



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. 2018/2019

Campus Universitario di Savona

# **Groin Pain subacuto/cronico: la rilevanza dell'imaging**

Candidato:

Dott. FT Stefano Santodonato

Relatore:

Dott.ssa FT OMT Emy Pistola

## ABSTRACT

**Background:** Il groin pain (GP) è una sindrome dolorosa della zona inguinale, la cui incidenza è particolarmente elevata negli atleti e che spesso causa interruzioni dell'attività sportiva. Attualmente la comunità scientifica non ha ancora raggiunto uniformità nella definizione della patologia e dei diversi processi eziopatogenetici. Questo porta a confusione a partire dalla diagnosi (sia clinica che strumentale) fino al trattamento.

**Obiettivi:** gli obiettivi quindi di questa revisione sono due: il primo è di indagare quali siano gli esami diagnostici più utilizzati ed affidabili per le diverse ipotesi patogenetiche; il secondo di ricercare una correlazione tra la valutazione clinica e i reperti riscontrati tramite imaging.

**Materiali e metodi:** la presente revisione è solamente qualitativa, in quanto l'eterogeneità degli studi analizzati non permette una comparazione statistica. La ricerca dei dati è stata eseguita sulle banche dati Medline e PEDro, usando come criteri di eleggibilità i seguenti: lingua inglese o italiana, pubblicazioni degli ultimi 10 anni, studi su esseri umani, e infine sono stati esclusi gli studi riguardanti il solo GP acuto (sintomi <12 settimane). Dopo l'esclusione dei duplicati, la selezione finale è avvenuta tramite screening di titolo, abstract e full text.

**Risultati:** la selezione iniziale di 2026 risultati, dopo i processi di screening, ha portato a 60 studi definitivi su cui è stata eseguita l'analisi qualitativa dei dati. La maggior parte dei risultati (56 di 60) è stata eseguita una valutazione qualitativa tramite checklist CASP. Diversi studi descrivono come i vari strumenti di imaging possono essere utili nei diversi tipi di GP, soprattutto per escludere patologie da referral (es. fratture). In parte viene anche descritta l'utilità della valutazione clinica in modo da avvalorare ciò che viene evidenziato nell'indagine strumentale. L'eterogeneità dei dati e l'assenza di gold standard però impediscono una sintesi definitiva.

**Conclusioni:** la letteratura è ampia nella descrizione di ciò che è possibile riscontrare tramite le diverse metodiche di imaging, a seconda che si sospetti un problema osteo-articolare, mio-fasciale o di altra origine. Non è possibile però definire una tecnica come migliore delle altre in termini assoluti, in quanto ognuna valuta in modo diverso lo stesso reperto anatomico. Riguardo la correlazione tra valutazione clinica e imaging, non è possibile dare un giudizio definitivo, in quanto gli studi a riguardo sono pochi e trattano solo una minima parte del quadro più generale di GP. Inoltre l'assenza di un gold standard nella valutazione clinica porta i pochi studi presenti a grandi rischi di errori statistici impedendo una comparazione tra i risultati.

## INDICE

1. INTRODUZIONE.....	1
2. MATERIALI E METODI.....	2
2.1 Quesito di ricerca.....	2
2.2 Strategia di ricerca.....	2
2.3 Criteri di inclusione ed esclusione .....	2
3. RISULTATI .....	3
3.1 Criteri di selezione .....	3
3.2 Caratteristiche dei risultati .....	4
3.3 Valutazione dei risultati.....	10
4. DISCUSSIONE .....	23
5. CONCLUSIONI.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28

## 1. INTRODUZIONE

Il Groin Pain (GP) è una sindrome dolorosa dell'area compresa tra sinfisi pubica, basso addome, SIAS e porzione anteromediale della coscia. È fondamentale dunque conoscere l'anatomia della regione per poter comprendere al meglio eziopatogenesi del problema. L'assenza di uniformità nella definizione della condizione clinica ha comportato nel tempo il ricorso a diverse terminologie per identificare problematiche sostanzialmente simili, creando di conseguenza confusione soprattutto nell'ambito della letteratura scientifica e della pratica clinica. L'attuale classificazione suddivide il GP in tre macrogruppi: il primo che raggruppa le diverse entità specifiche (*adductor- iliopsoas- inguinal- e pubic-related*), il GP riferito a patologie d'anca, e quello causato da altri distretti o da patologie locali ma non di pertinenza fisioterapica.<sup>[1]</sup>

Il GP è uno dei problemi che più frequentemente colpiscono gli atleti di sport che comportano contrazioni improvvise della muscolatura di anca e addome, e movimenti come calci, rotazioni e contatti fisici.<sup>[2]</sup> Nel calcio ad esempio il GP è il 4-19% del totale degli infortuni, statisticamente più frequenti negli uomini (12,8%) che nelle donne (6,9%).<sup>[1]</sup>

Tra i problemi principali nella diagnosi del GP troviamo innanzitutto la mancanza di segni specifici al momento dell'esame clinico che potrebbero guidare la diagnosi ed il successivo trattamento. Un altro problema è la possibile compresenza di più entità cliniche sovrapposte e non facilmente differenziabili l'una dall'altra.<sup>[1][2]</sup>

Il ruolo dell'imaging non è ancora uniformemente definito. A seconda del sospetto diagnostico sono solitamente utilizzate ecografia (US), risonanza magnetica (RM), radiografia convenzionale (RX) e tomografia computerizzata (TC). Attualmente però non vi è affidabilità né prognostica basata sui reperti rilevati in imaging, né sulla predizione dell'efficacia di un trattamento in gruppi specifici di pazienti.<sup>[1]</sup> A tal proposito recenti studi hanno evidenziato come diversi reperti siano presenti in indagini RM in atleti totalmente asintomatici, rendendo quindi necessario indagare maggiormente la rilevanza delle metodiche di imaging in pazienti con GP, in modo da ottimizzare la valutazione clinica ed il conseguente trattamento.<sup>[2][3]</sup>

## **2. MATERIALI E METODI**

### **2.1. Quesito di ricerca**

L'obbiettivo quindi di questa revisione è di ricercare le evidenze in letteratura che indaghino il ricorso ai diversi tipi di imaging a seconda delle specifiche eziopatogenesi di GP. Inoltre si propone di analizzare la correlazione tra segni rilevati all'esame clinico e reperti di imaging.

### **2.2 Strategia di ricerca**

Per rispondere ai quesiti è stata eseguita una ricerca sui database Medline e PEDro in data 18 marzo 2020 con le seguenti stringhe di ricerca:

Per Medline tramite il motore di ricerca Pubmed: ("groin ligament injury\*" OR "groin injury\*" OR "groin strain" OR "groin pain" OR "pubalgia" OR "sports hip triad" OR "athletic pubalgia" OR "groin pain syndrome" OR "sports hernia" OR "osteitis pubis" OR "adductor tendinopathy" OR "RAS" OR "inguinal pain" OR "groin hernia" OR "Groin/injuries"[MeSH] OR "incipient hernia" OR "athletic pubalgia" OR "Gilmore groin" OR "sportsman's hernia" OR "sportsmen hernia" OR "sportsmen's groin" OR "adductor dysfunction" OR "adductor-related groin pain" OR "pubic-related groin pain" OR (sports hernia\*) OR "incipient hernia") AND ("Diagnostic Imaging"[Mesh] OR Magnetic Resonance Imaging[Mesh] OR "magnetic resonance" OR "MRI" OR "magnetic resonance imaging" OR "MRA" OR "magnetic resonance arthrogram" OR "tomography" OR "Radiography"[Mesh] OR "computed tomography" OR "computed tomography arthrogram" OR "plain radiograph" OR "X-ray" OR "ecography" OR "ultrasound" OR "CT" OR "bone scan" OR "Pubic Symphysis/diagnostic imaging" OR "Groin/diagnostic imaging\*"), 2026 risultati.

Per PEDro è stata utilizzata invece la seguente stringa di ricerca: "groin pain AND imaging", 2 risultati.

### **2.3 Criteri di inclusione ed esclusione**

L'ultima ricerca è stata eseguita il 18 marzo 2020, applicando come criteri di inclusione che gli studi fossero su umani, in lingua inglese o italiana, e pubblicati negli ultimi 10 anni. Non è stato escluso alcun disegno di studio. Nella selezione finale sono stati inclusi solamente gli articoli riguardanti il GP subacuto/cronico o senza distinzioni di temporalità, escludendo gli studi inerenti solamente il GP acuto.

### 3. RISULTATI

#### 3.1 Criteri di selezione

La ricerca sulle banche dati ha portato a 2026 studi potenzialmente rilevanti. Il passo successivo è stata l'esclusione manuale di articoli non pertinenti con il quesito di ricerca tramite la lettura di titolo, abstract ed eventualmente full text, tenendo in considerazione anche i papers che parlavano di GP acuto in modo da evitare di perdere informazioni rilevanti riguardanti il GP subacuto o cronico, riducendo la selezione finale a 77 articoli. Infine tramite la lettura del full text, sono stati selezionati gli articoli pertinenti in base al criterio di temporalità del GP, escludendo i paper che trattavano solamente della parte acuta (prime 6 settimane dall'insorgenza) della patologia, arrivando dunque ad un totale finale di 60. Il processo di screening è stato schematizzato nel diagramma di flusso seguente (Figura 1).

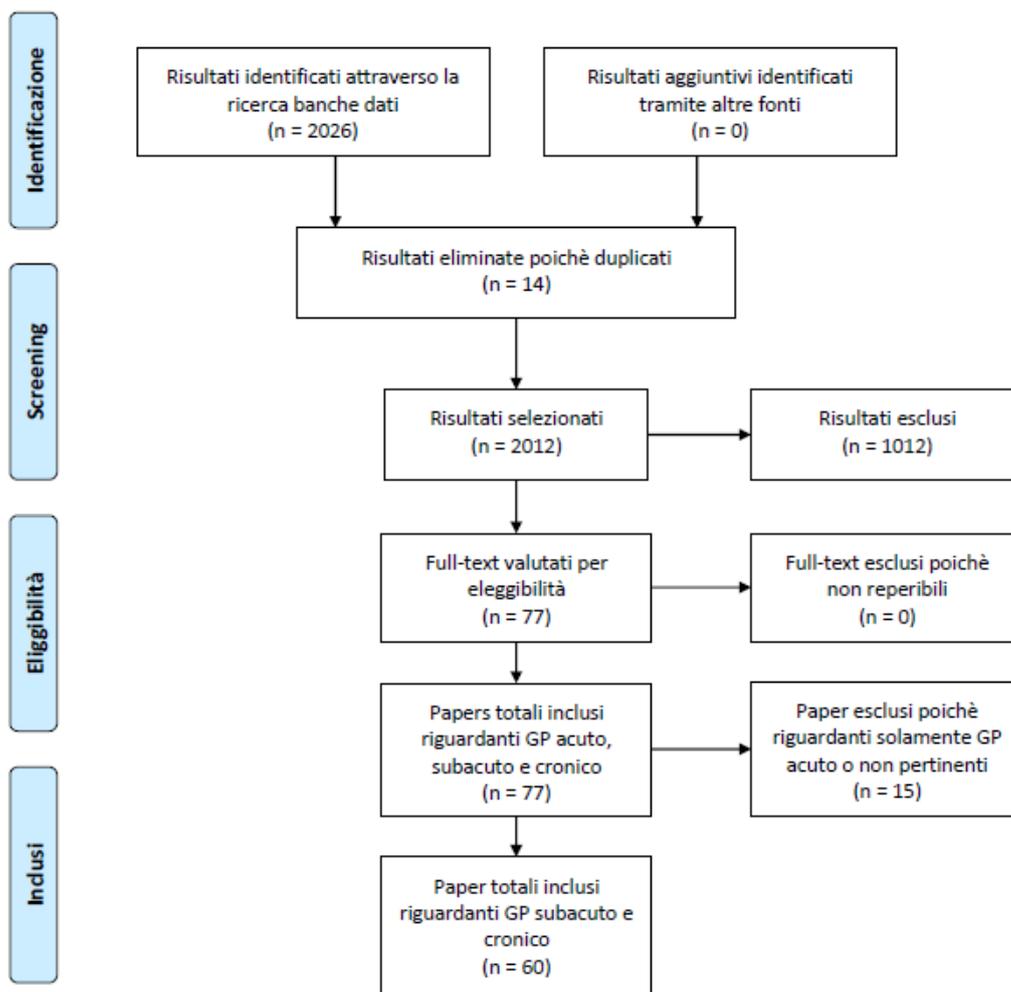


Figura 1: flowchart del processo di selezione degli studi

### **3.2 Caratteristiche dei risultati**

I risultati finali della selezione degli articoli sono riportati nella successiva Tabella 1. Al fine di ottenere una sintesi qualitativa, la tabella riassuntiva indica per ogni studio: tipologia di studio, strumenti di imaging trattati, distinzione temporale, principali risultati, correlazione imaging in base all'eziopatogenesi del GP. Le tipologie di studio sono le seguenti: 34 review, 17 cohort study (11 retrospettivi e 6 prospettici), 2 case-control study, 2 systematic review (di cui 1 con meta-analisi), 2 consensus statement, 1 clinical commentary, 1 cross-sectional study, 1 case report.

Tabella 1: analisi dei risultati

Autore e anno	Tipologia studio	Strumenti di imaging trattati	Distinzione temporale	Principali risultati	Correlazione imaging in base all'eziopatogenesi del GP
Weir et al. 2015	Consensus statement	US, RM, RX	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Non c'è chiarezza sulla terminologia da utilizzare nella diagnosi di Groin Pain (GP). Non c'è chiarezza sull'utilità dell'imaging in quanto spesso reperti disfunzionali non sono correlati a sintomatologia. Solitamente comunque vengono identificati: degenerazione sinfisi pubica, patologie inserzionali adduttori anca, bone marrow edema (BME), secondary cleft sign.	Non trattata; afferma che attualmente non esiste un gold standard per l'esecuzione di anamnesi ed esame obiettivo
Lee et al. 2017	Review	RM, US	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM può identificare: fratture, BME, patologie reumatiche, neoplasie, patologie adduttori, lesioni placca aponeurotica, superior cleft, secondary cleft; US: tendinopatie/lesioni adduttori e retto addome, placca aponeurotica, problematiche canale inguinale.	Non trattata
Thorborg et al. 2018	Clinical commentary	US, RM, RX	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM: avulsioni; US: avulsioni, bulging strutture addominali; RX: FAI	Imaging utile per individuare patologie non incluse nei gruppi identificati dal Doha agreement; meno utile in quadri già definiti dopo la valutazione clinica
Ross et al. 2015	Review	RX, RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RX: FAI, displasia anca, avulsioni, fratture da stress, osteite pubica (OP); RM: lesioni retto addome e adduttori, OP, aponeurosi	Non trattata
Zoland et al. 2015	Studio retrospettivo (case series)	RM	Cronico	RM: athletic pubalgia, lesione labbro, ernia inguinale; MRI porta ad un migliore trattamento	Non trattata; specifica l'utilità di anamnesi ed esame obiettivo prima dell'uso di imaging
Hegazi et al. 2016	Review	RX, RM, US, TC	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Fratture stress: RX, RM; Avulsioni: RX, RM; FAI: RX, TC, RM; lesione labbro acetabolare: RM; lesioni muscolari: RM, US; Athletic pubalgia: RM, US	Non trattata
Bou Antone et al. 2018	Review	RX, US, RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RX: FAI, displasia anca, OP; US: ernia inguinale; RM: bulging nel canale inguinale	Non trattata
Hopkins et al. 2017	Review	RM, artroTC	Cronico	RM: lesioni tendini adduttore lungo, retto addome; artroTC: lesioni labbro, fai,	Imaging non direttamente correlato, ma usato dopo valutazione; è importante, anamnesi ed esame obiettivo; spesso bastano per diagnosi anche senza imaging
Pesquer et al. 2015	Review	US, RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	US: entesopatie/lesioni tendinee, ernia inguinale; RM: tendinopatie/lesioni tendinee,	Non trattata; imaging utile per diagnosi e trattamento migliore
Chopra et al. 2016	Review	RM, US	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM: entesite adduttori, OP, borsite psoas; US: ernia inguinale, anca a scatto	Non trattata
Vasilieff et al. 2017	Case-control study	US	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	US: ernia inguinale	Non trattata
Sheen et al. 2014	Consensus statement	RM	Cronico	RM: inguinal disruption (BME+entesite add lungo e retto addome+ possibile debolezza parete addominale posteriore)	Non trattata
Dimitrakopoulou et al. 2016	Review	RM, US	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM: lesioni miofasciali retto-adduttorie, lesioni tendinee adduttori; US: debolezza parete addominale posteriore	Non trattata

Kuikka et al. 2015	Studio retrospettivo (case series)	RM	Cronico	RM: BME	Non trattata; BME non influisce su trattamento
Coker et al. 2015	Review	RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM: OP, secondary cleft, lesione aponeurosi retto-adduttorica, lesioni adduttori, avulsioni.	Non trattata
O'Dell et al. 2016	Review	RX, RM, US, TC	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Athletic pubalgia: RX, RM, TC; FAI: RX, RM; anca a scatto: US, RM; avulsioni: RX	Non trattata
Boric et al. 2019	Review	RM, TC, US, RX	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Lesioni labbro: RM, TC; lesioni cartilaginee anca: RM, TC; lesione leg. Rotondo: RM; anca a scatto: US, RM, TC; fratture da stress e avulsioni: RM, TC, RX; athletic pubalgia: US, RM, RX; lesioni miotendinee: RM	Non trattata nel dettaglio, descritti alcuni segni e sintomi delle patologie che aumentano l'affidabilità della diagnosi
Mizrahi et al. 2018	Review	RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM: tendinopatia adduttori, lesioni aponeurosi, avulsioni, problemi muscolari addominali	Non trattata
McArthur et al. 2014	Studio retrospettivo (case series)	ArthroTC, RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	ArthroCT è utile per indagare lesioni di tendini o aponeurosi non facilmente individuabili in RM	Non trattata
Heerey et al. 2018	SR con meta-analisi	RM, ArthroRM, TC	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Difetti cartilaginei e lesioni legamento rotondo maggiormente presenti in pz sintomatici. Lesioni labbro ed ernie presenti statisticamente pari in pz sintomatici ed asintomatici.	Non c'è certezza nella relazione tra reperti di imaging, patologia e dolore
Rossidis et al. 2015	Studio retrospettivo (case series)	RM	Cronico	RM: lesione miotendinea retto e/o adduttore lungo. Chirurgia efficace in pz che hanno fallito trattamento conservativo	Non trattata; RM è indagine non indispensabile in questo studio
Sailly et al. 2015	Studio retrospettivo (case series)	RX, US, RM, TC	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RX (eseguito in 26/26): erosioni pubiche; US (9/26): irregolarità tendini adduttori; RM (11/26): BME; TC(7/26): irregolarità apofisi	Non trattata; indaga impatto stress su apofisi pubiche a seconda del grado di sviluppo osseo
Morley et al. 2016	Review	US	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Descrizione tecniche US: tendinopatie, lesione aponeurosi, avulsioni, ernie	Non trattata
Khan et al. 2013	Review	RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM: lesioni aponeurosi, OP, lesioni retto addome, lesioni adduttori, ernie inguinali/femorali, patologie d'anca (lesioni labbro, FAI), fratture da stress, borsiti, apofisiti	Non trattata; revisione descrive la visualizzazione MRI delle diverse patologie
Litwin et al. 2011	Review	RX, TC, RM, US	Cronico	Athletic pubalgia: RX e TC per rule out problematiche ossee; RM per confermare ed escludere altre cause (lesioni labbro, OP, borsiti, fratture da stress, lesioni muscolari); US per confermare debolezza parete addominale posteriore	Non trattata; descrizione athletic pubalgia: anamnesi, esame obiettivo fondamentali, poi imaging per confermare
Palisch et al. 2013	Review	RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM: athletic pubalgia (lesione aponeurosi, OP, lesione adduttori, lesioni retto addome, ernia anche con US) ed esclusione patologie d'anca (labbro acetabolare, fratture stress, lesioni flessori anca, apofisiti)	Anamnesi ed esame obiettivo non descritti, ma citati come fondamentali, ma imaging negli ultimi anni più importante secondo gli autori
Broadley et al. 2014	Review	RX, TC, US, RM, ArthroMR	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Lesioni muscolari: RM, US; Fratture + stress f.: TC, RX, RM; lesioni labbro: arthroMR; FAI: RX, RM; patologie non muscoloscheletriche: RM	Non trattata; imaging nei bambini
Agten et al. 2016	Review	RX, US, TC, RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RX: degenerazione ossea, fratture; US: tendinopatie, borsiti; TC: fratture, FAI, difetti cartilaginei; RM: BME, fratture, FAI, lesioni labbro; lesioni muscolari e tendinee, athletic pubalgia	Non trattata; descrizione imaging arto inferiore

Falvey et al. 2016	Studio prospettico	RM	Cronico	Esame obiettivo: ROM anca, test provocazione (FABER, FADIR), adductor squeeze test, Gaenslen's test, Slump, Thomas test; palpazione. DIAGNOSI: lesione aponeurosi (segni e sintomi + microlesioni RM), lesione adduttori (se. e si. + microlesioni RM), (se. e si. + lesioni osteocondrali o FAI in RM), problemi flessori d'anca (se. e si., no imaging). Infine Copenhagen Hip And Groin Outcome Score (HAGOS). Reperti RM: BME 67,8%, lesioni aponeurosi 52,6%, problematiche anca 44,5%, lesioni adduttori 38%, nessun reperto 7,1%.	Squeeze test (SQ) a 0° di flex anca associato con dolorabilità origine adduttori e aponeurosi pubica, ma SQ non associato a reperti di lesione degli adduttori. SQ0° fortemente associato a diagnosi di lesione aponeurosi pubica. La presenza di BME fortemente associata a sito di dolore e a diagnosi di lesione aponeurosi o lesione dell'origine degli adduttori. In conclusione SQ ha un LR- di 1.25, quindi non è sensibile come la palpazione dell'aponeurosi pubica che ha un LR- di 0.22, e la palpazione dell'origine degli adduttori ha un LR- di 0.11. RM aumenta il LR+ di diagnosi se palpazione positiva per dolore
Mullens et al. 2012	Review	RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Athletic pubalgia in RM: OP, lesioni aponeurosi retto/adduttoria, lesioni tendini retto addominale e/o adduttori, ernia inguinale, ma attenzione a patologie confondenti: apofisiti, fratture stress, patologie d'anca (lesioni labbro, osteoartrosi, borsiti), problematiche lombari/sacroiliache, patologie viscerali	Non trattata
Madani et al. 2019	Review	RX, TC, RM, US	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Adductor-related: RM (tendinopatia, lesione aponeurosi, BME, secondary cleft), US (tendinopatia, edema inserzione aponeurosi su capsula articolare); pubic-related: RM (BME, apofisiti, fratture stress); inguinal-related: RM (ernie inguinali e femorali, debolezza parete addominale posteriore), RM (rara lesione legamento inguinale); iliopsoas-related: RM (borsiti), US (anca a scatto)	Non trattata direttamente; descrizione reperti in base a tipologia GP; ma cita come importante la relazione con la clinica
Ostrom et al. 2016	Review	US	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	US: tendinopatia adduttori, tendinopatia retto addome, ernia inguinale, ernia femorale, diastasi fascia trasversale, anca a scatto, borsite psoas, tendinopatia psoas, lesioni labbro (difficili da vedere, meglio artroRM)	Strettamente correlato all'US; descrive passi dell'US per differenziare tipologie di GP dopo esame obiettivo
Santilli et al. 2016	Studio retrospettivo (case series)	US	Cronico	US: protrusione parete addominale posteriore (573), edema adduttore lungo (127). Tutti i reperti US confermati in chirurgia. US ha sens 95,42% e spec 100% per Sports hernia. Buona risposta all'intervento riparativo in pz che non avevano diagnosi certa prima di "Sports hernia"	Anamnesi, esame obiettivo (palpazione canale inguinale) ed US, poi laparoscopia esplorativa e riparativa
Byrne et al. 2017	Studio retrospettivo (case series)	RM	Cronico	RM: 42% superior cleft sign=lesione aponeurosi, 11% OP, 7% secondary cleft sign=lesione adduttori brevi, 9% RM normale. Dopo infiltrazione steroidea 89% miglioramento, rimasto a 6 mesi nel 58%. Beneficio più probabile e duraturo nei casi di superior cleft	Non trattata; se imaging identifica superior cleft sign, è più probabile che trattamento infiltrativo funzioni in pz con groin pain relativo a sport
Ducouret et al. 2018	Studio prospettico	RM	Cronico	RM: OP, secondary cleft, entesopatie, lesioni tendinee, BME, ernie inguinale o femorale. Poi riparazione chirurgica. RM ha sensibilità del 100% e specificità del 69,23% nel valutare GP cronico.	Non trattata; descrive migliori sequenze RM
Lee et al. 2019	Studio retrospettivo (case series)	RM, ArthroTC	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM e ArthroTC: lesione del labbro, lesioni cartilaginee. Questi due imaging non sufficienti per diagnosticare lesioni cartilaginee con certezza. ArthroTC affidabile per diagnosticare lesione del labbro, meglio di RM	Non trattata

Larbi et al. 2016	Case-control study	RM	Cronico	Pubic: BME; Adductor: tendinopatia, BME; Inguinal: canale inguinale, lesioni parete addominale.	Non direttamente trattata; correlazione solo tra imaging e chirurgia per adductor-related e inguinal-related
Naal et al. 2015	Studio retrospettivo (case series)	US	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	US in pz GP con FAI: ernia inguinale o femorale (41%), tendinopatia inserzionale adduttori (22,9%). Infiltrazioni articolari utili per differenziare origine del dolore	Non trattata
Hiti et al. 2011	Review	RM	Cronico	Non molto attendibile a causa di riferimenti bibliografici non recenti; OP: screening problematiche ossee con RX e TC, poi RM (BME, secondary cleft)	Brevissima descrizione segni e sintomi; eziologia trazioni opposte add lungo e retto addome o < ROM anca aumenta movimenti pelvi e stress su sinfisi
Robinson et al. 2011	Review	RM, US	Cronico	Fratture stress: RM; OP: RM; Problematiche canale inguinale: RM, US	Non trattata la correlazione; descrizione patogenesi, anamnesi ed esame obiettivo; poi elenco diversi imaging
Kouhia et al. 2015	Studio prospettico	RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Nei pz con ernia inguinale e dolore inspiegabile, RM non è in grado di definire la causa	Non trattata
Branci et al. 2015	Cross-sectional study	RM	Cronico	Adductor-related in RM: BME, protrusione del disco centrale e tendinopatia adduttori > in pz sintomatici	Correlazione tra reperti in RM e sintomi di adductor-related GP
Zoga et al. 2010	Review	RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM: secondary cleft, OP, lesione aponeurosi, lesioni retto addome, lesioni adduttori, ernia inguinale, altre patologie confondenti (FAI, lesioni labbro, borsite psoas, fratture stress, patologie viscerali, apofisiti)	Non trattata; descrizione reperti visibili con RM
Toslak et al. 2017	Studio prospettico	RM-DWI (Immagini pesate in diffusione), RM	Cronico	RM: BME, ernia inguinale, lesione adduttori, lesione retto addome, secondary cleft; DWI può dare una valutazione quantitativa del BME	Non trattata
Cohn et al. 2015	Review	RM, RX	Cronico	Sports hernia: overuse da squilibrio muscolare, RM (segnale aumentato in pube, retto addome, adduttori, debolezza parete addominale); OP: sovraccarico sinfisi pubica, RX (sclerosi ossea, diastasi), RM (BME, cisti subcondrali); disfunzione adduttoria: add lungo biomeccanicamente meno vantaggioso, RX (calcificazioni, avulsioni), RM (tendinopatia e lesioni)	Descrizione molto generica diverse patologie con patogenesi, esame obiettivo e imaging
Genovese et al. 2013	Review	RX, US, RM, TC	Cronico	RX: OP, fratture stress, avulsioni, calcificazioni; US: tendinopatie adduttori, retto addome, retto femorale, debolezza parete addominale posteriore, ernia inguinale, anca a scatto; RM: fratture stress, tendinopatie, secondary cleft, lesioni labbro; TC: fratture, fratture stress.	Non trattata
Drew et al. 2014	Systematic Review	RM, US	Cronico	RM: BME, entesopatia adduttori, irregolarità articolari, tendinopatie adduttori o retto addome; US: debolezza parete addominale posteriore	Diagnosi clinica non ha un imaging come gold standard per confermare, RM sembra il più affidabile ma non riesce a spiegare tutto
Weber et al. 2013	Review	US, RM, ArthroRM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Lesioni muscolari: US, RM; fratture stress: RM; OP: RM (alterazioni ossee, lesioni miotendinee e aponeurotiche, secondary cleft); ernie (inguinali, femorali, sports hernia=debolezza parete addominale posteriore): RM, US; lesioni labbro: ArthroRM	Non trattata; descrizione imaging GP
Kai et al. 2010	Review	RM, ArthroRM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM: lesioni adduttori (iperintensità tendine/muscolo, avulsioni/fratture); OP (BME, irregolarità ossee, secondary cleft); Prehernia complex (bulging o lesione parete addominale); lesioni retto addome (iperintensità tendine/muscolo, avulsioni, BME. ArthroRM per lesioni labbro acetabolare	Non trattata

McSweeney et al. 2012	Review	RM, US, RX	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Lesione adduttori e/o retto addome: RM, US; OP: RX, RM; Ernie: RM, US; anca a scatto: US, RM	Non trattata; descrizione imaging di diverse patologie acute + chronic GP
Campbell et al. 2013	Review	RM, US	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	Athletic pubalgia (degenerazione sinfisi, OP, tendinopatia adduttori): RM; tendinopatie (associate a secondary cleft, borsiti, avulsioni): US, RM; lesioni muscolari: RM, US; ernie: US; anca a scatto: US; patologie articolari anca (lesioni labbro, FAI): RM	Non trattata; descrizione imaging
Garvey et al. 2011	Studio prospettico	TC	Cronico	TC: ernia inguinale, lesione retto addome, ernia femorale; in caso di ernie occulte (dolorose ma clinicamente non rilevabili) TC è affidabile	Non trattata
Branci et al. 2013	Review	RX, RM, US, TC	Cronico	Revisione raccoglie risultati in 4 gruppi --> Degenerazioni intorno alla sinfisi: RX, RM; patologie inserzionali adduttori: RM, RX, US; BME pube: RM, RX; secondary cleft sign: RM	Non trattata; tentativo di riordinare nomenclature diverse
Brandon et al. 2011	Review	US, RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	US evidenzia lesioni di muscoli, tendini e aponeurosi, oltre a ernie; RM evidenzia i tessuti profondi (es. parete addominale posteriore) e l'osso	Non trattata
Lee et al. 2013	Review	US	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	US evidenzia come possibili cause di GP: ernie inguinali, femorali, patologie viscerali	Non trattata; descrive usi US MSK e non
Davies et al 2009	Review	US, RM	Non specificato, tratta sia acuto che cronico	RM: fratture stress, OP, degenerazione discale sinfisi, lesioni adduttori, avulsioni, tendinopatia ileopsoas, lesioni retto addome, debolezza parete addominale posteriore; US: lesioni adduttori, avulsioni, lesioni retto addome, debolezza parete addominale posteriore	Non trattata; descrizione reperti imaging
Alabraba et al. 2014	Studio retrospettivo (case series)	US	Cronico	US: ernie inguinali e femorali; US non molto utile per diagnosticare ernie occulte, più utile per escludere ernie occulte in pz con US negativa	Non trattata
Niebuhr et al. 2017	Studio prospettico	US	Cronico	Valutazione clinica per ernie inguinali o femorali ha sens 74,5% e spec 96,3%; se viene aggiunta valutazione US i valori si alzano di sens a 97,6% e spec a 99,8%	Valutazione clinica per ernie è sufficientemente affidabile, ma l'aggiunta di US migliora i valori predittivi
Light et al. 2011	Studio retrospettivo (case series)	US	Cronico	Nei casi di esame clinico negativo per ernia inguinale ma sospetto, US risulta di supporto, ma non affidabile nell'individuare ernie occulte	Non trattata
Van den Heuvel et al 2013	Case report	US, TC	Cronico	US e TC hanno evidenziato Hesselbach's hernia, che trattata chirurgicamente ha permesso la risoluzione dei sintomi	Non trattata

### 3.3 Valutazione dei risultati

La maggior parte degli studi sono valutati seguendo le checklist redatte da CASP (<https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>), mentre alcuni articoli non sono stati valutati per la mancanza di uno strumento sufficientemente idoneo per la redazione di questa revisione.

Nelle successive tabelle sono presenti le valutazioni suddivisi per tipologia di studi:

- Tabella 2: CASP Systematic Review per 2 studi
- Tabella 3: CASP Cohort Study per 17 studi
- Tabella 4: CASP Case Control Study per 2 studi
- Tabella 5: CASP Qualitative per 34 studi

Per tutte le tabelle è stata utilizzata la medesima legenda:

- Sì: 
- Non è possibile rispondere con certezza: 
- No: 

Tabella 2: valutazione tramite CASP Systematic Review Checklist

	La revisione affronta un quesito chiaramente delineato?	Gli autori hanno selezionato la tipologia di studi primari più adeguata?	Secondo te, sono stati inclusi tutti gli studi potenzialmente rilevanti?	Gli autori hanno valutato in modo esauriente la qualità degli articoli?	Se i risultati della revisione sono stati combinati, era corretto farlo?	Quali sono i risultati principali della revisione?	Quanto sono precisi i risultati? (vedi intervalli di confidenza)	I risultati possono essere applicati alla popolazione locale?	Sono stati considerati tutti gli outcome rilevanti?	I benefici bilanciano i rischi ed i costi?
Heerey et al. 2018	+	+	?	+	+	Tra le cause di GP le patologie intra-articolari dell'anca sono più presenti in pz sintomatici, ma si trovano anche negli asintomatici, lasciando incerta la correlazione tra sintomi e imaging	Le differenze non sono statisticamente significative. Evidenze limitate o moderate per presenza di patologie sia in pz sintomatici che non	+	+	?
Drew et al. 2014	+	+	+	+	?	L'esame clinico per GP cronico tramite alcuni test descritti nella revisione risulta sufficientemente affidabile, così come l'imaging, a seconda delle ipotesi diagnostiche	Presi singolarmente i risultati sembrano precisi, ma resta il limite dell'assenza di un gold standard per comparare i risultati	+	+	?

Tabella 3: valutazione tramite CASP Cohort Study Checklist

	Lo studio si focalizza su una precisa problematica?	La coorte di pazienti è stata reclutata in maniera accettabile?	L'esposizione è stata accuratamente misurata per minimizzare il rischio di bias?	L'outcome è stato misurato accuratamente per minimizzare il rischio di bias?	Gli autori hanno identificato tutti i fattori importanti di confondimento?	Hanno preso in considerazione i fattori confondenti nel disegno e/o nell'analisi dello studio?	Il follow-up dei soggetti è stato abbastanza completo?	Il follow-up dei pazienti è stato sufficientemente ampio?	Quali sono i risultati di questo studio?	Quanto sono precisi i risultati di questo studio?	Credi nei risultati?	I risultati possono essere applicati alla popolazione locale?	I risultati di questo studio si ritrovano con le conclusioni di altri studi?	Quali sono le implicazioni di questo studio in ambito clinico?
Zoland et al. 2015	+	?	?	-	-	-	+	-	L'uso di MRI aumenta la qualità diagnostica e l'eventuale trattamento seguente	?	+	+	+	L'uso di un criterio diagnostico preciso con MRI aumenta le possibilità di diagnosi
Kuikka et al. 2015	+	+	?	+	?	+	+	+	La presenza di BME non influisce sull'efficacia del trattamento chirurgico dell'athletic pubalgia	?	+	?	+	L'outcome della chirurgia non è influenzato dalla presenza di BME
Mc Arthur et al. 2014	+	+	?	+	?	+	-	-	L'artrotc alla sinfisi permette di riconoscere lesioni non visibili alla MRI	?	+	?	+	L'artrotc alla sinfisi è utile per la diagnosi ed il trattamento a breve termine di GP. Può identificare secondary cleft e lesioni tendinee invisibili alla MRI

Rossidis et al. 2015	+	+	?	+	?	-	+	-	In pz con GP dovuto da athletic pubalgia il trattamento chirurgico con laparoscopia ricostruttiva e tenotomia dell'adduttore lungo sembra dare buoni risultati in tempi relativamente brevi (media 24 gg)	?	+	+	+	In caso di GP cronico dovuto ad athletic pubalgia non rispondente al trattamento conservativo, il trattamento chirurgico sembra dare buoni risultati
Sailly et al. 2015	+	+	?	+	+	+	-	-	In atleti adolescenti con GP, le immagini diagnostiche mostrano variazioni dovuti allo stress locale sulle apofisi pubiche. (espansioni, asimmetria)	?	+	?	+	Durante la diagnosi differenziale è importante ricordarsi che la maturazione dell'apofisi pubica continua fino i 21 anni nei maschi, rendendola così una possibile causa di GP

Falvey et al. 2016	+	+	?	+	+	+	-	-	La diagnosi di lesioni all'aponeurosi pubica è frequente (63%). La positività di palpazione e MRI combinati ha una probabilità post-test del 92,8%	+	+	+	+	L'uso coerente di MRI e test clinici (squeeze test, palpazione aponeurosi) aumenta la probabilità di diagnosi corretta
Santilli et al. 2016	+	+	?	+	?	+	+	-	In pz con GP non rispondente conservativamente e debolezza della parete addominale posteriore (sport hernia) l'ecografia ha sensibilità 95,42 e specificità 100% comparata alla laparoscopia. Il trattamento chirurgico ha avuto un beneficio nel 98,81%.	?	+	+	+	Un volta escluse le altre cause di GP, è necessario non dimenticarsi della debolezza della parete addominale posteriore che può causare GP ed è

Byrne et al. 2017	+	+	?	+	?	+	+	-	MRI può identificare la lesione che causa GP in atleti, e l'infiltrazione locale dà buoni risultati nel breve termine, più duraturi soprattutto in chi presenta miscolesioni ad entesi di retto addominale ed adduttore lungo	?	+	+	+	MRI è utile non solo nell'identificare la lesione, ma anche nel predire l'efficacia del trattamento
Ducouret et al. 2018	+	+	?	+	+	+	-	-	MRI ha sensibilità del 100% e specificità del 69,23% nel valutare GP cronico.	?	+	?	-	Lo studio descrive le migliori sequenze MRI per individuare le cause di GP cronico
Lee et al. 2019	+	+	?	+	-	+	+	-	MRI e artroTC non sufficienti per diagnosticare lesioni cartilaginee con certezza. ArtroTC affidabile per diagnosticare lesione del labbro, meglio di MRI	?	+	?	-	A seconda dell'ipotesi diagnostica più probabile è più consigliato usare una tipologia di imaging o l'altra

Naal et al. 2015	+	+	?	+	?	+	-	-	L'uso di Ecografia in pz con GP e FAI diagnosticato permette di evidenziare ernia inguinale o femorale (41%), tendinopatia inserzionale adduttori (22,9%).	?	+	+	-	Spesso in associazione a FAI si presentano ernie o tendinopatia adduttoria. È stato evidenziato inoltre che le infiltrazioni articolari sono utili per differenziare origine del dolore.
Kouhia et Al. 2014 - 38	+	+	?	-	?	-	-	-	Nei pz con ernia inguinale e dolore preoperatorio inspiegabile, MRI non è in grado di definirne la causa. E non riesce nemmeno a prevedere dolore cronico post-operatorio	?	+	+	-	Un indicatore di dolore post operatorio prolungato è una VAS alta nel pre operatorio
Toslak et al. 2017	+	+	?	+	?	+	-	-	La risonanza a diffusione pesata (DWI) può dare una valutazione quantitativa del BME	?	+	?	-	La DWI è utile per quantificare BME, però ci sono seri limiti sull'evoluzione nel tempo e verso il return to play

Garvey et al. 2011	+	+	?	+	?	-	+	+	TC ha valore predittivo positivo del 92% e negativo del 96% per la diagnosi di ernia occulta nei casi di GP senza diagnosi specifica	+	+	?	-	In caso di ernie occulte (dolorose ma clinicamente non rilevabili) TC è affidabile nel riconoscerle
Alabraba et al. 2014	+	+	?	+	?	+	+	+	ECO non molto utile per diagnosticare ernie occulte, più utile per escludere ernie occulte in pz con ECO negativa	?	+	?	+	In caso di sospetto di ernia occulta, ECO può dare informazioni, ma non del tutto affidabile (PPV 70%)
Niebuhr et al. 2017	+	+	?	+	?	+	-	-	La valutazione clinica per ernie inguinali o femorali ha sensibilità 74,5% e specificità 96,3%. Se viene aggiunta la valutazione ECO i valori si alzano di sens a 97,6% e spec a 99,8%	?	+	+	+	La sola valutazione clinica ha buone proprietà psicometriche, ma l'aggiunta di esame ecografico è raccomandata in quanto alza sensibilmente i lavori di sens e spec

Light et al. 2011	+	+	?	+	?	+	-	-	<p>Nei casi di esame clinico negativo per ernia inguinale ma sospetto, ECO risulta di supporto, ma non affidabile nell'individuare ernie occulte</p>	?	+	?	+	<p>Secondo lo studio è consigliato eseguire sia esame clinico che ECO per permettere la migliore diagnosi</p>
-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---

Tabella 4: valutazione tramite CASP Case Control Study Checklist

	Lo studio individua una problematica precisa?	L'autore usa un'appropriata metodica per rispondere al suo problema?	I casi sono stati reclutati in maniera accettabile?	I controlli sono stati reclutati in maniera accettabile?	L'esposizione è stata accuratamente misurata per diminuire il rischio di bias?	Fatta eccezione per il gruppo di intervento, quelli di controllo sono stati trattati alla stessa maniera?	Gli autori hanno preso in considerazione i possibili fattori confondenti nel disegno/analisi dello studio?	Quanto è stato grande l'effetto del trattamento?	Quanto è preciso l'effetto stimato del trattamento?	Credi nei risultati?	I risultati possono essere utilizzati per la popolazione locale?	I risultati di questo studio si inseriscono con altri risultati di altri studi?
Vasilieff et al. 2017	+	+	+	+	-	+	+	In atleti con GP cronico, è molto probabile (87%) trovare ernia inguinale; di questi il 93% ha avuto miglioramento con ernioplastica	La numerosità del campione è bassa (tot 47 sintomatici e 41 asintomatici), ma il miglioramento è statisticamente significativo	+	+	-
Larbi et al. 2016	+	+	+	+	-	+	+	L'uso di MRI in GP cronico può aiutare nel riconoscere se l'origine del dolore è la sinfisi, il tendine/muscolo, o il canale inguinale	MRI risulta utile solo per discriminare tra "affetto" e "non affetto", senza riuscire a graduare le lesioni	+	+	-

Tabella 5: valutazione tramite CASP Qualitative Checklist

	C'è la presenza di un chiaro obiettivo della ricerca?	La metodologia qualitativa risulta appropriata per l'obiettivo della ricerca?	La ricerca è adatta per raggiungere lo scopo della ricerca?	La strategia di reclutamento è appropriata all'obiettivo della ricerca?	I dati sono stati raccolti in modo da risolvere il quesito di ricerca?	È stata considerata la relazione tra il ricercatore e i partecipanti?	I problemi etici sono stati presi in considerazione?	L'analisi dei dati è stata sufficientemente rigorosa?	C'è un'evidente affermazione riguardo le conclusioni?	Vengono presi in considerazione approfondimenti futuri o integrate conclusioni passate?
Lee et al. 2017	+	+	+	?	+	-	-	-	+	-
Ross et al. 2015	+	+	+	?	+	-	-	?	+	-
Hegazi et al. 2016	+	+	+	?	+	-	-	-	+	+
Bou Antoun et al. 2018	+	+	+	?	+	-	-	-	+	-
Hopkins et al. 2017	+	+	+	?	+	-	-	-	-	-
Pesquer et al. 2015	+	+	+	?	+	-	-	?	+	-
Chopra et al. 2016	+	+	+	+	+	-	+	?	-	-
Dimitrakopoulou et al. 2016	+	+	+	?	+	-	+	-	-	-
Coker et al. 2015	+	+	+	?	+	-	-	-	-	-
O'Dell et al. 2016	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+
Boric et al. 2019	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-
Mizrahi et al. 2018	+	+	+	?	+	-	-	-	+	-
Morley et al. 2015	+	+	+	?	+	-	+	-	+	-

Khan et al. 2013	+	+	+	?	+	-	-	-	+	-
Demetrius et al. 2011	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
Palisch et al. 2013	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-
Broadley et al. 2014	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-
Agten et al. 2016	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Mullens et al. 2012	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+
Madani et al. 2019	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-
Ostrom et al. 2016	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+
Hiti et al. 2011	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
Robinson et al. 2011	+	+	+	?	+	-	-	+	-	-
Zoga et al. 2010	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-
Cohn et al. 2015	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-
Genovese et al. 2013	+	+	+	?	+	-	-	+	+	-
Weber et al. 2013	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-
Kai et al. 2010	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
McSweeney et al. 2012	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Campbell et al. 2013	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-

Branci et al. 2013	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
Brandon et al. 2011	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-
Lee et al. 2013	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-
Davies et al. 2009	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-

#### 4. DISCUSSIONE

I due quesiti a cui questa revisione vuole rispondere sono i seguenti: esiste una correlazione tra la scelta della modalità di imaging e la possibile eziopatogenesi del GP? Esiste inoltre una correlazione tra i reperti rilevati in imaging e i segni e sintomi rilevati durante anamnesi ed esame fisico? In particolare, la ricerca è stata eseguita su pazienti con GP subacuto/cronico, ossia con sintomi presenti da almeno 12 settimane.

La suddivisione temporale non è ben definita in tutti i papers presi in analisi. Infatti, nella maggior parte degli studi, il GP non viene descritto basandosi sulla durata dei sintomi, ma piuttosto dal sito anatomico di origine del dolore. In 24 <sup>[7][10][14][16][23][27][31][35][36][37][39][41][42][44][46][47][48][49][54][55][59][60][61][62]</sup> dei 60 studi individuati, però, vi è una chiara specifica che il GP analizzato sia temporalmente cronico.

Analizzando i risultati riportati in tabella 1 possiamo subito notare come, nonostante il lavoro<sup>[1]</sup> per tentare di uniformare la nomenclatura del GP, la terminologia utilizzata varia molto, spesso condivisa da diversi autori, ma che non permette una facile suddivisione delle diverse possibili cause del dolore. Spesso infatti la tendenza è stata di individuare il tessuto origine del dolore senza andare a correlare la clinica ai reperti di imaging. Tendenzialmente comunque le metodiche di imaging sono le medesime a seconda della regione o del tessuto su cui si indaga in maniera più approfondita. Le diverse tecniche sono (in ordine di prevalenza): risonanza magnetica (RM), ecografia (US), radiografia convenzionale (RX), tomografia computerizzata (TC), indagini con mezzo di contrasto (ArtroRM e ArtroTC).

Analizzando i dati relativi al primo quesito, la maggior parte degli studi concordano nell'importanza delle immagini diagnostiche per l'esclusione ad esempio di patologie reumatiche, neoplasie oppure fratture. Nel dettaglio gran parte degli studi ha indagato la metodica di screening per fratture ossee di diverso tipo. Per le fratture traumatiche vengono utilizzate RX<sup>[30]</sup>, RM<sup>[4][30]</sup>, e TC<sup>[30][48]</sup>; per le fratture da avulsione RX<sup>[6][8][18][19][47][48]</sup>, RM<sup>[5][8][17][19][20][51][53][58]</sup>, US<sup>[5][25][53][58]</sup> e TC<sup>[18]</sup>; infine per le fratture da stress RM<sup>[8][19][26][27][28][29][32][33][42][45][48][50][58]</sup>, TC<sup>[19][48]</sup> ed RX<sup>[6][8][19][48]</sup>. È da aggiungere però che l'utilizzo di RX è sconsigliato secondo alcuni autori<sup>[8][30][52]</sup> per l'individuazione di fratture da stress in quanto queste potrebbero non essere individuate e portare ad una diagnosi errata. Infatti, non essendo l'indagine tramite RX sufficientemente sensibile, nei casi in cui clinicamente rimanga il sospetto di fratture da stress senza evidenze di rime di frattura in RX, è consigliato eseguire una RM.<sup>[8]</sup>

Oltre alle varie fratture, alcune patologie confondenti individuabili tramite imaging sono: lesione del labbro acetabolare (tramite RM<sup>[8][19][26][27][28][30][32][38][45][48][53]</sup>, TC<sup>[19]</sup>, ArthroTC<sup>[10][38]</sup>, ArthroRM<sup>[22][29][50][51]</sup>), lesioni cartilaginee dell'anca (tramite RM<sup>[19][38]</sup>, TC<sup>[19][30]</sup>, ArthroRM<sup>[22]</sup>, ArthroTC<sup>[38]</sup>) e lesione del legamento rotondo dell'anca (tramite RM<sup>[19]</sup>, ArthroRM<sup>[22]</sup>).

Un'altra patologia confondente facilmente rilevabile che può portare a GP è l'impingement femoro-acetabolare (FAI). Spesso non viene ricercato come prima origine del dolore, ma le metodiche di imaging più affidabili sono RX<sup>[5][6][9][18]</sup>, TC<sup>[18][30]</sup>, RM<sup>[26][30][46]</sup> ed ArthroTC<sup>[10]</sup>.

Escluse queste patologie prevalentemente relative all'anca (*hip-related*), restano da indagare i reperti di imaging relativi alle 4 tipologie di groin pain descritte da Weir et al. nel 2014<sup>[1]</sup>. La quasi totalità dei papers analizzati non ha suddiviso il GP in base a tali categorie, eccetto che in 3 studi<sup>[19][33][44]</sup>, mentre nei rimanenti studi vengono solitamente utilizzate definizioni differenti, rendendo difficile la sintesi dei risultati.

Le indagini strumentali permettono in sintesi di riconoscere diversi difetti come possibile causa di GP. Tramite RM è possibile individuare alcune patologie di origine miofasciale relative a: tendini degli adduttori d'anca<sup>[4][6][8][10][11][12][14][15][17][20][23][26][27][28][29][31][32][33][36][37][39][44][45][46][47][48][49][50][51][52][53][55][58]</sup>, aponeurosi retto-adduttorica<sup>[4][6][15][17][20][26][28][31][32][33][36][45][50]</sup>, e retto dell'addome<sup>[6][10][11][14][20][23][26][27][28][29][32][37][45][46][47][49][51][52][58]</sup>. Gli stessi tessuti possono essere indagati anche tramite US, con potere diagnostico simile. Nel dettaglio gli studi presi in esame utilizzano US per: tendini degli adduttori d'anca<sup>[4][8][11][24][25][29][30][33][34][35][40][48][50][52][53][55][56][58]</sup>, aponeurosi retto-adduttorica<sup>[4][25][33][56]</sup>, e retto dell'addome<sup>[4][11][25][29][30][34][48][52][56][58]</sup>. L'utilizzo di US porta quindi a risultati comparabili riducendo allo stesso tempo l'esposizione a radiazioni, i costi ed i tempi di esame, e portando quindi a benefici sia per la persona, sia per la struttura sanitaria preposta.

Infine è da sottolineare come un solo studio<sup>[21]</sup> indichi come la ArthroTC possa essere il mezzo migliore per evidenziare lesioni di tendini o aponeurosi non facilmente individuabili in RM.

Diversi studi indagano sulla migliore metodica di imaging per evidenziare ernie o debolezze generiche della parete addominale posteriore del canale inguinale. Più precisamente le metodiche sono US<sup>[4][5][8][9][11][12][13][15][25][27][28][33][34][35][40][42][48][49][50][52][53][56][57][58][59][60][61][62]</sup>, RM<sup>[7][8][9][14][26][28][32][37][39][42][45][46][50][52][58]</sup> e TC<sup>[54][62]</sup>.

Riassumendo quanto descritto finora, si può notare una grossa eterogeneità nella scelta della metodica d'elezione. Pertanto non è possibile selezionare la modalità per eccellenza

per indagare i diversi quadri clinici di GP. Possiamo però confermare, dato il numero di studi, che la maggior parte delle ricerche evidenzia buoni risultati di RX, TC e RM nell'indagine di patologie legate all'apparato osteolegamentoso, mentre US e la stessa RM hanno maggior potere diagnostico nelle problematiche correlate a tessuti molli (muscoli, tendini, aponeurosi in particolare). La raccolta dei dati risulta quindi esaustiva ma non completa, in quanto spesso i cambiamenti anatomici sono presenti anche in popolazioni asintomatiche<sup>[2][3]</sup>, rendendo in alcuni casi incerta l'importanza di sottoporre il paziente ad indagini diagnostiche potenzialmente confondenti.

Per quanto riguarda il secondo quesito, ossia se esista una correlazione tra valutazione clinica e imaging, possiamo dire che gli studi che indagano tali fattori sono pochi. Innanzitutto Weir et al.<sup>[1]</sup> hanno evidenziato come in clinica non esista un gold standard per la valutazione del GP, rendendo così difficile l'estrapolazione di dati dai diversi studi se il processo valutativo non è esplicitamente descritto.

Diversi papers<sup>[7][10][19][27][28][33][34][35][42][44][47]</sup> accennano solamente all'importanza di associare l'esame clinico all'imaging in modo da migliorare qualitativamente la diagnosi ed il successivo trattamento. Due studi però<sup>[31][60]</sup> indagano più nel dettaglio la correlazione tra risultati della valutazione clinica ed i risultati rilevati con l'imaging.

Lo studio di Falvey et al.<sup>[31]</sup> analizza in 382 atleti affetti da GP da 36 settimane in media. La valutazione clinica presentata è composta da palpazione, valutazione ROM di anca, test di provocazione (FABER, FADDIR), adductor squeeze test a 0° di flessione d'anca (SQ0°), Gaenslen's test, Slump e Thomas test. Inoltre sono stati valutati anche i punteggi alla scala HAGOS (copenhagen Hip And Groin Outcome Score) e naturalmente la presenza di anomalie nell'imaging, in questo caso tramite RM. I risultati dello studio indicano che lo SQ0° è associato con la dolorabilità alla palpazione dell'origine degli adduttori e con l'aponeurosi pubica. Non è evidente un'associazione statistica tra SQ0° e presenza di lesioni delle strutture miotendinee degli adduttori in RM, ma lo stesso test invece è fortemente associato a lesioni dell'aponeurosi pubica riscontrati in RM. Inoltre la presenza di dolore alla palpazione e la rilevazione di BME (Bone Marrow Edema) nella medesima localizzazione sono fortemente associati alla diagnosi di lesione dell'origine dei tendini adduttori o dell'aponeurosi pubica. Riassumendo gli autori descrivono come presi singolarmente, SQ0°, palpazione e reperti RM non sono sufficientemente sensibili, ma se congiunti i valori predittivi aumentano. In particolare nei casi in cui la palpazione all'aponeurosi pubica risulti

positiva per dolore e SQ0° positivo, l'aggiunta di RM migliora la probabilità diagnostica post-test dal 63% al 92,8%.

Un altro studio che indaga nel dettaglio la relazione tra esame clinico e reperti tramite imaging è quello di Niebuhr et al.<sup>[60]</sup>. In questo caso viene analizzata però solamente la tipologia di GP relativa a ernie (inguinali o femorali), con l'utilizzo di esame clinico e US. Le conclusioni della ricerca indicano come la sola valutazione clinica sia sufficientemente affidabile nella diagnosi di ernie inguinali o femorali, con valori di sensibilità e specificità rispettivamente di 74,5% e 96,3%. L'aggiunta di valutazione tramite US migliora i valori predittivi della diagnosi, portando sensibilità e specificità rispettivamente a 97,6% e 99,8%.

Infine possiamo confermare ciò che è stato definito da Drew et al.<sup>[49]</sup>, ossia che la diagnosi clinica di GP non ha un gold standard come esecuzione, ma soprattutto non esiste una metodica di imaging d'elezione per poter comparare i risultati della valutazione clinica con certezza. Infatti, sebbene la RM sia la metodica apparentemente più affidabile, non è in grado di spiegare tutte le possibilità di origine del dolore.

## 5. CONCLUSIONI

La revisione della letteratura ha fornito risposte solamente parziali ai due quesiti posti come obiettivi. La sintesi dei dati è infatti limitata sia quantitativamente dalla carenza di studi specifici sui quesiti posti, sia qualitativamente dalla scarsa qualità metodologica della maggior parte degli studi presi in esame.

Gran parte degli studi infatti hanno indagato la correlazione tra imaging ed eziopatogenesi solamente in maniera sommaria e secondaria alla ricerca di dati di altro genere, come ad esempio la descrizione della visualizzazione delle diverse patologie tramite imaging. Complessivamente però possiamo evidenziare una generale concordanza nell'utilizzo dei diversi strumenti di imaging a seconda del tipo di struttura anatomica ipotizzata come fonte di dolore, soprattutto nei casi in cui si vogliono escludere patologie più rilevanti come ad esempio fratture traumatiche o da stress.

Per quanto riguarda invece la ricerca di correlazione tra valutazione clinica ed imaging, possiamo affermare che i dati presenti, sebbene di qualità soddisfacente, non siano sufficienti a confermare con certezza la loro utilità in tutte le possibili cause eziopatogenetiche di GP. Infatti, i pochi studi che analizzano questa correlazione, prendono in esame solamente una piccola parte dell'insieme dei diversi quadri clinici che possono portare a GP (come riassunto da Weir et al.<sup>[1]</sup>). Ciò, oltre al frequente utilizzo di soli atleti come popolazione degli studi, rende i risultati non trasferibili alla popolazione generale con GP di durata superiore a 12 settimane, limitando l'applicabilità dei risultati nella pratica clinica.

In futuro sarà necessario sviluppare ulteriori ricerche che vadano ad analizzare nel dettaglio il riferimento in termini di valutazione clinica in modo da permettere una maggior uniformità nei dati raccolti, analizzando inoltre una popolazione più eterogenea. Fondamentale è però anche adottare (come proposto tramite il Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes<sup>[1]</sup>) in maniera unanime una nomenclatura definitiva e condivisa, in modo da permettere una maggiore facilità nella comparazione dei dati e nella descrizione dei reperti rilevati tramite imaging in base ai diversi quadri clinici di GP.

## BIBLIOGRAFIA

1. A. Weir, P. Brukner, E. Delahunt, J. Ekstrand, D. Griffin, K.M Khan,G. Lovell, W.C Meyers, U. Muschaweck, J. Orchard, H. Paajanen, M. Philippon, G. Reboul, P. Robinson, A.G Schache, E. Schilders, A. Serner, H. Silvers, K. Thorborg, T. Tyler, G. Verrall, R.J.de Vos, Z. Vuckovic, P. Hölmich; Doha agreement meeting on terminology and definitions in groin pain in athletes; Br J Sports Med 2015;49:768–774. DOI: 10.1136/bjsports-2015-094869 .
2. M.L. Silvis, T.J. Mosher, B.S. Smetana, V.M. Chinchilli, D.J. Flemming, E.A. Walker and K.P. Black; High Prevalence of Pelvic and Hip Magnetic Resonance Imaging Findings in Asymptomatic Collegiate and Professional Hockey Players; Am J Sports Med 2011 39: 715. DOI: 10.1177/0363546510388931.
3. R.A. Gallo, M.L. Silvis, B. Smetana, D. Stuck, S.A. Lynch, T.J. Mosher, and K.P. Black; *Asymptomatic Hip/Groin Pathology Identified on Magnetic Resonance Imaging of Professional Hockey Players: Outcomes and Playing Status at 4 Years' Follow-up*; Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery, Volume 30, Issue 10, pp. 1222-8. DOI: 10.1016/j.arthro.2014.04.100
4. Lee, Susan C; Endo, Yoshimi; Potter, Hollis G; Imaging of Groin Pain: Magnetic Resonance and Ultrasound Imaging Features; Sports Health. 2017 Sep/Oct;9(5):428-435. DOI:10.1177/1941738117694841
5. Thorborg, K; Reiman, Michael P; Weir, Adam; Kemp, Joanne L; Serner, Andreas; Mosler, Andrea B; Hölmich, P.; *Clinical Examination, Diagnostic Imaging, and Testing of Athletes With Groin Pain: An Evidence-Based Approach to Effective Management.*; J Orthop Sports Phys Ther. 2018 Apr;48(4):239-249. DOI:10.2519/jospt.2018.7850
6. Ross, James R; Stone, Rebecca M; Larson, Christopher M; *Core Muscle Injury/Sports Hernia/Athletic Pubalgia, and Femoroacetabular Impingement.*; Sports Med Arthrosc Rev. 2015 Dec;23(4):213-20. DOI:10.1097/JSA.0000000000000083
7. Zoland MP, Maeder ME, Iraci JC, Klein DA; *Referral Patterns for Chronic Groin Pain and Athletic Pubalgia/Sports Hernia: Magnetic Resonance Imaging Findings, Treatment, and Outcomes.*; Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2017 Jul/Aug;46(4):E251-E256
8. Hegazi, Tarek M; Belair, Jeffrey A; McCarthy, Eoghan J; Roedl, Johannes B; Morrison, William B; *Sports Injuries about the Hip: What the Radiologist Should Know.*; Radiographics. 2016 Oct;36(6):1717-1745 DOI:10.1148/rg.2016160012
9. Bou Antoun, Myriame; Reboul, Gilles; Ronot, Maxime; Crombe, Amandine; Poussange, Nicolas; Pesquer, Lionel; *Imaging of inguinal-related groin pain in athletes.*; Br J Radiol. 2018 Dec;91(1092):20170856. DOI:10.1259/bjr.20170856
10. Hopkins JN, Brown W, Lee CA; *Sports Hernia: Definition, Evaluation, and Treatment.*; JBJS Rev. 2017 Sep;5(9):e6. DOI:10.2106/JBJS.RVW.17.00022.
11. Pesquer, L; Reboul, G; Silvestre, A; Poussange, N; Meyer, P; Dallaudière, B; *Imaging of adductor-related groin pain.*; Diagn Interv Imaging. 2015 Sep;96(9):861-9. DOI:10.1016/j.diii.2014.12.008
12. Chopra, Annu; Robinson, Philip; *Imaging Athletic Groin Pain.*; Radiol Clin North Am. 2016 Sep;54(5):865-73. DOI:10.1016/j.rcl.2016.04.007
13. Vasileff, William Kelton; Nekhline, Mikhail; Kolowich, Patricia A; Talpos, Gary B; Eyler, Willam R; van Holsbeeck, Marnix; *Inguinal Hernia in Athletes: Role of Dynamic Ultrasound.*; Sports Health. 2017 Sep/Oct;9(5):414-421. DOI:10.1177/1941738117717009
14. Sheen, Aali J; Stephenson, B M; Lloyd, D M; Robinson, P; Fevre, D; Paajanen, H; de Beaux, A; Kingsnorth, A; Gilmore, O J; Bennett, D; Maclennan, I; O'Dwyer, P; Sanders, D; Kurzer, M; *'Treatment of the sportsman's groin': British Hernia Society's 2014 position statement based on the Manchester Consensus Conference*; Br J Sports Med. 2014 Jul;48(14):1079-87. DOI:10.1136/bjsports-2013-092872

15. Dimitrakopoulou, Alexandra; Schilders, Ernest; *Current concepts of inguinal-related and adductor-related groin pain.*; Hip Int. 2016 May 14;26 Suppl 1:2-7. DOI:10.5301/hipint.5000403
16. Kuikka L, Hermunen H, Paajanen H; *Effect of pubic bone marrow edema on recovery from endoscopic surgery for athletic pubalgia.*; Scand J Med Sci Sports. 2015 Feb;25(1):98-103. DOI:10.1111/sms.12158
17. Coker, Dana J; Zoga, Adam C; *The Role of Magnetic Resonance Imaging in Athletic Pubalgia and Core Muscle Injury.* Top Magn Reson Imaging. 2015 Aug;24(4):183-91. DOI:10.1097/RMR.000000000000056
18. O'Dell, M Cody; Jaramillo, Diego; Bancroft, Laura; Varich, Laura; Logsdon, Gregory; Servaes, Sabah; *Imaging of Sports-related Injuries of the Lower Extremity in Pediatric Patients.*; Radiographics. 2016 Oct;36(6):1807-1827. DOI:10.1148/rg.2016160009
19. Boric, Isaac, Dalili, Ouchinsky, De Maeseneer, Shahabpour; *Imaging of Articular and Extra-articular Sports Injuries of the Hip.*; Semin Musculoskelet Radiol. 2019 Jun;23(3):e17-e36. DOI:10.1055/s-0039-1688696
20. Mizrahi, Poor, Meyers, Roedl, Zoga; *Imaging of the Pelvis and Lower Extremity: Demystifying Uncommon Sources of Pelvic Pain.*; Radiol Clin North Am. 2018 Nov;56(6):983-995. DOI:10.1016/j.rcl.2018.06.008.
21. McArthur TA, Narducci CA, Lopez-Ben RR; *The role of pubic symphyseal CT arthrography in the imaging of athletic pubalgia.*; AJR Am J Roentgenol. 2014 Nov;203(5):1063-8. DOI:10.2214/AJR.13.12050
22. Heerey JJ, Kemp JL, Mosler AB, Jones DM, Pizzari T, Souza RB, Crossley KM; *What is the prevalence of imaging-defined intra-articular hip pathologies in people with and without pain? A systematic review and meta-analysis.*; Br J Sports Med. 2018 May;52(9):581-593. DOI:10.1136/bjsports-2017-098264
23. Rossidis G, Perry A, Abbas H, Motamarry I, Lux T, Farmer K, Moser M, Clugston J, Caban A, Ben-David K; *Laparoscopic hernia repair with adductor tenotomy for athletic pubalgia: an established procedure for an obscure entity.*; Surg Endosc. 2015 Feb;29(2):381-6. DOI:10.1007/s00464-014-3679-3
24. Saily M, Whiteley R, Read JW, Giuffre B, Johnson A, Hölmich P; *Pubic apophysitis: a previously undescribed clinical entity of groin pain in athletes.*; Br J Sports Med. 2015 Jun;49(12):828-34. DOI:10.1136/bjsports-2014-094436
25. Morley N, Grant T, Blount K, Omar I; *Sonographic evaluation of athletic pubalgia.*; Skeletal Radiol. 2016 May;45(5):689-99. DOI:10.1007/s00256-016-2340-8
26. Khan W, Zoga AC, Meyers WC; *Magnetic resonance imaging of athletic pubalgia and the sports hernia: current understanding and practice.*; Magn Reson Imaging Clin N Am. 2013 Feb;21(1):97-110. DOI:10.1016/j.mric.2012.09.008
27. Litwin DE, Sneider EB, McEnaney PM, Busconi BD; *Athletic pubalgia (sports hernia).*; Clin Sports Med. 2011 Apr;30(2):417-34. DOI:10.1016/j.csm.2010.12.010
28. Palisch A, Zoga AC, Meyers WC; *Imaging of athletic pubalgia and core muscle injuries: clinical and therapeutic correlations.*; Clin Sports Med. 2013 Jul;32(3):427-47. DOI:10.1016/j.csm.2013.03.002
29. Broadley P, Offiah AC; *Hip and groin pain in the child athlete.*; Semin Musculoskelet Radiol. 2014 Nov;18(5):478-88. DOI:10.1055/s-0034-1389265
30. Agten CA, Sutter R, Buck FM, Pfirrmann CW; *Hip Imaging in Athletes: Sports Imaging Series.*; Radiology. 2016 Aug;280(2):351-69. DOI:10.1148/radiol.2016151348
31. Falvey ÉC, King E, Kinsella S, Franklyn-Miller A; *Athletic groin pain (part 1): a prospective anatomical diagnosis of 382 patients--clinical findings, MRI findings and patient-reported outcome measures at baseline.*; Br J Sports Med. 2016 Apr;50(7):423-30. DOI:10.1136/bjsports-2015-094912

32. Mullens FE, Zoga AC, Morrison WB, Meyers WC; *Review of MRI technique and imaging findings in athletic pubalgia and the "sports hernia".*; Eur J Radiol. 2012 Dec;81(12):3780-92. DOI:10.1016/j.ejrad.2011.03.100
33. Madani H, Robinson P; *Top-Ten Tips for Imaging Groin Injury in Athletes.*; Semin Musculoskelet Radiol. 2019 Aug;23(4):361-375. DOI:10.1055/s-0039-1694754
34. Ostrom E, Joseph A; *The Use of Musculoskeletal Ultrasound for the Diagnosis of Groin and Hip Pain in Athletes.*; Curr Sports Med Rep. 2016 Mar-Apr;15(2):86-90. DOI:10.1249/JSR.0000000000000248
35. Santilli OL, Nardelli N, Santilli HA, Tripoloni DE; *Sports hernias: experience in a sports medicine center.*; Hernia. 2016 Feb;20(1):77-84. DOI:10.1007/s10029-015-1367-4
36. Byrne CA, Bowden DJ, Alkhayat A, Kavanagh EC, Eustace SJ; *Sports-Related Groin Pain Secondary to Symphysis Pubis Disorders: Correlation Between MRI Findings and Outcome After Fluoroscopy-Guided Injection of Steroid and Local Anesthetic.*; AJR Am J Roentgenol. 2017 Aug;209(2):380-388. DOI:10.2214/AJR.16.17578
37. Ducouret E, Reboul G, Dalmay F, Iosif C, Mounayer C, Pesquer L, Dallaudiere B; *MRI in chronic groin pain: sequence diagnostic reliability compared to systematic surgical assessment.*; Skeletal Radiol. 2018 May;47(5):649-660. DOI:10.1007/s00256-017-2824-1
38. Lee GY, Kim S, Baek SH, Jang EC, Ha YC; *Accuracy of Magnetic Resonance Imaging and Computed Tomography Arthrography in Diagnosing Acetabular Labral Tears and Chondral Lesions.*; Clin Orthop Surg. 2019 Mar;11(1):21-27. DOI:10.4055/cios.2019.11.1.21
39. Larbi A, Pesquer L, Reboul G, Omoumi P, Perozziello A, Abadie P, Loriaut P, Copin P, Ducouret E, Dallaudière B; *MRI in patients with chronic pubalgia: Is precise useful information provided to the surgeon? A case-control study.*; Orthop Traumatol Surg Res. 2016 Oct;102(6):747-54. DOI:10.1016/j.otsr.2016.03.021
40. Naal FD, Dalla Riva F, Wuerz TH, Dubs B, Leunig M; *Sonographic prevalence of groin hernias and adductor tendinopathy in patients with femoroacetabular impingement.*; Am J Sports Med. 2015 Sep;43(9):2146-51. DOI:10.1177/0363546515591259
41. Hiti CJ, Stevens KJ, Jamati MK, Garza D, Matheson GO; *Athletic osteitis pubis.*; Sports Med. 2011 May 1;41(5):361-76. DOI:10.2165/11586820-000000000-00000
42. Robinson P, Bhat V, English B; *Imaging in the assessment and management of athletic pubalgia.*; Semin Musculoskelet Radiol. 2011 Feb;15(1):14-26. DOI:10.1055/s-0031-1271956
43. Kouhia S, Silvasti S, Kainulainen J, Hakala T, Paajanen H; *Magnetic resonance imaging has no role in diagnosing the origin of pain in patients with overwhelmingly painful inguinal hernia.*; Hernia. 2015 Aug;19(4):557-63. DOI:10.1007/s10029-015-1374-5
44. Branci S, Thorborg K, Bech BH, Boesen M, Nielsen MB, Hölmich P; *MRI findings in soccer players with long-standing adductor-related groin pain and asymptomatic controls.*; Br J Sports Med. 2015 May;49(10):681-91. DOI:10.1136/bjsports-2014-093710
45. Zoga, Mullens FE, Meyers WC; *The spectrum of MR imaging in athletic pubalgia.*; Radiol Clin North Am. 2010 Nov;48(6):1179-97. DOI:10.1016/j.rcl.2010.07.009
46. Toslak IE, Cekic B, Turk A, Eraslan A, Parlak AE; *Evaluation of Diffusion-weighted MR Imaging as a Technique for Detecting Bone Marrow Edema in Patients with Osteitis Pubis.*; Magn Reson Med Sci. 2017 Oct 10;16(4):317-324. DOI:10.2463/mrms.mp.2016-0104
47. Cohn RM, Lerebours F, Strauss EJ; *Sports Hernia and Extra-Articular Causes of Groin Pain in the Athlete.*; Bull Hosp Jt Dis (2013). 2015 Jun;73(2):90-9
48. Genovese EA, Tack S, Boi C, Fonio P, Cesarano E, Rossi M, Spiga S, Vinci V; *Imaging assessment of groin pain.*; Musculoskelet Surg. 2013 Aug;97 Suppl 2:S109-16. DOI:10.1007/s12306-013-0278-8
49. Drew MK, Osmotherly PG, Chiarelli PE; *Imaging and clinical tests for the diagnosis of long-standing groin pain in athletes. A systematic review.*; Phys Ther Sport. 2014 May;15(2):124-9. DOI:10.1016/j.ptsp.2013.11.002

50. Weber MA, Rehnitz C, Ott H, Streich N; *Groin pain in athletes.*; *Rofo.* 2013 Dec;185(12):1139-48. DOI:10.1055/s-0033-1335304
51. Kai, Lee KD, Andrews G, Wilkinson M, Forster BB; *Puck to pubalgia: imaging of groin pain in professional hockey players.*; *Can Assoc Radiol J.* 2010 Apr;61(2):74-9. DOI:10.1016/j.carj.2009.10.010
52. McSweeney SE, Naraghi A, Salonen D, Theodoropoulos J, White LM; *Hip and groin pain in the professional athlete.*; *Can Assoc Radiol J.* 2012 May;63(2):87-99. DOI:10.1016/j.carj.2010.11.001
53. Campbell R; *Ultrasound of the athletic groin.*; *Semin Musculoskelet Radiol.* 2013 Feb;17(1):34-42. DOI:10.1055/s-0033-1333912
54. Garvey JF; *Computed tomography scan diagnosis of occult groin hernia.*; *Hernia.* 2012 Jun;16(3):307-14. DOI:10.1007/s10029-011-0899-5
55. Branci S, Thorborg K, Nielsen MB, Hölmich P; *Radiological findings in symphyseal and adductor-related groin pain in athletes: a critical review of the literature.*; *Br J Sports Med.* 2013 Jul;47(10):611-9. DOI:10.1136/bjsports-2012-091905
56. Brandon CJ, Jacobson JA, Fessell D, Dong Q, Morag Y, Girish G, Jamadar D; *Groin pain beyond the hip: how anatomy predisposes to injury as visualized by musculoskeletal ultrasound and MRI.*; *AJR Am J Roentgenol.* 2011 Nov;197(5):1190-7. DOI:10.2214/AJR.10.4890
57. Lee RK, Cho CC, Tong CS, Ng AW, Liu EK, Griffith JF; *Ultrasound of the abdominal wall and groin.*; *Can Assoc Radiol J.* 2013 Nov;64(4):295-305. DOI:10.1016/j.carj.2012.07.001
58. Davies AG, Clarke AW, Gilmore J, Wotherspoon M, Connell DA; *Review: imaging of groin pain in the athlete.*; *Skeletal Radiol.* 2010 Jul;39(7):629-44. DOI:10.1007/s00256-009-0768-9
59. Alabraba E, Psarelli E, Meakin K, Quinn M, Leung M, Hartley M, Howes N; *The role of ultrasound in the management of patients with occult groin hernias.*; *Int J Surg.* 2014;12(9):918-22. DOI:10.1016/j.ijsu.2014.07.266
60. Niebuhr H, König A, Pawlak M, Sailer M, Köckerling F, Reinpold W; *Groin hernia diagnostics: dynamic inguinal ultrasound (DIUS).*; *Langenbecks Arch Surg.* 2017 Nov;402(7):1039-1045. DOI:10.1007/s00423-017-1604-7
61. Light D, Ratnasingham K, Banerjee A, Cadwallader R, Uzzaman MM, Gopinath B; *The role of ultrasound scan in the diagnosis of occult inguinal hernias.*; *Int J Surg.* 2011;9(2):169-72. DOI:10.1016/j.ijsu.2010.10.014
62. Van den Heuvel B, Munoz Brands RM, Beuerle EY, Dwars BJ; *A rare case of a groin hernia: the Hesselbach's hernia.*; *Hernia.* 2015 Jun;19(3):523-6. doi: 10.1007/s10029-013-1149-9