle popolazioni potenzialmente più a rischio. Sembrano esistere inoltre dei programmi di prevenzione nella pratica clinica che si sono rilevati efficaci ma che hanno ancora bisogno di approfondimenti.

Gli obiettivi di questa tesi sono quindi:

1. Identificare i principali fattori di rischio per il GP;
2. Definire e valutare i relativi strumenti di prevenzione nella popolazione sportiva, valutandone l'efficacia e la replicabilità nella pratica clinica.

2. MATERIALI E METODI

Tale revisione sarà condotta secondo le linee guida del PRISMA Statement, traccia per il reporting di revisioni sistematiche e meta-analisi, in particolare quelli che valutano l'efficacia degli interventi sanitari (<http://www.prisma-statement.org/documents/PRISMA%20Italian%20Statement.pdf>).

2.1. SCHEMI PEO E PICO UTILIZZATI NELLA REVISIONE

- Indagine sui fattori di rischio: “Quali sono i fattori di rischio per GP all’interno della popolazione sportiva?”

P	POPOLAZIONE	SOGGETTI SPORTIVI
E	ESPOSIZIONE	FATTORI DI RISCHIO
O	OUTCOME	DIAGNOSI DI GROIN PAIN

- Indagine sugli strumenti di prevenzione più efficaci: “Esistono in letteratura programmi di prevenzione per il GP basati sull’esercizio da poter proporre nella popolazione sportiva? Se sì, qual è la loro efficacia nel prevenire il GP?”

P	POPOLAZIONE	SOGGETTI SPORTIVI
I	INTERVENTO	PROGRAMMI DI PREVENZIONE DEL GROIN PAIN
C	COMPARAZIONE	NESSUN PROGRAMMA DI PREVENZIONE
O	OUTCOME	DIAGNOSI DI GROIN PAIN (HAGOS, NRS, EFFICACIA DELLA PREVENZIONE)

2.2. CRITERI DI INCLUSIONE ED ESCLUSIONE DEGLI ARTICOLI

Criteri di inclusione:

- Articoli riguardanti l’argomento preso in esame in questa revisione;
- Articoli in lingua italiana o inglese;
- Articoli con full-text reperibile;
- Soggetti con età > 18 anni e calciatori;
- Studi pubblicati dopo il 01/01/2010;
- Tipologia di studi presi in esame: studi osservazionali analitici (per i fattori di rischio), RCT (per i programmi di prevenzione).

Criteria di esclusione:

- Articoli il cui titolo o abstract non fosse pertinente all'argomento trattato in questa revisione;
- Articoli non in lingua italiana o inglese;
- Articoli con full-text non reperibile;
- Soggetti con età < 18 anni e non calciatori;
- Studi pubblicati precedentemente al 01/01/2010;
- Studi osservazionali descrittivi (case report, case series).

2.3. DATABASE E STRATEGIE DI RICERCA

Gli articoli che si analizzeranno saranno ricercati nei database:

- MEDLINE tramite PubMed;
- Cochrane Library;
- Scopus.

Strategie di ricerca:

- Indagine sui fattori di rischio: PEO
 - Stringa di ricerca per MEDLINE (tramite PubMed)

Query:

```
((("athletes"[MeSH Terms] OR "sports"[MeSH Terms] OR "athlete*"[All Fields] OR "sport*"[All Fields] OR "sportsman*"[All Fields] OR "elite athlete*"[All Fields] OR "professional athlete*"[All Fields] OR "footballer*"[All Fields] OR "elite footballer*"[All Fields] OR "professional footballer*"[All Fields]) AND "risk factors"[MeSH Terms]) OR "risk factor*"[All Fields]) AND "groin pain"[All Fields]) OR "groin injur*"[All Fields] OR "groin pain syndrome*"[All Fields] OR "groin strain"[All Fields] OR "pubalgia"[All Fields] OR "athletic pubalgia"[All Fields] OR "sportsman's groin"[All Fields] OR "sports hip triad"[All Fields] OR "adductor tendinopathy"[All Fields] OR "inguinal pain"[All Fields] OR "Gilmore groin"[All Fields])
```

- Formulazione della stringa di ricerca a partire dal PEO della revisione:

	POPULATION	EXPOSURE	OUTCOME
MeSH Terms	athletes, sports	risk factors	–
Free words	athlete*, sport* sportsman* elite athlete*, professional athlete*, footballer*,	risk factor*	groin pain, groin injur*, groin pain syndrome*, groin strain, pubalgia, athletic pubalgia,

	elite footballer*, professional footballer*		sportsman's groin, sports hip triad, adductor tendinopathy, inguinal pain, Gilmore groin
--	--	--	--

- Stringa di ricerca per Cochrane Library

- +	#1	MeSH descriptor: [Athletes] explode all trees	MeSH	1050
- +	#2	MeSH descriptor: [Sports] explode all trees	MeSH	16477
- +	#3	#1 OR #2	Limits	16761
- +	#4	MeSH descriptor: [Risk Factors] explode all trees	MeSH	25320
- +	#5	(risk*)\$1,ab,kw	S	Limits 259463
Word variations have been searched				
- +	#6	#4 OR #5	Limits	259463
- +	#7	("groin pain")\$1,ab,kw	S	Limits 261
Word variations have been searched				
- +	#8	(pubalgia)\$1,ab,kw	S	Limits 8
Word variations have been searched				
- +	#9	("sportsman's groin")\$1,ab,kw	S	Limits 4
Word variations have been searched				
- +	#10	("inguinal pain")\$1,ab,kw	S	Limits 158
Word variations have been searched				
- +	#11	("adductor tendinopathy")\$1,ab,kw	S	Limits 2
Word variations have been searched				
- +	#12	#7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11	Limits	341
- +	#13	#3 AND #6 AND #12	Limits	4

- Stringa di ricerca per Scopus

Query:

(TITLE-ABS-KEY (athlete*) OR TITLE-ABS-KEY (sport*) OR TITLE-ABS-KEY (sportsm*) OR TITLE-ABS-KEY (footballer*) ANDTITLE-ABS-KEY ("risk factor*") OR TITLE-ABS-KEY (risk*) AND TITLE-ABS-KEY ("groin pain") OR TITLE-ABS-KEY ("groin injur*") OR TITLE-ABS-KEY ("groin strain") OR TITLE-ABS-KEY (pubalgia) OR TITLE-ABS-KEY ("sportsman's groin") OR TITLE-ABS-KEY("adductor tendinopathy") OR TITLE-ABS-KEY ("inguinal pain"))

- Indagine sugli strumenti di prevenzione più efficaci: PICO

- Stringa di ricerca per MEDLINE (tramite PubMed)

Query:

((("athletes"[MeSH Terms] OR "sports"[MeSH Terms] OR "athlete*" [All Fields] OR "sport*" [All Fields] OR "sportsman" [All Fields] OR "sportsman s" [All Fields]) OR "elite athlete*" [All Fields] OR "professional athlete*" [All Fields] OR "footballer*" [All Fields] OR "elite footballer*" [All Fields] OR "professional footballer*" [All Fields]) AND "athletic injuries/prevention and control" [MeSH Terms]) OR "exercise therapy/methods" [MeSH Terms] OR "prevent*" [All Fields] OR "exercise therapy" [All Fields] OR "physical exercise" [All Fields]) AND "groin pain" [All Fields] OR "groin injur*" [All Fields] OR "groin pain syndrome*" [All Fields] OR "groin strain" [All Fields] OR "pubalgia" [All Fields] OR "athletic pubalgia" [All Fields] OR "sportsman's groin" [All Fields] OR "sports hip triad" [All Fields] OR "adductor tendinopathy" [All Fields] OR "inguinal pain" [All Fields] OR "Gilmore groin" [All Fields])

- Formulazione della stringa di ricerca a partire dal PICO della revisione:

	POPULATION	INTERVENTION	COMPARISON	OUTCOME
MeSH Terms	athletes, sports	Athletic injuries/prevention and control, exercise therapy/methods	/	–
Free words	athlete*, sport* sportsman* elite athlete*, professional athlete*, footballer*, elite footballer*, professional footballer*	prevent*, exercise therapy, physical exercise	/	groin pain, groin injur*, groin pain syndrome*, groin strain, pubalgia, athletic pubalgia, sportsman's groin, sports hip triad, adductor tendinopathy, inguinal pain, Gilmore groin

- Stringa di ricerca per Cochrane Library

#1 MeSH descriptor: [Athletes] explode all trees MeSH 1050
 #2 MeSH descriptor: [Sports] explode all trees MeSH 16477
 #3 #1 OR #2 Limits 16761
 #4 MeSH descriptor: [Physical Therapy Modalities] this term only MeSH 3946
 #5 MeSH descriptor: [Exercise] explode all trees MeSH 26655
 #6 (prevent*)\$ab,kw S Limits 242453
(Word variations have been searched)
 #7 #4 OR #5 OR #6 Limits 267055
 #8 ("groin pain")\$ab,kw S Limits 261
(Word variations have been searched)
 #9 (pubalgia)\$ab,kw S Limits 8
(Word variations have been searched)
 #10 ("sportsman's groin")\$ab,kw S Limits 4
(Word variations have been searched)
 #11 ("inguinal pain")\$ab,kw S Limits 158
(Word variations have been searched)
 #12 ("adductor tendinopathy")\$ab,kw S Limits 2
(Word variations have been searched)
 #13 #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 Limits 341
 #14 #3 AND #7 AND #13 Limits 8

- Stringa di ricerca per Scopus

Query:

(TITLE-ABS-KEY (athlete*) OR TITLE-ABS-KEY (sport*) OR TITLE-ABS-KEY (sportsm*) OR TITLE-ABS-KEY (footballer*) ANDTITLE-ABS-KEY ("physical exercise*") OR TITLE-ABS-KEY (prevent*) OR TITLE-ABS-KEY (exercise*) AND TITLE-ABS-KEY ("groin pain") OR TITLE-ABS-KEY ("groin injur*") OR TITLE-ABS-KEY ("groin strain") OR TITLE-ABS-KEY (pubalgia) OR TITLE-ABS-KEY ("sportsman's groin") OR TITLE-ABS-KEY ("adductor tendinopathy") OR TITLE-ABS-KEY ("inguinal pain"))

2.4. VALUTAZIONE DEL RISK OF BIAS

La qualità metodologica degli studi inseriti dalla letteratura è stata analizzata tramite due strumenti: lo “Joanna Briggs Institute Critical Appraisal tools” per gli studi osservazionali analitici e il “Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials” per gli RCT, con lo scopo di analizzare la qualità metodologica degli articoli inseriti nella produzione.

3. RISULTATI

I risultati ottenuti tramite l'indagine sui database utilizzati, ha fornito la selezione di 22 articoli che hanno rispettato i criteri di inclusione della revisione. Di seguito, è stata inserita la flowchart che delinea il processo di selezione e viene analizzata la qualità metodologica degli articoli inclusi.

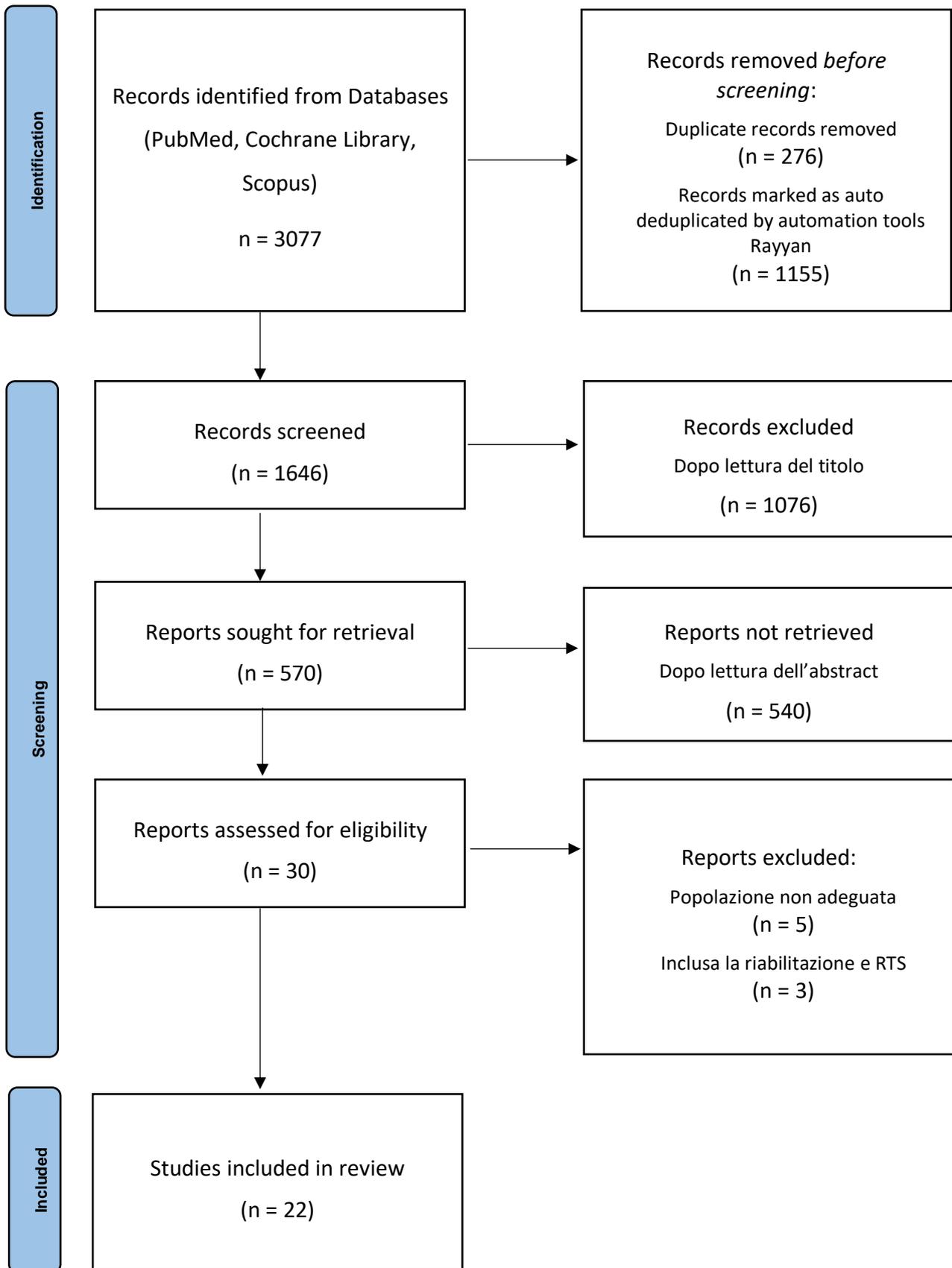
3.1. SELEZIONE DEGLI ARTICOLI

Le stringhe di ricerca utilizzate hanno portato a un'identificazione di 3077 *records* in data 10/03/2022.

Al termine del processo di selezione, sono stati inclusi 22 *papers*: 17 studi osservazionali analitici e 5 RCT.

Lo screening degli articoli inseriti è rappresentato schematicamente nella flowchart che segue.

Identification of studies via databases and registers



3.2. ARTICOLI ESCLUSI

Dopo il processo di screening degli articoli, sono stati individuati 30 articoli potenzialmente adeguati ad essere inseriti nella revisione. In seguito alla lettura fulltext, però, sono estati esclusi 8 di questi per le motivazioni esplicitate nella tabella sotto riportata (**Tab.2**).

Tabella 2

NOME	AUTORE E ANNO	TIPOLOGIA DI STUDIO	MOTIVO DI ESCLUSIONE
<p>Long-standing pubic-related groin pain in professional academy soccer players: a prospective cohort study on possible risk factors, rehabilitation and return to play.</p> <p><i>Eberbach et al.</i> DOI: 10.1186/s12891-021-04837-x</p>	<p>Eberbach, 2021</p>	<p>Prospective cohort study</p>	<p>Lo studio ha l'obiettivo di indagare i possibili fattori di rischio, il trattamento e i tempi del ritorno allo sport in una popolazione molto giovane (dagli 11 ai 22 anni) di calciatori professionisti. Nel prendere in considerazione l'intero studio, ci si concentra molto sulle modalità riabilitative e sul ritorno allo sport.</p>
<p>Diagnosis of Acute Groin Injuries: A Prospective Study of 110 Athletes.</p> <p><i>Serner et al.</i> DOI:10.1177/0363546515585123</p>	<p>Serner, 2015</p>	<p>Prospective cohort study</p>	<p>Lo studio ha l'obiettivo di descrivere il meccanismo di infortunio e riportare i risultati clinici e di imaging in un campione di atleti con infortuni in zona pubica in acuto nel corso di due anni. Nel prendere in considerazione l'intero studio, in realtà la coorte non includeva soltanto calciatori ma anche altri atleti (cestisti o combattenti).</p>

<p>The thigh adductor squeeze test: 45° of hip flexion as the optimal test position for eliciting adductor muscle activity and maximum pressure values.</p> <p><i>E. Delahunt et al.</i> DOI:10.1016/j.math.2011.02.014</p>	<p>Delahunt, 2011</p>	<p>Cross-sectional study</p>	<p>Lo studio ha l'obiettivo di confrontare tre metodi diversi di valutazione della forza isometrica degli adduttori d'anca mentre si utilizza uno sfigmomanometro. I soggetti arruolati nello studio (n=18) erano però giocatori di calcio gaelico e non calcio europeo.</p>
<p>Short and long lever adductor squeeze strength values in 100 elite youth soccer players: Does age and previous groin pain matter?</p> <p><i>DeLang et al.</i> DOI: 10.1016/j.ptsp.2020.10.001</p>	<p>DeLang, 2020</p>	<p>Cross-sectional study</p>	<p>Lo studio ha l'obiettivo di esaminare la forza isometrica degli adduttori tramite lo squeeze test a leva corta e leva lunga in una coorte di 100 calciatori di 14 anni in media. Lo studio è stato escluso a causa della popolazione non in linea con i criteri d'inclusione (età < 18 anni).</p>
<p>Is stiffness related to athletic groin pain?</p> <p><i>Gore et al.</i> DOI: 10.1111/sms.13069</p>	<p>Gore, 2018</p>	<p>Cross-sectional study</p>	<p>Lo studio ha l'obiettivo di determinare se il groin pain influisca sulla rigidità articolare di tutto il corpo e, in tal caso, se il RTS dopo la riabilitazione sia associato a un cambiamento della rigidità. Lo studio è stato escluso poiché si concentra più sulla riabilitazione di pazienti affetti da groin pain che sull'analisi dei fattori di rischio o eventuali strategie preventive.</p>

<p>Factors Associated with Hip and Groin Pain in Elite Youth Football Players: A Cohort Study.</p> <p><i>Schoffl et al.</i> https://doi.org/10.1186/s40798-021-00392-w</p>	<p>Schoffl, 2021</p>	<p>Cross-sectional study</p>	<p>Lo studio ha l'obiettivo di identificare se la forza degli adduttori e abduttori misurata prima dell'inizio della stagione e il risultato alla HAGOS possano essere associati alla presentazione di groin pain in un gruppo di calciatori con media d'età di 13 anni. Lo studio è stato escluso dalla revisione poiché la popolazione considerata ha un'età non adeguata ai criteri d'inclusione.</p>
<p>The cleft sign may be an independent factor of magnetic resonance imaging findings associated with a delayed return-to-play time in athletes with groin pain.</p> <p><i>Saito et al.</i> DOI: 10.1007/s00167-020-06410-w</p>	<p>Saito, 2021</p>	<p>Retrospective cohort study</p>	<p>Lo studio ha l'obiettivo di indagare la prevalenza di ritrovamenti negli studi di imaging in atleti con groin pain e associarli potenzialmente alla durata del RTS. Lo studio è stato escluso poiché più che concentrarsi sulla valutazione dell'atleta con groin pain, si pone l'attenzione sul suo RTS anche attraverso un trattamento riabilitativo.</p>
<p>Hip kinematics during single leg tasks in people with and without hip-related groin pain and the association among kinematics, hip muscle strength and bony morphology.</p> <p><i>Harris-Hayes et al.</i> DOI: 10.2519/jospt.2020.9150.</p>	<p>Harris-Hayes, 2020</p>	<p>Controlled laboratory cross-sectional study</p>	<p>Lo studio ha l'obiettivo di confrontare la cinematica 3D dell'anca durante un SLSquat e uno step down tra individui con hip-related groin pain e individui asintomatici. Lo studio è stato escluso poiché non si trattava di atleti né tantomeno calciatori.</p>

3.3. ARTICOLI INCLUSI

In totale, sono stati selezionati 22 articoli nella revisione, considerando i 17 studi osservazionali analitici provenienti dal PEO, riguardanti i fattori di rischio e le possibili cause di GP, e i 5 RCT risultanti dal PICO, riguardanti le strategie di intervento utilizzate come prevenzione del GP. Nella tabella sotto riportata, sono raccolti i *records* inclusi (i primi 17 sono gli studi osservazionali analitici e gli ultimi 5 sono RCT) (**Tab.3**).

Tabella 3

Numero e Nome	Autore e Anno	Tipologia di Studio	Obiettivo	Popolazione	Materiali e Metodi	Risultati
<p>Intrinsic Risk Factors for Groin Injuries Among Male Soccer Players</p>	<p>Engebretsen, 2010</p>	<p>Cohort study</p>	<p>Individuare i potenziali fattori di rischio intrinseci per infortuni acuti o da sovraccarico in zona pubica.</p>	<p>Sono stati arruolati 508 calciatori in totale.</p>	<p>La valutazione è stata effettuata tramite diversi test: 3 counter movement jump, 2 sprint di 40 metri, un test isometrico per gli adduttori, una valutazione clinica e un questionario (tra cui uno screening toll: il GrOs).</p>	<p>Sono stati riportati 61 infortuni in zona pubica che hanno coinvolto 51 dei 508 calciatori: 22 sono stati infortuni acuti e 39 da sovraccarico. I possibili fattori di rischio sono stati suddivisi in due categorie: gamba-dipendenti (tra cui rientrano: precedente infortunio, punteggio alla GrOs, dolore e riduzione del ROM alla rotazione esterna d'anca, dolore alla valutazione clinica del retto dell'addome, debolezza alla valutazione degli adduttori e debolezza e dolore alla valutazione dell'ileo-psoas) e calciatore-dipendenti (tra cui rientrano: età e risultato al counter-movement jump).</p>

<p>Risk Factors for Groin Injury and Symptoms in Elite Level Soccer Players: A Cohort Study in the Dutch Professional Leagues</p>	<p>Langhout, 2018</p>	<p>Cohort study with prospective and retrospective elements</p>	<p>Esaminare una stima retrospettiva dell'associazione tra infortunio precedente, ROM dell'anca e presenza di sintomi all'inguine prima di una stagione calcistica con la possibilità di avere un infortunio all'inguine. Identificare in maniera prospettica i fattori di rischio per un infortunio all'inguine durante la stagione.</p>	<p>239 calciatori hanno aderito allo studio, ma di questi, solo 190 sono stati inclusi nell'indagine retrospettiva e solo 171 per quella prospettica.</p>	<p>Ai calciatori è stata somministrata la HAGOS, prima della stagione calcistica (giugno-luglio) e durante (agosto-maggio successivo). Inoltre, è stato valutato il ROM dell'anca bilateralmente (add, abd, intra-extra rotazione). Sono stati poi registrati, durante la stagione, i tipi di groin pain seguendo la classificazione di Doha.</p>	<p>25 calciatori hanno riportato più di un infortunio all'inguine, 39 soltanto 1 e 91 calciatori hanno riportato 108 infortuni con altre localizzazioni (caviglia, ginocchio, coscia, spalla) nella passata stagione. Questi ultimi sono stati a rischio maggiore di infortunio all'inguine nella stagione successiva. La valutazione del ROM dell'anca non sembra invece utile nell'identificare soggetti a rischio di groin pain.</p>
--	-----------------------	---	---	---	---	---

<p>Musculoskeletal Screening Tests and Bony Hip Morphology Cannot Identify Male Professional Soccer Players at Risk of Groin Injuries</p>	<p>Mosler, 2018</p>	<p>Prospective cohort Study</p>	<p>Valutare l'associazione tra i fattori di rischio intrinseci identificati tramite la valutazione clinica e di imaging muscolo-scheletrico nel considerare gli infortuni all'anca e all'inguine.</p>	<p>Sono stati arruolati 438 calciatori in totale (609 casi considerando due stagioni successive della massima serie di calcio in Qatar).</p>	<p>La valutazione clinica è stata effettuata tramite test di provocazione (FABER, FADDIR, squeeze test a 0° e 45° di flessione d'anca), misurazione del ROM dell'anca e della forza, imaging tramite radiografie dell'anca.</p>	<p>In totale, ci sono stati 206 infortuni all'anca e/o all'inguine nel corso delle due stagioni calcistiche, e sono stati coinvolti 150 calciatori. Dei 206 infortuni, solo 113 hanno rispettato i criteri di inclusione. Di questi 113 infortuni, 85 si sono definiti adductor-related groin pain. Aver avuto già un infortunio in quella zona e avere una maggiore forza in eccentrica degli adduttori porta con sé un rischio significativo per soffrire di un nuovo infortunio all'inguine, mentre l'adductor-related groin pain è legato maggiormente ad una ridotta forza in eccentrica degli adduttori. Non ci sono state correlazioni agli infortuni considerando le alterazioni alle radiografie.</p>
--	---------------------	---------------------------------	---	--	---	--

<p>Isokinetic imbalance of adductor-abductor hip muscles in professional soccer players with chronic adductor-related groin pain</p>	<p>Belhaj, 2016</p>	<p>Prospective cohort study</p>	<p>Indagare tramite test in isocinetica il rapporto di forza tra adduttori e abduttori in una popolazione di calciatori professionisti che soffrono di adductor-related groin pain e confrontare il rapporto di forza abduttori-adduttori tra questo gruppo, un gruppo di calciatori asintomatici e un gruppo di volontari sani ma non calciatori.</p>	<p>Sono stati arruolati in totale 36 calciatori nei due gruppi d'osservazione e 10 volontari sani nel gruppo di controllo a confronto.</p>	<p>È stata effettuata la misurazione dei picchi di forza degli adduttori, abduttori e il confronto di questi su entrambi i lati dei calciatori e del gruppo di controllo tramite un dinamometro e test a diverse angolazioni. Dopo due anni di osservazione, i calciatori sono stati suddivisi in due gruppi: chi ha sviluppato adductor-related groin pain e chi invece è risultato asintomatico.</p>	<p>Nel corso dei due anni di osservazione, 15 calciatori sono stati esclusi dallo studio. Considerando questi due gruppi composti da calciatori, il confronto tra i picchi di forza abduttori-adduttori ha dato come risultato un'importante differenza di forza sia nella gamba dominante sia nella controlaterale, con gli abduttori molto più forti degli adduttori. Il gruppo di controllo di individui sani ha mostrato una forza ben più maggiore negli adduttori rispetto agli abduttori rispetto ai calciatori in generale, dove in particolare nel lato affetto da adductor-related groin pain la forza degli adduttori risulta ridotta rispetto agli abduttori.</p>
---	---------------------	---------------------------------	--	--	--	---

<p>Adductor Muscles Strength and Strength Asymmetry as Risk Factors for Groin Injuries among Professional Soccer Players: A Prospective Study</p>	<p>Markovic, 2020</p>	<p>Prospective cohort study</p>	<p>Esaminare la possibile correlazione tra la forza isometrica degli adduttori d'anca e gli infortuni all'inguine tra i calciatori professionisti.</p>	<p>Sono stati arruolati 45 calciatori sani in totale, senza alcun dolore in zona inguinale.</p>	<p>I dati sono stati raccolti tramite la valutazione in pre-stagione, con test in isometrica massimale a leva lunga degli adduttori bilateralmente utilizzando un dinamometro non manuale. È stato poi calcolato il rapporto lato sano-lato malato nel gruppo di individui sintomatici nel corso della stagione e il rapporto lato sx-lato dx del gruppo asintomatico.</p>	<p>Durante la stagione sono stati registrati 10 infortuni all'inguine, con la durata media di 14 giorni senza allenamenti e partite per i calciatori. I calciatori con ridotta forza isometrica degli adduttori si sono rivelati più a rischio di infortunio, mentre l'età, un infortunio precedente all'inguine e il ridotto rapporto di forza tra i due lati non hanno raggiunto una significatività statistica nel predire infortuni all'inguine, sebbene i calciatori sintomatici avessero un rapporto di forza più elevato rispetto ai sani.</p>
--	-----------------------	---------------------------------	--	---	--	---

<p>Preseason Adductor Squeeze Strength in 303 Spanish Male Soccer Athletes</p>	<p>Esteve, 2018</p>	<p>Cross-sectional study</p>	<p>Indagare se ad inizio stagione i calciatori con groin pain di diversa durata nella stagione passata abbiano una minore forza al test in adduzione isometrica dell'anca rispetto al gruppo di controllo asintomatico la stagione precedente. Indagare inoltre se c'è correlazione tra la riduzione di forza e la durata del groin pain nella stagione precedente o l'età.</p>	<p>Sono stati arruolati 303 calciatori in totale.</p>	<p>È stato chiesto ai calciatori se soffrissero di groin pain al momento della valutazione e se ne avessero sofferto la stagione precedente per un periodo < 3 settimane, tra 3 e 6 settimane o > a 6 settimane. Tramite un dinamometro manuale si è misurata la 1RM degli adduttori a leva lunga e leva corta bilateralmente.</p>	<p>I calciatori che hanno sofferto di groin pain la stagione precedente per un periodo > 6 settimane hanno riscontrato una riduzione di forza isometrica degli adduttori dell'11.5% a leva corta e del 15.3% a leva lunga rispetto ai calciatori che non hanno sofferto di groin pain la stagione precedente. Per questa ragione, i primi sono ad alto rischio di groin pain anche nella stagione successiva.</p>
---	---------------------	------------------------------	---	---	--	--

<p>Eccentric and Isometric Hip Adduction Strength in Male Soccer Players With and Without Adductor-Related Groin Pain</p>	<p>Thorborg, 2014</p>	<p>Cross-sectional study</p>	<p>Indagare se la forza isometrica e quella eccentrica dell'anca sono ridotte nei calciatori con adductor-related groin pain rispetto al gruppo di controllo asintomatico.</p>	<p>Sono stati arruolati 28 calciatori con adductor-related groin pain e 16 calciatori asintomatici (gruppo di controllo).</p>	<p>Sono stati eseguiti 4 test di forza isometrica a leva lunga dell'anca bilateralmente (adduttori, abduttori, flessori e flessori tramite modifica del test di Thomas) e un test in eccentrica (adduttori).</p>	<p>I test somministrati sulla gamba dominante in adduzione eccentrica hanno riscontrato un deficit di forza nel gruppo adductor-related groin pain rispetto al gruppo di controllo asintomatico, mentre tutti gli altri test in isometrica non hanno mostrato particolari differenze. Gli stessi risultati si sono avuti considerando la gamba non dominante.</p>
<p>Effects of Whole-Season Training and Match-Play on Hip Adductor and Abductor Muscle Strength in Soccer Players: A Pilot Study</p>	<p>Moreno-Pérez, 2021</p>	<p>Cross-sectional study</p>	<p>Monitorare le variazioni della forza a carico degli adduttori e degli abduttori in un gruppo di calciatori semiprofessionisti nel corso della stagione, tramite tre distinti momenti di valutazione.</p>	<p>Dei 31 individui arruolati, hanno completato il percorso di valutazione soltanto 26 calciatori semiprofessionisti.</p>	<p>La valutazione clinica è stata effettuata tramite test di forza massimale in isometrica per gli adduttori e per gli abduttori, utilizzando un dinamometro manuale e la migliore tra le tre prove svolte.</p>	<p>Nel corso della stagione, non si sono registrate differenze per quanto riguarda la forza degli adduttori in confronto alla prima valutazione. Variazioni si sono notate invece nella forza degli abduttori, con valori maggiori a metà stagione e a fine stagione in confronto ai valori di inizio stagione. Ciò ha portato ad una riduzione del rapporto di forza adduttori-abduttori, soprattutto nella gamba non dominante.</p>

<p>The precision and torque production of common hip adductor squeeze tests used in elite football</p>	<p>Light, 2015</p>	<p>Cross-sectional comparison</p>	<p>Esaminare la test-retest reliability di tre strategie diverse di misurazione della forza degli adduttori d'anca. Valutare i gradi di variazione del momento di forza tra le tre strategie.</p>	<p>Sono stati arruolati 20 calciatori professionisti in totale.</p>	<p>Sono state eseguite tre prove per ogni strategia utilizzata (misurazione forza isometrica a leva lunga, a leva corta e a leva corta in extrarotazione), delle quali sono state prese come riferimento la migliore prova e la media tra le tre.</p>	<p>La valutazione effettuata a leva lunga sembra dare la maggiore precisione test-retest e il migliore risultato in termini di forza.</p>
---	--------------------	-----------------------------------	---	---	---	---

<p>EMG evaluation of hip adduction exercises for soccer players: implications for exercise selection in prevention and treatment of groin injuries</p>	<p>Serner, 2013</p>	<p>Cross-sectional study</p>	<p>Studiare l'attività muscolare dell'adduttore lungo (e secondariamente del gluteo medio, del retto addominale e dell'obliquo esterno) durante 8 esercizi di rinforzo degli adduttori, tramite EMGs.</p>	<p>Sono stati reclutati 40 calciatori.</p>	<p>Ai calciatori è stato chiesto di eseguire 8 diversi esercizi di rinforzo degli adduttori d'anca mentre veniva registrata l'attività muscolare di 4 muscoli della regione pubica tramite EMGs.</p>	<p>I dati finali sono stati raccolti su 35 atleti. La maggiore attivazione muscolare a carico dell'adduttore lungo si è registrata nell'adduzione isometrica a leva corta con una palla, nel Copenhagen Adductor e nell'adduzione in stazione eretta tramite elastici, seppur in questi due ultimi casi si è notata una netta differenza tra il lato dominante e non dominante.</p>
---	---------------------	------------------------------	---	--	--	---

<p>Can standardised clinical examination of athletes with acute groin injuries predict the presence and location of MRI findings?</p>	<p>Serner, 2016</p>	<p>Cross-sectional study</p>	<p>Esaminare la capacità della valutazione clinica di specifici gruppi muscolari di predire RMN positive o negative in caso di infortunio acuto all'inguine. Valutare l'accuratezza della valutazione clinica nel predire la localizzazione dell'infortunio nelle RMN positive.</p>	<p>Un totale di 81 atleti, soprattutto calciatori, hanno rispettato i criteri di inclusione.</p>	<p>La valutazione clinica è stata effettuata tramite test di palpazione, forza e allungamento. Successivamente, è stata effettuata la RMN per indagare eventuali lesioni acute agli adduttori, flessori d'anca e addominali.</p>	<p>Tramite la valutazione clinica degli adduttori, è possibile trovare circa all'80% la possibilità di avere una RMN positiva. Ciò non accade considerando i test di provocazione riferiti ai flessori dell'anca. Una palpazione non dolorosa sembra essere un modo accurato per avere una RMN negativa.</p>
--	---------------------	------------------------------	---	--	--	--

<p>Characteristics of acute groin injuries in the adductor muscles – a detailed MRI study in athletes</p>	<p>Serner, 2018</p>	<p>Prospective cohort study</p>	<p>Descrivere le caratteristiche delle lesioni acute a livello degli adduttori d'anca negli atleti utilizzando la RMN e confrontarle con le situazioni di infortunio.</p>	<p>In totale, si sono presentati 156 atleti ad effettuare la RMN entro i 7 giorni dal trauma.</p>	<p>Durante tre stagioni sportive, sono stati registrati gli accessi degli atleti a causa di infortuni acuti all'inguine, entro 7 giorni dal trauma, ad effettuare una RMN. Le situazioni di infortunio più riportate si riferivano al gesto del calciare, ai cambi di direzione o situazioni di allungamento muscolare esagerato. Le RMN positive si sono suddivise in grado I, II, III a seconda della gravità della lesione.</p>	<p>Soltanto 71 atleti di diversi sport, soprattutto calcio, sono stati inclusi nello studio. Di questi, sono state registrate 110 lesioni muscolari agli adduttori alla RMN e altre 10 ad altri muscoli in associazione. L'adduttore lungo è stato colpito da una lesione in 62 casi in tutto, in 23 di questi in associazione con altri muscoli adduttori. Ci sono state 49 lesioni ad altri muscoli adduttori, soprattutto all'adduttore breve e al pettineo.</p>
--	---------------------	---------------------------------	---	---	--	---

<p>Characteristics of acute groin injuries in the hip flexor muscles - a detailed MRI study in athletes</p>	<p>Serner, 2018</p>	<p>Prospective cohort study</p>	<p>Descrivere le caratteristiche delle lesioni acute a livello dei flessori d'anca negli atleti utilizzando la RMN e confrontarle con le situazioni di infortunio.</p>	<p>In totale, si sono presentati 156 atleti ad effettuare la RMN entro i 7 giorni dal trauma.</p>	<p>Durante tre stagioni sportive, sono stati registrati gli accessi degli atleti a causa di infortuni acuti all'inguine, entro 7 giorni dal trauma, ad effettuare una RMN. Le situazioni di infortunio più riportate si riferivano al gesto del calciare, ai cambi di direzione o situazioni di allungamento muscolare esagerato. Le RMN positive si sono suddivise in grado I, II, III a seconda della gravità della lesione.</p>	<p>Soltanto 33 atleti di diversi sport, soprattutto calcio, sono stati inclusi nello studio. Di questi, sono state registrate 40 lesioni muscolari alla RMN. Il retto femorale è stato colpito da una lesione nel 48% delle RMN positive, quasi sempre è stato l'unico muscolo lesionato in quei casi e nella sua porzione più prossimale. Un altro muscolo fortemente colpito da lesioni è stato l'iliaco ma, anche questo, raramente in associazione con altri flessori d'anca né tantomeno con gli adduttori.</p>
--	---------------------	---------------------------------	--	---	--	--

<p>Copenhagen hip and groin outcome score (HAGOS) in male soccer: reference values for hip and groin injury-free players</p>	<p>Thorborg, 2013</p>	<p>Cohort study</p>	<p>Stabilire i valori di riferimento della HAGOS nei calciatori che al momento della somministrazione non soffrono di problematiche all'anca e/o all'inguine.</p>	<p>La HAGOS è stata somministrata a 444 calciatori semiprofessionisti.</p>	<p>È stato chiesto ai calciatori di compilare tutti gli items della HAGOS prima della stagione calcistica.</p>	<p>143 calciatori hanno avuto sintomi la stagione precedente a quella in esame e hanno avuto punteggi minori in tutti gli items della HAGOS se confrontati con gli individui asintomatici anche la stagione precedente. I punteggi di 64-80 forniscono il limite inferiore per l'intervallo di riferimento del 95% delle sei sottoscale nei giocatori di calcio.</p>
<p>Pre-season hip/groin strength and HAGOS scores are associated with subsequent injury in professional male soccer players</p>	<p>Bourne, 2019</p>	<p>Prospective cohort study</p>	<p>Valutare l'associazione nella valutazione clinica pre-stagionale della forza degli adduttori-abduttori, punteggio alla HAGOS e potenziale infortunio all'inguine.</p>	<p>Sono stati arruolati 204 calciatori professionisti in totale.</p>	<p>La valutazione clinica è stata effettuata durante la pre-stagione (giugno-luglio) tramite somministrazione della HAGOS e test di forza degli adduttori e abduttori (a leva lunga e leva corta).</p>	<p>Dei 204 calciatori inizialmente arruolati, lo studio è stato completato su 152 atleti. Alla valutazione clinica, è stata notata una differenza tra abduttori-adduttori a favore dei primi nel lato dominante e questo, in unione con un punteggio alla HAGOS maggiore, hanno avuto come risultato un ridotto rischio di incorrere in infortuni all'inguine durante la stagione.</p>

<p>Muscle activity of cutting manoeuvres and soccer inside passing suggests an increased groin injury risk during these movements</p>	<p>Dupré, 2021</p>	<p>Cross-sectional study</p>	<p>Studiare l'attività dell'adduttore lungo e del gracile e la loro velocità di accorciamento nella cinematica dell'anca e del ginocchio durante un cambio di direzione e un passaggio.</p>	<p>13 calciatori agonisti ma non professionisti.</p>	<p>Sono stati somministrati i test di forza massimale in isometrica degli adduttori a leva corta da supini. È stato chiesto poi ai calciatori di completare 5 cambi di direzione a 90° e 5 passaggi frontali.</p>	<p>Il cambio di direzione ha mostrato delle attività muscolari, in riferimento ad adduttore lungo e gracile, maggiori rispetto ad un passaggio. È quindi probabile che un cambio di direzione o un passaggio possano portare potenzialmente ad un infortunio all'inguine, avendo questi la massima attivazione di adduttore lungo e gracile nella fase eccentrica.</p>
<p>Athletic groin pain: a prospective cohort study on the biomechanical evaluation of change of direction identifies three clusters</p>	<p>Franklyn-Miller, 2016</p>	<p>Prospective cohort study</p>	<p>Descrivere e analizzare la biomeccanica durante un cambio di direzione in atleti con groin pain e determinare se può essere associata una diagnosi funzionale ad un tipo di movimento.</p>	<p>Sono stati arruolati 382 calciatori professionisti in totale.</p>	<p>Oltre alla valutazione clinica e la somministrazione della HAGOS, ai calciatori è stato chiesto di effettuare 3 cambi di direzione (a dx e sx) di 110°.</p>	<p>Dei 382 calciatori arruolati, soltanto 322 atleti hanno completato lo studio. Sono state identificate 3 diverse e precise strategie di movimento nelle quali sono stati inclusi gli atleti, seppur non è stato possibile correlare la diagnosi funzionale ad una determinata strategia di movimento.</p>

Nome	Autore e Anno	Tipologia di Studio	Obiettivo	Popolazione	Materiali e Metodi	Fattori di rischio individuati	Strategie di prevenzione individuate	Risultati
Exercise program for prevention of groin pain in football players: a cluster-randomized trial	Holmich, 2010	RCT	Studiare l'effetto che provoca un programma di rinforzo degli adduttori d'anca nel prevenire il groin pain.	Sono stati reclutati 1211 calciatori professionisti.	Il gruppo di intervento è stato costituito da 22 squadre e il gruppo di controllo da altre 22. Il programma d'intervento è stato inserito durante il riscaldamento, il secondo gruppo eseguiva il normale riscaldamento.	Riduzione della forza a carico degli adduttori d'anca.	Il gruppo di intervento ha dovuto eseguire 6 tipi di esercizi: rinforzo isometrico a leva corta, rinforzo isometrico a leva lunga, sit-up, cross-country skiing, adduzione delle anche da seduto, stretching statico ileopsoas.	I calciatori che hanno completato lo studio sono stati 977. Il rischio di infortunio all'inguine è stato ridotto del 31%, ma non in maniera statisticamente significativa. Il rischio di incorrere in un infortunio all'inguine aumenta di due volte se un calciatore ne ha già sofferto in passato e di tre volte se gioca ad alti livelli.

<p>Eccentric strengthening effect of hip-adductor training with elastic bands in soccer players: a randomised controlled trial</p>	<p>Jensen, 2012</p>	<p>RCT</p>	<p>Studiare l'effetto che provoca un programma di 8 settimane di rinforzo specifico degli adduttori d'anca tramite degli elastici.</p>	<p>Sono stati reclutati 34 calciatori di squadre semi-professionistiche.</p>	<p>Nelle 8 settimane di studio, sono stati suddivisi i calciatori in 2 gruppi casuali: il primo era composto da 13 pazienti e il secondo da 11. Al gruppo di intervento, il primo, è stato somministrato un programma di rinforzo, mentre il gruppo di controllo eseguiva soltanto i normali allenamenti.</p>	<p>Riduzione della forza a carico degli adduttori d'anca.</p>	<p>Il gruppo di intervento ha dovuto eseguire, oltre alle sessioni abituali di allenamento, 22 allenamenti di forza divisi in 8 settimane, mentre il gruppo di controllo solo allenamenti. L'intervento si è basato su un rinforzo tramite elastici in stazione eretta, in 3 volte a settimana per 15 ripetizioni.</p>	<p>Le differenze significative rinvenute confrontando i due gruppi riguardano soltanto l'aumento della forza eccentrica degli adduttori nel gruppo di intervento rispetto a quello di controllo, mentre non ci sono state differenze significative per la forza isometrica degli adduttori e del rapporto di forza add-abd. Considerando la riduzione della forza eccentrica degli adduttori un potenziale fattore di rischio per groin pain, questo programma di rinforzo tramite gli elastici potrebbe essere efficace nel ridurre il rischio di groin pain.</p>
---	---------------------	------------	--	--	---	---	--	--

<p>Large eccentric strength increase using the Copenhagen Adduction exercise in football: A randomized controlled trial</p>	<p>Ishøi, 2015</p>	<p>RCT</p>	<p>Studiare l'effetto che provoca un programma di allenamento progressivo di resistenza di 8 settimane sulla forza eccentrica degli adduttori utilizzando il Copenhagen Adductor in una popolazione di calciatori dell'U19 semi-professionisti.</p>	<p>Sono stati reclutati 24 calciatori.</p>	<p>Il gruppo di intervento ha dovuto eseguire un programma di rinforzo oltre agli abituali allenamenti di calcio. Il primo gruppo era costituito da 10 giocatori e il secondo da altri 10.</p>	<p>Riduzione della forza a carico degli adduttori d'anca.</p>	<p>Il gruppo di intervento ha dovuto eseguire un programma di rinforzo di 8 settimane di rinforzo specifico degli adduttori tramite il Copenhagen Adductor, mentre il gruppo di controllo non ha eseguito alcun rinforzo specifico. Le serie e le ripetizioni aumentavano gradualmente.</p>	<p>I calciatori inseriti nel gruppo di intervento hanno avuto diversi risultati statisticamente significativi: aumento della forza eccentrica degli adduttori, aumento della forza eccentrica degli adduttori, aumento del rapporto di forza add-abd. Questi risultati portano a pensare che il Copenhagen Adductor possa essere efficace nel ridurre le problematiche relative agli adduttori nel calcio.</p>
--	--------------------	------------	---	--	--	---	---	--

<p>Including the Copenhagen Adduction Exercise in the FIFA 11+ Provides Missing Eccentric Hip Adduction Strength Effect in Male Soccer Players</p>	<p>Harøy, 2017</p>	<p>RCT</p>	<p>Studiare l'effetto che provoca l'aggiunta o meno del Copenhagen Adductor al programma di riscaldamento FIFA 11+ sulla forza eccentrica degli adduttori d'anca.</p>	<p>Sono stati reclutati 45 calciatori di 2 squadre di U19 maschili.</p>	<p>Sono stati suddivisi i calciatori in 2 gruppi casuali: il gruppo di intervento era costituito da 17 giocatori, mentre il secondo di controllo da 16, seguiti per 8 settimane. Le valutazioni cliniche sono state effettuate 4 giorni prima dell'inizio dello studio ed entro 4 giorni dopo la fine.</p>	<p>Riduzione della forza a carico degli adduttori d'anca.</p>	<p>Il gruppo di intervento ha eseguito Copenhagen Adductor al posto del Nordic Hamstring nel programma di riscaldamento FIFA 11+, mentre il gruppo di intervento ha eseguito Nordic Hamstring senza eseguire Copenhagen Adductor.</p>	<p>Il gruppo con CA in aggiunta al programma base FIFA 11+ ha dimostrato un aumento della forza eccentrica degli adduttori d'anca, in confronto al gruppo con NH. Considerando che la ridotta forza eccentrica degli adduttori d'anca è un fattore di rischio per il groin pain, il CA potrebbe essere efficace aggiunto al programma FIFA 11+ nel ridurre il rischio di groin pain.</p>
---	--------------------	------------	---	---	--	---	---	--

<p>The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players: a cluster-randomised controlled trial</p>	<p>Harøy, 2018</p>	<p>RCT</p>	<p>Valutare l'effetto di un programma di rinforzo degli adduttori basato sul solo Copenhagen Adductor sulla prevalenza del groin pain tra i calciatori.</p>	<p>Sono stati reclutati 652 calciatori.</p>	<p>Il gruppo di intervento era costituito da 122 calciatori mentre quello di controllo da 242. Il programma di intervento è stato svolto durante il normale riscaldamento pre-allenamento sia durante la pre-stagione sia durante la stagione.</p>	<p>Riduzione della forza a carico degli adduttori d'anca.</p>	<p>È stato chiesto al gruppo di intervento di eseguire l'esercizio, secondo precise serie e ripetizioni a seconda del periodo. Se un calciatore aveva dolore nell'eseguire il livello 3 dell'esercizio, eseguiva il livello 2, idem per poi eseguire eventualmente il livello 1.</p>	<p>Il programma di rinforzo degli adduttori basato sul solo Copenhagen Adductor ha ridotto la prevalenza e il rischio di groin pain nei calciatori in maniera statisticamente significativa.</p>
---	--------------------	------------	---	---	--	---	--	--

3.4. VALUTAZIONE DEL RISK OF BIAS

La qualità metodologica degli studi inseriti nella revisione è stata analizzata mediante i seguenti

Risk of Bias Tools:

- JBI per i vari tipi di studi osservazionali analitici (cross-sectional, studi retrospettivi, prospettici e di coorte), ovvero i primi 17 articoli;
- RoB 2.0 per gli RCT, ovvero gli ultimi 5 articoli.

3.4.1. The Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools

Il JBI è il *tool* utilizzato al fine di valutare la qualità metodologica degli studi osservazionali analitici inseriti nella revisione, tra tutti gli studi cross-sectional e quelli di coorte. Di seguito, è riportata la tabella attraverso cui è stata effettuata la valutazione mentre, in allegato alla revisione, è stata riportata la versione aggiornata e completa del JBI, rispettivamente per gli studi cross-sectional e per gli studi di coorte (Appendice A).

JBI Cross-Sectional Studies

	I criteri di inclusione del campione sono definiti chiaramente?	I soggetti dello studio e il setting sono descritti nel dettaglio?	Le esposizioni sono misurate in un modo valido e affidabile?	Sono stati utilizzati criteri oggettivi e standardizzati per la misurazione della	Ci sono fattori confondenti?	Ci sono strategie per affrontare i fattori confondenti?	I risultati sono misurati in un modo valido e affidabile?	È stata effettuata un'analisi statistica appropriata?
	1	2	3	4	5	6	7	8
Esteve, 2018	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y
Thorborg, 2014	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Moreno-Pérez, 2021	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y
Light, 2015	Y	Y	N	N	N	N	Y	Y
Serner, 2013	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y

Serner, 2016	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y
Dupré, 2021	Y	Y	UN	Y	N	N	N	Y

JBI Cohort Studies

	I due gruppi sono simili e reclutati dalla stessa popolazione?	Le esposizioni sono misurate in modo simile per assegnare le persone ai gruppi esposti e a quelli non esposti?	Le esposizioni sono misurate in un modo valido e affidabile?	Ci sono fattori confondenti?	Ci sono strategie per affrontare i fattori confondenti?	I gruppi/partecipanti erano liberi dall'outcome all'inizio dello studio (o al momento dell'esposizione)?	I risultati sono misurati in un modo valido e affidabile?	Il tempo del follow-up è sufficiente in termini di durata affinché si verifichino i risultati?	Il follow-up è completo e, se no, le motivazioni della sua incompletezza sono descritte e motivate?	Sono state utilizzate strategie per fronteggiare un follow-up incompleto?	È stata effettuata un'analisi statistica appropriata?
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Engelbrecht, 2010	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N	Y
Langhoush, 2018	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y
Mosler, 2018	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	N	N	Y

Belhaj, 2016	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y
Marko vic, 2020	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y
Serner , 2018	NA	UN	UN	Y	N	N	Y	Y	NA	NA	Y
Serner , 2018	NA	UN	UN	Y	N	N	Y	Y	NA	NA	Y
Thorb org, 2013	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	N	Y
Bourn e, 2019	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	Y	Y
Frankl yn- Miller, 2016	NA	NA	UN	Y	N	N	Y	N	Y	N	Y

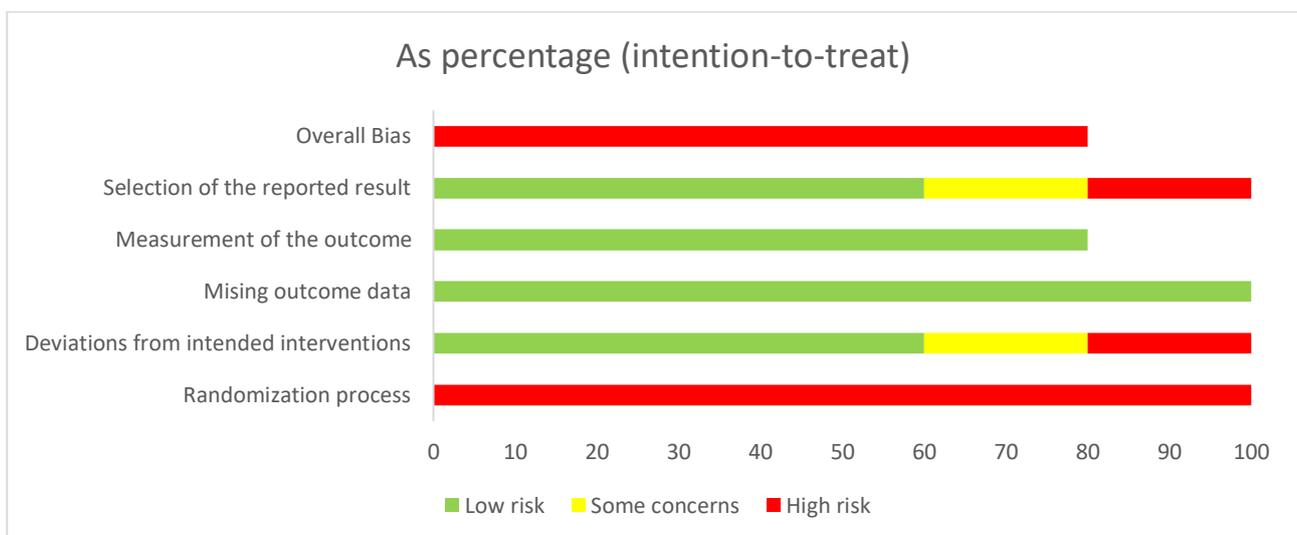
3.4.2. Revised Cochrane Risk of Bias Tool for randomized trials

Il RoB 2.0 è il tool utilizzato al fine di valutare la qualità metodologica degli studi randomizzati-controllati (RCT) inseriti nella revisione. Di seguito, è riportata la tabella attraverso cui è stata effettuata la valutazione.

<u>Unique ID</u>	<u>Study ID</u>	<u>D1</u>	<u>D2</u>	<u>D3</u>	<u>D4</u>	<u>D5</u>	<u>Overall</u>
1	Holmich et al. 2010	●	●+	●+	●+	●+	●
2	Jensen et al. 2012	●	●!	●+	●+	●	●
3	Ishøi et al. 2015	●	●+	●+	●+	●!	●
4	Harøy et al. 2017	●	●	●+	●+	●+	●
5	Harøy et al. 2018	●	●+	●+	●+	●+	●



- D1 Randomisation process
- D2 Deviations from the intended interventions
- D3 Missing outcome data
- D4 Measurement of the outcome
- D5 Selection of the reported result



3.5. SINTESI DEI RISULTATI

Al termine della ricerca in letteratura, sono stati individuati diversi studi che hanno l'obiettivo di analizzare in maniera più approfondita i fattori di rischio legati al GP ed una loro eventuale correlazione. Un ruolo chiave è stato ricoperto anche dalla valutazione clinica dei calciatori, specialmente considerando i gruppi muscolari più colpiti dal GP, ovvero gli adduttori, nell'ottica di poter definire quale fosse la strategia migliore per testarli e confermare o no la possibilità di capire chi fosse a rischio di sviluppare GP. In risposta all'obiettivo di questa revisione, si è quindi cercato un modo per capire se esistessero delle strategie di prevenzione di questa problematica e quanto queste fossero efficaci nella popolazione sportiva. Diversi sono quindi stati gli ambiti di interesse degli articoli individuati, di cui in seguito è riportata una sintesi.

3.5.1. I fattori di rischio non modificabili del Groin Pain

I fattori di rischio del GP nei calciatori è un argomento molto dibattuto in letteratura e ancora si stenta a trovare delle valide proposte. Tra i più citati, all'interno dei fattori di rischio non modificabili per un GP acuto, quello che più è risultato significativo è aver avuto un precedente infortunio alla zona pubica (8–10). Infatti, nello studio di Engebretsen et al. (8), è emerso che in una coorte di calciatori, coloro che avevano avuto una storia di infortunio in zona pubica, avevano anche un rischio aumentato del doppio di subire un altro infortunio acuto.

Inoltre, Langhout et al. (9) hanno dimostrato che non solo aver avuto un infortunio in suddetta zona potrebbe portare ad un GP acuto, ma anche un infortunio riportato in altri distretti corporei potrebbe farlo. Ciò è stato riportato in una coorte di 190 calciatori durante una stagione calcistica. Nell'analisi sui fattori di rischio studiati in maniera prospettica, soltanto il 5% dei calciatori che non hanno sofferto di infortuni la stagione precedente hanno subito un infortunio a livello pubico nella stagione successiva, in confronto al 15% dei calciatori che avevano sofferto di infortuni precedentemente in altre zone e subito un infortunio in quella adduttoria in seguito. I distretti più colpiti dagli infortuni della stagione precedente sono stati la caviglia (38%), il ginocchio (23%), la spalla (23%) e la coscia (15%). Questi calciatori, che hanno poi subito un infortunio in regione pubica, in media sono rimasti lontani dai campi per un tempo maggiore rispetto agli altri che avevano subito infortuni in distretti diversi precedentemente ma che poi non hanno subito un infortunio in quell'area (9 settimane circa contro 6 settimane circa).

I fattori di rischio intrinseci e non modificabili, si sono indagati anche nello studio prospettico di Mosler et al. (10), dove in una coorte seguita per due anni, sono state rilevate numerose discrepanze all'imaging nello studio dell'anatomia dell'articolazione coxo-femorale, tra cui impingement di tipo "cam" (59% delle anche e 71% dei calciatori), impingement di tipo "pincer" (3% delle anche e 5% dei calciatori) e displasia acetabolare (9% delle anche e 13% dei calciatori). Al termine dello studio, non è stata trovata una correlazione

statisticamente significativa tra il riportare tali alterazioni agli esami di imaging e il subire un infortunio in zona pubica o soffrire di GP cronico nel corso dei 24 mesi.

3.5.2. Il ruolo della forza muscolare nel Groin Pain

Molti studi (8,11–15) hanno riportato come fattore di rischio del GP la forza a carico degli adduttori, o uno squilibrio di forza tra lato dominante e non dominante o tra adduttori e abduttori. Inoltre, diversi *papers* si sono domandati se e come varia la forza a carico degli arti inferiori durante una stagione calcistica, e se questo potesse influenzare o meno il GP.

Per quanto riguarda la forza isometrica degli adduttori, è stata trovata una debolezza in coloro che hanno sofferto di un infortunio in regione adduttoria durante la stagione rispetto a coloro che non ne hanno sofferto, con un rischio che si è dimostrato addirittura 4 volte superiore (8).

A proposito dello squilibrio di forza tra adduttori e abduttori, Belhaj et al. (11) si sono posti l'obiettivo di indagare questo dato in una popolazione di 36 calciatori attraverso due stagioni calcistiche e confrontarli con un gruppo di volontari sani non atleti. Nei due anni di studio, 15 calciatori sono stati esclusi e dei 21 rimanenti 9 hanno sviluppato adductor-related GP, mentre i 12 rimanenti hanno costituito il gruppo asintomatico. Confrontando il rapporto di forza ABD-ADD (misurata in concentrica-isocinetica) all'interno della popolazione di calciatori, quindi confrontando il gruppo sintomatico e quello asintomatico, si sono avuti risultati statisticamente significativi sia del lato dominante sia di quello non dominante, con una forza degli abduttori ampiamente maggiore rispetto a quella degli adduttori. Inoltre, è stata notata una netta differenza, statisticamente significativa anche questa, tra il gruppo di volontari sani e il gruppo di calciatori, con i primi che hanno mostrato un rapporto di forza ABD-ADD molto minore rispetto ai calciatori, e adduttori molto più forti degli abduttori. La forza degli adduttori, nel gruppo di calciatori sintomatici, era tanto ridotta nell'arto coinvolto che il rapporto di forza ABD-ADD è stato molto maggiore in confronto all'arto non coinvolto. Tutto ciò ha portato gli autori a pensare che la riduzione di forza degli adduttori sia quindi un fattore di rischio da tenere in mente considerando una popolazione di calciatori.

Lo studio di Markovic et al. (12), effettuato stavolta soltanto sui calciatori, ha trovato dei risultati simili a quelli dello studio precedente. Anche in questo caso, infatti, nei calciatori del gruppo sintomatico è stata rilevata in maniera statisticamente rilevante ($P < 0,002$) la riduzione di forza a carico degli adduttori e un maggiore squilibrio di forza degli adduttori confrontando i due lati, rispetto al gruppo asintomatico ($P < 0,018$). Inoltre, considerando soltanto il gruppo dei sintomatici, il lato coinvolto era notevolmente più debole dell'altro (2,43 Nm/kg vs 2,87 Nm/kg, $P < 0,001$), nel test isometrico a leva lunga.

Esteve et al. (13) nel 2018 si sono domandati se la riduzione di forza a carico degli adduttori potesse essere persino una conseguenza del GP di cui alcuni pazienti hanno sofferto la stagione precedente. I risultati di questo studio cross-sectional su 303 calciatori provengono dalla valutazione della pre-stagione successiva

tramite test in isometrica sia a leva corta, sia a leva lunga. In totale, si è osservata una riduzione del 5,4% della forza isometrica degli adduttori, valutata a leva lunga, nel gruppo di calciatori che hanno sofferto di GP la stagione precedente, rispetto a chi non ne ha sofferto, mentre non si sono trovate differenze evidenti nel test a leva corta. I dati peggiorano, e diventano statisticamente significativi, considerando gli atleti che hanno sofferto di GP per più di 6 settimane nella stagione precedente rispetto a chi non ne ha sofferto affatto, con una riduzione della forza degli adduttori del 12% quando misurata a leva corta e del 15% quando misurata a leva lunga.

Nello studio di Thorborg et al. (14) la variazione della forza a carico degli adduttori è stata rilevata anche in coloro che soffrono di GP al momento della valutazione. Sempre tramite uno studio cross-sectional, sono stati confrontati due gruppi di calciatori al fine di valutare come variasse la forza a carico degli adduttori in un campione di pazienti con diagnosi di adductor-related GP e un altro asintomatico. Al termine della valutazione, eseguita sia tramite test isometrico, sia tramite test eccentrico, è stata rilevata una riduzione statisticamente significativa della forza a carico degli adduttori, quando misurata tramite test eccentrico, nel gruppo con diagnosi di adductor-related GP. Non sono state rilevate invece particolari differenze tra i due gruppi prendendo in considerazione la forza isometrica, sia a carico degli adduttori, sia a carico degli adduttori.

Altri autori in letteratura, come Moreno-Pérez et al. (15), hanno invece studiato la variazione della forza durante una stagione calcistica, per capire quanto potessero influire gli allenamenti e le partite di questo sport in particolare, in modo da stilare un “profilo di rischio” del GP, vista la correlazione con la riduzione di forza degli adduttori. Sono state effettuate quindi tre valutazioni cliniche tramite test in isometrica durante la stagione sportiva: una in pre-stagione (luglio), una a metà stagione (gennaio), e una a fine stagione (maggio). Al termine dello studio, confrontando i risultati riguardo la forza isometrica degli adduttori e degli adduttori, è risultato che la forza degli adduttori non ha subito particolari cambiamenti, mentre quella a livello degli adduttori è significativamente aumentata da metà stagione in poi, sia nel lato dominante, sia nel lato non dominante. Viene da sé, che il rapporto di forza ADD-ABD si è ridotto fortemente nel corso dei mesi, soprattutto nel lato non dominante, passando dal 15% di inizio stagione al 18% di metà e fine stagione, rappresentando un fattore di rischio per gli infortuni a livello della zona pubica.

3.5.3. Come valutare la forza degli adduttori

Anche in questo caso, in letteratura, emergono numerose discrepanze su come misurare la forza degli adduttori nel valutare il GP o i suoi fattori di rischio. A conferma di ciò, sono stati trovati diversi studi che confrontano più metodi di misurazione con differenti risultati (13,16,17).

Diventa fondamentale trovare un metodo di misurazione standardizzato poiché più metodi diversi confrontati tra loro potrebbero dare risultati diversi, come accaduto nello studio di Esteve et al. (13), dove

sono stati utilizzati test di forza isometrica degli adduttori a leva lunga e test a leva corta. Quando confrontati, i due metodi hanno dato risultati differenti sia in merito alla percentuale di riduzione della forza isometrica degli adduttori rispetto al gruppo di partecipanti asintomatici (11,5% di riduzione nel test a leva corta VS 15,3% di riduzione nel test a leva lunga), sia in merito alla significatività statistica ($P = 0,006$ nel test a leva corta VS $P < 0,001$ nel test a leva lunga).

Si è cercato quindi di uniformare la valutazione mediante lo studio cross-sectional di Light et al. (16), dove sono stati confrontate tre strategie di misurazione al fine di trovare quella più affidabile: la prima a leva lunga (con il dinamometro posto a 5cm di altezza dal malleolo mediale e paziente supino a ginocchia estese a 0°), la seconda a leva corta (con il dinamometro posto tra le ginocchia flesse a 90° e vicine), la seconda a leva corta in extrarotazione (con il dinamometro posto tra le ginocchia flesse a 90° e separate dall'avambraccio dell'esaminatore). Dopo le misurazioni di 3 tentativi su 20 partecipanti in totale, sono stati confrontati sia il primo tentativo, sia il migliore dei tentativi, sia la media dei 3 tentativi. In conclusione, il test a leva lunga ha prodotto il 69% in più del momento di forza rispetto al test a leva corta a ginocchia vicine e l'11% in più del test a leva corta in extrarotazione, il tutto raggiungendo la significatività statistica e con alti livelli di affidabilità test-retest.

Riguardo l'attivazione muscolare degli adduttori a leva corta e leva lunga, una valutazione più approfondita e precisa è stata effettuata da Serner et al. (17) tramite EMGs (Elettromiografia di superficie) in modo da identificare in quale modo gli adduttori fossero più attivi rispetto ad altri gruppi muscolari. Sono stati confrontati quindi i test a leva corta e leva lunga sottoforma di esercizi, insieme ad altri 6 tipi di attivazioni (adduzione concentrica in decubito laterale a leva lunga, in stazione eretta scivolando il piede sul pavimento, adduzione concentrica in stazione eretta tramite elastici, adduzione concentrica tramite "*hip adductor machine*", contrazione eccentriche da supino ad anche flesse a 90° e ginocchia flesse a 45° , Copenhagen Adductor). Tramite l'EMGs si sono indagate le attivazioni muscolari dell'adduttore lungo, del gluteo medio, del retto addominale e dell'obliquo esterno, mediante 2 contrazioni di ogni esercizio, e registrando il massimo picco di attivazione e confrontarlo a quello degli altri esercizi. Seppur in questo studio siano stati considerati esercizi di rinforzo, la contrazione isometrica a leva lunga e a leva corta con un pallone, hanno registrato attivazioni decisamente minori rispetto al Copenhagen Adductor e alla contrazione concentrica in stazione eretta tramite elastici.

3.5.4. Il ruolo degli esami di imaging nel GP

In letteratura sono presenti studi che fanno riferimento agli esami di imaging soprattutto riguardo il GP acuto, con calciatori che effettuano RMN in seguito a traumatismi verificatisi durante le sessioni di allenamento o le partite(18–20). Sembrano infatti non esserci associazioni tra alterazioni agli esami di imaging e rischio di GP in maniera prospettica, in questo caso in una popolazione di calciatori seguita per 2 anni (10).

Serner et al. (18) nel 2016 si sono posti l'obiettivo di capire l'affidabilità della valutazione clinica, in particolare tramite test muscolari, in ottica di poter ridurre l'esecuzione di bioimmagini. Lo studio è stato eseguito durante due stagioni sportive, comprendendo soprattutto calciatori. La valutazione clinica è stata condotta da un fisioterapista in cieco su tre gruppi muscolari della regione pubica (adduttori e flessori d'anca e addominali), in sportivi che avevano avuto un infortunio non più di 7 giorni prima. Dopo la valutazione clinica, è stata effettuata la RMN per confermare o smentire le ipotesi emerse sulla problematica. Su un totale di 81 atleti, in 17 non sono state trovate lesioni alla RMN. Nei 64 pazienti rimanenti con RMN positive, sono state trovate 85 lesioni. L'adduttore lungo è stato il muscolo più coinvolto dalle lesioni (52% dei pazienti). Soltanto una lesione si è verificata nel gruppo degli addominali, mentre in due casi ci sono state combinazioni di lesioni in più gruppi muscolari: nella prima l'adduttore lungo insieme al retto dell'addome, nella seconda l'adduttore lungo insieme al gracile e al sartorio). Al termine dello studio, la valutazione clinica più affidabile, ovvero con un più alto numero del VPP (valore predittivo positivo, in questo caso di 80-81%), è stata quella circoscritta agli adduttori, tramite contrazione resistita vicino al full ROM in abduzione, squeeze test a leva lunga e stretching passivo doloroso, mentre le altre valutazioni sono poco affidabili data la bassa prevalenza di lesioni alla RMN trovate.

Lo stesso gruppo di autori, successivamente, ha cercato di individuare quali fossero i gruppi muscolari più coinvolti nel GP acuto tramite lesioni evidenti alla RMN (19)(20). Anche in questo caso, come in precedenza, la sintomatologia del GP acuto ha portato ad effettuare ricerche sia considerando il gruppo muscolare degli adduttori, sia il gruppo muscolare dei flessori d'anca. I risultati mostrano anche qui una netta prevalenza di lesioni dell'adduttore lungo (87% dei casi totali di RMN positive) per quanto riguarda il gruppo muscolare degli adduttori d'anca e una prevalenza di lesioni del retto femorale (48% dei casi totali di RMN positive) per quanto riguarda il gruppo muscolare di flessori d'anca.

3.5.5. Il ruolo della HAGOS nel GP

La HAGOS (Copenhagen Hip and Groin Outcome Score) è un questionario di tipo "self report" o "patient reported", compilato dal paziente, che ha lo scopo di quantificare la disabilità in pazienti giovani e attivi con dolore all'anca durante la valutazione clinica (21). Suddivisa in diversi items, il suo punteggio è stato utilizzato in letteratura non solo durante la valutazione ma anche come strumento di identificazione di pazienti a rischio di GP.

Nell'ottica di stabilire il punteggio di riferimento della HAGOS nei calciatori senza GP, in uno studio (21) che è stato condotto su 444 calciatori senza GP al momento della somministrazione del questionario, 301 partecipanti hanno riferito di non soffrire di dolori in zona pubica nella stagione in corso o nella stagione precedente, mentre i restanti 143 hanno riferito di averne sofferto la stagione precedente. Tutto ciò è risultato in un ridotto punteggio in questa minoranza di partecipanti su tutti gli items della HAGOS. Inoltre, i calciatori che non hanno mai sofferto di GP hanno avuto dei range all'interno degli items tendenti al massimo

del punteggio: dolore (80,1/100), sintomi (64,3/100), ADL (80,3/100), sport e attività ludiche (71,9/100), partecipazione all'attività fisica (75/100), qualità di vita (75/100). Il punteggio finale dei calciatori al limite del rischio di GP è stimato essere tra i 64 e gli 80 punti sui 100 disponibili.

Dopo aver trovato il punteggio di riferimento per i calciatori senza GP, Bourne et al. (22) hanno cercato di capire se un punteggio alto alla HAGOS durante la pre-stagione potesse correlare con un rischio minore di soffrire di GP durante la stagione calcistica in un campione di 152 atleti che hanno completato lo studio. Coloro che hanno avuto un risultato maggiore alla HAGOS, sono stati meno a rischio di GP del 23% rispetto a quelli che hanno avuto un punteggio basso. Dovrebbero, però, essere esaminati tutti gli items e non soltanto quelli relativi allo sport, affinché si possa quantificare il rischio di GP in una popolazione di calciatori.

3.5.6. Il ruolo della biomeccanica nel calcio e il GP

Non mancano in letteratura studi riguardanti i fattori di rischio di GP legati alla biomeccanica della corsa o di uno sport specifico e spesso analizzano quali muscoli sono coinvolti maggiormente in precisi gesti sportivi, affinché si possa stimare il rischio di una possibile lesione muscolare nel caso di GP acuto o un sovraccarico che porti ad un long standing GP (LSGP).

Nello studio cross-sectional di Dupré et al. (23), si sono indagati proprio i gesti specifici del calcio, come il cambio di direzione di 90° e il passaggio, nell'ottica di studiare l'attivazione muscolare di due muscoli nello specifico, l'adduttore lungo e il gracile, affinché tramite l'EMGs si determini il rischio di infortunio in regione addutoria nel momento in cui vi è un'attivazione muscolare maggiore. In un campione di 13 calciatori, sono stati eseguiti per ogni partecipante 5 tentativi di cambio di direzione a 90°, eseguito il più veloce possibile, e 5 tentativi di passaggio frontale. Al termine dello studio, è stato confermato il rischio di infortunio in tale area tramite l'esecuzione prolungata di questi due gesti specifici, poiché entrambi i muscoli mostrano picchi di attivazione, rispetto all'iniziale ipotesi che prevedeva il solo passaggio come gesto a rischio. La massima attivazione dell'adduttore lungo e del gracile si hanno durante il cambio di direzione e, in media, nella fase di appoggio intermedio.

Altri autori, come Franklyn-Miller et al. (24), si sono chiesti se una particolare strategia di movimento potesse essere correlata ad una diagnosi precisa di GP, attraverso una coorte di 322 calciatori con GP cronico. Anche in questo caso, è stato chiesto ai partecipanti di eseguire un cambio di direzione, ma stavolta di 110° anziché 90°, con delle telecamere attraverso le quali sono stati riprodotti i gesti in maniera interattiva. Sono state identificate tre strategie di movimento precise all'interno del campione, con differenze trovate nelle frenate e nelle accelerazioni e nella cinematica e cinetica delle articolazioni. La prima strategia è stata utilizzata dal 40% della popolazione e prevedeva un aumento dell'eversione di caviglia, rotazione esterna e interna del ginocchio durante la fase di frenata e di accelerazione e un alto grado di rotazione interna dell'anca. La seconda strategia è stata utilizzata dal 19% dei partecipanti e prevedeva una maggiore flessione d'anca

rispetto alla prima e seconda strategia durante la fase di frenata e accelerazione. La terza strategia è stata utilizzata dal 41% della coorte e prevedeva una ridotta flessione dell'anca e del ginocchio, riduzione del valgismo del ginocchio e una maggiore adduzione dell'anca nella fase di accelerazione, con un lavoro maggiore a livello della caviglia e del piede. Al termine dello studio, non sono state trovate strategie che hanno predisposto il paziente ad un infortunio in zona pubica, ma lo hanno predisposto ad un infortunio al ginocchio.

3.5.7. Gli strumenti di prevenzione del GP

La revisione della letteratura riguardo gli strumenti di prevenzione ha condotto alla selezione di 5 RCT che hanno provato ad introdurre nella pratica clinica delle modalità di rinforzo degli adduttori al fine di ridurre i rischi del GP tra i calciatori.

Holmich et al. (25) hanno confrontato un programma di rinforzo con un programma che prevedeva invece soltanto le normali sessioni di allenamento per 22 squadre di calcio in ciascun gruppo. Al gruppo di intervento è stato chiesto di eseguire 6 esercizi aggiuntivi durante la sessione di riscaldamento prima di ogni allenamento ordinario (rinforzo isometrico con una palla a leva lunga, rinforzo isometrico con una palla a leva corta, sit-up, cross-country, adduzione dell'anca contro abduzione dell'anca del compagno da seduti, stretching dell'ileopsoas). Al termine dello studio, non sono state notate differenze statisticamente significative per il gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo, poiché la riduzione del rischio di infortunio in regione pubica non si è dimostrata statisticamente significativa ($P = 0,18$).

Considerando la riduzione della forza a carico degli adduttori come uno dei fattori di rischio del GP nel calcio, Jensen et al. (26) hanno pubblicato un RCT mediante il quale il gruppo di intervento, costituito da 17 calciatori, ha completato un programma di 8 settimane di rinforzo degli adduttori d'anca tramite degli elastici. Confrontando poi la forza eccentrica e isometrica degli adduttori d'anca, terminato il periodo di intervento, si sono viste delle differenze statisticamente significative riguardo l'aumento di forza degli adduttori sia nel primo caso (aumento del 30%, $P < 0,001$), sia nel secondo caso (aumento del 14%, $P < 0,017$), con risultati efficienti.

Un'altra strategia efficace di rinforzo degli adduttori si è rivelata essere l'esecuzione del solo Copenhagen Adductor exercise (CA) in aggiunta ai normali allenamenti di calcio nello studio di Ishøy et al. (27), in pratica con le stesse metodologie del precedente studio di Jensen ma sostituendo il CA al rinforzo con elastici. Al termine dello studio, in questo caso, oltre all'incremento di forza eccentrica degli adduttori nel gruppo di intervento (aumento del 35,7%, $P < 0,001$), vi è stato anche un incremento di forza eccentrica degli adduttori (aumento del 20,3%, $P < 0,001$), rispetto al gruppo di controllo che ha avuto dei guadagni in forza pressoché irrilevanti. In conseguenza di questi risultati sul gruppo di intervento, è aumentato anche il rapporto di forza ADD-ABD (aumento del 12,3%, $P < 0,019$).

Anche lo studio di Harøy et al. (28) ha preso in considerazione il CA come unico esercizio di rinforzo al fine di limitare la riduzione della forza degli adduttori durante il tempo in una popolazione di calciatori. Stavolta, però, è stata inserita una progressione del CA su tre livelli, affinché chi non fosse riuscito ad eseguirlo nella modalità più difficile, avrebbe potuto effettuare il rinforzo mediante una leva più corta o un rinforzo concentrico in decubito laterale. Lo studio è risultato efficace nel prevenire GP poiché, mentre nel gruppo di controllo sono state osservate problematiche in zona adduttoria in media del 21% ogni settimana durante la stagione, nel gruppo di intervento il dato scende al 13,5%, con una riduzione quindi del 41% di subire un infortunio in questa regione nell'ultimo rispetto al primo.

Infine, un altro RCT di Harøy et al. (29) ha basato il suo intervento sul CA, sostituendolo al Nordic Hamstring (NH) durante il programma di warm-up e prevenzione infortuni nel calcio FIFA 11+. In questo caso, gli autori hanno suddiviso i partecipanti in due gruppi e, mentre un gruppo eseguiva il programma con l'aggiunta del CA, l'altro lo eseguiva con il NH. I risultati dello studio confermano l'efficacia del programma con l'aggiunta del CA nell'aumentare la forza eccentrica degli adduttori dell'8,9% rispetto al programma FIFA 11+ base.

4. DISCUSSIONE

In questo capitolo saranno analizzati in maniera critica i risultati provenienti dagli articoli consultati riguardo i principali fattori di rischio del GP e successive misure preventive attraverso la figura del fisioterapista. Inoltre, sarà indagata la qualità metodologica della ricerca al fine di capire se e quanto i risultati possano essere trasferibili alla pratica clinica.

4.1. ANALISI DEI RISULTATI

4.1.1. Fattori di rischio del GP

Nel capitolo “Risultati” sono stati sintetizzati in maniera dettagliata gli esiti degli studi in merito ai fattori di rischio del GP. Ciò che si evince dalla letteratura esistente, è che poca attenzione è data al LSQP, mentre viene trovato sempre più materiale riguardo al GP acuto nella popolazione sportiva. Sempre più infortuni si localizzano in zona pubica e il motivo lo si può ritrovare sia nel modello di sovraccarico proposto da Windt et al. (7), a causa degli allenamenti sempre più intensi e della frequenza sempre maggiore con cui si partecipa alle competizioni, sia nei numerosi studi che hanno come oggetto popolazioni di sportivi che hanno già avuto un infortunio precedente, sia in zona pubica, sia in un altro distretto (8–10).

Il fisioterapista dovrebbe essere in grado di lavorare su quei fattori di rischio considerati come “modificabili”, come appunto è stata trovata la riduzione della forza a carico del gruppo muscolare degli adduttori d’anca (11–14). È possibile evidenziare tali deficit, anche confrontando il lato sintomatico con il controlaterale, sia in coloro che avevano sofferto di GP durante la stagione precedente, rivelando un rischio di recidiva maggiore nella stagione conseguente (13), sia in quelli che hanno sviluppato GP nei mesi successivi (12).

La debolezza rilevata a livello degli adduttori d’anca è considerata come il principale fattore di rischio di GP anche dalla letteratura attuale, come dimostra la revisione di Ryan et al. (30), associandolo anche in questo caso ad un precedente infortunio in regione pubica, che però rappresenta un fattore di rischio non modificabile. A differenza di suddetta revisione, però, la riduzione del ROM dell’anca e l’età avanzata non sono stati inseriti tra i fattori di rischio del GP.

Il problema nel valutare la forza a carico degli adduttori nasce nel momento in cui si mettono insieme diversi metodi di misurazione come quelli a leva corta e a leva lunga. Questo problema può essere in parte ovviato nella pratica clinica utilizzando sempre lo stesso metodo di misurazione con lo stesso paziente, seppur si rischi di sottostimare la forza degli adduttori nel momento in cui si utilizzi un test a leva corta rispetto a quello a leva lunga (16). Altro metodo per cercare di limitare un problema di standardizzazione del risultato, potrebbe essere quello di utilizzare un dinamometro manuale, proprio come hanno fatto gli studi inseriti nella revisione (13,16,17), facendo eseguire più prove al paziente e scegliendo la migliore tra le tre nel

valutare un paziente con GP. La standardizzazione dovrebbe essere operata anche considerando il test in isometria e in eccentrica, poiché non sempre i risultati sono coerenti, con il rischio di sovrastimare la forza degli adduttori eseguendo il test in isometrica (14).

Il fisioterapista dovrebbe inoltre far attenzione a quando si trova davanti soggetti che hanno subito un infortunio in zona pubica la stagione precedente poiché, nella stagione successiva, questi sono a maggior rischio di GP proprio a causa della riduzione di forza a carico degli adduttori che potrebbe essere conseguente all'infortunio (13). Se, infatti, un rinforzo degli adduttori si è rivelato efficace nel ridurre l'incidenza di GP in chi non ha mai sofferto di infortuni in zona pubica (26–29), sarà ben più indispensabile un programma di recupero e ripristino della funzione muscolare in coloro che hanno già sofferto di GP. In questi ultimi, potrà inoltre essere utile somministrare il questionario HAGOS, con lo scopo di individuare qual è il profilo di rischio di quel calciatore nella stagione che va ad affrontare (21,22). La HAGOS è infatti uno strumento supportato anche dalle evidenze odierne, come si evince dal recente studio di Mosler et al. (31), in cui tale questionario è stato tra gli indicatori più efficaci nel distinguere pazienti sintomatici e sani.

Spesso, non basta però considerare soltanto la forza a carico degli adduttori in ottica di prevenzione del GP, bensì c'è bisogno di un'analisi dell'insieme dei gruppi muscolari dell'anca che include anche gli abduttori, dato che molti di questi studi hanno trovato associazione con una eccessiva forza degli abduttori a discapito degli adduttori, con variazioni anche durante la stagione calcistica (11,12). Lo squilibrio di forza adduttori-abduttori è stato trovato recentemente come fattore di rischio per GP acuto anche nella revisione di Candela et al. (32). Gli studi che hanno individuato questa correlazione portano a far pensare che lo sport del calcio, con i suoi gesti atletici, sia uno sport che rinforza di per sé gli stabilizzatori del bacino come gli abduttori, a discapito degli adduttori, i quali sono però sottoposti a stress continui, vista la biomeccanica del calcio sul lato dominante. A conferma di ciò, si è dimostrato che durante la stagione aumenta il tasso di forza degli abduttori mentre quello degli adduttori rimane pressoché invariato (15), e visto che uno squilibrio tra abduttori e adduttori aumenta il rischio di GP (11), anche tale elemento potrebbe predisporre un calciatore all'infortunio.

Nel caso di GP acuto, la valutazione clinica dovrebbe essere in grado di ridurre il numero di esami di imaging da effettuare, quindi essere tanto affidabile da capire quando una condizione darà un'alterazione all'esame diagnostico (18), inoltre le bioimmagini non sembrano avere un ruolo determinante nel definire un paziente "a rischio" di GP nel caso di dolori cronici (10).

4.1.2. La biomeccanica del calcio e il rischio di infortunio

La biomeccanica del calcio è, a causa dei gesti tecnici e atletici, uno dei tanti fattori di rischio che si trovano in questa popolazione. Il gesto del calcio, ma soprattutto i cambi da direzione, mettono a dura prova la resistenza degli adduttori, come si evince dagli studi presenti in letteratura (23,24) sono state dimostrate

delle strategie di movimento che non sempre aiutano il calciatore a muoversi più efficacemente ma che, spesso, lo mettono a rischio di subire una lesione. Numerose problematiche incorrono anche in distretti limitrofi come il ginocchio, più famosa la lesione del legamento crociato anteriore, con un'incidenza sempre più alta nella popolazione giovane e che spesso esula dal contatto diretto con l'avversario (24). Tutto ciò è confermato anche dalle ricerche odierne, che pongono il calcio tra gli sport più colpiti da GP proprio a causa dei suoi movimenti rapidi e intensi (32).

4.1.3. Come si può ridurre il rischio di GP

Molti articoli in letteratura, con una diversa tipologia di studio, hanno provato a fornire delle risposte valide a questa domanda, non sempre con programmi efficaci. Gli studi selezionati nella revisione hanno esaminato diversi programmi di rinforzo della muscolatura adduttorica dell'anca nell'ottica di poter limitare il primo fattore di rischio modificabile del GP, alcuni utilizzando un carico naturale (25,27–29), tra cui il più comune è stato il CA, e altri utilizzando un carico esterno (26). In linea generale, comunque, incrementando la forza degli adduttori, si è avuta sempre una buona risposta dal gruppo di intervento rispetto al gruppo di controllo, che invece non eseguiva alcun tipo di rinforzo. I risultati migliori sembra averli dati proprio il CA, che negli ultimi anni è stato uno degli esercizi più efficaci nella prevenzione del GP tra i calciatori (29).

La letteratura odierna, rappresentata dalla revisione di Charlton et al. (33), supporta i programmi di rinforzo degli adduttori d'anca al fine di ridurre il rischio di GP, aggiungendo però anche un rinforzo specifico per i muscoli dell'addome, vista la contiguità dei due distretti e la capacità di uno di poter sostenere l'altro nelle attività motorie rapide e dinamiche.

4.2. QUALITÀ METODOLOGICA DEGLI STUDI

In questo paragrafo sarà analizzata la qualità metodologica degli articoli inclusi nello studio. I Risk of Bias tools utilizzati sono il JBI per gli studi osservazionali analitici e la RoB 2.0 per gli RCT, come mostrato più dettagliatamente nel capitolo "Risultati".

Gli studi inseriti nella revisione non hanno una qualità metodologica elevata, sia considerando quelli osservazionali analitici, sia gli RCT.

Gli studi osservazionali analitici più volte hanno presentato fattori confondenti senza proporre strategie per risolverli, seppur abbiano avuto il vantaggio di descrivere dettagliatamente i criteri di inclusione, i soggetti e il setting e i gruppi provenienti dalla stessa popolazione. Ciò che ha reso difficile la comparazione è stato l'aver metodi di misurazione della forza diversi tra loro, per esempio alcuni hanno utilizzato la forza eccentrica, altri quella isometrica, oppure leva corta e leva lunga. Quello che invece li ha accumulati è il fatto di aver utilizzato tutti un dinamometro manuale inserendo i dati precisamente, in modo da poterli confrontare più analiticamente.

Lo studio di Light et al. (16) che confronta 3 tipi di test degli adduttori nella valutazione del GP offre però una buona qualità metodologica per l'alta ripetibilità e riproducibilità. Proprio per questo motivo, è possibile fare affidamento sul risultato che considera il test isometrico a leva lunga il più affidabile tra i tre.

Il primo limite degli RCT, evidenziato anche alla RoB 2.0, è l'alto Risk of Bias risultato dalle problematiche riguardo il primo item "processo di randomizzazione": il problema di queste analisi è stato il non poter rendere lo studio in doppio o triplo cieco, poiché il gruppo di intervento doveva essere a conoscenza della sua tipologia di trattamento. Un secondo limite, è stato quello di non far svolgere un programma di rinforzo anche al gruppo di controllo, o un rinforzo "standard" degli adduttori, poiché è evidente che facendo svolgere un programma di rinforzo ad un campione e all'altro no, il primo avrebbe avuto un guadagno di forza rispetto al secondo. Sarebbe interessante osservare l'effetto che provocano due tipologie diverse di esercizi in due popolazioni diverse di calciatori.

4.3. LIMITI DELLO STUDIO

All'interno di tale paragrafo saranno sintetizzati i principali limiti della revisione della letteratura.

Il primo limite riguarda la selezione degli studi e la rielaborazione dei dati svolta da un singolo autore dietro la supervisione di un secondo, e non da entrambi allo stesso tempo. Inoltre, non è stato registrato su alcun portale il protocollo di ricerca compilato inizialmente.

Un altro limite della revisione riguarda gli studi inclusi, quindi i soli studi osservazionali analitici e gli RCT degli ultimi 12 anni, con la possibilità di perdere importanti dati considerando un lasso di tempo cospicuo. Successivamente, aver inserito nella popolazione soltanto sportivi, soprattutto calciatori, e con un'età maggiore di 18 anni, non avendo quindi risultati certi da trasferire alla popolazione generale.

Infine, la bassa qualità metodologica e l'alto Risk of Bias degli studi selezionati inficiano le conclusioni.

4.4. POSSIBILI PROPOSTE FUTURE

La valutazione del GP sta diventando sempre più una sfida tra i professionisti della salute e i fisioterapisti coinvolti nello sport, poiché si ritrovano in clinica sempre più condizioni cliniche sfumate e miste tra loro. Spesso la valutazione può essere facilitata dal tipo di paziente che ci si trova di fronte e dall'anamnesi, analizzando i movimenti che effettua più frequentemente durante lo sport, in modo da poter aumentare la probabilità che ci si trovi di fronte ad una diagnosi funzionale più che un'altra.

Essendo fortemente correlato al tipo di gesto sportivo ripetuto, nasce la necessità di aumentare la preparazione del calciatore fin da piccolo, attraverso una correzione biomeccanica del movimento, anche tramite delle telecamere, pedane di forza e ricostruzioni in 3D, in modo da favorire anche l'autocorrezione del gesto e poterlo trasferire dalla pratica clinica alla pratica sportiva. Tutto questo è già possibile nella valutazione clinica in alcuni contesti fisioterapici e sarebbe interessante utilizzarlo anche a fini preventivi e riabilitativi, così come già accade per altri tipi di infortuni come la lesione del legamento crociato anteriore nel ginocchio.

Inoltre, visti i dati sulla variazione della forza dei muscoli dell'anca durante una stagione calcistica, potrebbe essere appropriato allenare selettivamente e periodicamente gli adduttori, in modo da limitare quantomeno il divario di forza che si creerebbe naturalmente tra abduttori e adduttori.

In futuro, la letteratura dovrebbe interrogarsi in maniera più precisa e metodica sulla prevenzione degli infortuni nello sport al fine di tentare di dare delle risposte adeguate ai quesiti di questa revisione e rendere la pratica clinica in contesti sportivi più efficace e rapida, in modo da poter preparare professionisti in grado di ridurre al minimo le sospensioni dell'attività degli atleti e renderle più brevi.

5. CONCLUSIONI

La revisione della letteratura riguardo i possibili fattori di rischio del GP ha avuto come risultati l'aver sofferto di un infortunio in zona pubica in passato e l'aver una forza a carico degli adduttori dell'anca ridotta rispetto a coloro che non soffrono, o non soffriranno, di GP. Altri fattori di rischio che tempo fa venivano considerati validi, come l'età o il ROM dell'anca o il livello di gioco, sembrano ad oggi abbandonati dagli studi più recenti. L'importanza dei primi due fattori di rischio fa emergere così la necessità di una metodica di valutazione clinica affidabile e ripetibile nella pratica del fisioterapista. Spesso, infatti, la forza degli adduttori è ridotta nella popolazione di calciatori, soprattutto in coloro che hanno già sofferto di un infortunio a livello pubico. Una metodica affidabile e senza sottostime della forza degli adduttori, sembra essere lo squeeze test a 0°, che sviluppa una forza maggiore rispetto allo squeeze test a 45°. I reperti di imaging non sembrano essere così utili quando si considera un long-standing GP, bensì possono essere efficaci nella determinazione di lesioni a carico dei muscoli dell'anca nel GP acuto. Spesso, i muscoli più colpiti da lesioni sono l'adduttore lungo e il retto femorale, con i primi che possono essere intercettati in una maniera sufficientemente affidabile anche alla valutazione clinica del fisioterapista. A causa della ridotta forza a carico degli adduttori, emerso come il principale fattore di rischio modificabile su cui può lavorare il fisioterapista in ottica di prevenzione primaria e secondaria, un programma di rinforzo degli adduttori si è rivelato efficace nel contrastare l'infausta evenienza dell'infortunio. Il risultato più promettente è a carico dell'utilizzo del CA in unione al classico riscaldamento pre-allenamento o in unione al programma di prevenzione di infortuni nei calciatori FIFA 11+.

BIBLIOGRAFIA

1. Bisciotti GN, Volpi P, Zini R, Auci A, Aprato A, Belli A, et al. Groin pain syndrome Italian consensus conference on terminology, clinical evaluation and imaging assessment in groin pain in athlete. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*. 2016 Oct 19;2(1).
2. Weir A, Brukner P, Delahunt E, Ekstrand J, Griffin D, Khan KM, et al. Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes. Vol. 49, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2015. p. 768–74.
3. Waldén M, Hägglund M, Ekstrand J. The epidemiology of groin injury in senior football: A systematic review of prospective studies. Vol. 49, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2015. p. 792–7.
4. Taylor R, Vuckovic Z, Mosler A, Agricola R, Otten R, Jacobsen P, et al. Multidisciplinary Assessment of 100 Athletes With Groin Pain Using the Doha Agreement: High Prevalence of Adductor-Related Groin Pain in Conjunction With Multiple Causes. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2018 Jul 1;28(4):364–9.
5. Mosler AB, Weir A, Eirale C, Farooq A, Thorborg K, Whiteley RJ, et al. Epidemiology of time loss groin injuries in a men's professional football league: a 2-year prospective study of 17 clubs and 606 players. *Br J Sports Med*. 2018 Mar 1;52(5):292–7.
6. Werner J, Hägglund M, Ekstrand J, Waldén M. Hip and groin time-loss injuries decreased slightly but injury burden remained constant in men's professional football: the 15-year prospective UEFA Elite Club Injury Study. *British Journal of Sports Medicine*. 2019 May 1;53(9):539–46.
7. Windt J, Gabbett TJ. How do training and competition workloads relate to injury? The workload-injury aetiology model. Available from: <http://bjsm.bmj.com/>
8. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic risk factors for groin injuries among male soccer players: A prospective cohort study. *American Journal of Sports Medicine*. 2010 Oct;38(10):2051–7.
9. Langhout R, Tak I, van Beijsterveldt AM, Ricken M, Weir Mbbs A, Mpts MB, et al. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*® Downloaded from www.jospt.org at La Trobe University on [Internet]. 2018. Available from: www.jospt.org
10. Mosler AB, Weir A, Serner A, Agricola R, Eirale C, Farooq A, et al. Musculoskeletal Screening Tests and Bony Hip Morphology Cannot Identify Male Professional Soccer Players at Risk of Groin Injuries: A 2-Year Prospective Cohort Study. *American Journal of Sports Medicine*. 2018 May 1;46(6):1294–305.

11. Belhaj K, Meftah S, Mahir L, Lmidmani F, Elfatimi A. Isokinetic imbalance of adductor–abductor hip muscles in professional soccer players with chronic adductor-related groin pain. *European Journal of Sport Science*. 2016 Nov 16;16(8):1226–31.
12. Markovic G, Šarabon N, Pausic J, Hadžić V. Adductor muscles strength and strength asymmetry as risk factors for groin injuries among professional soccer players: A prospective study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020 Jul 2;17(14):1–9.
13. Esteve E, Rathleff MS, Vicens-Bordas J, Clausen MB, Hölmich P, Sala L, et al. Preseason Adductor Squeeze Strength in 303 Spanish Male Soccer Athletes: A Cross-sectional Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2018 Jan 11;6(1).
14. Thorborg K, MSportsphysio, Branci S, Nielsen MP, Tang L, Nielsen MB, et al. Eccentric and isometric hip adduction strength in male soccer players with and without adductor-related groin pain: An assessor-blinded comparison. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2014 Feb 1;2(2).
15. Moreno-Pérez V, Peñaranda M, Soler A, López-Samanes Á, Aagaard P, del Coso J. Effects of Whole-Season Training and Match-Play on Hip Adductor and Abductor Muscle Strength in Soccer Players: A Pilot Study. *Sports Health*. 2021;
16. Light N, Thorborg K. The precision and torque production of common hip adductor squeeze tests used in elite football. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2016 Nov 1;19(11):888–92.
17. Serner A, Due Jakobsen M, Louis Andersen L, 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.
18. Serner A, Weir A, Tol JL, Thorborg K, Roemer F, Guermazi A, et al. Can standardised clinical examination of athletes with acute groin injuries predict the presence and location of MRI findings? *British Journal of Sports Medicine*. 2016;50(24):1541–7.
19. Serner A, Weir A, Tol JL, Thorborg K, Roemer F, Guermazi A, et al. Characteristics of acute groin injuries in the adductor muscles: A detailed MRI study in athletes. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2018 Feb 1;28(2):667–76.
20. Serner A, Weir A, Tol JL, Thorborg K, Roemer F, Guermazi A, et al. Characteristics of acute groin injuries in the hip flexor muscles — a detailed MRI study in athletes. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2018 Feb 1;28(2):677–85.
21. 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. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(7):557–9.

22. Bourne MN, Williams M, Jackson J, Williams L, Timmins RG, Pizzari T, et al. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*® Downloaded from www [Internet]. 2019. Available from: www.jospt.org
23. Dupré T, Tryba J, Potthast W. Muscle activity of cutting manoeuvres and soccer inside passing suggests an increased groin injury risk during these movements. *Scientific Reports*. 2021 Dec 1;11(1).
24. Franklyn-Miller A, Richter C, King E, Gore S, Moran K, Strike S, et al. Athletic groin pain (part 2): A prospective cohort study on the biomechanical evaluation of change of direction identifies three clusters of movement patterns. *British Journal of Sports Medicine*. 2017 Mar 1;51(5):460–8.
25. Hölmich P, Larsen K, Krogsgaard K, Gluud C. Exercise program for prevention of groin pain in football players: A cluster-randomized trial. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2010 Nov;20(6):814–21.
26. 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. *British Journal of Sports Medicine*. 2014 Feb;48(4):332–8.
27. Ishøi L, Sørensen CN, Kaae NM, Jørgensen LB, Hölmich P, Serner A. Large eccentric strength increase using the Copenhagen Adduction exercise in football: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2016 Nov 1;26(11):1334–42.
28. Harøy J, Clarsen B, Wiger EG, Øyen MG, Serner A, Thorborg K, et al. The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players: A cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*. 2019 Feb 1;53(3):145–52.
29. Harøy J, Thorborg K, Serner A, Bjørkheim A, Rolstad LE, Hölmich P, et al. Including the Copenhagen Adduction Exercise in the FIFA 11+ Provides Missing Eccentric Hip Adduction Strength Effect in Male Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Sports Medicine*. 2017 Nov 1;45(13):3052–9.
30. Ryan J, DeBurca N, Mc Creesh K. Risk factors for groin/hip injuries in field-based sports: A systematic review. Vol. 48, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2014. p. 1089–96.
31. 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. Vol. 49, *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group; 2015. p. 810.
32. Candela V, de Carli A, Longo UG, Sturm S, Bruni G, Salvatore G, et al. Hip and groin pain in soccer players. Vol. 7, *Joints*. CIC Edizioni Internazionali s.r.l.; 2019. p. 182–7.

33. 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. Vol. 47, Sports Medicine. Springer International Publishing; 2017. p. 2011–26.

APPENDICE A: RISK OF BIAS TOOLS

The Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Tools

JBI for Cross-Sectional Studies

JBI Critical Appraisal Checklist for Analytical Cross Sectional Studies

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

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

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

JBI Critical Appraisal Checklist for Cohort Studies

Reviewer _____ Date _____

Author _____ Year _____ Record Number _____

	Yes	No	Unclear	Not applicable
1. Were the two groups similar and recruited from the same population?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Were the exposures measured similarly to assign people to both exposed and unexposed groups?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Was the exposure measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Were confounding factors identified?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Were strategies to deal with confounding factors stated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Were the groups/participants free of the outcome at the start of the study (or at the moment of exposure)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Was the follow up time reported and sufficient to be long enough for outcomes to occur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Was follow up complete, and if not, were the reasons to loss to follow up described and explored?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Were strategies to address incomplete follow up utilized?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Was appropriate statistical analysis used?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include Exclude Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)