



# **Università degli Studi di Padova**

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA  
PRESIDENTE: *Ch.mo Prof. Raffaele De Caro*

## **TESI DI LAUREA**

### **TRATTAMENTO CONSERVATIVO NEI PAZIENTI AFFETTI DA SNAPPING SYNDROMES DELL'ARTO INFERIORE**

RELATORE: Prof. Antonio Frizziero  
CORRELATORE: Dott. Filippo Vittadini

LAUREANDO: Matteo Rigoni

Anno Accademico 2014-2015



# INDICE

<b>RIASSUNTO</b> .....	1
<b>INTRODUZIONE</b> .....	3
<b>1. LA SNAPPING SYNDROME</b> .....	3
1.1 Tipologie di snapping syndrome all'arto inferiore.....	4
<b>2. LA SNAPPING HIP SYNDROME</b> .....	5
2.1 Classificazione.....	5
2.2 Strutture anatomiche ed eziologia.....	6
2.3 Epidemiologia e fattori di rischio.....	9
2.4 Diagnosi.....	10
2.5 Trattamento medico-chirurgico.....	15
<b>3. LA SNAPPING KNEE SYNDROME</b> .....	17
3.1 Strutture anatomiche ed eziologia.....	17
3.2 Epidemiologia e fattori di rischio.....	19
3.3 Diagnosi.....	20
3.4 Trattamento medico-chirurgico.....	21
<b>4. TRATTAMENTO RIABILITATIVO CONSERVATIVO DELLA SNAPPING HIP SYNDROME</b> .....	22
4.1 Introduzione.....	22
4.2 Materiale e metodi.....	22
4.3 Risultati.....	24
4.4 Discussione.....	32
<b>5. TRATTAMENTO RIABILITATIVO CONSERVATIVO DELLA SNAPPING KNEE SYNDROME</b> .....	36
5.1 Introduzione.....	36
5.2 Materiale e metodi .....	36
5.3 Risultati .....	37
5.4 Discussione .....	40
<b>6. CONCLUSIONI</b> .....	43
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	45



## **RIASSUNTO**

**BACKGROUND:** la “snapping syndrome” all'arto inferiore può interessare principalmente 2 articolazioni, ovvero sia l'anca e il ginocchio. Sono due patologie abbastanza comuni, in gran parte asintomatiche, ma che nel tempo possono risultare invalidanti per il paziente. Il trattamento riabilitativo conservativo rappresenta il primo step per la gestione di questa patologia, prima di considerare l'intervento chirurgico. Tuttavia, non sono presenti linee guida né consensi sulle strategie di intervento più efficaci.

**SCOPO DELLA TESI:** valutare lo stato dell'arte riguardo al trattamento riabilitativo della “snapping hip syndrome” e della “snapping knee syndrome” e la sua efficacia. A tal fine saranno condotte due diverse ricerche: la prima per il trattamento riabilitativo conservativo della “snapping hip syndrome” e la seconda per il trattamento riabilitativo conservativo della “snapping knee syndrome”

**MATERIALI E METODI:** Entrambe le ricerche sono state effettuate nelle principali banche dati (PubMed, PEDro e The Cochrane Library). Sono stati inclusi tutti gli studi in cui fosse descritto il trattamento riabilitativo conservativo compiuto e i risultati relativi, escludendo tutti gli studi in cui il trattamento descritto fosse unicamente di tipo farmacologico o chirurgico. Solo studi in lingua inglese e il cui full-text fosse disponibile sono stati inclusi.

**RISULTATI:** sono stati identificati ed analizzati rispettivamente 10 studi che rispettavano i criteri di inclusione riguardanti la snapping hip syndrome e 3 studi riguardanti la snapping knee syndrome. Relativamente alla snapping hip syndrome, un unico studio confronta l'efficacia di due diversi interventi riabilitativi; nella ricerca effettuata sul trattamento conservativo della snapping knee syndrome, invece, nessuno studio confrontava due trattamenti diversi.

**CONCLUSIONI:** Il trattamento riabilitativo conservativo risulta efficace nella maggior parte dei pazienti affetti da snapping hip syndrome (70-80%). Gli articoli analizzati differiscono per quanto riguarda le strategie utilizzate, ma lo stretching del muscolo ileopsoas sembra essere l'intervento terapeutico più utilizzato ed affidabile (soprattutto per quanto riguarda l'internal snapping hip). A causa dell'esiguo numero di RCT e studi di qualità non è stato tuttavia possibile ricavare delle informazioni certe riguardo ai programmi e agli interventi riabilitativi più efficaci in pazienti affetti da snapping hip syndrome. Per quanto concerne il trattamento riabilitativo della

snapping knee syndrome, a causa dell'esiguità degli studi è ulteriormente difficile stabilire quale sia il programma riabilitativo consono. Tuttavia, alcuni studi non correlati direttamente alla gestione di questa patologia suggeriscono come trattamento riabilitativo un programma di stretching statico e di allenamento eccentrico della muscolatura posteriore della coscia. In entrambe le ricerche è auspicabile la produzione di nuovi studi e la pubblicazione di articoli di elevata qualità al fine di chiarire quali siano gli interventi più efficaci e stabilire dei protocolli di trattamento riabilitativo.

## **INTRODUZIONE**

La diffusione dell'attività sportiva nella popolazione mondiale, ha determinato che patologie che nel passato risultavano essere rare attualmente vengano diagnosticate con maggior frequenza. Nel particolare, negli ultimi tempi patologie correlate al tendine sono sempre in maggiore aumento nella popolazione mondiale, ed in contemporanea la ricerca medica studia e definisce sempre con maggiore precisione le patologie tendinee. Questo è il caso della snapping syndrome, una patologia che coinvolge il sistema muscolo scheletrico, in particolare nell'interazione tra strutture tendinee ed ossee. La snapping syndrome è tuttora una patologia che presenta molte difficoltà ad essere definita e diagnosticata, soprattutto per limitazioni di carattere strumentale e per il fatto che la snapping syndrome (soprattutto quando si parla di arto inferiore) può rappresentare un insieme entro il quale rientrano un gran numero di patologie. Essendo difficili sia la definizione che la diagnosi di snapping syndrome, non vi sono evidenze su quale sia l'approccio conservativo maggiormente efficace, in parte perché spesso questa patologia si presenta in maniera asintomatica, e nel momento in cui iniziano a manifestarsi sintomi spesso si opta per un trattamento di tipo chirurgico, specialmente per quanto riguarda la snapping hip syndrome. Perciò questa revisione sistematica si propone di chiarire l'approccio conservativo che in letteratura è stato documentato nell'affrontare questa patologia.

### **1. LA SNAPPING SYNDROME**

La "snapping syndrome" è definibile come una sensazione di scoppio o di rottura del tendine che si manifesta durante lo svolgimento di un'attività (1), che può essere correlata o meno a dolore. Questa sindrome è il risultato di un impingement, di un "conflitto" tra di una struttura e un'altra confinante, con un movimento spasmodico che talvolta è associato ad un rumore simile ad un piccolo scoppio, noto come "popping"(2). Sebbene sussista un dibattito in letteratura su come venga definito il rumore che si crea in seguito a questo impingement, tutte le sindromi definite come "clunking", "catching" o "triggering" possono essere definite come sinonimi(2). Il fenomeno dello snapping è riportato nella letteratura in diversi distretti anatomici. Solitamente questo fenomeno si manifesta principalmente nelle articolazioni che permettono un sufficiente "range of motion" per l'interazione tra una struttura anatomica o eterotopica e l'environment dell'articolazione più vicino[3]. Alcuni autori (Toms A., Chojnowski A., Guillin R., Cardinal E., Bureau NJ)

parlano di snapping anche per quanto riguarda alcune strutture ossee. In questo caso, gli autori parlano di “joint instability”, di instabilità articolare [4,5]. In altri casi, lo snapping può coinvolgere un’ampia gamma di tessuti molli, quindi strutture fibrocartilaginee, legamentose, capsulari e tendinee. Complessivamente, gli “snaps” possono quindi manifestarsi in localizzazioni extra-articolari od intra-articolari, a seconda delle strutture coinvolte. In letteratura, è stato notato che solitamente gli snaps non sintomatici sono frequenti nella popolazione [5,6], e generalmente la snapping syndrome viene considerata solo per semplice curiosità o per uno scarso “discomfort”. Meno frequentemente, gli snaps possono essere associati a dolore o altri sintomi debilitanti, che portano ad un dolore significativo unito ad altri sintomi debilitanti. Tutto ciò porta alla definizione di una “snapping syndrome” sintomatica. Inoltre, in uno studio è stato dimostrato che gli snaps silenti, ovvero sia gli snaps che non vengono percepiti dai pazienti, possono essere provocati ed enfatizzati successivamente ad ultrasuoni dinamici in volontari nei quali gli snaps non erano mai stati presenti [5]. Snaps ripetuti nei pressi di un’articolazione instabile possono essere il risultato di lesioni legamentose, una situazione che non è inusuale nel ginocchio e nel polso [4]. Spesso, comunque, i legamenti estrinseci responsabili degli snaps possono rimanere normali o comunque poco lacerati in alcuni casi [5]. Comunque ricorrenti snaps, come descritto precedentemente, possono portare alla sofferenza e alla lacerazione delle strutture coinvolte e al tessuto molle circostante [7,8]. L’assenza di specificità nei segni indiretti sottolinea la necessità di trovare delle modalità che permettano di riconoscere questo fenomeno, se non in tempo reale, almeno capaci di riconoscere l’intervallo in cui avviene lo snaps, ovvero sia circa 0.17-0.25 secondi, che è il tempo registrato per quanto riguarda lo snapping del polso in uno studio [4]. Nel corso del tempo, sono state utilizzate differenti metodiche di imaging per rilevare. Attualmente lo strumento che fornisce più possibilità di riconoscere il fenomeno dello snapping è considerata l’ecografia.

### **1.1 Tipologie di snapping syndrome all'arto inferiore**

Quando si tratta di snapping syndrome all'arto inferiore, si vanno a considerare principalmente le articolazioni coxo-femorale e del ginocchio. È importante sottolineare che queste sindromi costituiscono un insieme di patologie, ed è difficilissimo trovare a livello a livello di letteratura uno studio con pazienti che presentino diagnosi unicamente di “snapping hip syndrome” o “snapping knee syndrome”. Nel caso dell'anca, numerosi studi accomunano la snapping hip syndrome a patologie con nomi diversi, come la



“*psoas o ileopsoas syndrome*” [35,55,56], “*snapping ileopsoas*” [2,43] o “*coxa saltans*” [53]. Per quanto riguarda il ginocchio, la terminologia di “*snapping knee syndrome*” si riscontra principalmente negli studi case report che vanno ad analizzare casi particolari di questa patologia [1,60,64,65], ma in alcune revisioni riguardo a questa patologia [2,17] questa sindrome viene anch'essa associata a patologie con altri nomi, come “*anserine syndrome*”[2,17], “*pes anserinus syndrome*”[17,62] e “*semitendineous snapping*” [64,65].

## **2.LA SNAPPING HIP SYNDROME**

"Snapping hip syndrome", o anche definito in letteratura "coxa saltans", è una patologia di difficile descrizione, e che comprende una vasta gamma di problematiche all'anca. La snapping hip può essere associata o meno alla presenza di dolore, che si presenta localizzata dove avviene anatomicamente lo snapping. Sebbene si stimi che la coxa saltans colpisca il 5-10% della popolazione, l'incidenza può risultare essere più elevata e la sintomatologia più limitante in sport come il ballo, la corsa (le 2 categorie più coinvolte), il sollevamento pesi e il calcio [35] . Il concetto di coxa saltans comprende una ampia varietà di situazioni che possono portare al generarsi di questo snap, ma comunque le cause che portano al generarsi dello snapping possono essere suddivise in due categorie, ovvero sia intra-articolare od extra-articolare.

### **2.1 Classificazione**

#### **Snapping hip intra-articolare**

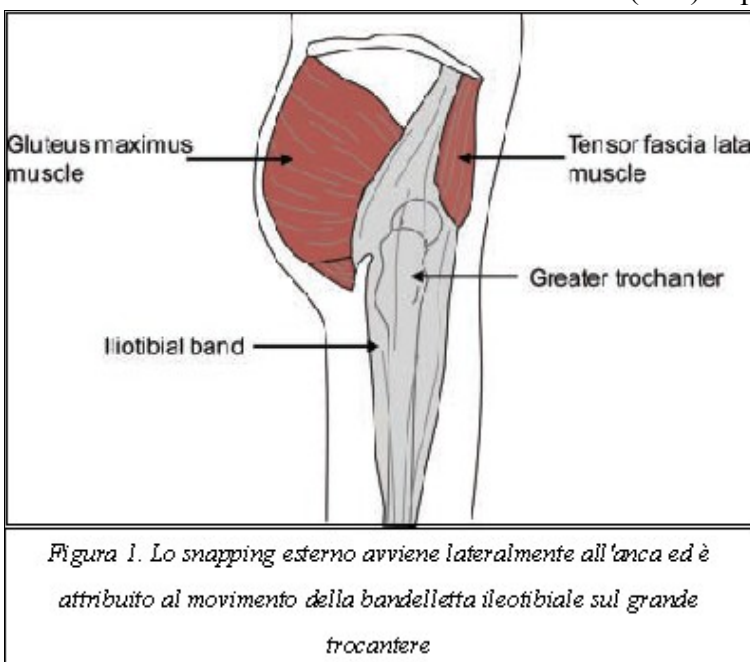
Questa tipologia di snapping può essere dovuta a diverse cause, tra le quali il risultato di lesioni del labrum acetabolare, flap cartilagineo, corpi liberi estranei all'interno dell'articolazione oppure, come è stato presentato ultimamente, anche da pliche sinoviali [40]. A parte l'ultimo caso, queste condizioni dovrebbero essere facilmente diagnosticate in quanto sono spesso associate ad un principio di coxartrosi durante la terza età, e curate quindi come tali. Dal punto di vista scientifico, forse a causa della scarsità di snaps intra-articolari, nessun imaging riguardante lo snapping intra-articolare è stata individuato in letteratura. Sebbene il classico snapping possa essere percepito in questa categoria, i pazienti con patologie intra-articolari spesso descrivono sensazioni di intrappolamento, di schiocco doloroso ("painful clicking") o di coltellate pungenti ("sharp snapping sensation") [35, 36]. Questa categoria di snapping, dal punto di vista della letteratura, viene trattata con metodologie prevalentemente di tipo medico-chirurgico.

## Snapping hip extra-articolare

Per quanto riguarda lo snapping extra-articolare, solitamente si parla di una condizione benigna che difficilmente porta ad una disabilità a lungo termine. Per questo è fondamentale distinguere gli snapping intra-articolari da quelli extra-articolari. Fortunatamente, un'altra caratteristica che permette di distinguere queste due tipologie di snapping è la superficialità delle strutture coinvolte nello snapping extra-articolare, che permettono di svolgere meglio degli esami dinamici, come ad esempio l'ecografia. In letteratura, vengono riportate 2 forme di snapping extra-articolare[35] : snapping hip esterno (external snapping hip) e snapping hip interno (internal snapping hip). Nella revisione di Lewis [35], viene riferito che l'internal snapping hip si tratta di una patologia molto più comune rispetto allo snapping esterno.

### 2.2 Strutture anatomiche ed eziologia

Nella forma esterna, lo snapping extra-articolare si genera nella posizione laterale all'articolazione dell'anca, sopra la regione del gran trocantere, ed è tendenzialmente attribuita al movimento della banda ileotibiale (ITB) sopra il grande trocantere [35, 37].

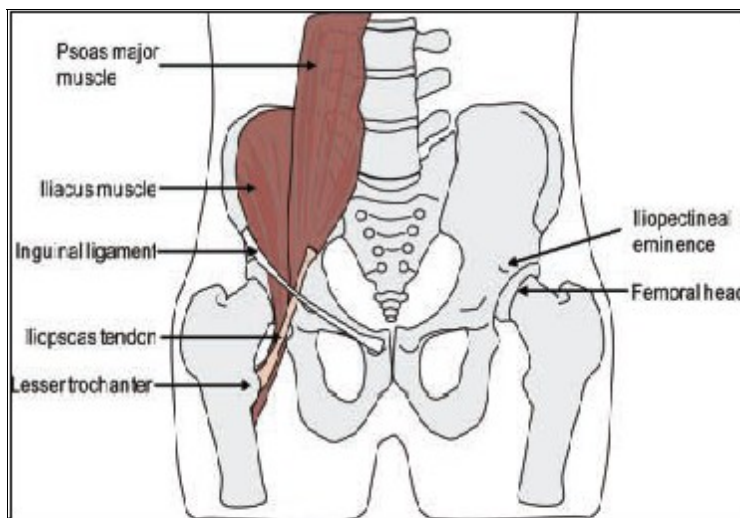


Nella *figura 1* possiamo vedere anatomicamente come e dove si sviluppa lo snapping esterno dell'anca. La bandelletta ileotibiale ha 2 grandi componenti muscolari, che sono il tensore della fascia lata e il grande gluteo. Il muscolo tensore della fascia lata è un muscolo fusiforme situato nella regione antero-laterale della coscia. Origina dall'estremità

anteriore del labbro esterno della cresta iliaca, dalla spina iliaca anteriore superiore (e dalla incisura sottostante) e dalla faccia superficiale del muscolo medio gluteo e si inserisce sulla bandelletta ileotibiale. Il grande gluteo invece origina posteriormente dalla linea glutea dell'ileo, dal legamento sacro-spinale, dalla superficie dorsale del sacro e del coccige, dal legamento sacro-tuberoso, e si inserisce sulla bandelletta ileotibiale e sulla

tuberosità glutea del femore. Solitamente lo snapping esterno viene attribuito al movimento della bandelletta ileotibiale sul grande trocantere, tuttavia lo snapping attribuito al grande gluteo stesso è stato notato [38]. L'ispessimento della faccia posteriore della bandelletta ileotibiale o della superficie anteriore del grande gluteo accentuano ulteriormente il suono dello snapping. Nella forma interna o "anteriore" di snapping hip extra-articolare, lo snap avviene anteriormente rispetto all'articolazione dell'anca ed è attribuita al movimento del tendine del muscolo ileopsoas [38]. Nella *figura 2*, si può osservare nel dettaglio le componenti anatomiche coinvolte in questo meccanismo. Similmente alla ITB, anche il muscolo ileopsoas è formato da due muscoli: il muscolo iliaco e il muscolo psoas. Il muscolo iliaco origina lateralmente dai due terzi superiori della fossa iliaca, dal margine interno della cresta iliaca, e anteriormente dai legamenti sacroiliaco, lombosacrale ileo-lombare. Il muscolo psoas origina invece più medialmente dalla superficie anteriore dei processi trasversi, dal bordo laterale dei corpi vertebrali e dai corrispondenti dischi intervertebrali da T12 fino ad L5. Mentre il muscolo psoas si inserisce sopra la superficie del piccolo trocantere esclusivamente attraverso il tendine dell'ileopsoas, le fibre muscolari del muscolo iliaco si inseriscono attraverso il tendine dell'ileopsoas e direttamente al femore al di sotto del piccolo trocantere [39,40]. Due strutture ossee sono generalmente legate al fenomeno dello snapping hip interno: la faccia anteriore della testa del femore ( con la capsula articolare associata) e l'eminanza ileo-pettinea del bacino [34]. L'eminanza ileo-pettinea, anche conosciuta come eminenza ileo-pubica, è un'escrescenza arrotondata posta sulla superficie superiore della pelvi, nel punto in cui gli ossi iliaco e pubico si incontrano. Altre strutture ossee coinvolte nello snapping interno possono essere il piccolo trocantere [41] come anche una cista paralabrale [24]. Uno studio di imaging del 2007 [42] suggerisce che lo snap sia causato dal muscolo iliaco, e non dal tendine dell'ileopsoas sopra le strutture ossee. Utilizzando l'ecografia, Deslandes et al. osservarono un movimento anomalo del muscolo iliaco tra il pube e il tendine dell'ileopsoas, movimento che porta allo snapping del tendine contro l'osso, quando vengono comparate l'anca "sana" e l'anca con snapping [24]. Winston et al. osservarono che il tendine dell'ileopsoas diventava incorporato al ventre del muscolo e che poi ritornava alla sua posizione normale vicino al muscolo, producendo lo snap [23]. Sempre Deslandes et al. notarono che esisteva una variante anatomica che avrebbe potuto contribuire al manifestare della coxa saltans. Una parziale o completa biforcazione del tendine del muscolo ileopsoas fu notata in 4 anche di cadaveri su 24 [43]. In 3 anche, un

tendine biforcuto causava lo snapping, con la biforcazione mediale che si rovesciava su quella laterale e andava a contatto con il pube [24]. Talvolta in letteratura questo fenomeno è riportato come snapping "interno" dell'anca. Nelle attività sportive come la danza, un ampio range di movimento associato ad adduzione, flessione e rotazione esterna dell'anca è riportato che possa favorire l'insorgenza di uno snapping [22, 23]. Stesso problema può essere riscontrato nei corridori su strada, a causa delle eccessive rotazioni dell'anca e fase di swing nel passo [26]. Il meccanismo che porta ad un impingement tra il



*Figura 2: lo snapping interno avviene anteriormente a causa del movimento brusco del tendine del ileopsoas. Il tendine dell'ileopsoas, composto principalmente dalle fibre dello psoas e da alcune fibre del muscolo iliaco, si inserisce sul piccolo trocantere. Le restanti fibre del muscolo iliaco si inseriscono direttamente sul femore, sotto al piccolo trocantere. Le 2 strutture ossee comunemente implicate nel meccanismo dello snapping la faccia anteriore della testa del femore (con la capsula articolare associata) e l'eminenza ileopettinea del bacino*

ramo superiore del pube e il tendine del muscolo psoas è cambiato nel corso del tempo. La teoria patofisiologica di un impingement tra il tendine del muscolo psoas e l'eminenza ileopettinea è stata ampiamente accettata sin da quando la sindrome della "coxa saltans" fu descritta nel 1951 da Nunziata e Blumenfeld [32], teoria che si basò su delle dimostrazioni cliniche e tramite radiofluoroscopia. Più recentemente, uno studio su 18

casi di anca con snapping dell'ileopsoas sintomatico, aggiunto ad un movimento medio-laterale del tendine dello psoas, ha dimostrato l'esistenza di un movimento rotazionale associato che porta alla proiezione del tendine contro il ramo superiore del pube, mentre in tutti i casi l'eminenza ileo-pettinea non era coinvolta [24]. Per esaminare tramite ecografia il decorso dinamico del tendine, la sonda viene mantenuta orizzontalmente lungo l'inguine, e il paziente deve muovere l'anca da una posizione di estensione ad una di massima flessione, abduzione e rotazione esterna, una posizione nota come "frogleg". In un recente articolo, basato su uno studio innovativo dell'anatomia del muscolo ileopsoas [33], è stato possibile identificare le fibre del muscolo ileopsoas responsabili dello snapping. Nella posizione di frogleg, le fibre mediali del muscolo iliaco sono incastrate tra il ramo superiore del pube e il tendine del muscolo psoas. Durante il ritorno da un estensione

completa d'anca, il muscolo iliaco è improvvisamente rilasciato mentre il muscolo psoas repentinamente strofinandosi contro il ramo superiore del pube produce lo snapping [5]. Lo stesso studio mostra che il vero snapping del tendine dell'ileopsoas può essere provocato in più del 40 % dei pazienti asintomatici, enfatizzando in questo modo il rischio di stimare troppo il coinvolgimento del tendine dell'ileopsoas nello snapping dell'anca [37].

### **2.3 Epidemiologia e fattori di rischio**

Uno snapping asintomatico dell'anca si presenta tra il 5 ed il 10% della popolazione [36]. Comunque, può esserci una più alta incidenza di snapping hip, in particolare di snapping doloroso, nelle persone che svolgono un'attività o uno sport che preveda il raggiungimento dei limiti del ROM dell'anca. Per esempio, in uno studio compiuto su delle ballerine esperte, in più del 90% del campione esaminato erano riportati snaps, cracks o dislocazioni, e nel 80% questi sintomi erano bilaterali [42]. Nello specifico, i movimenti che nella danza comunemente causano uno snapping sono un'abduzione associata ad una rotazione esterna d'anca attorno o oltre i 90° [42]. Il protrarsi di questa condizione in cui il ROM articolare raggiunge l'estremo può predisporre all'insorgenza di una coxa saltans. In un altro studio, sono stati presentati dei casi di snapping hip interno in 3 calciatori professionisti (2 uomini ed una donna). In ciascun caso, lo snapping si sviluppava in seguito ad attività ripetitive che comprendevano la flessione d'anca oltre i 90°[44]. Lo snapping all'anca è stato inoltre riportato in altri studi con atleti competitivi o occasionali, come calciatori [37, 45], sollevatori di pesi[37], e corridori [35]. Lo snapping all'anca può essere anche messo in relazione ad un trauma fisico che ha preceduto l'insorgenza dei sintomi [37]. In alcuni studi, si riporta di casi di pazienti in cui lo snapping si è manifestato in seguito ad un infortunio all'articolazione dell'anca [4]. In uno studio recente, 3 pazienti su 11 con snapping hip riportavano un evento traumatico che precedeva l'insorgenza dei sintomi [34]. Comunque, non è da escludere che i sintomi possano essere presenti ma non percepiti prima dell'evento traumatico [34]. Uno snapping in seguito ad un trauma del grande gluteo a causa di un'iniezione intramuscolare è stato inoltre riportato [7]. Larsen and Johansen [25] riportano che i pazienti che manifestavano uno snapping hip esterno presentavano un angolo del collo femorale più piccolo rispetto ai controlli su individui della stessa età. L'angolo del collo femorale ridotto, o coxa vara, causa un minore braccio di leva per il medio e il piccolo gluteo, rendendo questi muscoli meno efficienti nell'abduzione. Quindi la coxa vara può incrementare lo stress sulla banda

ileotibiale e portare ad uno snapping esterno. Una precedente operazione chirurgica è stata inoltre identificata come fattore nello svilupparsi dello snapping all'anca. Uno snapping esterno all'anca è stato collegato a tre operazioni al ginocchio, in procedure dove veniva utilizzata o coinvolta una porzione della banda ileotibiale [12]. Infine, uno snapping hip esterno è stato riportato in seguito ad un'artroplastica totale d'anca e, nello studio, si attribuisce ciò alla prominenza del grande trocantere, al posizionamento laterale della protesi o alla riduzione dell'angolo femorale [26]. Secondo una revisione che valutava una serie di casi che erano stati sottoposti ad una correzione per lo snapping all'anca, il sesso non rappresenta un fattore di rischio significativo per lo svilupparsi di uno snapping esterno all'anca; comunque, in letteratura vengono riportati numerosi casi di snapping interno all'anca nel sesso femminile rispetto a quello maschile, prevalentemente durante l'adolescenza [20,34, 46, 47]. In una revisione che studiava dei casi di adolescenti con snapping interno dell'anca in 2 strutture ospedaliere, in 12 ragazze era stato diagnosticato lo snapping interno, al confronto di solamente 3 ragazzi [34]. In un altro studio, in cui si prendevano in considerazione un gruppo numeroso di adulti, le donne costituivano il 62.5 % del campione, e i casi in cui lo snapping all'anca riportato era bilaterale, le donne erano 10 su 12 [14]. In studi in cui il campione considerato era più piccolo, la percentuale di donne era addirittura più alta, andando dal 73% al 86% [46,49]. Tuttavia, come afferma una revisione che parla nello specifico la coxa saltans, numerosi casi di snapping hip diagnosticati a donne possono essere confusi la prevalenza più alta nel genere femminile di patologie intra-articolari come una lacerazione del labbro cotiloideo e una displasia d'anca [35].

#### **2.4 Diagnosi**

Uno dei più importanti indicatori diagnostici della snapping syndrome all'anca è la riproduzione di uno snap udibile e palpabile associata ad una comparsa di dolore all'anca. Il movimento da compiere dipende dalla tipologia di snapping hip, se interna od esterna. I test provocativi che riproducono una snapping hip esterna includono solitamente una rotazione femorale e/o una flessione. In alcuni studi molto vecchi, citati in una revisione del 2008, la manifestazione dello snapping avveniva "mentre il paziente è in piedi su di una gamba sola" e durante delle "rotazioni" [4]. Dei movimenti per testare lo snapping esterno includono la rotazione interna ed esterna in un'anca estesa ed addotta [37], flessione di un'anca estesa [45], estensione di un'anca flessa [40]. I test provocativi per uno snapping hip interno generalmente richiedono una contrazione dell'ileopsoas [12]. È

interessante notare che il movimento che più elicit lo snap (estensione dell'anca flessa) non dovrebbe richiedere la contrazione del muscolo ileopsoas. Comunque, per il fatto che tale movimento è compiuto da supino, l'ileopsoas potrebbe contrarsi eccentricamente per controllare l'estensione della articolazione dell'anca. In aggiunta per estendere l'anca flessa, i movimenti provocativi possono includere un passaggio dall'abduzione all'adduzione [12] e una rotazione interna od esterna [12,16]. Nello studio di Laible C. et al [43], viene riferito che la diagnosi di snapping hip interno o ileopsoas syndrome può essere fatta tranquillamente tramite un esame fisico. Se i sintomi vengono riprodotti passando attivamente ad un estensione d'anca da una posizione di flessione, e il dolore è localizzato anteriormente, la diagnosi di snapping hip interno può essere tranquillamente redatta (secondo l'autore). Per valutare ulteriormente, durante questo test è possibile interrompere lo snapping manualmente, applicando una forza manuale sopra il tendine dell'ileopsoas contro il bacino, per avvalorare ulteriormente l'esame compiuto. Sempre secondo lo studio Laible C. et al [43], oltre al test appena citato, spesso nei pazienti con snapping hip interno è utile valutare la forza e la dolorosità del muscolo ileopsoas, tramite un opportuno test, illustrato nella *figura 3*. Oltre a valutarne la forza e la dolorosità, sempre lo stesso articolo insiste anche sul valutare anche un eventuale accorciamento del muscolo ileopsoas, tramite sempre un opportuno test mostrato nella *figura 4*. Lo snapping solitamente può essere percepito tra i 30° e i 45° di flessione d'anca [12]. Oltre a percepire lo snapping e il dolore durante i test provocativi, pazienti che presentano uno snapping hip esterno dell'anca possono descrivere inoltre una sensazione di sublussazione o dislocazione [12]. Questa sensazione viene chiamata in uno studio come pseudosublussazione [15] e può essere apprezzata in maniera visiva come un piccolo movimento a scatto dell'anca. Dal punto di vista funzionale i pazienti che presentano differenti tipologie di snapping possono riferire difficoltà in attività funzionali differenti che prevedano un utilizzo attivo dell'articolazione dell'anca. I pazienti che presentano uno snapping esterno dell'anca generalmente riportano difficoltà nell'eseguire attività come il salire le scale, la corsa, il portare pesi sulle spalle (come uno zaino), trasportare carichi pesanti, o giocare a golf [37].



*Figura 3 : test per valutare la forza e/o la dolorosità del muscolo ileopsoas: flessione contro resistenza partendo da una posizione di rotazione esterna*



*Figura 4: test di valutazione dell'accorciamento del muscolo ileopsoas*

Pazienti con diagnosi di snapping esterno dell'anca possono riportare notevoli difficoltà nella corsa, nel raggiungere la stazione eretta da una posizione seduta, nell'entrare ed uscire da una vasca da bagno e da un veicolo, nel camminare all'indietro [15]. Specialmente nel caso di snapping del muscolo ileopsoas, è importante valutare ed individuare dal punto di vista diagnostico i casi che presentino come causa di snapping una problematica di tipo intra-articolare, come una lesione del labbro acetabolare o un impingement femoro-acetabolare. Per quanto riguarda l'esame fisico, può essere utilizzato il FADIR test, ovvero sia la combinazione tra flessione, intra-rotazione e adduzione d'anca combinate tra di loro. Questo test è utilizzato normalmente per la diagnostica della patologie che interessano il labbro acetabolare, e nel caso di positività del test, sarà necessario valutare l'anca del paziente anche dal punto di vista strumentale [43]. La diagnosi di snapping syndrome all'arto inferiore è di solito raggiunta prevalentemente dopo un'esaminazione di tipo clinico; comunque, la strumentazione diagnostica viene utilizzata per escludere altre patologie, per confermare le strutture coinvolte e per investigare i cambiamenti a livello dei tessuti dell'articolazione coxo-femorale. La radiografia è la modalità utilizzata nel riconoscimento della condizione delle strutture ossee. La radiografia generalmente viene considerata un'opzione di secondo ordine per fornire un imaging dello snapping, a meno che le strutture ossee non rimangano dislocate nella posizione di riposo. In alcuni casi, tuttavia, la radiografia può risultare molto



utile nel riconoscimento di una snapping syndrome esterna, in quanto, oltre ad escludere altre patologie a carattere osseo - cartilagineo, può individuare dei fattori che possono predisporre allo svilupparsi di una snapping syndrome esterna, come ad esempio un angolo del collo femorale troppo piccolo (coxa vara) o lo svilupparsi di una displasia d'anca. Quando viene utilizzata una radiografia in tempo reale per valutare il movimento di un'articolazione, si parla di "cineradiografia" o di "kinematografia" [4]. Similmente all'ecografia, questa modalità permette ai pazienti di muovere liberamente l'articolazione durante l'esame per far manifestare il fenomeno dello snapping. Sebbene la radiografia in sé si dimostri carente nella valutazione delle condizioni del tessuto molle, alcuni autori suggeriscono di incrementare la visibilità degli spazi interarticolari, dei panni sinoviali o delle borse sinoviali tramite delle iniezioni di liquido di contrasto a base di Iodio per valutare la dinamicità delle strutture circostanti come i tendini o i margini articolari [8]. Attualmente, la radiografia "dinamica" sembra essere la modalità meno invasiva nel riconoscimento dello snapping in confronto ad altre tecniche utilizzate al giorno d'oggi. La TAC offre una migliore risoluzione di contrasto per il tessuto molle rispetto alla radiografia. Questa tecnica è efficiente per valutare la posizione dei tendini e delle ossa sottostanti. Per la caviglia, è riportato che la TAC riesce a raffigurare la dislocazione tendinea e a valutare clinicamente lo snapping retro-malleolare [9,10]. Comunque, nonostante in anni recenti, la tomografia computerizzata abbia permesso di fornire una visione tridimensionale dell'area del corpo analizzata, la visualizzazione della dislocazione del tendine è contraddistinta da una sensibilità scarsa nella rilevazione dell'instabilità tendinea, per il fatto che i tendini spesso rimangono in posizione corretta quando un'articolazione è visionata durante la posizione di riposo[7,13,14]. La RMI è stata per lungo tempo riconosciuta nella valutazione del fenomeno dello snapping. Quando è presente tale fenomeno, il dislocamento di una struttura dalla sua posizione normale è considerato una prova importante per la diagnosi di instabilità. La sensibilità di questo segno diretto, per una diagnosi clinica reale di instabilità, può essere criticata in quanto la posizione di riposo dell'arto, richiesta nella normale procedura di una risonanza magnetica, non riproduce le usuali condizioni della vita quotidiana che portano ad una instabilità articolare. In uno studio con 9 pazienti che presentavano infortuni cronici all'anca, presumibilmente dovuti ad una scorretta attività del muscolo ileopsoas, solamente 2 pazienti su 5, in cui veniva percepito anche lo snapping, presentavano un'attività scorretta del tendine dell'ileopsoas sul grande trocantere, mentre 3 pazienti che

non presentavano un'instabilità clinica mostravano una posizione anormale dei tendini [7]. Tutto ciò porta a interrogarsi sull'affidabilità della risonanza magnetica di tipo statico e rafforza il bisogno di utilizzare questa tecnica in maniera più dinamica. Miglioramenti nelle performance della risonanza magnetica sono stati proposti applicando una forza attiva o passiva all'articolazione durante l'esame, una tecnica denominata "RMI dinamica" [28]. Sebbene sia carente nella risoluzione durante un determinato arco di tempo, questa modalità è in grado di provare in maniera, più certa rispetto alla RMI statica, la dislocazione abnorme della struttura che è sospettata di essere la responsabile degli snaps. Segni indiretti di instabilità, come edema osseo, borsiti, tendinopatie o peritendinopatie, sono riportati nella descrizione della snapping syndrome, ma sono carenti di sufficiente specificità se la struttura incriminata non è dislocata. Comunque, la mancanza di una risoluzione maggiore durante un arco di tempo, con una dimostrazione in tempo reale del fenomeno dello snapping, resta la maggiore lacuna della risonanza magnetica. Dagli ultimi studi, l'ecografia si dimostra un interessante strumento nel riconoscimento del fenomeno dello snapping all'anca. Questa modalità, infatti, presenta della capacità dinamiche in tempo reale, una facilità clinica nel correlare lo snap con i movimenti convulsi di una struttura sottostante, e un buon contrasto nella risoluzione per l'analisi dei tessuti molli. Inizialmente proposta per analizzare i tendini, questa modalità è stata utilizzata per diverso tempo per valutare il comportamento cinematico delle strutture ossee attraverso l'analisi delle loro superfici corticali nella snapping syndrome dell'anca [4]. Miglioramenti nella risoluzione spaziale, un costo minore e meno artefatti, rispetto alla RMI, sono i fattori a vantaggio dell'utilizzo dell'ecografia. Negli ultimi anni, l'ecografia ha raggiunto sempre un maggior consenso nella sua capacità di visualizzare in tempo reale e con notevole risoluzione il fenomeno dello snapping. Inoltre, oltre ad essersi dimostrata utile nel semplice imaging dello snapping, l'ecografia ha dimostrato anche un'utilità nel miglioramento della pianificazione chirurgica, in alcuni casi in cui lo snap era dovuto a molteplici cause[5]. Infine, ha permesso di comprendere meglio il fenomeno dello snapping anteriore dell'anca, fattore che potrà rivelarsi molto utile per le terapie del futuro [24]. L'esame dinamico di un arto richiede una rigida applicazione di una sonda sull'articolazione sotto esame, che deve essere idealmente mantenuta a stretto contatto con la sonda tramite l'altra mano dell'esaminatore, per evitare l'eccessivo movimento della sonda. L'ecografia, talvolta, richiede una grande esperienza da parte dell'esaminatore, sia per essere manovrata in maniera consona sia per la corretta lettura

dell'imaging, quindi tutto ciò rende l'ecografia un esame abbastanza operatore-dipendente. Si possono riscontrare altre problematiche relativamente all'ecografia, per quanto riguarda il riconoscimento della snapping hip syndrome. Il primo problema si può riscontrare nell'impossibilità da parte del paziente di riprodurre il movimento specifico che genera lo snap durante l'ecografia, nonostante si riscontri durante la vita quotidiana. In particolare, nel caso di snapping anteriore d'anca, per i pazienti risulta difficile riprodurre i movimenti che portano agli snaps rimanendo distesi su un lettino d'esame. Questa situazione può essere superata richiedendo ai pazienti di rimanere in piedi e compiendo l'esatto movimento che porta al manifestarsi dello snapping, mentre la sonda è mantenuta vicina all'articolazione esaminata. Un'altra ovvia limitazione nell'utilizzo di questa tecnica può riscontrarsi nella profondità della struttura che produce lo snap, che è difficile da raggiungere con la sonda, situazione che non è rara per quanto concerne l'anca [25]. L'insieme di tutte queste difficoltà spiega il perché l'ecografia abbia faticato ad essere utilizzata nella diagnosi della snapping hip syndrome. In una recente metanalisi, in 59 pazienti con snapping del tendine ileopsoas, una condizione facilmente identificabile con la sonda, solo in 6 pazienti è stata riconosciuta la snapping syndrome tramite l'ecografia, mentre venivano favorite modalità di imaging più statiche. Tuttavia, diventando sempre più popolare l'utilizzo dell'ecografia, molte difficoltà sono state superate e un crescente numero di pubblicazioni hanno esposto i vantaggi nell'utilizzo dell'ecografia [6,8,10,16,19].

## **2.5 Trattamento medico-chirurgico**

Il trattamento di tipo prettamente di tipo medico-chirurgico può prevedere la prescrizione e la somministrazione di farmaci fino ad un intervento di tipo chirurgico. Per quanto riguarda il trattamento farmacologico, la review di Lewis et al [12], durante la fase acuta di questa patologia, quindi in caso di borsite o infiammazione del tendine, l'iniezione di corticosteroidi nella borsa infiammata o attorno alla guaina tendinea può portare sollievo ai pazienti, elemento riportato anche in altri articoli [2, 12 ,45]. Il trattamento chirurgico, secondo diverse revisioni trattanti la snapping syndrome all'anca, è un'opzione da considerare solo nel caso in cui un eventuale trattamento conservativo - fisioterapico fallisca. Secondo la revisione di Lewis et al [12], sebbene sia difficile stabilire quanti persone presentino una snapping hip syndrome sintomatica, nella analisi di 6 studi a proposito della chirurgia della snapping syndrome la percentuale di persone che presentavano una riduzione o una scomparsa dei

sintomi in seguito ad un trattamento conservativo si aggirava attorno tra il 36% e il 67 %. Per uno snapping esterno d'anca esterno, l'obiettivo principale è l'allungamento della banda ileo-tibiale. In questo caso l'intervento, chiamato z-plastica, prevede l'incisione, la trasposizione e il riattaccamento della banda ileotibiale [18,37]. Sebbene i risultati di questa procedura siano statisticamente favorevoli, con la risoluzione dello snapping e la completa scomparsa del dolore nella maggior parte dei pazienti [18,37], è riportata l'incidenza lieve/moderata del segno di Trendelenburg durante la deambulazione [37]. Per un atleta, specialmente una ballerina, la persistenza in una debolezza nell'abduzione d'anca e di un cammino con Trendelenburg potrebbe risultare un importante handicap. Per quanto riguarda il trattamento chirurgico di uno snapping hip interno, l'obiettivo principale risulta essere quello di rilassare il tendine del muscolo ileopsoas attraverso un allungamento o un completo rilascio [14,19]. Il completo rilascio del tendine del muscolo ileopsoas viene effettuato a livello dell'eminanza ileo-pectinea, del ramo inferiore del pube [20,41], presso la testa del femore[23] oppure presso l'inserzione del tendine del muscolo sul piccolo trocantere [15,28,41,47], lasciando la porzione del muscolo iliaco intatta [15,28,47]. Questa tipologia di intervento può portare in seguito a molte problematiche. La debolezza del muscolo ileopsoas incrementa la forza diretta anteriormente dal femore sull'acetabolo, incrementando notevolmente il rischio di lesioni del labbro acetabolare [21]. Diversamente dallo snapping hip syndrome esterna, lo snapping interno è difficilmente evocabile durante la chirurgia. Le altre complicanze riportate con l'allungamento del tendine dell'ileopsoas sono la persistenza del dolore all'anca, leggera parestesia anteriore alla coscia, debolezza dei flessori dell'anca, parziale paralisi del nervo femorale, ossificazione eteropica, infezione della ferita [14,20,45,47]. La debolezza dei flessori d'anca è la problematica più riportata in letteratura [14,20,47].

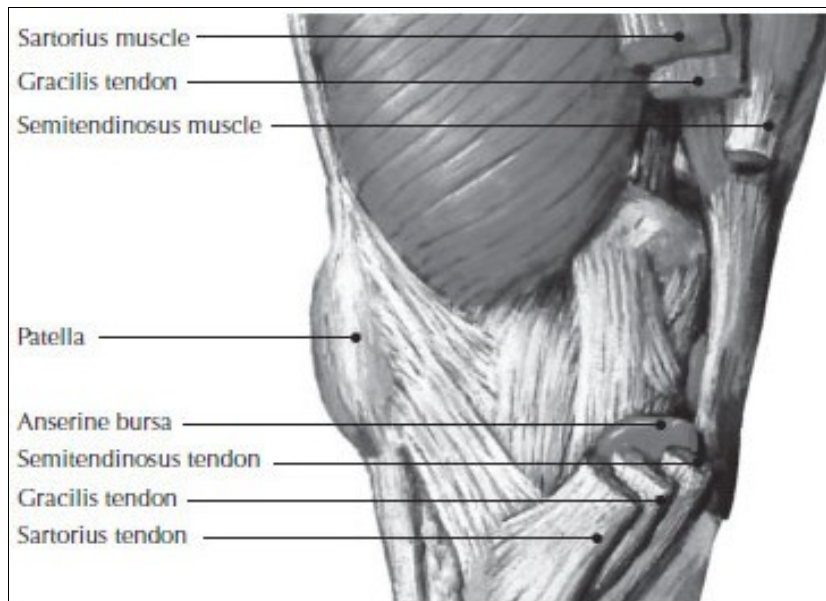
### 3. LA SNAPPING KNEE SYNDROME

Similmente alla snapping hip syndrome, anche la snapping knee syndrome rappresenta una problematica al cui interno vengono raggruppate tutta una serie di patologie, e perciò cercando nei motori di ricerca della letteratura scientifica questa patologia può essere chiamata come *pes syndrome*, *medial hamstring syndrome*, *pes anserinus syndrome* o *snapping semitendinosus syndrome*. Tuttavia, tutti gli studi trovati concordano nell'accomunare tutte queste patologie ad uno snap, che può essere o meno associato ad un dolore che compare sulla faccia mediale del ginocchio, nello specifico nella zona anatomica della zampa d'oca, difatti molti studi si riferiscono a questa patologia come pes anserinus (zampa d'oca in latino) syndrome. Il dolore che si può scatenare in questa patologia è spesso collegato a un processo infiammatorio che interessa la borsa sierosa interposta tra l'aponeurosi (la fascia fibrosa che ricopre e avvolge il muscolo e continua nel tendine assicurando al muscolo l'inserzione ossea) della struttura tendinea della "zampa d'oca" e il legamento collaterale mediale (LCM).

#### 3.1 Strutture anatomiche ed eziologia

L'inserzione combinata del tendine del muscolo sartorio, gracile e semitendinoso, approssimativamente 5 cm distalmente dalla porzione mediale del ginocchio, forma una struttura che ricorda la membrana natatoria di un'oca, e per questo in anatomia questa struttura viene denominata zampa d'oca o in latino *pes anserinus*. Questi muscoli agiscono primariamente come flessori del ginocchio e secondariamente come rotatori interni della tibia, proteggendo il ginocchio dagli stress in rotazione o in valgo[17]. La borsa anserina è una delle 13 borse che si collocano attorno al ginocchio, e la sua posizione anatomica è immediatamente sotto la *zampa d'oca*. Generalmente, questa borsa non presenta connessioni anatomiche con il ginocchio. La distinzione tra borsite anserina e tendinite è clinicamente difficile da dimostrare soprattutto per la vicinanza dei tessuti; comunque, ciò non è significativo perché a livello di trattamento vengono trattate entrambe allo stesso modo in letteratura [17]. Nella *figura 5*, possiamo osservare nel dettaglio la posizione della borsa interessata da questo processo infiammatorio e l'inserzione della "zampa

d'oca".



*Figura 5, veduta mediale del ginocchio con sezione dei muscoli della zampa d'oca. Si può notare lo stretto rapporto tra i tendini che formano la zampa d'oca e la borsa sottostante.*

La causa principale dell'anserine syndrome, secondo la maggior parte degli studi, è costituita dalla iper-attivazione dei muscoli della zampa d'oca, in particolare del muscolo semitendinoso[57,58,59,60] e in alcuni casi anche del gracile. Questa iper-attivazione può causare una pressione eccessiva sulla borsa anserina, causando una irritazione della borsa a causa della frizione col tessuto osseo sottostante (borsite anserina) [57,58]. Il meccanismo che porterebbe al manifestarsi dello snapping è stato illustrato in uno studio del 1989 di Lyu et al [65], attraverso la dissezione del tendine del muscolo semitendinoso in dieci cadaveri che non presentavano snapping syndrome. Attraverso questa dissezione, gli autori indicavano come le fibre "aperte a ventaglio" del tendine, durante l'estensione del ginocchio e la rotazione interna della tibia, diventassero maggiormente tese, e quindi causassero la frizione eccessiva del tendine con il tessuto osseo. In un altro studio, il meccanismo dello snapping è stato osservato in seguito a una serie di saltelli con iperestensione di ginocchio. A seguito di questa attività e di questa posizione in iperestensione, il tendine del semitendinoso secondo gli autori sarebbe andato incontro ad un eccessivo sovraccarico di forze ed ad una dislocazione, che avrebbe causato lo snapping [60]. Questi due studi, quindi, concordano nel fatto che lo snapping si

manifesti nel momento di massima estensione di ginocchio. Oltre ai muscoli della zampa d'oca, è stata osservata in alcuni studi anche una iper-attivazione a livello miografico della muscolatura posteriore della coscia [59,60]. La snapping knee syndrome (o anserine syndrome) è stata osservata anche in pazienti che presentavano altre patologie, come la sindrome di Osgood-Schlatter, sinovite sovra-patellare, o altre cause che portino di irritazione dell'articolazione che possano causare uno spasmo ai muscoli della zampa d'oca (lesioni del menisco mediale, artrosi femoro-patellare) [57]. L'eziologia di questa patologia non è tuttavia ancora ben chiara, e gli stessi studi analizzati affermano la necessità di studiare ulteriormente le condizioni predisponenti, le cause meccaniche e le varianti patologiche specifiche della snapping knee syndrome. Questa patologia, infatti, sempre secondo gli stessi studi continua ad essere sotto classificata ad un semplice dolore mediale al ginocchio [57,58].

### **3.2 Epidemiologia e fattori di rischio**

L'esatta incidenza di questa patologia è attualmente sconosciuta, e studi che riportino la reale prevalenza e i fattori di rischio della *snapping knee syndrome* o *anserine syndrome* non esistono [14]. In uno studio svolto presso una clinica di Reumatologia, su 600 pazienti esaminati in questa clinica, 108 hanno ricevuto la diagnosi di "soft tissue rheumatism"; di questi 108, su 43 pazienti è stata diagnosticata la anserine syndrome [17]. Altri studi, invece, riportano una maggiore incidenza nelle donne in sovrappeso con diagnosi di artrosi al ginocchio [57, 61]. Si suppone che l'incidenza sia maggiore fra le donne perché presentando una pelvi più' larga l'angolazione che assumono le ginocchia causa un maggiore stress sul compartimento mediale del ginocchio, ovvero quello in cui si trova l'area di inserzione della zampa d'oca. In un altro studio, su 68 pazienti con una presunta artrosi al ginocchio, 41 di questi presentavano una *anserine syndrome* associata ad una borsite, e di questi 41 pazienti ben 37 erano donne e sovrappeso [17]. La pes anserine syndrome è stata osservata anche nei corridori di lunghe distanze [57]. Le condizioni associate più spesso a questa patologia sono le patologie degenerative articolari del ginocchio (circa il 75 % dei pazienti con queste patologie possono presentare anche

un'anserine syndrome)[58], l'obesità (specialmente nelle donne di mezza età) [17,58], deformità in valgo del ginocchio, associata o meno ad instabilità collaterale (aumento di rischio di tendinopatie e borsite anserina)[59], *pes planus* (piede piatto) [17], attività sportive che richiedono movimenti di cambio di direzione [60], traumi locali, esostosi e debolezza tendinea [57]. In uno studio prospettico di Usal et al, è stata riscontrata una percentuale del 20% di pazienti con anserine syndrome su un campione di persone con diagnosi di artrosi di ginocchio. Lo studio, che coinvolgeva 85 persone, ha anche riscontrato una forte prevalenza di anserine syndrome nei pazienti di sesso femminile e di età avanzata [62]. Invece, uno studio retrospettivo di Hall et al indica che nelle atlete femminili adolescenti, il rischio di sviluppare dolore femoro-rotuleo è maggiore nelle ragazze che partecipano in un singolo sport rispetto a quelle che praticavano più attività sportive, ma questo non può essere collegato allo svilupparsi di anserine syndrome. Sempre secondo questo studio, che ha coinvolto 546 giocatrici di basket, volleyball e calcio, le ragazze che praticano un unico sport avrebbero un rischio maggiore di sviluppare dolore femoro-rotuleo rispetto alle ragazze che praticano più sport, ma comunque non c'è una correlazione diretta dello svilupparsi di una anserine syndrome in uno dei due gruppi [63]. Non essendoci studi in cui viene riportata esattamente l'incidenza della *anserine syndrome* o *snapping knee syndrome*, si può osservare a livello di letteratura un'incidenza maggiore nelle genere femminile in sovrappeso e con una diagnosi di gonartrosi e nei corridori di lunghe distanze.

### **3.3 Diagnosi**

Segni tipici di questa patologia includono dolore sulla parte mediale del ginocchio associato a dolore alla palpazione ed edema (se in atto una borsite) sulla posizione della zampa d'oca. Questo dolore può essere esacerbato quando vengono svolte alcune attività come scendere o salire le scale [17]. Come è stato analizzato precedentemente, due case report concordano nell'identificare generalmente il momento dello snapping durante la massima estensione del ginocchio[60,65]. Nell'articolo di Guney et al [64], è stato condotto uno studio su di una ragazza di 19 anni che presentava una diagnosi di snapping del muscolo semitendinoso da circa due anni. Sono state monitorate l'analisi del movimento, le attività elettromiografiche, forza muscolare, endurance, controllo motorio e



propriocezione. Per quanto riguarda gli aspetti clinici, non è stata notata alcuna differenza tra il ROM articolare di anca, ginocchio e caviglia tra i due arti inferiori. Similmente, nessuna differenza è stata notata per quanto riguarda la forza del quadricipite, hamstrings, tensore della fascia lata e gastrocnemio. Le differenze principali sono state notate per quanto riguarda il controllo motorio e la propriocezione. Nel controllo motorio, in seguito alla richiesta di seguire una traiettoria, è stato notato una maggiore probabilità di errore (2,6 volte di più) nell'arto patologico rispetto all'arto sano. Per quanto riguarda la propriocezione, il deficit nel riconoscere la posizione delle articolazioni era maggiore (2,5 volte di più) nell'arto patologico. Concludendo, i risultati dello studio hanno evidenziato nell'arto affetto da snapping del semitendinoso problematiche legate alla propriocezione e al controllo motorio, oltre ad una differenza nel timing d'attivazione dei muscoli bicipite femorale e semitendinoso. Per quanto riguarda l'imaging per la diagnosi di questa malattia, sempre nello stesso studio [64], l'ecografia è stata indicata come una strumentazione, soprattutto per valutare il timing d'attivazione della muscolatura. Per quanto riguarda l'utilizzo della radiografia, nello stesso studio non sono state riportate differenze eclatanti tra le ginocchia della paziente [64], ma nella review di Helfenstein et al [17] è riportato come nelle pazienti più anziane possano essere presenti alterazioni a livello articolare, come artrosi o lesione dei menischi mediali. Nel caso della risonanza magnetica, ultrasuonografia e tomografia computerizzata, la revisione di Helfenstein et al [61] afferma che non siano al momento presenti studi a favore dell'utilizzo di questi strumenti per la diagnosi di snapping knee syndrome o anserine syndrome.

### **3.4 Trattamento medico-chirurgico**

Il trattamento iniziale, soprattutto nel caso in cui si manifesti una borsite o una tendinopatia, dovrebbe includere il riposo del ginocchio affetto, crioterapia (impacchi freddi per 10 minuti) per i casi più acuti e farmaci antinfiammatori[61]. Sempre nella fase acuta, è consigliabile l'utilizzo di un cuscino fra le ginocchia durante il sonno. Il trattamento di patologie talvolta correlate, come il valgismo del ginocchio o il pes planus, dev'essere contemplato[61]. In caso di borsite acclarata, l'iniezione locale di anestetici associata a corticosteroidi è riportata in letteratura [17].

## **4. TRATTAMENTO RIABILITATIVO CONSERVATIVO DELLA SNAPPING HIP SYNDROME**

### **4.1 Introduzione**

A causa della rarità di casi di snapping hip syndrome sintomatici e diagnosticati come tali, a livello di letteratura gli articoli che parlino unicamente di trattamento conservativo sono molto rari. La maggioranza degli studi riguardanti la snapping hip syndrome, infatti, si concentrano molto sulla diagnostica e sull'imaging di questa patologia, e per quanto riguarda il trattamento gli argomenti vertono spesso su argomenti di carattere squisitamente medico, come trattamento chirurgico o farmacologico. Tuttavia, nonostante la prevalenza degli articoli scientifici riguardanti il trattamento della snapping hip syndrome riguardino operazioni di tipo chirurgico, numerosi articoli suggeriscono nelle loro parti introduttive che il trattamento riabilitativo conservativo costituisca nella maniera più assoluta la prima scelta di intervento da considerare in questa patologia. Nonostante sia presente questa indicazione, al momento non c'è molta chiarezza quale sia in realtà il trattamento riabilitativo conservativo ottimale per questa patologia. Perciò, l'obiettivo che si pone in questa revisione bibliografica sarà quello di prendere in esame le diverse strategie e modalità di intervento messe in atto nel trattamento riabilitativo conservativo della snapping hip syndrome e valutarne l'efficacia.

### **4.2 Materiale e metodi**

È stata condotta una ricerca bibliografica, conclusasi il 25/10/2015, in cui sono state consultate le banche dati informatiche PubMed, PEDro e Cochrane Library. Le keywords utilizzate per la ricerca sono state: "Snapping hip syndrome OR Snapping hip OR Snapping iliopsoas OR Psoas syndrome AND + Rehabilitation OR Physiotherapy OR Physical therapy OR Conservative management OR Exercise therapy OR Stretching OR Exercises program". La ricerca bibliografica ha incluso articoli pubblicati tra il 2000 e il 2015, escludendo gli articoli pubblicati precedentemente; gli studi clinici analizzati dovevano prendere in esame il trattamento riabilitativo conservativo della snapping hip syndrome; inoltre, gli studi analizzati dovevano essere in lingua inglese. I criteri di esclusione sono stati la prescrizione nella cura di questa patologia di un trattamento unicamente di tipo medico, quindi intervento chirurgico o prescrizione farmacologica; studi che non erano disponibili in Free Full-text, né gratuitamente né tramite il sistema Bibliotecario di Ateneo; infine, tutti quegli studi in

cui il trattamento riabilitativo di tipo conservativo veniva unicamente citato, ma senza una descrizione minima della tipologia di intervento. Di seguito, le keywords utilizzate e i criteri di inclusione ed esclusione sono riassunti rispettivamente nella *Tabella 1* e nella *Tabella 2*. Sono stati poi reperiti articoli partendo dalla bibliografia di quelle presenti nelle banche dati informatiche.

Colonna 1	Colonna 2
1. Snapping hip syndrome 2. Snapping hip 3. Snapping iliopsoas 4. Psoas syndrome	5. Rehabilitation 6. Phisiotherapy 7. Physical therapy 8. Conservative management 9. Exercise therapy 10. Stretching 11. Exercise program

*Tabella 1* La ricerca è stata eseguita utilizzando ciascun termine della colonna 1 (1 OR 2 OR 3 OR 4) + AND (operatore booleano) e i termini della colonna 2 (5 OR 6 OR 7 OR 8 OR 9 OR 10 OR 11)

<b>Criteri di inclusione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi clinici di qualsiasi tipologia che prendono in esame il trattamento riabilitativo della snapping hip syndrome</li> <li>• Articoli preferibilmente pubblicati negli ultimi 15 anni (dal 2000 al 2015)</li> <li>• Lingua inglese</li> </ul>
<b>Criteri di esclusione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi clinici che prevedessero un trattamento unicamente attuabile da un medico, come un operazione chirurgica o la prescrizione di farmaci</li> <li>• Articoli in cui il trattamento conservativo di tipo fisioterapico veniva solamente citato, senza alcuna minima descrizione dell'intervento</li> <li>• Studi in cui non era disponibile il Free Full-text, né gratuitamente sulle banche dati né sul sistema Bibliotecario di Ateneo.</li> </ul>

*Tabella 2* Criteri di inclusione e criteri di esclusione della ricerca condotta

### 4.3 Risultati

Gli studi inizialmente trovati tramite la ricerca sulle banche dati sono stati in totale 107; di questi, solamente 10 hanno soddisfatto i criteri di eleggibilità. Nell'insieme, 5 sono stati i case report identificati, 1 RCT, 2 retrospective case series e 2 Reviews. La patologia riscontrata è stata principalmente "internal snapping hip", mentre un solo articolo è stato trovato sulla "external snapping hip". Le Review non trattano unicamente del trattamento riabilitativo conservativo di ambito fisioterapico, ma vertono nella visione della patologia nel suo insieme (diagnostica, clinica, imaging etc). Le caratteristiche degli studi sono riassunte nella *tabella 3*.

<b>Autore</b>	<b>Tipo di studio</b>	<b>Numero di casi</b>	<b>Follow up</b>	<b>Outcome</b>	<b>Risultati</b>
Isacowitz R., 2015	Case report	1 paziente di 28 anni, diagnosi di snapping hip interno	-	VAS Ritorno ad attività sportiva (danza)	Alla fine del trattamento, la paziente riferisce un miglioramento nella sintomatologia durante lo svolgimento dell'attività fisica.
Laible C. et al, 2013	Retrospective case series	49 pazienti, con diagnosi di ileopsoas syndrome(43 donne). Il 78% presentava inoltre lo snapping in seguito al test provocativo.	-	VAS Ileopsoas test Ritorno ad attività sportiva	Tutti i pazienti hanno risposto positivamente al trattamento conservativo. Nessuno di essi hanno necessitato di un intervento chirurgico o di iniezione di corticosteroidi.
Gullin R et al., 2012	Review	Per quanto riguarda il trattamento riabilitativo conservativo, sono stati citati 6 articoli, tutti case report.	-	VAS Nuovi episodi di snapping	La maggioranza dei pazienti trattati con interventi di tipo conservativo non hanno riferito altri episodi sintomatici nel seguito.
K.Mangione et al, 2011	RCT	26 pazienti, diagnosi di snapping hip interno successivamente a frattura d'anca, suddivisi in 2 gruppi con trattamento riabilitativo diverso	26 settimane	VAS Test provocativo per la snapping hip Gait Mat II	Il gruppo sperimentale, al termine del periodo di riabilitazione, il gruppo sperimentale presenta un miglioramento statisticamente significativo la velocità del cammino (Gait Mat II). Nel successivo follow up, si riscontrava un proseguimento del trend positivo nei pazienti del gruppo controllo.

Lewis L ., 2010	Review	Per quanto riguarda il trattamento riabilitativo conservativo, sono stati citati 11 articoli, tutti case report.	-	VAS Nuovi episodi di snapping	Tra il 36% e il 67% dei pazienti con diagnosi di snapping hip hanno riscontrato una riduzione o scomparsa dei sintomi tramite trattamenti di tipo conservativo; i restati hanno dovuto sottoporsi ad intervento chirurgico.
Edelstein J, 2008	Case report	1 paziente di 43 anni, con diagnosi di tendinite all'ileopectineo e snapping all'anca bilaterale. Riscontrata postura in sway back e lombalgia.	6 settimane	VAS Snapping hip test Muscle strength Test di Thomas	La paziente ha riferito alla terza settimana un miglioramento del 60% dei suoi sintomi, alla quinta settimana del 75% e la scomparsa del dolore all'anca sinistra. Al termine della sessione di trattamenti (sesta settimana), la paziente riporta una migliore condizione durante la stazione eretta e la deambulazione. A 6 settimane dalla fine dell'intervento, si riscontra un miglioramento nella forza muscolare di addominali (5/5) e degli abduttori (5/5) e una diminuzione della postura in sway back.
A. Spina et al, 2007	Case report	1 paziente di 16 anni, diagnosi snapping hip esterno	12 mesi	VAS Ritorno ad attività sportiva (danza)	Immediatamente al termine dell'intervento, la paziente riferisce una completa risoluzione dello snapping. A 12 mesi dalla fine dell'intervento, l'anca della paziente risultava asintomatica. La paziente svolgeva senza problematiche la sua attività sportiva.
Konczak et al, 2005	Case report	1 paziente di 32 anni (maschio), diagnosi di snapping hip interno	3 settimane 6 mesi	VAS Ritorno ad attività sportiva (corsa) Test provocativo per la snapping hip interna	Alla terza settimana, il paziente non riferisce più dolore all'anca o alla schiena, e riferisce la sua condizione come migliorata del 100%. I test di Thomas e di Gaenslen mostrano una minima rigidità e assenza di dolore ai muscoli

						ileopsoas del paziente. Ritorna ad attività sportiva ottimale senza dolore alla schiena o all'anca. A sei mesi dal trattamento il paziente non riferisce alcun sintomo.
R. Keskula et al, 2000	Case report	1 paziente di 31 anni, storia di snapping cronico all'anca sinistra che è diventato doloroso circa 1 mese prima del trattamento	4 settimane 6 mesi	VAS Ritorno all'attività sportiva (corsa)		A 4 settimane dalla fine dell'intervento, la paziente riferisce miglioramento nel dolore dell'anca durante l'attività sportiva (t0 VAS=7, t1 VAS=3). A 6 mesi, la paziente ritorna a svolgere normalmente la propria attività sportiva.
M. Johnston et al, 1999	Retrospective case series	9 pazienti (8 donne, 1 uomo), diagnosi di "ileopsoas syndrome"	12 mesi	VAS Ritorno ad attività sportiva Questionario su miglioramento dei sintomi		Il 77% dei pazienti al termine del trattamento ritorna all'attività sportiva senza problematiche.

Tabella 3 Sintesi degli studi analizzati

### Scala di PEDro - Italiano

Per valutare la qualità del RCT incluso nella revisione è stato sottoposto alla scala PEDro, nella versione italiana [Allegato n°1].

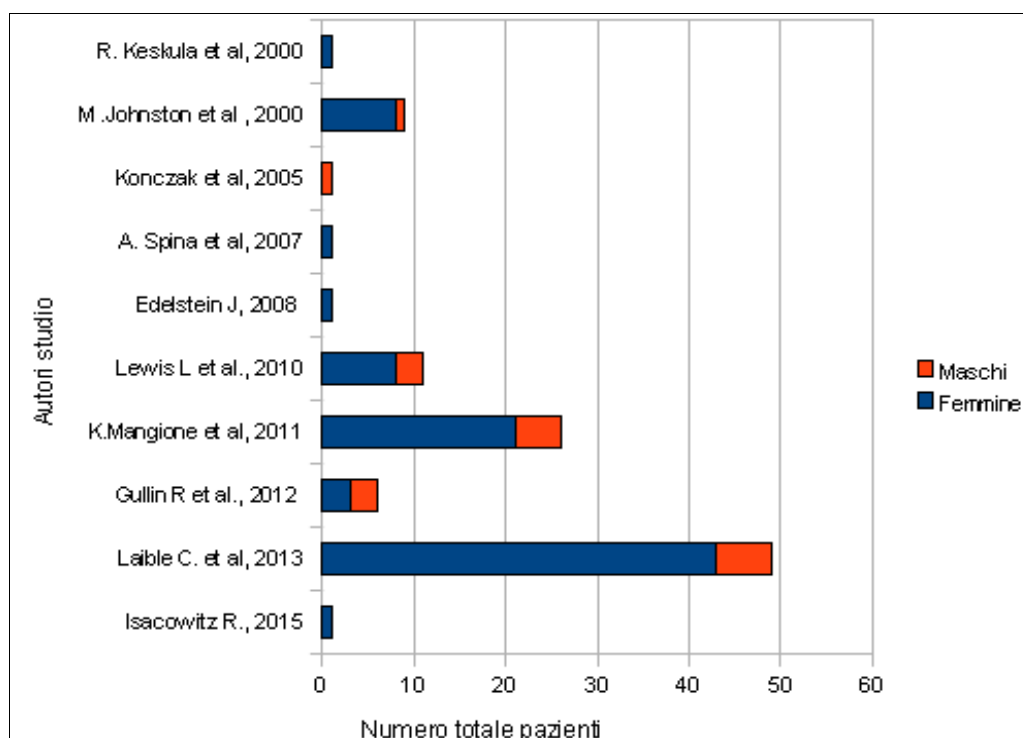
	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6	Criterio 7	Criterio 8	Criterio 9	Criterio 10	Criterio 11
K.Mangione et al, 2011	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	No	Si	Si	Si

Tabella 4 Valutazione dello studio mediante Scala di PEDro; punteggio attribuito al RCT per ciascun item

L'unico studio RCT analizzato, dopo essere stato valutato tramite la scala PEDro, ha avuto come valutazione il punteggio di 8/11. Da notare come nello studio non siano stati rispettati il *Criterio 5* ("Blind subjects") né il *Criterio 6* ("Blind therapists"), ovvero che sia i terapeuti che i pazienti non fossero "ciechi" rispetto al programma di intervento riabilitativo. Importante anche notare il fatto che non sia stato rispettato il *Criterio 8*, ovvero che non è stato pianificato un adeguato follow-up.

### ***Campione analizzato***

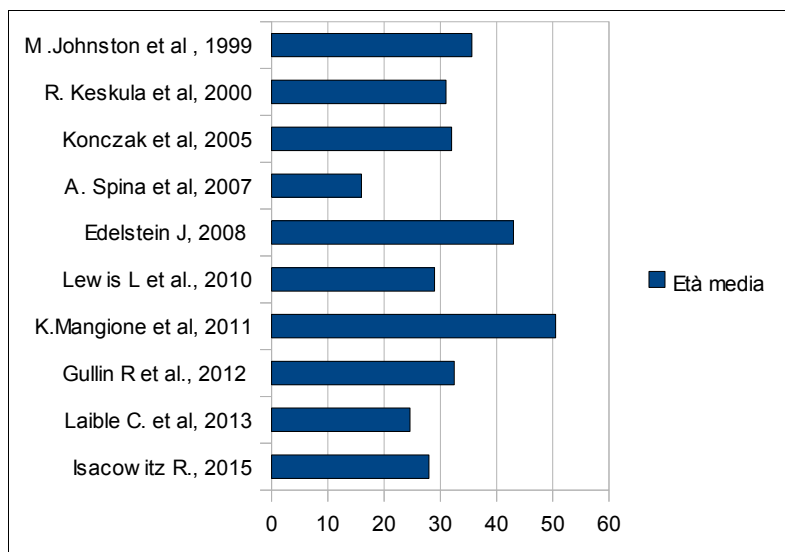
In totale, gli individui sottoposti a trattamento riabilitativo conservativo negli studi sono stati 106, di cui 87 di sesso femminile e 19 di sesso maschile. Nella *tabella 5* viene mostrata la distribuzione dei pazienti per sesso all'interno di ogni studio.



*Tabella 5 Distribuzione dei pazienti per sesso all'interno di ogni studio*

Nella maggior parte dei casi esaminati [2,35,50,51,54], la diagnosi indicata nella presentazione dei pazienti era di "Internal snapping hip syndrome", e i criteri diagnostici utilizzati erano stati il test specifico per questa patologia [35,50,51,54], tramite ecografia o radiografia [2]. Come detto precedentemente, un unico articolo è stato trovato in cui il paziente presentasse la diagnosi di "External snapping hip syndrome" [53]. In altri casi, invece la diagnosi presentata era quella di "iliopsoas syndrome" [43, 56] e "snapping iliopsoas" [55]. In altri casi ancora, la diagnosi si basava unicamente sul racconto dei pazienti che riferivano episodi di snapping durante un'attività fisica. L'elemento diagnostico che accomuna tutti i casi analizzati resta comunque il dolore sulla faccia anteriore dell'anca, in seguito ad una prolungata attività fisica. In un caso, come elemento diagnostico è stato utilizzato il test per il muscolo iliopsoas, sia come criterio diagnostico sia come outcome [43]. Nel complesso, la diagnosi in molti degli articoli analizzati sembra non essere molto chiara per quanto riguarda i criteri diagnostici utilizzati. L'età media dei pazienti per ogni studio preso in esame è riportata

nella *tabella 6*.



*Tabella 6 Età media dei partecipanti al trattamento riabilitativo in ciascuno studio*

Eccezione fatta per il case report di A. Spina [53], in cui è stata selezionata una paziente in età adolescenziale (16 anni), nei restanti studi l'età media è compresa tra i 25 e i 35 anni.

### **Intervento**

Le strategie di trattamento riabilitativo conservativo utilizzate in ciascuno studio sono indicate nella *tabella 7*.

	Isacowitz R., 2015	Laible C. et al, 2013	Gullin R et al., 2012	K. Mangione et al, 2011	Lewis, 2010	Edelstein J, 2008	A. Spina et al, 2007	Konczak et al, 2005	R. Keskula et al, 2000	M. Johnston et al, 1999
Esercizi di core stability						✓	✓			
Stretching dello ileopsoas		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Stretching del quadricipite										✓
Stretching degli ischio crurali										✓
Riposo		✓	✓		✓		✓			
Elettro stimolazione						✓				



Bum walk psoas						✓				
Biofeedback							✓			
Camminata laterale con resistenza							✓			
Manipolazione dell'articolazione sacro-iliaca		✓						✓		
Massaggio miofasciale								✓		
Stretching della banda ileotibiale								✓		
Nuoto								✓		
Pilates	✓									
Esercizi di rinforzo degli estensori dell' 'anca				✓						
Esercizi di rinforzo degli adduttori dell' 'anca				✓						
Esercizi di rinforzo degli extra- rotatori d'anca		✓								✓
Esercizi di rinforzo degli intra- rotatori d'anca		✓								✓
TENS				✓						

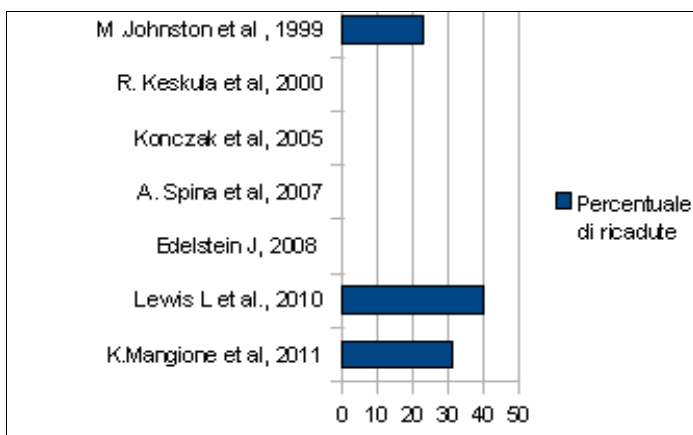
Tabella 7 Tipologie di trattamento conservativo messe in atto in ciascuno studio

### **Outcomes**

Negli studi presi in esame sono riportati diversi outcomes clinici per quanto riguarda i

pazienti trattati in maniera conservativa. Il più utilizzato è stato sicuramente la Visual Analogic Scale (VAS) [2,35,43,50,52,51,54,55,56], nota scala di valutazione in cui il paziente riferisce una quantificazione numerica in una scala da 1 a 10 al dolore che esso stesso prova. Il dolore che i pazienti riferiscono negli studi è quello che si avverte durante o in seguito ad un'attività fisica, specialmente di tipo sportivo. È importante sottolineare come però purtroppo in alcuni studi non sussista una vera e propria quantificazione del dolore, ma venga semplicemente riferito che, successivamente al periodo di trattamento, i pazienti riferiscano una diminuzione o scomparsa totale del dolore[2,35,43,50,55]. Un altro outcome che compare in alcuni di questi studi è il ritorno completo all'attività sportiva, senza le problematiche presentate precedentemente al periodo di riabilitazione [43,50,53,54,55]; in 7 pazienti l'attività sportiva indicata era la corsa [54,55,56] , in 52 pazienti era la danza [43,50,53,56], in un paziente era il baseball [56] . Nello studio di Mangione et al.[51], oltre alla componente dolorosa, viene indagata anche la velocità del cammino tramite la Gait analysis utilizzando il sistema *Gait Mat II*. Negli studi di Eldestein e di Laible [43,52], viene utilizzata anche la Muscle Strength Grading Scale, una scala di valutazione utilizzata per quantificare l'attività muscolare in un dato muscolo, specialmente dell'ileopsoas[43]. Queste scale esprimono una valutazione dal punto di vista funzionale del paziente. Inoltre, in alcuni studi veniva riportata una valutazione da parte del paziente in merito ai progressi nella sintomatologia, alla fine del periodo di riabilitazione, da indicare tramite una percentuale [52,53,56]. Nello studio di Johnston et al. [56], attraverso un'intervista ai pazienti, sono state valutate la *compliance* degli esercizi e la *restrizione alle attività*. La compliance degli esercizi valuta la frequenza con cui sono stati svolti gli esercizi proposti al pazienti (da svolgere domiciliarmente) è stata valutata con una scala da 1 a 3, dove 1 indicava che gli esercizi venivano svolti quotidianamente, 2 indicava che gli esercizi venivano svolti con costanza, ma non quotidianamente, e 3 che gli esercizi venivano svolti sporadicamente. Similmente, sono stati valutate la restrizione delle abilità e l'andamento della sintomatologia con una scala da 1 a 4, dove 1 indicava “dolore, impossibilità a praticare l'attività sportiva”, 2 indicava “dolore, attività sportiva compromessa”, 3 indicava “dolore minimo, attività sportiva normale” e infine 4 “assenza di dolore e attività sportiva normale”. Nello studio di

Konczak et al. [56], vengono utilizzati come outcomes anche il test di Yeoman, la compressione dell'articolazione sacroiliaca, la intra-rotazione ed extra-rotazione passive ed il test di Ely. I risultati emersi sono abbastanza omogenei e testimoniano come, al termine del programma riabilitativo, i pazienti abbiano raggiunto un buon livello di funzionalità. Un'altro outcome preso in esame è stato il numero di nuovi episodi in cui si manifestavano lo snapping o il dolore successivamente al periodo di riabilitazione, dato riportato in 6 studi [35,51,52,54,55,56]. Nel *tabella 8* sono riportate le percentuali di pazienti andati incontro a nuove ricadute di snapping e/o dolore successivamente al periodo di riabilitazione.



*Tabella 8* Percentuali di pazienti andati incontro a ricadute in seguito al trattamento riabilitativo

Come possiamo osservare dal grafico, negli studi case report presi in esame [53,54,55] i pazienti non risultano essere andati incontro a ricadute successivamente al trattamento riabilitativo conservativo. Invece, la percentuale totale di pazienti che risultano andare incontro a delle ricadute nei sintomi della snapping hip syndrome si attesta tra il 20% e il 40% negli studi non case report presi in esame[35,51,56]. Nel particolare, nello studio di Johnston et al.[56] i pazienti andati incontro a delle ricadute e che non sono potuti tornare all'attività sportiva sono stati 2 su 11, a seguito di un follow-up di 12 mesi. Invece nello studio di Mangione et al.[51] i pazienti andati incontro a ricadute sono stati 5 su 26, a seguito di un follow up di 26 settimane. Nella revisione di Lewis [35], i dati sono meno chiari, in quanto viene riferito che la percentuale di pazienti che successivamente al periodo di riabilitazione hanno necessitato di un intervento chirurgico era tra il 30% e il 50%.

#### 4.4 Discussione

Sono emerse evidenti differenze, tra i diversi studi, nella gestione del paziente a seguito di diagnosi di “snapping hip syndrome”, “snapping iliopsoas” e gli altri termini utilizzati nella ricerca. Un unico studio confronta l'efficacia di un dato trattamento rispetto ad un altro per la gestione del paziente con snapping syndrome all'anca [51]. L'intervento più utilizzato e citato è risultato essere un programma che prevedesse lo stretching del muscolo ileopsoas. Questo intervento è stato proposto in ben 8 studi su 10 [2,43,51,52,54,55,56]. In 3 studi [52,55,56], gli esercizi di stretching del muscolo ileopsoas venivano svolti dai pazienti domiciliariamente, mentre negli altri studi il programma riabilitativo veniva svolto in una struttura sanitaria. Un'altra indicazione al trattamento presente è stata il riposo del paziente in seguito ad un episodio doloroso di snapping, indicazione presente in 4 studi [2,43,35,53]. Tuttavia, non è indicato in nessuno dei 4 studi quanto debba durare il periodo di riposo che il paziente debba osservare in seguito all'evento doloroso. Nello studio di Johnston et al. [56], l'obiettivo principale è stato quello di valutare l'efficacia di un trattamento domiciliare in 9 pazienti con diagnosi di “iliopsoas syndrome”. Il programma di trattamento si basava principalmente su attività che prevedesse un rinforzo della muscolatura extra ed intra-rotatoria del anca, associata a stretching, dell' ileopsoas, del quadricipite, dei piriformi e degli hamstrings. Infine, è stata introdotta nel trattamento anche un'attività mirata al controllo e alla rieducazione del muscolo medio gluteo. Al termine del trattamento, 7 pazienti su 9 (77%) riferivano un decremento nella restrizione delle attività sportive. Alla richiesta specifica sull'efficacia degli esercizi, 3 pazienti hanno riferito di aver sentito un maggior beneficio negli esercizi di rinforzo con gli elastici, 2 pazienti la combinazione tra gli esercizi di rinforzo muscolare e lo stretching e infine 2 pazienti consideravano unicamente lo stretching benefico. I risultati sono interessanti ma non soddisfacenti, a causa principalmente del campione molto ridotto e della mancanza di un gruppo di confronto. Nello studio di Mangione et al.[51], l'unico randomized controlled trial, l'obiettivo è anche in questo studio valutare l'efficacia di un trattamento di tipo domiciliare. In questo caso i pazienti selezionati sono stati 26, tutti con problematiche in seguito ad un evento traumatico al femore, tra le quali la snapping syndrome all'anca. In questo studio, il campione è stato suddiviso in 2 gruppi: il gruppo di controllo è stato trattato con delle

sedute di TENS, utilizzata per vari muscoli dell'arto inferiore e accompagnata dai terapeuti che cercavano di richiamare nei pazienti durante le sedute ad immagini motorie che ricordassero delle attività quotidiane (sedersi, camminare). Il gruppo sperimentale, invece, è stato sottoposto ad una attività di rinforzo muscolare che coinvolgeva i flessori e gli estensori d'anca, gli estensori di ginocchio e gli abduttori d'anca. In seguito al follow up, gli autori sono convenuti nel affermare che in questo studio i pazienti del gruppo sperimentale presentino delle differenze statisticamente significative rispetto al gruppo di controllo, soprattutto nella velocità del cammino. È stato riportato anche un miglioramento per quanto riguarda il dolore durante il cammino e per i nuovi episodi di snapping. Nell'articolo di Laible [43], uno studio prospettico che valutava 49 pazienti con ileopsoas syndrome (di cui il 78% presentava lo snapping in seguito al test provocativo), il trattamento si basava sullo stretching e sul rinforzo del muscolo ileopsoas, sul rinforzo della muscolatura stabilizzatrice dell'anca, sulla mobilizzazione sacroiliaca e sul riposo del paziente. I pazienti (che erano stati selezionati in base ad età, diagnosi, patologie correlate, attività sportiva) al termine del periodo di trattamento, tornavano tutti all'attività sportiva praticata, con una netta diminuzione o scomparsa del dolore e negatività al test dell'ileopsoas. Questo studio, che costituisce l'articolo più importante dal punto di vista del campione analizzato, non riferisce purtroppo la durata del trattamento, le modalità, né eventuali ricadute nel futuro dei pazienti. Nello studio di Eldestein [52], la diagnosi presentata per il paziente era di "psoas tendonitis" e riferiva una sensazione di snapping durante il cammino. Il trattamento prevedeva 6 sedute per 6 settimane (1 alla settimana) e che la paziente svolgesse gli stessi esercizi domiciliariamente. Il trattamento ha avuto come principale obiettivo quello di "inibire" l'ileopsoas, attraverso esercizi di stretching e di rilassamento. A questi esercizi, è stato associato un programma di core stability, che prevedesse il rinforzo della muscolatura addominale e della muscolatura dell'anca (abduttori, adduttori, glutei), andando a ricercare anche un miglioramento nella postura in sway back della paziente. Al termine del trattamento, ad un follow up dopo 6 settimane, la paziente riferiva la scomparsa totale del dolore all'anca e la postura in sway back era migliorata. Inoltre, la muscolatura che era stata sottoposta ad un rinforzo per migliorare la core stability era diventata sensibilmente più forte rispetto al esame pre-trattamento. Nello studio di Spina[53], il paziente presentava una diagnosi

di external snapping syndrome, l'unico caso trovato. L'obiettivo del trattamento consisteva nel riequilibrare le forze tra la muscolatura abducentoria (forte) e la muscolatura adducentoria (debole). Anche in questo caso, la paziente veniva vista per una volta alla settimana e poi svolgeva gli esercizi domiciliariamente. Nello specifico, durante il trattamento è stata utilizzata l'elettrostimolazione del medio gluteo e anche un biofeedback manuale da parte del terapeuta, in modo da fornire informazioni propriocettive al paziente riguardo l'attivazione della muscolatura abducentoria. Domiciliariamente, altri esercizi sono stati proposti, come la camminata laterale con resistenza degli elastici e squat monopodalico dalla parte sintomatica. Al termine del trattamento, e ad un follow up di un anno, la paziente riporta la scomparsa dello snapping e l'asintomaticità dell'anca, oltre ad un ritorno all'attività sportiva. Nello studio di Konzack et al.[54], il paziente presentava uno snapping hip interno (psoas syndrome) associato ad una disfunzione sacroiliaca (SIJ). Il trattamento iniziale consisteva in 3 componenti: attività di terapia manuale sull'articolazione sacroiliaca, massaggio miofasciale sul tendine dello psoas per rilassarne l'ipertonicità ed esercizi di stretching (PNF) sia per il muscolo ileopsoas che per la banda ileotibiale(ITB). Inoltre, durante il periodo di trattamento il paziente ha acconsentito di cambiare la sua attività sportiva quotidiana con il nuoto al posto del footing. Ad un follow up di 3 settimane, il paziente riferiva un miglioramento del 100% della sua anca, l'assenza di lombalgia o di dolore all'anca, ed il ritorno senza problematiche all'attività sportiva precedente. Nell'articolo di Isacowitz [50], il trattamento previsto è stato quello di un programma di Pilates che prevedesse comunque un lavoro sulla core stability, attraverso il rinforzo dei muscoli addominali, un'attività di stretching della muscolatura dell'anca (in particolare dell'ileopsoas) ed esercizi propri del pilates riguardanti movimenti della colonna vertebrale (*back extension, lateral flexion and rotation*). Al termine di 10 sedute, la paziente è stata in grado di tornare all'attività sportiva praticata (danza). La sensazione di snapping è rimasta, ma la paziente ha imparato a controllare questa patologia soprattutto attraverso lo stretching. Lo studio di Guillin et al. [2], è una revisione sistematica dell'imaging della snapping syndrome. Il possibile trattamento conservativo viene solamente citato, facendo riferimento a 6 articoli. Le poche indicazioni che vengono fornite a proposito del trattamento conservativo riguardano il riposo, anche se non viene specificato quanto, la crioterapia e lo

stretching dell'ileopsoas. Similmente, anche la revisione di Cara L. Lewis [35] analizza nel complesso la patologia dello snapping hip syndrome, parlando marginalmente del trattamento riabilitativo conservativo. Come nella precedente revisione, anche qui viene data molta importanza al riposo in seguito all'evento doloroso e allo stretching dell'ileopsoas. Come si può vedere, nei diversi studi selezionati si possono trovare differenti modalità di intervento nella gestione del paziente con snapping hip syndrome. Va evidenziato come, nella maggior parte degli studi, non sia stato possibile determinare l'efficacia di un determinato intervento o di un programma di trattamento, in quanto non erano presenti i gruppi di controllo o non sono stati confrontati due differenti approcci conservativi [2,43,35,50,52,53,54,55,56]. In aggiunta, per molti degli outcomes misurati, la quantificazione del miglioramento o il peggioramento dei sintomi è affidata unicamente al paziente, soprattutto per quanto riguarda la sensazione dolorosa e il livello di beneficio perseguito successivamente al trattamento. Infine, un altro dato emerso da questa revisione è che, nonostante una buona parte dei pazienti riacquisti una buona funzionalità a seguito del trattamento riabilitativo, il campione preso in esame è molto ridotto e la maggior parte degli studi sono compiuti su di un singolo paziente. Oltre a ciò, in molti studi la descrizione dettagliata del trattamento riabilitativo nei suoi tempi, nelle sue modalità e nella sua progressione era poco chiara. Interessante notare come in molti studi si punti sull'attività del paziente a casa in autonomia [50,52,53,54,55,56]

## **5. TRATTAMENTO RIABILITATIVO CONSERVATIVO DELLA SNAPPING KNEE SYNDROME**

### **5.1 Introduzione**

Similmente alla snapping hip syndrome, a livello di letteratura gli articoli che parlino unicamente di trattamento riabilitativo conservativo sono molto rari. Anche in questo caso, la maggior parte degli studi riguardante il trattamento di questa patologia vertono principalmente su interventi di genere prettamente medico-chirurgico, come la somministrazione di farmaci e interventi chirurgici. Comunque, in numerosi articoli viene suggerito come il trattamento conservativo costituisca la prima scelta, precedentemente ad un intervento di tipo chirurgico. Tuttavia, nonostante sia presente questa indicazione, le indicazioni su quale sia il trattamento riabilitativo conservativo, al momento non c'è molta chiarezza su quale sia in realtà il trattamento riabilitativo conservativo ottimale per questa patologia. Perciò, come per la snapping hip syndrome, l'obiettivo che si pone in questa revisione bibliografica sarà quello di prendere in esame le diverse strategie e modalità di intervento messe in atto nel trattamento riabilitativo conservativo della snapping knee syndrome e valutarne l'efficacia.

### **5.2 Materiali e metodi**

È stata eseguita una revisione della letteratura, condotta consultando le banche dati informatiche PubMed, PEDro e Cochrane Library. Le parole chiave utilizzate al fine di identificare tutti gli studi pubblicati che affrontassero il tema del trattamento riabilitativo in pazienti affetti da snapping knee syndrome (o di patologie che in letteratura sono riportate come molto simili) sono state : "Snapping knee syndrome OR Snapping knee OR Snapping semitendineous OR Anserine syndrome AND + Rehabilitation OR Physiotherapy OR Physical therapy OR Conservative management OR Exercise therapy OR Exercises program". La ricerca bibliografica ha incluso articoli pubblicati tra il 2000 e il 2015, escludendo gli articoli pubblicati precedentemente; gli studi clinici analizzati dovevano prendere in esame il trattamento riabilitativo conservativo della snapping knee syndrome o delle patologie indicate in letteratura come molto simili; inoltre, gli studi analizzati dovevano essere in lingua inglese. I criteri di esclusione sono stati la prescrizione nella cura di questa patologia di un trattamento unicamente di tipo medico, quindi intervento



chirurgico o prescrizione farmacologica; studi che non erano disponibili in Free Full-text, né gratuitamente né tramite il sistema Bibliotecario di Ateneo; infine, tutti quegli studi in cui il trattamento riabilitativo di tipo conservativo veniva unicamente citato, ma senza una minima descrizione della tipologia di intervento. Di seguito, le keywords utilizzate e i criteri di inclusione ed esclusione sono riassunti rispettivamente nella *Tabella 1* e nella *Tabella 2*. Sono stati poi reperiti articoli partendo dalla bibliografia di quelle presenti nelle banche dati informatiche.

Colonna 1	Colonna 2
<b>1) Snapping knee syndrome</b> 2) Snapping knee 3) Snapping semitendineous 4) Anserine syndrome	5) Rehabilitation 6) Physiotherapy 7) Physical therapy 8) Conservative management 9) Exercise therapy 10) Exercises program

*Tabella 1* La ricerca è stata eseguita utilizzando ciascun termine della colonna 1 (1 OR 2 OR 3 OR 4) + AND (operatore booleano) e i termini della colonna 2 (5 OR 6 OR 7 OR 8 OR 9 OR 10 OR 11)

<b>Criteri di inclusione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi clinici di qualsiasi tipologia che descrivono anche minimamente il trattamento riabilitativo della snapping knee syndrome</li> <li>• Articoli preferibilmente pubblicati negli ultimi 15 anni (dal 2000 al 2015)</li> <li>• Articoli scritti in lingua inglese</li> </ul>
<b>Criteri di esclusione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi clinici che prevedessero un trattamento unicamente attuabile da un medico, come un'operazione chirurgica o la prescrizione di farmaci</li> <li>• Articoli in cui il trattamento conservativo di tipo fisioterapico veniva solamente citato, senza alcuna minima descrizione dell'intervento</li> <li>• Studi in cui non era disponibile il Free Full-text, né gratuitamente sulle banche dati né sul sistema Bibliotecario di Ateneo.</li> </ul>

*Tabella 2* Criteri di inclusione e criteri di esclusione della ricerca condotta

### 5.3 Risultati

Gli studi inizialmente individuati tramite la ricerca nelle banche dati online sono stati in totale 35. Di questi, solamente 3 articoli hanno soddisfatto i criteri di eleggibilità. Nello specifico, sono state individuate due Reviews e un unico case report. Le reviews analizzate, similmente a quelle analizzate per la snapping hip syndrome, non trattano unicamente del trattamento riabilitativo conservativo in

ambito fisioterapico, ma vertono nella visione della patologia nel suo insieme (diagnostica, clinica, imaging etc) e gli studi citati da esse sono solo case report , dei quali non è disponibile il Free full text. Le caratteristiche degli studi sono riportate nella *tabella 3*.

<b>Autore</b>	<b>Tipo di studio</b>	<b>Numero di casi</b>	<b>Follow up</b>	<b>Outcome</b>	<b>Risultati</b>
Chmielewski et al., 2013	Case report	1 paziente, maschio di 61 anni, diagnosi di anserine syndrome	1 volta ogni 6 mesi, per 3 anni successivi	VAS Ritorno all'attività lavorativa Gait analysis	Il paziente, in seguito alla fine del trattamento, è tornato a svolgere normalmente il suo lavoro. Nei successivi follow-up, il paziente non ha riferito la risoluzione della sintomatologia dolorosa.
Gullin R et al., 2012	Review	Per quanto riguarda il trattamento riabilitativo conservativo, sono stati citati 3 articoli, tutti case report.	-	VAS Ritorno ad attività sportiva	La maggioranza dei pazienti trattati con interventi di tipo conservativo non hanno riferito altri episodi sintomatici in seguito alla fine del trattamento.
Helfenstein et al.,2010	Review	Per quanto riguarda il trattamento riabilitativo conservativo, sono stati citati 5 articoli, tutti case report.	-	VAS Nuovi episodi di snapping	La maggioranza dei pazienti trattati con interventi di tipo conservativo non hanno riferito altri episodi sintomatici in seguito alla fine del trattamento.

*Tabella 3: Sintesi degli studi analizzati*

### ***Campione analizzato***

In totale, gli individui sottoposti a trattamento riabilitativo conservativo negli studi sono stati 9, di cui 6 di sesso femminile e 3 di sesso maschile. Nella *tabella 4* viene mostrata la distribuzione dei pazienti per sesso all'interno di ogni studio. Invece, l'età media dei pazienti per ogni studio preso in esame è riportata nel *tabella 5*. Nel complesso, l'età media rilevata all'interno del campione analizzato per questa revisione è stata di 54,8 anni, un'età media molto maggiore rispetto al campione analizzato per la snapping hip syndrome.

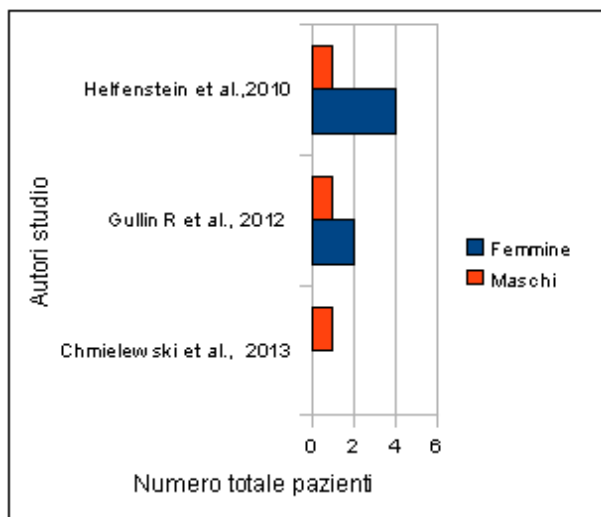


Tabella 4: distribuzione dei pazienti per sesso all'interno di ogni studio

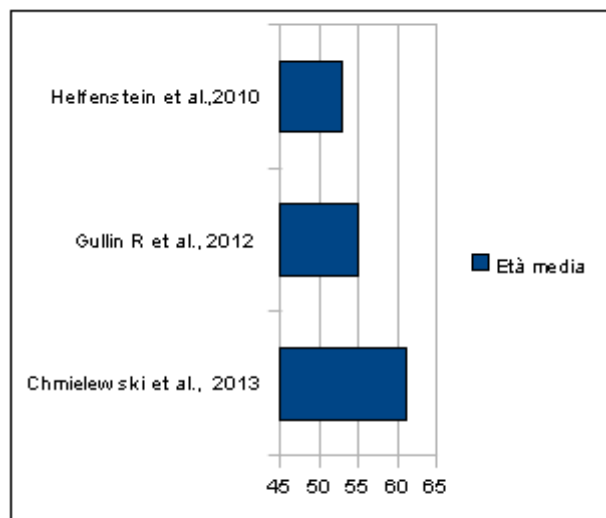


Tabella 5: Età media dei partecipanti al trattamento riabilitativo in ciascuno studio

### Intervento

Le strategie di trattamento riabilitativo conservativo utilizzate in ciascuno studio sono indicate nella *tabella 7*.

	Chmielewski et al., 2013	Gullin R et al., 2012	Helfenstein et al., 2010
Riposo		✓	✓
Crioterapia		✓	✓
Triple Technique	✓		
Contrazione- rilassamento del semitendinoso			✓
Stretching degli hamstrings	✓	✓	✓
Stretching del quadricipite	✓		✓
Stretching degli adduttori	✓		
Mobilizzazione in varo del ginocchio	✓		
Mobilizzazione in valgo del ginocchio	✓		
Traslazione anteriore della tibia	✓		
Traslazione posteriore della tibia	✓		
Balanced Ligamentous Tension technique	✓		

Tabella 7: Tipologie di trattamento conservativo messe in atto in ciascuno studio

## ***Outcomes***

Negli studi presi in esame sono riportati diversi outcomes clinici per quanto riguarda i pazienti trattati in maniera conservativa. Il più utilizzato è stato sicuramente la valutazione della sintomatologia dolorosa, attraverso la Visual Analogic Scale (VAS). Il dolore che i pazienti riferiscono negli studi è quello che si avverte durante o in seguito ad un'attività fisica, come una camminata o salire le scale. È importante sottolineare come però purtroppo in tutti gli studi non sussista una vera e propria quantificazione del dolore, ma venga semplicemente riferito che, successivamente al periodo di trattamento, i pazienti riferiscano una diminuzione o scomparsa totale del dolore in termini quantitativi [2,17,46]. Lo studio di Chmielewski et al. [43], che è il più dettagliato in termini di informazioni, utilizza come outcome anche il ritorno all'attività lavorativa, in quanto la anserine syndrome che aveva colpito il paziente gli impediva di lavorare. Per quanto riguarda i follow-up's, l'unico studio che ne faccia riferimento in maniera precisa è quello di Chmielewski et al. [46], effettuato ogni 6 mesi per i successivi 3 anni. Il paziente, a seguito dei follow-up's, non ha riferito episodi di ricadute per quanto riguarda lo snapping o la sintomatologia dolorosa, oltre ad essere tornato alla sua attività lavorativa senza particolari problematiche. Anche la revisione di Helfenstein et al. [17] fa riferimento ai nuovi episodi dolorifici nel periodo successivo al trattamento, e viene specificato che il trattamento conservativo ha riscontrato un successo totale negli studi citati, ma purtroppo non è possibile valutare i follow-up's applicati, in quanto non disponibili i Free full-text di questi articoli.

## **5.4 Discussione**

A seguito dell'analisi degli articoli selezionati, risulta molto difficile comprendere quale sia il trattamento migliore per la gestione di un paziente che presenti snapping knee syndrome, a causa del numero di studi individuati (solamente 3), per l'esiguo campione analizzato (9 pazienti) e per la poca chiarezza da parte degli articoli nella quantificazione degli outcomes. La revisione di R. Guillin [2] analizza principalmente la diagnostica tramite immagini della snapping knee syndrome, e accenna solamente alla tipologia di intervento riabilitativo conservativo utilizzato nei casi citati. Discorso simile può essere fatto per la revisione di Helfenstein et al.[17], la quale analizza più nel dettaglio la patologia e il trattamento riabilitativo, ma ugualmente non dà riferimenti specifici sui miglioramenti dei pazienti né spiegazioni specifiche a proposito dell'intervento riabilitativo compiuto. Vengono citate come strategie di gestione della patologia il riposo e

lo stretching della muscolatura posteriore della coscia, in particolar modo nel compartimento mediale. Il case report di Chmielewski et al. [46], per quanto riguarda il trattamento utilizzato, è senza dubbio lo studio più dettagliato. Innanzitutto, si riferisce che il paziente è stato educato a svolgere un programma di stretching del quadricipite, adduttori e soprattutto hamstrings domiciliariamente. Poi, durante la seduta di trattamento, è stata utilizzata la *Triple Technique*, ovvero sia l'applicazione di 3 modalità di manipolazione osteopatica: Muscle Energy (ME), Counterstrain (CS), and Balanced Ligamentous Tension (BLT). La prima modalità, ovvero sia la Muscle Energy (ME), è una tecnica descritta per la prima volta nel 1948 da Fred Mitchell, osteopata americano, e si basa sulla stimolazione del riflesso tendineo del Golgi con l'obiettivo di diminuire la tonicità di un muscolo troppo tonico e di restaurare i limiti fisiologici dell'articolazione [34]. Al termine del trattamento, e nei follow-up's successivi, il paziente riferisce una completa risoluzione della sintomatologia dolorosa e il ritorno all'attività lavorativa. Come è stato descritto nell'introduzione alla patologia, una delle cause principali che porta allo svilupparsi di una snapping knee syndrome, secondo gli studi analizzati in letteratura, è un'iperattività e un accorciamento della muscolatura posteriore della coscia, in particolar modo del compartimento mediale (semitendinoso e semimembranoso) ma anche del compartimento laterale (bicipite femorale). Nello studio di Marques et al. [61], è stata analizzato l'effetto di un programma di stretching statico sulla flessibilità globale, sulla tightness (rigidità) degli hamstrings e sull'attività elettromiografica. Dopo aver reclutato 31 soggetti sani, che presentassero però un accorciamento degli hamstrings, senza lombalgia o altri infortuni. I partecipanti sono stati divisi in tre gruppi in maniera randomizzata: il gruppo 1 ha eseguito gli esercizi di stretching proposti per una volta alla settimana domiciliariamente, il gruppo 2 per tre volte alla settimana e il gruppo 3 per 5 volte alla settimana. Al termine del periodo di trattamento (durato 4 settimane), in tutti e 3 i gruppi hanno presentato un miglioramento statisticamente significativo per quanto riguarda la flessibilità globale (i gruppo 2 e 3 in particolare). Per quanto riguarda la tightness degli hamstrings, invece, non è stata notata alcuna differenza statisticamente significativa nei 3 gruppi. Infine, per quanto concerne l'attività elettromiografica, è stato notata un notevole decremento dell'attività elettromiografica negli hamstrings (in particolare del bicipite femorale) tra l'inizio e la fine del trattamento. Un RCT di Nelson et al. [48], compara invece l'effetto di due trattamenti differenti per l'incremento della flessibilità degli hamstrings: un allenamento di tipo eccentrico e lo stretching dinamico. I

soggetti totali analizzati nello studio sono stati 69, suddivisi in tre gruppi in maniera randomizzata: un gruppo controllo (non trattato né con stretching né con esercizi eccentrici), un gruppo trattato con esercizi di stretching statico ed un gruppo trattato con esercizi eccentrici agli hamstrings. Al termine del trattamento (6 settimane) sono stati osservati miglioramenti statisticamente significativi nella flessibilità degli hamstrings rispetto al gruppo di controllo sia nel gruppo trattato con esercizi di stretching statico, sia nel gruppo trattato con esercizi eccentrici agli hamstrings. Tra i due gruppi sperimentali invece non sono state rilevate differenze statisticamente significative, anche se sembra esserci un leggerissimo miglioramento per quanto riguarda il programma di esercizi eccentrici. Nello studio di KI Lim et al. [30], invece, vengono comparati gli effetti tra uno stretching statico e modalità di stretching PNF degli hamstrings sulla flessibilità, attività muscolare e bilanciamento muscolare. Anche in questo RCT vi è stata la suddivisione randomizzata in 3 gruppi dei pazienti: un gruppo controllo e due gruppi sperimentali. Al termine del periodo di trattamento, similmente allo studio di Nelson et al. [48], anche in questo caso i due gruppi sperimentali hanno riscontrato un notevole miglioramento soprattutto per quanto riguarda la flessibilità e l'attività muscolare, tuttavia tra i due gruppi non è statisticamente possibile comprendere quale modalità sia la più efficace. Attualmente, quindi, a livello di letteratura vengono date indicazioni statisticamente significative sull'efficacia dello stretching degli ischio-crurali per correggerne l'attività elettromiografica, la flessibilità e l'eventuale accorciamento. Tuttavia, non è ancora chiaro quale sia la modalità di stretching più consona da proporre, anche se molti studi vertono su uno stretching di tipo statico. Altresì, compaiono indicazioni importanti in merito all'utilizzo di esercizi eccentrici, sebbene, anche in questo caso, sarebbe molto utile in futuro produrre studi che chiarifichino le modalità utilizzate.

## 6. CONCLUSIONI

Il trattamento riabilitativo conservativo risulta efficace nella maggior parte dei pazienti, per quanto riguarda la riduzione del dolore e nel ritorno all'attività sportiva. Tuttavia, sussiste una percentuale di recidività compresa fra il 25 e il 40% . Per quanto riguarda il programma di esercizi da intraprendere per la gestione di questa patologia, molti studi differiscono nell'approccio. Tuttavia, molti articoli vertono su di un intervento di stretching a carico del muscolo ileopsoas, che in molti casi è considerato un muscolo“iperattivo”, senza però dare indicazioni sulla tipologia specifica di stretching da intraprendere. Sono poi emerse indicazioni riguardo ad un programma di rinforzo generale della muscolatura dell'anca, soprattutto per quanto riguarda la muscolatura adduttoria, intra-rotatoria, extra-rotatoria e dei glutei, anche se non ne viene praticamente specificata la modalità. Altre indicazioni vengono date sul riposo del paziente in seguito all'evento doloroso. In altri casi, sono stati proposti approcci totalmente diversi, come il nuoto, il pilates, l'elettrostimolazione e il biofeedback manuale. Questa differenza nell'approccio riabilitativo, il campione molto ridotto, la difficoltà nel trovare studi inerenti all'approccio conservativo e la scarsità di RCT non ha quindi permesso di valutare l'efficacia dei diversi interventi riabilitativi e di conseguenza di elaborare un protocollo riabilitativo basato sulle evidenze. A questo proposito è auspicabile che, in futuro, vengano condotti degli RCT per determinare quali interventi siano realmente efficaci e migliorare, di conseguenza, la gestione conservativa dei pazienti affetti da snapping hip syndrome. Per quanto riguarda la gestione dei pazienti affetti da snapping knee syndrome, in letteratura vi è carenza di studi che trattano in dettaglio un programma di trattamento riabilitativo conservativo . I 3 studi analizzati prendono in esame un campione estremamente ridotto, e la descrizione del trattamento e degli outcomes, non è sistematica. Tutti gli studi, tuttavia concordano nell'includere nel programma di trattamento un'attività che abbia come obiettivo lo stretching della muscolatura posteriore della coscia, in particolar modo il compartimento più mediale. Similmente all'analisi degli studi individuati nella snapping hip syndrome, in questo caso la assenza di studi controllati, che mettessero a confronto due o più strategie o tecniche di trattamento riabilitativo conservativo, non ha reso possibile l'acquisizione di sufficienti informazioni riguardo la loro reale efficacia né, di conseguenza, l'elaborazione di un protocollo riabilitativo basato sulle evidenze. Sono presenti molti studi che supportano un trattamento basato sullo stretching e su un allenamento di tipo eccentrico per correggere le disfunzioni muscolari a livello della muscolatura posteriore della coscia,

compromessa molte volte nei casi di snapping knee syndrome. Sono comunque necessari ulteriori studi per individuare il trattamento conservativo più efficace della snapping knee syndrome.



## BIBLIOGRAFIA

1. Bae DK, Kwon OS. (1997) “*Snapping knee caused by the gracilis and semitendinosus tendon. A case report*” Bulletin of the Hospital for Joint Disease, vol. 56, n°3, pag.177-179.
2. R Guillin,A J Marchand, , A Roux, , E Niederberger, R Duvaferrier, (2012) “*Imaging of snapping phenomena*” , The British Journal of Radiology, vol. 85 , pag.1343–1353
3. Aghasi MK, Reztelny V, Axer A. (1980) “*The flexor digitorum supeficialis as a cause of bilateral carpal-tunnel syndrome and trigger wrist. A case report*” The Journal of bone and joint surgery. American volume, vol. 62, n° 1, pag. 134-135
4. Binnie JF. V. (2008) “*Snapping hip after injuries*”, Annals of Surgery, vol. 58, n °1, pag. 59-66
5. Guillin R. Cardinal E. Bureau NJ. (2009) “*Sonographic anatomy and dynamic study of the normal iliopsoas muscolotendinosus junction*” , European Radiology , vol. 19, pag. 995-1001
6. Neustadter J, Raikin SM, Nazarian LN. (2004) “*Dynamic sonograpghic evaluation of peroneal tendon subluation*”, American journal of roentgenology ,vol. 183, pag.985-958
7. Brignall CG, Brown RM, Stainsby GD.(1993) “*Fibrosis of the gluteus maximus as a cause of snapping hip: a case report*”, vol. 75, n° 6, pag. 909-910.
8. Janzen DL, Portridge E, Logan PM, Connell DG, Duncan CP. (1996) “*The snapping hip: clinical and imaging findings in transient subluxation of the ileopsoas tendon*”,Canadian Association of Radiologists Journal, vol. 47, n° 3, pag. 202-208
9. Maruyama M. , Takahara M, Kikuchi N, Ito K, Watanabe T, Ogino T (2010) “*Snapping elbow with congenital radial head dislocation: case report*”, Journal of Hand Surgery , vol.35, n°6, 981-985
10. Lohrer H, Nauck T.(2010) “*Posterior tibial tendon dislocation: a systematic review of the literature and presentation of a case*”, British Journal of Sports Medicine , vol.44, pag 398-406
11. Szczukowski M Jr, St Pierre RK, Fleming LL, Somogyi J. (1983) “*Computerized tomography in the evaluation of peroneal tendon dislocation. A report of two cases*”,American Journal of Sports Medicine , vol. 11, pag. 444-447
12. Slawski DP, Howard RF. (1997)“*Surgical management of refractory trochanteric bursitis*”, The American Journal of Sports Medicine,vol. 25, n° 1, pag. 86-89.
13. Raikin SM. (2009)“*Intrasheath subluxation of the peroneal tendons. Surgical*

*technique*”

Journal of bone and joint surgery. American volume, vol. 91, pag. 146-155

14. Hoskins JS, Burd TA, Allen WC. (2004) “*Surgical correction of internal coxa saltans: a 20-year consecutive study*” , The American Journal of Sports Medicine , vol. 32, n°4 ,pag. 998-1001

15. Byrd JW (2005)“*Snapping hip*” Operative Techniques in Sports Medicine, vol. 13, pag. 46-54

16. Douglas R. Keskula, Jason Lott, Jewell B. Duncan, " *Snapping Iliopsoas Tendon in a Recreational Athlete: A Case Report*" (2000) Journal of Athletic Training, pag. 382-385

17. Milton Helfenstein Jr1, Jorge Kuromoto (2010)"*Anserine syndrome*" Brazilian Journal of Rheumatology ,vol. 50, n°3, pag. 320-327

18. Brignall CG, Stainsby GD.(1991), “*The snapping hip: treatment by Z-plasty*”,The Bone & Joint Journal , vol.73,n°2, pag. 253-254.

19. Allen WC, Cope R. (1995)“*Coxa saltans: the snapping hip revisited*”,The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons ,vol.3, n°5, pag. 303-308

20. Dobbs MB, Gordon JE, Luhmann SJ, Szymanski DA, Schoenecker PL. (2002)“*Surgical correction of the snapping iliopsoas tendon in adolescents*” ,The Journal of bone and joint surgery. American volume , vol. 84, n°3, pag.420-442

21. Lewis CL, Sahrman SA, Moran DW. (2007) “*Anterior hip joint force increases with hip extension, decreased gluteal force, or decreased iliopsoas force*” , The Journal of Biomechanics, vol.40, pag. 3725-3731.

22. Cardinal E, Buckwalter KA, Capello WN, Duval N. (1996)“*US of the snapping iliopsoas tendon*” Radiology , vol. 198, n°2, pag. 521-522

23. Winston P, Awan R, Cassidy JD, Bleakney RK. “*Clinical examination and ultrasound of self-reported snapping hip syndrome in elite ballet dancers*”.

24. Deslendes M, Guillin R, Cardinal E, Hobden R, Bureau NJ. (2007)“*The snapping ileopsoas tendon : new mechanism using dynamic sonography*”,The American Journal of Sports Medicine,vol. 35 n° 1, pag. 118-126

25. Larsen E, Johansen J.(1986) “ *Snapping hip*” Acta Orthopaedica Scandinavica vol.58 ,n° 2

26. Larsen E, Gebuhr P. (1988) “*Snapping hip after total hip replacement: a report of four cases*” The Journal of Bone and Joint Surgery, vol. 70, n°6, pag. 919-920.

27. Joseph P Garry, Francisco Talavera, Russell D White. (2012)“*Snapping Hip*

- Syndrome*”, The American Journal of Sports Medicine, vol. 47 ,n° 4, pag. 125-128
28. Anderson SA, Keene JS.(2008) “*Results of arthroscopic iliopsoas tendon release in competitive and recreational athletes*” The American Journal of Sports Medicine, vol.36,n°12, pag. 2363-2371
29. Katz LD, Haims A, Medvecky M, McCallum J.(2010) “*Symptomatic hip plica: MR arthrographic and arthroscopic correlation*”, Skeletal Radiology, vol. 39, n°12, pag 1255-1258
30. KI Lim, HC Nam, KS Jung (2014) “*Effects on Hamstring Muscle Extensibility, Muscle Activity, and Balance of Different Stretching Techniques*” Journal of Physical Therapy Science, vol.26, n° 2, pag. 209-213
31. Mulroy RD. (1965) “*The iliopsoas muscle complex: iliacus muscle, psoas tendon release.*” Clinical Orthopaedics and Related Research, vol. 38, pag. 81-85.
32. Nunziata A, Blumenfeld I.(1951) “*Snapping hip; note on a variety*”, Prensa médica argentina, Aug 10, vol 38, n°32, pag.1997-2001
33. Tatu L, Parratte B, Vuillier F, Diop M, Monnier G. (2001) “*Descriptive anatomy of the femoral portion of the iliopsoas muscle. Anatomical basis of anterior snapping of the hip*”,Surgical and Radiologic Anatomy , vol. 23, n° 6, pag. 371-374.
34. DiGiovanna EL, Schiowitz S and Dowling DJ. (2005)“*An Osteopathic Approach to Diagnosis and Treatment, Third Edition*”. Lippincott Williams & Wilkins pag. 83-85, 86-88, 488, 517, 103-104
35. Cara L. Lewis (2010) “ *Extra-articular Snapping Hip A Literature Review*” , Sports Health,vol.2, n° 3 , pag. 186-190
36. Byrd JW (2008)“*External snapping hip*” Operative Techniques in Sports Medicine, vol. 18, pag. 59-64
37. Provencher MT, Hofmeister EP, Muldoon MP. (2004)“*The surgical treatment of external coxa saltans (the snapping hip) by Z-plasty of the iliotibial band*” , The American Journal of Sports Medicine, vol.32, n° 2, pag. 470-476
38. Binnie JF. V. (2010) “*Snapping hip*”, Annals of Surgery, vol. 62, n °5, pag. 78-85
39. Mulroy RD. (1965)“*The iliopsoas muscle complex: iliacus muscle, psoas tendon release*” , Clinical Orthopaedics and Related Research, vol.38, pag. 81-85
40. Pelsser V, Cardinal E, Hobden R, Aubin B, Lafortune M.(2001) “*Extraarticular snapping hip: sonographic findings*”, American journal of roentgenology , vol.176, n°1, pag. 67-73

41. Harper MC, Schaberg JE, Allen WC. (1987) "*Primary iliopsoas bursography in the diagnosis of disorders of the hip*", *Clinical Orthopaedics and Related Research* , vol.221, pag. 238-241
42. Winston P, Awan R, Cassidy JD, Bleakney RK. (2007) "*Clinical examination and ultrasound of self reported snapping hip syndrome in elite ballet dancers*" ,*The American Journal of Sports Medicine* vol. 35, n°1, pag. 118-126
43. Catherine Laible, David Swanson, Garret Garofolo, Donald J. Rose (2013) "*Iliopsoas Syndrome in Dancers*", *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, vol.1, n°3, pag. 1-6
44. Safran MR, Fu FH.(1995) "*Uncommon causes of knee pain in the athlete*" , *Orthopedic Clinics of North America*, vol. 26, n° 3, pag. 547-559
45. Ilizaliturri VM Jr, Martinez-Escalante FA, Chaidez PA, Camacho-Galindo J. (2006) "*Endoscopic iliotibial band release for external snapping hip syndrome*" vol.2, n°5, pag. 505-510
46. Richard Chmielewski, Nicole Pena, Gina Capalbo (2013) "*Case Report: Osteopathic Manipulative Treatment of Pes Anserine Bursitis Using The Triple Technique*" , *The American Academy of Osteopathy journal*, vol. 23, n°1, pag. 34-38
47. Flannum ME, Keene JS, Blankenbaker DG, Desmet AA.(2007) "*Arthroscopic treatment of the painful "internal" snapping hip: results of a new endoscopic technique and imaging protocol*" vol.35,n° 5,pag. 770-779
48. Nelson RT , WD Bandy (2004) "*Eccentric Training and Static Stretching Improve Hamstring Flexibility of High School Males*" *Journal of Athletic Training*, vol. 39, n° 3, pag. 254–258.
49. Larsson LG, Baum J. (1986) "*The syndromes of bursitis*", *Bulletin on the rheumatic diseases*, vol. 36, n° 1, pag. 1-7
50. Isacowitz R (2015) "*Study Guide: Comprehensive Course*" , *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*,vol. 50, pag. 54-59
51. Kathleen K. Mangione, Rebecca L. Craik, Kerstin M. Palombaro, Susan S. Tomlinson, Mary T. Hofmann (2010) "*Home-Based Leg Strengthening Exercise Improves Function One Year After Hip Fracture: A Randomized Controlled Study*" *Journal of the American Geriatrics Society* , vol. 58, n° 10, pag. 1911–1917
52. Jaime Edelstein (2008) "*Rehabilitating Psoas Tendonitis: A Case Report*" , *Hospital for Special Surgery*, vol. 5 , pag. 78-82
53. Andreo A. Spina (2007) "*External coxa saltans (snapping hip) treated with active*

*release techniques®: a case report* , The Journal of the Canadian Chiropractic Association, vol. 52, n°1, pag 23-29.

54. Clark R. Konczak, Rick Ames (2005) "*Relief of Internal Snapping Hip Syndrome in a marathon runner after chiropractic treatment*", Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, vol. 28, pag. 67-74

55. Douglas R. Keskula, Jason Lott, Jewell B. Duncan, " *Snapping Iliopsoas Tendon in a Recreational Athlete: A Case Report*" (2000) Journal of Athletic Training, pag. 382-385

56. C. A. M. Johnston, David M. Lindsay, J.P. Wiley (1999) "*Treatment of Iliopsoas Syndrome with a Hip Rotation Strengthening Program: A Retrospective Case Series*" Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, vol. 29, n°4 , pag. 218-224

57. Nemegyei A, Jose MD, Canoso JJ.(2004) "*Evidence-Based Soft Tissue Rheumatology IV: Anserine bursitis*" Journal of Clinical Rheumatology, vol.10, pag. 205-206

58. Gnanadesigan N, Smith RL.(2003) "*Knee pain: osteoarthritis or anserine bursitis?*" Journal of the American Medical Directors Association, vol. 4, pag. 164-166

59. Alvarez-Nemegyei J. (2007) "*Risk factors for pes anserinus tendinitis/bursitis syndrome: a case control study*". Journal of Clinical Rheumatology, vol.13, n° 2, pag. 63-65.

60. D. Karataglis , P. Papadopoulos , A. Fotiadou , A.G. Christodoulou (2008) "*Snapping knee syndrome in an athlete caused by the semitendinosus and gracilis tendons. A case report*" , The Knee, vol 15 , pag. 151–154

61. A.P. Marques , A.A.P. Vasconcelos, C.M.N. Cabral and I.C.N. Sacco (2009) "*Effect of frequency of static stretching on flexibility, hamstring tightness and electromyographic activity*" Brazilian Journal of Medical and Biological Research, vol. 42, pag. 949-953

62. Uysal F, Akbal A, Gokmen F, Adam G, Resorlu M. (2015) "*Prevalence of pes anserine bursitis in symptomatic osteoarthritis patients: an ultrasonographic prospective study*" Journal of Clinical Rheumatology, vol. 5, pag. 33-37

63. Hall R, Barber Foss K, Hewett TE, Myer GD (2015) "*Sport specialization's association with an increased risk of developing anterior knee pain in adolescent female athletes*" Journal of sport rehabilitation , vol. 24 ,n°1, pag. 31-35.

64. Hande Guney, Defne Kaya, Caglar Yilgor, Murat Cilli, Serdar Aritan, Inci Yuksel, Mahmut Nedim Doral (2013) "*Semitendinosus snapping: analysis of movement, electromyographic activities, muscle strength and endurance, motor control and joint*

*position sense"* Muscles, Ligaments and Tendons Journal , vol. 3, pag. 166-172

65. Lyu SR, Wu JJ. (1989)"*Snapping syndrome caused by the semitendinosus tendon. A case report.*" ,The Journal of bone and joint surgery. American volume, vol. 71, pag. 303-305.