



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

CORSO DI LAUREA IN FISIOTERAPIA

PRESIDENTE: *Ch.ma Prof. Veronica Macchi*

TESI DI LAUREA

**IMPINGEMENT FEMORO-ACETABOLARE:
TRATTAMENTO RIABILITATIVO
NELL'APPROCCIO CONSERVATIVO E
CHIRURGICO.
EVIDENZE IN LETTERATURA.**

**FEMORO-ACETABULAR IMPINGEMENT:
REHABILITATION TREATMENT IN THE CONSERVATIVE
AND SURGICAL APPROACH.
EVIDENCES IN LITERATURE.**

RELATORE: *Dott. Mag. Ft. Giovanni Volpe*

CORRELATORE: *Dott. Roberto Nordio*

LAUREANDO: *Matteo Bortoletto*

Anno accademico: 2022-2023

INDICE

RIASSUNTO

ABSTRACT

INTRODUZIONE

PRIMO CAPITOLO	1
1. L'articolazione coxo-femorale	1
1.1 Anatomia e fisiologia	1
1.2 Biomeccanica dell'articolazione dell'anca	6
SECONDO CAPITOLO	9
2. Il conflitto femoro-acetabolare	9
2.1 Definizione, eziopatogenesi e fattori di rischio	9
2.2 Epidemiologia	14
2.3 Diagnosi, diagnosi differenziale e trattamenti	15
TERZO CAPITOLO	23
3. Materiali e metodi	23
3.1 Revisione della letteratura	23
3.1.1 Fonti della ricerca	23
3.1.2 Criteri di inclusione ed esclusione degli articoli	23
3.1.3 Risultato della ricerca	24
QUARTO CAPITOLO	27
4. Discussione	27
4.1 Trattamento fisioterapico	27
4.1.1 Trattamento conservativo	27
4.1.2 Piano riabilitativo	35
4.1.3 Trattamento post-chirurgico	39
4.2 Trattamento chirurgico	46
CONCLUSIONI	
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	

RIASSUNTO

Obiettivi: descrizione del quadro clinico dell'impingement femoro-acetabolare (FAI) indagando, tramite una ricerca in letteratura delle evidenze più recenti, riguardo la diagnosi e le possibilità di trattamento, dimostrando la possibilità di un confronto di quest'ultime. Inoltre, data la mancanza di linee guida inerenti al trattamento fisioterapico conservativo, stilare un ipotetico piano riabilitativo che possa magari essere utile per ulteriori studi futuri.

Metodi: sono state consultate sei banche date (PubMed; PEDro; Google Scholar; Embase; Elsevier e COCHRANE Library), oltre a quelle che presentano linee guida come: NGC, SNLG, SIGN e CMA per quanto riguarda l'inquadramento clinico del FAI e per le possibilità di trattamento. Sono stati usati dei criteri di inclusione (esempio lingua inglese, anno di pubblicazione e tipologia di studi) e dei criteri di esclusione.

Discussione: il FAI viene molto più considerato rispetto ad un decennio fa e la diagnosi risulta essere più precoce e precisa, affinché anche il trattamento possa essere il più tempestivo possibile. Se l'intervento chirurgico negli anni è progredito essendo sempre più preciso, poco invasivo e dando nella maggior parte delle volte ottimi risultati, il trattamento conservativo presenta ancora molte lacune sotto vari punti di vista. In questo elaborato il trattamento fisioterapico viene diviso in trattamento conservativo, il quale non presenta nessuna linea guida ed il trattamento post-chirurgico per il quale invece son state stilate delle linee guida nel 2019. Data quindi la mancanza di un gold standard nel trattamento conservativo, ho voluto provare a stilare un ipotetico piano fisioterapico, utilizzando le tecniche più convalidate ed efficienti presenti in letteratura, auspicando che possa essere d'aiuto per ulteriori studi futuri.

Conclusioni: rispetto ad un decennio fa son stati raggiunti dei buoni traguardi in merito al FAI, arricchendo la letteratura soprattutto per quanto riguarda l'inquadramento clinico, la tempestività nella diagnosi e i trattamenti chirurgico e post-chirurgico. Nonostante questo, rimangono comunque delle lacune in merito alla parte di prevenzione e di trattamento conservativo. È auspicabile quindi continuare la ricerca scientifica, soprattutto nel nostro ambito, affinché possano essere stilate delle linee guida inerenti al trattamento conservativo. Inoltre, la continua ricerca ha come fine anche la valorizzazione della nostra professionalità aumentando la crescita personale e relative conoscenze, le quali non dovrebbero essere mai solo destinate a noi stessi, bensì finalizzate al trattamento dei pazienti.

ABSTRACT

Objectives: description of the clinical picture of femoro-acetabular impingement (FAI) by investigating, through literature research of the most recent evidences concerning the diagnosis and the treatment possibilities, demonstrating the possibility of a comparison of the latter. In addition, given the lack of guidelines regarding conservative physiotherapy treatment, potential draw up of a hypothetical rehabilitation plan that may perhaps be useful for further future studies.

Methods: 6 databases have been consulted (PubMed; PEDro; Google Scholar; Embase; Elsevier and COCHRANE Library), in addition to those which present guidelines such as: NGC, SNLG, SIGN and CMA as far as concern the clinical classification of the FAI and treatment possibilities. Inclusion criteria (such as English language, year of publication and type of studies) and exclusion criteria have been used.

Discussion: the FAI is much more considered than a decade ago and the diagnosis turns out to be earlier and more precise, in order to make the treatment as timely as possible. Whatever the surgery over the years has progressed being more and more precise, less invasive and giving most of the time excellent results, the conservative treatment still presents many gaps from various points of view. In this process the physiotherapy treatment is divided into conservative treatment, which doesn't present any guidelines, and the post-surgical treatment, for the which instead were drawn up guidelines in 2019. Therefore, given the lack of gold standard in conservative treatment, I wanted to try to draw up a hypothetical physiotherapy plan, using the most validated and efficient techniques emerged in the literature, wishing that it could be helpful for further future studies.

Conclusion: compared to a decade ago, good goals have been achieved as far as concern the FAI, enriching the literature especially concerning the clinical grading, the timeliness in diagnosis and the surgical and post-surgical treatments. Nevertheless, there are still some gaps in the section of prevention and conservative treatment. It is therefore desirable to continue scientific research, especially in our field, so that guidelines on conservative treatment can be drawn up. In addition, the continuous research also aims to enhance our professionalism by increasing personal growth and related knowledges, which should never be intended only for ourselves, but aimed at the treatment of patients.

INTRODUZIONE

Questo elaborato tratterà una patologia di natura ortopedica, che colpisce prevalentemente la popolazione giovane-adulta attivamente sportiva, ovvero l'impingement, o conflitto, femoro-acetabolare (FAI). L'interesse per il FAI nasce quando un mio stretto familiare (mia madre), circa poco meno di due anni fa, comincia a soffrire di dolore all'anca destra. Inizialmente il dolore era descritto come altalenante, nonostante fossero presenti anche scrosci articolari. Successivamente però, a distanza di circa due mesi, il dolore era aumentato con conseguente diminuzione del ROM articolare in alcuni movimenti dell'anca e di conseguenza una limitazione funzionale in alcune attività. A questo punto ho consigliato di recarsi da un fisioterapista esperto, il quale dopo aver fatto la raccolta anamnestica e l'esame oggettivo con determinati test, i quali erano risultati positivi per problematica intra-articolare dell'anca (e più precisamente per il FAI), ha consigliato di fare una radiografia all'anca destra. I risultati radiografici hanno evidenziato la presenza di impingement femoro-acetabolare di tipo PINCER. Il trattamento a cui è stata sottoposta era di tipo conservativo, costituito sia da terapia manuale che esercizio terapeutico. Tale trattamento ha comunque portato a dei benefici sia a breve che a lungo termine, anche se ogni tanto persiste un leggero fastidio. Ovviamente la domanda che ora mi pongo è quella relativa alla tipologia di trattamento, ovvero se fosse stato meglio intervenire chirurgicamente oppure solo conservativamente. Documentandomi in letteratura, nonostante le numerose pubblicazioni fatte negli ultimi anni, ho riscontrato una ridotta differenza negli outcomes sia a breve che lungo termine tra il trattamento conservativo e quello considerato d'elezione, ovvero il chirurgico. Inoltre, la mancanza di un programma riabilitativo sia nel caso di un solo approccio conservativo, sia nel caso di uno post-chirurgico, non facilita la scelta di un trattamento piuttosto che dell'altro; infatti, esclusi i casi più gravi o con richieste funzionali molto elevate, dove la chirurgia è l'unica scelta, solitamente il primo approccio è conservativo e quello chirurgico segue successivamente solo nel caso di fallimento del precedente.

Lo scopo di questo elaborato è quindi quello di descrivere la patologia, illustrarne le caratteristiche ed indagare le conseguenze che tale condizione invalidante comporta nei soggetti affetti. L'obiettivo è quello di confrontare tramite le più recenti evidenze in letteratura l'efficacia tra l'approccio chirurgico e quello conservativo, andando poi a proporre un ipotetico piano riabilitativo, data la sua assenza, utilizzando le tecniche fisioterapiche più idonee e convalidate.

PRIMO CAPITOLO

1. L'ARTICOLAZIONE COXO-FEMORALE

1.1 Anatomia e fisiologia

L'articolazione dell'anca è una classica enartrosi ed il suo ruolo principale è quello di collegare l'arto inferiore alla pelvi. È costituita dalle superfici articolari della testa del femore, la quale ha una forma sferica e convessa e l'acetabolo, il quale invece si presenta sferico e concavo [1,6]. La testa femorale è situata inferiormente rispetto al terzo medio del legamento inguinale e forma circa due terzi di una sfera [6]. Appena posteriormente al centro della testa è presente la fovea capitis, che risulta essere l'unica regione della testa non ricoperta da cartilagine [1,2]. Un importante legamento che si inserisce nella fovea capitis e si estende fino alla gola acetabolare con una lunghezza media di circa 30mm, è il legamento rotondo o della testa del femore, costituito da tessuto connettivo tubulare [1]. Esso ha un ruolo protettivo per il passaggio della piccola arteria acetabolare. Un'altra caratteristica di tale legamento, non ancora per del tutto accreditata, è la sua capacità di fornire stabilità indiretta all'anca migliorando la sensibilità propriocettiva [1,6]. La struttura che unisce la testa alla diafisi femorale è il collo, il quale disloca l'epifisi prossimale del femore lateralmente, lontano dall'articolazione, riducendo così la probabilità di un impatto osseo contro la pelvi [1,6]. Sempre nell'epifisi prossimale son presenti due grandi protuberanze ossee, ovvero il grande e piccolo trocantere, i quali sono essenziali per molte inserzioni muscolari [1,4]. Anteriormente è presente la linea intertrocanterica, la quale segna l'inserzione distale dei legamenti capsulari [1]. Posteriormente il collo si unisce alla diafisi tramite la cresta intertrocanterica [1]. La diafisi decorre leggermente in posizione più mediale, posizionando così sia le ginocchia che i piedi più vicini al piano di simmetria [6]. Il terzo medio del lato posteriore diafisario è segnato dalla linea aspra, anch'essa punto di inserzione muscolare fondamentale [1,4]. Tale linea prossimalmente si divide nella linea pettinea più mediale e quella glutea più laterale, mentre distalmente si divide nelle linee sopracondiloidee laterale e mediale [1]. L'epifisi distale è costituita invece dai due condili, uno mediale e uno laterale [1]. Il collo femorale forma l'angolo di inclinazione con l'asse diafisario sul piano frontale che varia durante la vita, passando da 150 gradi nelle prime 3 settimane di vita, fino ad arrivare a 125 gradi nell'adulto [3,6]. Se quest'angolo dovesse essere troppo ampio (circa 145 gradi), l'asse femorale sarebbe posizionato lateralmente, andando a determinare una coxa vara; nel caso in cui succedesse l'opposto, ovvero che tale angolo fosse eccessivamente piccolo (circa 110 gradi), l'asse femorale sarebbe posizionato medialmente e si parlerebbe di coxa valga (fattore favorente la lussazione) [3,6].

Altro angolo importante da citare è quello creato tra il collo femorale e l'asse trasversale dei condili, sul piano frontale, chiamato angolo di declinazione o torsione. Nell'adulto medio, tale angolo fisiologicamente è aperto anteriormente di circa 14 gradi, anche se possono esserci delle variazioni. Se dovesse esserci un'antiversione di tale angolo sarebbe un segno patologico, mentre la retroversione è associata alla sua diminuzione. Alla nascita, l'angolo di torsione varia tra i 30-35 gradi, ma diminuisce progressivamente fino ai 6 anni di età, portando la testa del femore ad essere più orientata medialmente nell'acetabolo [3,6]. La testa del femore viene quindi accolta nella cavità acetabolare e si posiziona verso l'esterno, inferiormente e anteriormente [1].

L'acetabolo o cotiloide, è localizzato superiormente rispetto al forame otturatorio ed è costituito da tutte e tre le ossa della pelvi; infatti, l'ileo e l'ischio contribuiscono per circa un 75%, mentre il pube per il restante 25% [1,2]. Tale cavità presenta un margine a forma di cerchio incompleto, aperto distalmente di circa 60-70 gradi [1,2]. Questa apertura viene chiamata incisura acetabolare [1]. La superficie lunata invece, ha la forma di un ferro di cavallo, ed è il luogo in cui la testa del femore prende contatto con l'acetabolo [1]. Questa superficie è ricoperta da cartilagine articolare, soprattutto nella regione anterosuperiore, dove viene esercitata la massima forza articolare durante la deambulazione [3,6]. Infine, la fossa acetabolare è la depressione localizzata in profondità rispetto al piano acetabolare [1]. Essa accoglie il legamento rotondo, il tessuto adiposo, la membrana sinoviale ed i vasi sanguigni [1]. La cavità cotiloidea è contornata da un anello robusto, ma flessibile, costituito da fibrocartilagine chiamato labbro acetabolare [1,2]. Esso riveste la maggior parte della circonferenza sterna dell'acetabolo, mentre la parte restante è rivestita dal legamento trasverso dell'acetabolo [1]. Il labbro ha una forma triangolare in una sezione trasversale, con il suo apice che si proietta esternamente e la sua base che si inserisce lungo le superfici interne ed esterne del margine acetabolare [1]. La porzione di labbro che si inserisce sulla superficie interna si fonda poi con la cartilagine articolare, in una regione denominata giunzione labbro-condrale [1]. Il ruolo del labbro è quello di dare stabilità meccanica all'articolazione coxofemorale, a mantenere una pressione negativa intra-articolare ed evitare la fuoriuscita di liquido sinoviale, così da mantenere nutrita la cartilagine ed evitare attriti ossei [3,4,6]. Il labbro è per poco vascolarizzato, quindi la sua capacità di guarigione sarà limitata [1]. In contrasto a questa ipovascolarizzazione, è dotato di nervi afferenti sia dolorifici che propriocettivi [1].

Altre strutture da citare fondamentali dell'articolazione dell'anca sono la membrana sinoviale che riveste la superficie interna della capsula articolare, i legamenti capsulari (ileo-femorale, ischio-femorale e pubo-femorale) e la capsula articolare [1,2]. Tali legamenti risultano essenziali per dare una funzione stabilizzatrice passiva nei vari piani del movimento, soprattutto nella posizione close-packed (estensione completa e leggera abduzione e intrarotazione) [3,4,6]. Più specificatamente il

legamento ileo femorale o definito anche legamento a Y per la sua forma, è il più robusto ed origina vicino alla spina iliaca antero-inferiore per inserirsi poi tramite i suoi fasci mediali e laterali lungo la linea intertrocanterica del femore [1]. Esso si stira completamente nell'estensione completa di anca ed evita quindi un'iperestensione [1,3,4,6]. Il legamento pubo-femorale origina dal margine antero-inferiore dell'acetabolo per poi inserirsi sia sul pube che sulle fibre del legamento ileo femorale [1]. Esso si tende completamente nell'estensione completa dell'anca e in abduzione [1,3,4,6]. Infine, il legamento ischio femorale origina dall'osso ischiatico per poi inserirsi postero inferiormente nell'acetabolo e sul collo femorale [1].

Esso ha la sua massima tensione in rotazione interna di anca, soprattutto se coadiuvata da una abduzione di circa 10-20 gradi [1,3,4,6]. La capsula articolare ha l'aspetto di un manicotto cilindrico teso tra l'osso iliaco e l'estremità superiore del femore [1]. Ci sono quattro tipi di fibre che lo costituiscono: quelle longitudinali a contatto tra di loro e parallele all'asse capsulare stesso, quelle oblique unite attorno al cilindro capsulare, quelle arciformi che prendendo inserzione solo sull'osso iliaco e che hanno il compito di mantenere la testa femorale nel cotile ed infine quelle circolari che non hanno nessuna inserzione ossea ma formano l'anello di Weber che circonda il collo [1]. L'estremità interna del manicotto si fissa sul ciglio cotiloideo, mentre quella esterna si fissa alla base del collo femorale [1]. Essa è costituita da tre strati: uno esterno che è in collegamento col periostio, uno intermedio di natura adiposa che funge da isolante termico proteggendo le articolazioni e uno invece interno che corrisponde alla membrana sinoviale che concorre a delimitare la cavità articolare riempiendola di liquido sinoviale [1]. La capsula articolare funge assieme ad altri fattori come la pressione atmosferica, i muscoli ed i legamenti, ad essere un fattore essenziale per la coartazione dell'articolazione coxo-femorale [4,6]. Come per la testa femorale, anche l'allineamento acetabolare è fondamentale, in quanto nella posizione anatomica l'acetabolo sporge lateralmente rispetto alla pelvi con una leggera inclinazione inferiore e anteriore [3,4,6]. Esistono infatti due angoli da tenere in considerazione: l'angolo CE di Wiberg e l'angolo di antiversione acetabolare [1,3,4,6]. L'angolo CE di Wiberg nell'adulto medio dovrebbe essere di circa 25-35 gradi; una sua diminuzione indica una minore copertura acetabolare con conseguente artrosi precoce, mentre un suo aumento porta ad una eccessiva copertura del femore da parte dell'acetabolo e quindi il rischio di patologie all'anca come il FAI [3,4,6]. L'angolo di antiversione acetabolare invece, nell'adulto medio di norma è attorno ai 20 gradi; se tale angolo è più ampio ci sarà un'eccessiva antiversione con aumento di lussazione, mentre se è pari a zero, avremo una retroversione acetabolare che può creare stress sull'interfaccia articolare [3,4,6].

Dal punto di vista anatomo-fisiologico l'insieme di testa, collo e diafisi femorale viene chiamato un sistema a costruzione a sbalzo [4,6]. Infatti, il peso del corpo applicato alla testa femorale è trasmesso

alla diafisi con l'interposizione di un braccio di leva, il collo femorale. Per questo la porzione prossimale del femore presenta un'architettura interna costituita da lamelle di osso spongioso, fondamentali per l'assorbimento del carico ed evitare fratture [1,6]. Tali lamelle sono orientate secondo due sistemi trabecolari, i quali corrispondono a linee di forza meccaniche [1,6]. Il sistema principale è formato da due fasci di lamelle che si diramano verso il collo e la testa [1,4]. Il primo di questi chiamato fascio arciforme Gallois e Bosquette origina dalla corticale esterna della diafisi e termina sulla parte inferiore della corticale cefalica [1,4]. Il secondo invece chiamato fascio cefalico o ventaglio di sostegno, si ramifica dalla corticale interna della diafisi e della corticale inferiore del collo, dirigendosi poi verso la parte superiore della corticale cefalica in maniera verticale [1,4]. Esiste poi, oltre al sistema principale, anche un sistema accessorio, il quale è formato da due fasci che si estendono nel gran trocantere [1,4]. Il primo o il maggiore, detto fascio trocanterico, parte dalla corticale interna della diafisi, mentre il secondo, detto fascio sottocorticale, parte dalla corticale interna della diafisi per portarsi poi alla corticale estera del gran trocantere tramite una tipologia di fibre verticali e una invece orizzontali [4].

I muscoli dell'anca si dividono in sei grandi gruppi: i flessori, gli estensori, gli adduttori, gli abduttori, i rotatori mediali ed i rotatori laterali [1,5].

I muscoli flessori primari sono: l'ileopsoas, il tensore della fascia lata (TFL), il sartorio, il retto femorale, l'adduttore lungo ed il pettino [1,5]. I muscoli flessori secondari sono: l'adduttore breve, il gracile e il piccolo gluteo [1,5].

I muscoli estensori primari sono: il grande gluteo, il bicipite femorale, il semitendinoso, il semimembranoso ed il grande adduttore [1,5]. Il muscolo estensore secondario è: il medio gluteo [1,5].

I muscoli adduttori primari sono: l'adduttore lungo, l'adduttore breve, il pettineo, il gracile, il grande adduttore [1,5]. I muscoli adduttori secondari sono: il bicipite femorale, il quadrato del femore ed il grande gluteo [1,5].

I muscoli abduttori primari sono: il medio gluteo, il piccolo gluteo ed il tensore della fascia lata [1,5]. I muscoli abduttori secondari sono: il piriforme ed il sartorio [1,5].

I muscoli rotatori esterni primari sono: il grande gluteo, il piriforme, l'otturatore interno, il gemello superiore, il gemello inferiore, il quadrato del femore e il sartorio [1,5]. I muscoli rotatori esterni secondari sono: il medio gluteo, il piccolo gluteo, l'otturatore esterno ed il bicipite femorale [1,5].

I muscoli rotatori interni sono tutti muscoli che eseguono tale rotazione come un secondo movimento, per questo sono solo secondari [1,5]. Tali muscoli sono: il piccolo gluteo, il medio gluteo, il tensore

della fascia lata, l'adduttore lungo, l'adduttore breve, il pettineo, il semitendinoso ed il semimembranoso [1,5].

L'anca è innervata dal plesso lombosacrale, ovvero dalle radici nervose tra T12 e S4 [1,2].

Il plesso lombare che è formato dalle radici da T12 a L4 dà origine ai nervi femorali e otturatorio [1]. Il nervo femorale si divide in una branca motoria che innerva la maggior parte dei flessori d'anca e degli estensori di ginocchio [1]. Infatti, sopra il legamento inguinale innerva il muscolo ileopsoas; al di sotto del legamento inguinale innerva sartorio, parte del pettineo ed il quadricipite coi suoi quattro ventri muscolari. La branca sensitiva del nervo femorale innerva gran parte della superficie cutanea antero-mediale della coscia [1]. Le radici motorie del nervo otturatore innervano i muscoli adduttori [1]. Una volta passato il forame otturatorio, il nervo otturatore si divide in una branca anteriore che innerva la parte restante del pettineo, l'adduttore breve, l'adduttore lungo e il gracile e una invece posteriore che innerva l'otturatore esterno e una parte anteriore del grande adduttore. La radice sensitiva di tale nervo ricopre la cute della zona mediale della coscia [1].

Il plesso sacrale, localizzato posteriormente nel bacino, è formato dalle radici ventrali da L4 a S4 [1]. I nervi appartenenti al cingolo pelvico sono: il nervo dei muscoli otturatore interno e gemello superiore, il nervo dei muscoli quadrato del femore e gemello inferiore, il nervo del muscolo piriforme, il nervo gluteo superiore che innerva il medio gluteo, il piccolo gluteo ed il tensore della fascia lata ed il nervo gluteo inferiore che innerva il grande gluteo [1]. I nervi della parte libera dell'arto inferiore sono invece il nervo cutaneo posteriore del femore ed il nervo ischiatico o sciatico [1]. Il nervo cutaneo posteriore del femore o cutaneo posteriore della coscia, veicola solo la componente sensitiva. Nasce con tre radici, derivate dai tre primi nervi sacrali, le quali si uniscono dietro al nervo sciatico. Esce tramite il grande forame ischiatico dalla cavità pelvica, passando al di sotto del muscolo piriforme. Decorre distalmente fino ad arrivare alla regione poplitea. Come dice il nome, innerva tutta la cute posteriore della coscia [1]. Il nervo sciatico è il nervo più grosso e lungo dell'intero corpo umano [1,2]. Esce, come tutti gli altri nervi ad eccezione del nervo del muscolo piriforme, dalla cavità pelvica attraverso il grande forame ischiatico [1]. Una volta superata la natica, innerva i muscoli posteriori della coscia, ovvero gli hamstring e parte posteriore del muscolo grande adduttore. In prossimità della cavità poplitea, si divide nei suoi due rami terminali: il nervo tibiale ed il nervo peroniero comune [1]. Il nervo tibiale, denominato anche sciatico popliteo interno (SPI), innerva i muscoli posteriori della gamba (tricipite della sura), i muscoli plantari del piede e, parte della cute posteriore della gamba, la cute plantare del piede e dorsale delle falangi. I tre rami finali del SPI sono: nervo cutaneo mediale del polpaccio, nervo plantare mediale e nervo plantare laterale. Il nervo peroniero comune denominato anche sciatico popliteo esterno (SPE), innerva i muscoli

laterali e anteriori della gamba, i muscoli dorsali del piede, la cute antero laterale della gamba e la cute dorsale del piede (tranne le falangi distali). I tre rami finali dello SPE sono: il nervo peroniero superficiale, il nervo peroniero profondo e il nervo cutaneo laterale del polpaccio, che unendosi a quello mediale, dà vita al nervo surale [1].

La capsula articolare è innervata: anteriormente dal nervo femorale, medialmente dal nervo otturatorio e posteriormente dal plesso sacrale [1].

1.2 Biomeccanica dell'articolazione dell'anca

Due termini vengono usati per descrivere la cinematica dell'anca [6]. L'osteo-cinematica femoro-pelvica dell'anca descrive la rotazione del femore rispetto a quella relativamente fissa della pelvi. L'osteo-cinematica pelvico-femorale dell'anca, descrive invece, le rotazioni del bacino e spesso anche del tronco, rispetto ai femori relativamente fissi [6]. L'anca è un'articolazione fondamentale per la deambulazione e per orientare e sostenere l'arto inferiore. Essa rispetto ad altre enartrosi come esempio la spalla, ha un movimento minore in termini di ampiezza, i quali per vengono ben compensati dal rachide lombare, ma è fortemente più stabile (infatti l'anca è l'articolazione più difficile da lussare dell'intero corpo umano) [6]. Possiede tre assi e tre grandi libertà:

- un asse trasversale, presente sul piano frontale, dove vengono effettuati i movimenti di flessione-estensione
- un asse antero-posteriore il quale passa per il centro dell'articolazione e sul quale si effettuano movimenti di adduzione e abduzione
- un asse verticale, attorno al quale vengono svolti i movimenti di rotazione, sia interna che esterna [6].

Esiste poi anche per l'articolazione dell'anca, il movimento di circonduzione, ovvero quel determinato movimento caratteristico delle articolazioni a tre gradi di libertà, che combina simultaneamente i movimenti elementari attorno ai tre assi. Quando la circonduzione è spinta fino alla sua ampiezza estrema, l'asse dell'arto inferiore descrive nello spazio un cono con vertice nel centro dell'articolazione coxo-femorale: questo viene denominato cono di circonduzione [4.6].

Nel caso dell'osteo-cinematica femoro-pelvica le ampiezze di movimento sono maggiori rispetto alla cinematica pelvico-femorale, in quanto sono presenti misure minori di restrizione di strutture come quelle capsulo-legamentose e di lunghezze muscolari [6].

Parlando invece dell'osteocinematica pelvico-femorale, i movimenti effettuati risultano essere minori in termini di ampiezza, in quanto è presente una limitazione chinesiológica del rachide lombare. Il movimento della pelvi sul femore prende il nome di ritmo lombo pelvico, in quanto data la correlazione anatomica, fisiologica e biomeccanica tra il bacino e il rachide tramite le articolazioni sacroiliache, ogni qualvolta il bacino esegua una rotazione sulla testa femorale cambia la configurazione della colonna lombare. Il ritmo lombo pelvico può essere sia ipsi-direzionale, quando sia pelvi che rachide lombare ruotano nella medesima direzione e nel medesimo momento, sia contro-direzionale quando invece ruotano simultaneamente ma in direzione opposte. Il ritmo lombo pelvico contro-direzionale si presenta in quelle attività in cui sia la testa che gli occhi devono restare fissi in un punto spaziale, indipendentemente dalle rotazioni del bacino sul femore. Tale ritmo permette da una parte al rachide sopra lombare (toracico e cervicale) di rimanere fisso e dall'altra di muovere quello lombare [6].

L'artrocinematica dell'articolazione coxofemorale è basata sulla classica regola concavo-convesso e si può affermare che la testa del femore rimanga ben in contatto durante il movimento con l'acetabolo. Quindi, durante il movimento di flessione-estensione la testa femorale si muove soprattutto attorno all'asse mediale-laterale dell'articolazione. Nel movimento di abduzione e adduzione invece si muove principalmente sul diametro longitudinale della faccia articolare. Infine, nelle rotazioni, il movimento avviene sul diametro trasversale della superficie articolare [6].

SECONDO CAPITOLO

2. IL CONFLITTO FEMORO ACETABOLARE

2.1 Definizione, eziopatogenesi e fattori di rischio

La sindrome FAI è un disturbo clinico correlato al movimento dell'anca con una triade di sintomi, segni clinici e reperti di imaging [7]. L'elemento patogenetico principale è un contatto anormale e prematuro tra le componenti articolari dell'anca (acetabolo e parte prossimale del femore) sia di natura genetica, a causa di scostamenti relativamente lievi nella morfologia ossea, sia acquisita, legata prevalentemente al movimento ripetitivo in rotazione e a fine range che viene praticato in molti sport [7,8,11]. Spesso, in passato queste caratteristiche "patognomoniche" del FAI venivano considerate l'esito di un processo degenerativo artrosico. Recentemente, invece, è stato dimostrato tutto il contrario, ovvero che è proprio l'impingement ad essere una delle cause più frequenti di artrosi all'anca [7,9,12]. In letteratura, infatti, sono sei gli elementi essenziali per fare diagnosi di FAI: morfologia anormale del femore e dell'acetabolo, contatto anomalo tra le due strutture, movimenti vigorosi che provocano contatto anormale e collisione, movimento ripetitivo che porta ad un insulto continuo, la presenza del conseguente danno ai tessuti molli e sviluppo di osteoartrosi [9].

Questa condizione morbosa dell'anca venne descritta per la prima volta da R. Ganz nel 2001, il quale assieme ai suoi collaboratori, riuscì ad individuare queste irregolarità anatomico-fisiologiche come causa di una limitazione funzionale del range of motion (ROM) e dell'insorgenza progressiva di processi degenerativi fino a culminare nell'osteoartrosi [7,9,12]. In clinica, vengono distinte due forme di FAI: il Pincer ed il CAM, le quali possono trovarsi in maniera isolata, oppure essere presenti assieme nel medesimo soggetto [7,9].

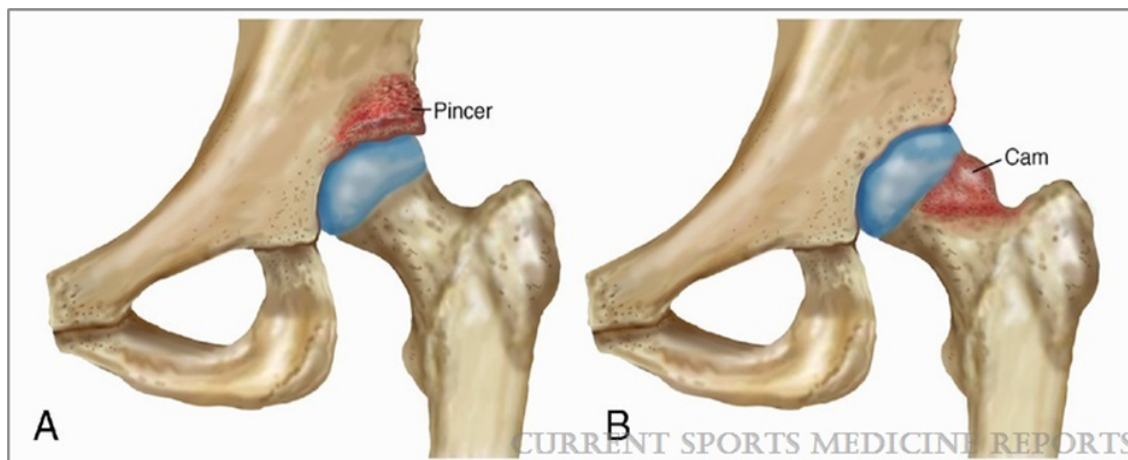
Il Pincer impingement (figura A), è caratterizzato da una retroversione relativa o assoluta dell'acetabolo antero-lateralmente nella parte superiore e da un'antiversione più normale infero medialmente [7,9,12]. Le lesioni del bordo focale devono essere distinte dalla sovra copertura globale e dal conflitto, che possono derivare da coxa profunda, coxa protrusio, vera retroversione acetabolare o anche ipercorrezione iatrogena dopo osteotomia peri acetabolare [10,12]. Tale anomalia morfologica comporta due situazioni [10]. Da una parte, la superficie di contatto tra acetabolo ed epifisi prossimale del femore aumenta, così da avere in maniera inversamente proporzionale un carico per unità di superficie ridotto.

Dall'altra parte, il contatto tra bordo acetabolare e collo femorale diventa più precoce. Rispetto alla morfologia CAM, il danno condrale è inferiore, però il rischio di sviluppare una lesione del labbro è maggiore [10,11]. Tale struttura viene danneggiata nella zona antero superiore, fino ad arrivare all'ossificazione interna. Rispetto al punto in cui avviene il conflitto tra bordo acetabolare e collo femorale, ovvero nella zona postero inferiore, si verifica una sublussazione che può arrivare, in casi estremi, fino alla lussazione. Tale fenomeno prende il nome di instabilità dinamica, in quanto l'impingement superiore crea inferiormente un contraccolpo, il quale determina un sovraccarico cartilagineo con conseguente sublussazione subclinica che si realizza quando il movimento dell'articolazione non si arresta prima del conflitto [10,11]. Se la morfologia PINCER è isolata, il labbro viene danneggiato precocemente, mentre la cartilagine rimane integra per un periodo di maggiore durata [10,11]. Il tessuto condrale, sempre se la morfologia dell'impingement non è mista, viene danneggiato solo successivamente nella zona postero-inferiore della testa e dell'acetabolo [10]. Il PINCER impingement molte volte risulta essere secondario a causa della troppo pronunciata preminenza della spina iliaca antero inferiore al di sotto del margine acetabolare. Questo può essere una deformità dello sviluppo oppure il risultato di una precedente avulsione della spina iliaca antero inferiore o di un'osteotomia pelvica. [10,11].

Il CAM impingement (figura B), è caratterizzato da una testa femorale asferica a causa della formazione ossea avventizia lungo la giunzione testa-collo femorale [9,11,12]. Questa morfologia presenta un ridotto offset testa-collo del femore e un conflitto con la parte superiore dell'acetabolo nel movimento di flessione e rotazione interna [12,14]. Nel tempo, a causa di questo contatto anomalo, tali strutture degenerano [11,12,14]. Questo continuo contatto tra la prominente ossea femorale e la cavità cotiloidea, comporta un precoce slaminamento del tessuto condrale presente nell'articolazione oltre che a un danno labbrale, dando origine dunque a un flap instabile [11,12,14]. La morfologia CAM è associata al danno dei tessuti molli lungo la regione antero superiore dell'acetabolo, poiché la testa femorale asferica provoca una forza di taglio quando l'anca si trova in flessione e rotazione interna [11,12,14]. Tale condizione è associata anche a una rapida e progressiva espansione, esponendo un'importante area di osso sub condrale acetabolare entro la quale l'epifisi femorale migra. La conseguenza sarà una diminuzione della rima articolare e una probabilità più elevata di sviluppare un'osteoartrosi (OA) abbastanza grave nella regione antero superiore dell'articolazione [7,11,12].

Un terzo ed ultimo pilastro importante nel FAI oltre all'offset testa-collo del femore nella morfologia CAM e la sovra copertura acetabolare o retroversione nella morfologia PINCER, è la torsione femorale [7,9,11,12]. Una torsione femorale anomala, se maggiore, aumenta il range

passivo di rotazione interna diminuendo quello di rotazione esterna; se minore, succede l'opposto, ovvero il range passivo di rotazione interna diminuisce ed aumenta quello in rotazione esterna [15].



Per quanto riguarda l'eziopatogenesi non c'è un consenso comune, in quanto le cause sono molteplici: le prove attuali, infatti, suggeriscono che questa condizione è multifattoriale e basata su cambiamenti morfologici sottostanti [7,9,11,15]. In letteratura, le cause più comuni che vengono attribuite al FAI sono: anomalie morfologiche dell'epifisi femorale, osteotomie pelviche che abbiano prodotto un'eccessiva copertura acetabolare, situazioni in cui siano presenti delle problematiche associate intra ed extra articolari, ridotto offset della testa- collo femorale, eccessiva copertura acetabolare focale o globale (cotile retroverso, coxa profunda, protrusio acetaboli) [9,11,15]. Le patologie che vengono associate allo sviluppo del FAI sono: l'epifisiolisi, retroversione acetabolare congenita, consolidazioni alterate di fratture del collo femorale, epifisi femorali ellittiche, coxa profunda e protrusio acetaboli, coxa vara, displasia d'anca, malattia di Legg-Calve-Perthes, necrosi ischemica dell'epifisi femorale, os acetabuli [9,11,15]. Inizialmente, si pensava che la morfologia CAM fosse presente soprattutto nei giovani atleti maschi, mentre che la morfologia PINCER appartenesse prevalentemente alle donne durante la quarta decade di età [14]. In questi ultimi anni però, son stati fatti ulteriori studi e si è visto quanto in realtà la situazione sia molto più complessa. In una revisione sistematica, pubblicata nel 2016, tutti gli studi che riportavano la prevalenza della morfologia CAM, misurata dagli angoli alfa, in soggetti di età pari o superiore a 18 anni, indipendentemente dalla popolazione dello studio o dalla presenza di sintomi dell'anca sono stati inclusi. L'articolo scritto da Dickenson e altri, ha sottolineato nei 30 studi che soddisfarono i criteri di inclusione (prevalenza della morfologia CAM negli adulti con età uguale o superiore a 18 anni e un angolo alfa compreso tra i 50 e gli 83 gradi) che la prevalenza della morfologia CAM nella popolazione generale e in sottogruppi selezionati come gli atleti professionisti non è nota. Altri quesiti che saranno da determinare sono anche la prevalenza nei soggetti con e senza sintomi (infatti dall'articolo di Hak e altri all'interno di questa revisione, è stato stimato che da un 14% ad un 53% di lavoratori ospedalieri asintomatici presentavano la morfologia CAM) e tra dolore all'anca e

morfologia della camma (in questo caso, secondo lo studio di Gosvig e altri, non vi era alcuna differenza statisticamente significativa nella prevalenza delle anomalie della forma dell'anca tra coloro che presentavano sintomi e coloro invece che erano asintomatici. Lo studio invece di Mariconda e altri, ha invece trovato una correlazione statisticamente significativa tra angoli alfa > 60 gradi e dolore all'anca.). Tuttavia, in questa revisione, è emerso che la forma CAM è più frequente nei maschi rispetto alle donne (12% nei maschi contro il 5% delle donne) [14]. Un'altra revisione, pubblicata nel 2021, ha indagato quanto il tipo di sport potesse influenzare la morfologia dell'anca. Chantelle Doran e altri, hanno osservato come l'attività sportiva praticata fin dall'adolescenza e un angolo alfa maggiore di 55 gradi, siano due fattori determinati per lo sviluppo del FAI. Tale studio ha dimostrato che gli atleti rispetto ai non atleti, abbiano circa 1,83 volte più probabilità di sviluppare FAI. Ancora una volta, è stato dimostrato quindi quanto il FAI sia causato da fattori tanto genetici quanto acquisiti. Infatti, si è visto che gli atleti che praticano sport di contatto o sport con una ripetizione di movimenti come flessione e rotazione, come hockey sul ghiaccio o arti marziali, abbiano più possibilità di sviluppare deformità di tipo CAM piuttosto che Pincer (circa 4 volte di più, questo perché la deformità CAM è connessa a un angolo alfa maggiore di 50 gradi). Altri due importanti fattori che influenzano lo sviluppo della morfologia CAM sono la durata e/o frequenza dell'allenamento e il livello a cui gli atleti gareggiano. Atleti invece, che praticano sport di resistenza, taglio o flessibilità, come esempio i ballerini, hanno più probabilità di sviluppare deformità di tipo Pincer (questo perché sia l'angolo centro bordo laterale (LCEA), che misura la copertura laterale superiore della testa femorale, è maggiore di 40 gradi sia l'angolo CE di Winberg che definisce la misura in cui l'acetabolo accoglie la parte superiore della testa femorale è maggiore di 41 gradi) [16]. Un'altra revisione, pubblicata nel 2021, ha indagato la relazione tra versione e anomalie torsionali acetabolari, quelle femorali e infine quelle tibiali nei pazienti con FAI sintomatico. Sono stati inclusi 43 articoli che soddisfacevano i criteri di inclusione e quindi 8861 anche. L'obiettivo di Zaki Arshad e gli altri, era capire quanto queste anomalie torsionali di acetabolo, femore e tibia fossero significative. Recentemente, infatti, le anomalie della versione hanno guadagnato interesse perché possono influenzare in maniera decisiva l'esito dopo l'artroscopia del FAI. La maggior parte degli studi ha rivelato sia una versione femorale normale tra i 10 e 25 gradi e sia una versione acetabolare centrale normale compresa tra i 10 e i 25 gradi. La versione acetabolare craniale invece, a causa dell'eterogeneità dei risultati degli studi, non è stata possibile valutarla. È stato dimostrato quindi, nonostante ci siano ancora dei disaccordi riguardo il range normale di versione femorale e versione acetabolare (in questo studio si è preso come riferimento fisiologico dai 10 ai 25 gradi come proposto da Tönnis), che circa un 51% di pazienti con FAI sintomatico mostrava una versione femorale anomala e circa un 31% mostrava una versione acetabolare anomala [17].

Solo uno studio di Lerch TD e altri, ha indagato la possibile correlazione tra torsione tibiale e versione femorale, illustrando l'importanza di tale relazione per migliorare la gestione del FAI [18]. Tale revisione ha comunque dimostrato quanto le anomalie femore acetabolari possano rappresentare una variabile importante negli esiti artroscopici per FAI.

Collegandomi a quest'ultima revisione, ne voglio citare un'altra, ovvero quella di Nicolas Boutris e altri, i quali hanno indagato se è possibile una relazione tra le lesioni del legamento crociato anteriore (LCA) senza contatto e un ridotto ROM dell'anca in rotazione interna e/o la presenza di FAI. Sono stati inclusi 11 studi, ed è stato dimostrato che sia una rotazione interna di anca diminuita che la presenza di FAI, sono associate ad un aumento di tassi di strappo di LCA. Questo perché, la diminuzione di rotazione interna comporta un aumento della rotazione interna tibiale, un'abduzione del ginocchio e una traslazione tibiale anteriore con aumento di tensione sull'LCA. Nel caso del FAI invece, la riduzione delle rotazioni (circa 40 gradi tra somma di rotazione interna/esterna) può essere dovuta sia a fattori genetici che acquisiti (come il tipo di sport e il tempo trascorso nel farlo). Altra ipotesi relativa al danno LCA dovuta al FAI, può essere data da uno squilibrio dei tessuti molli causato dall'impingement stesso [19].

Ovviamente come riportato in più articoli in letteratura, la biomeccanica degli arti inferiori nel caso di impingement subisce un notevole cambiamento sia in termini qualitativi che quantitativi.

Questo argomento viene discusso nella revisione pubblicata nel 2018 da King MG ed altri, i quali avevano come obiettivo l'analisi cinematica dell'anca e del bacino dell'anca con FAI rispetto alla controlaterale oppure rispetto a un gruppo di controllo di individui sani durante le attività quotidiane. Sono stati inclusi 14 studi, per un totale di 215 pazienti (158 uomini e 57 donne; età compresa tra i 27,1 e i 43,2 anni) sintomatici con diagnosi primaria di FAI, nonché 236 controlli. 7 studi includevano pazienti con solo tipologia CAM, mentre gli altri 7 pazienti con tipologia CAM, Pincer e Mista. I confronti biomeccanici sono stati fatti tra pazienti con FAI e pazienti sani nelle seguenti attività: deambulazione, accovacciata, salita e discesa dalle scale e sit to stand. Durante la deambulazione sul piano sagittale tra gruppo FAI e gruppo di controllo è stato notato una diminuzione della massima estensione dell'anca, mentre la massima flessione dell'anca durante la fase d'appoggio è rimasta invariata. Nel piano frontale sempre durante la deambulazione non sono state rilevate differenze, mentre nel piano trasversale nella fase di appoggio, la rotazione interna è diminuita mentre quella esterna è rimasta invariata. Per quanto riguarda la cinematica pelvica invece, nel piano sagittale uno studio di moderata qualità afferma di non aver trovato nessuna differenza tra i due gruppi, mentre uno studio di bassa qualità ha rilevato che i pazienti con FAI avevano un ROM pelvico su tale piano maggiore nella fase di appoggio rispetto al gruppo di controllo. Nel piano frontale deambulante non sono emerse differenze tra i due gruppi. Infine, nel piano trasversale non sono state segnalate

differenze durante tutto il ciclo deambulatorio. Nello squat è stato riscontrato una ridotta profondità nei pazienti con FAI, per una diminuzione della rotazione esterna dell'anca. La cinematica di salita/discesa dalle scale ha evidenziato in uno studio nessuna differenza rispetto al gruppo di controllo, mentre nell'altro il ROM totale di rotazione pelvica e l'inclinazione pelvica anteriore erano maggiori. Infine, nello sit to stand ci sono prove insufficienti per quanto riguarda il picco di torsione dell'anca [20].

Infine, dato per assodato il concetto che il FAI è considerato una delle cause più frequenti di coxartrosi, voglio citare in questo elaborato la relazione che sembra essere sempre più importante tra la presenza di fossa erniaria (HP) ed il FAI.

La revisione e metanalisi di Chul Ho Kim ed altri, pubblicata nel 2020, si è prefissata l'obiettivo di valutare la correlazione tra l'incidenza di HP (lesione fibrocistica, dall'eziologia poco chiara, che si osserva tramite radiografia anteriormente sul collo femorale) e le morfologie correlate al FAI. Sono stati inclusi 7 studi per un totale di 7950 anche. L'Odds Ratio (OD) aggregato per l'incidenza di HP in presenza di FAI era 1,64. Nell'analisi dei sottogruppi, gli OR per l'incidenza di HP nelle anche sintomatiche era di 1,00, mentre nelle anche asintomatiche era di 1,59. Infine, l'OR per l'incidenza di HP nel FAI di tipo CAM era 1,61 mentre l'OR nel FAI tipo PINCER era 1,42. Il risultato finale è quello di aver trovato una relazione, confermata anche da altri studi, tra HP e il FAI asintomatico o FAI CAM (un maggiore angolo alfa comporta uno spazio articolare più piccolo e quindi un maggiore conflitto tra il collo femorale e il bordo acetabolare). Non è stata trovata invece nessuna correlazione tra HP e FAI PINCER [21].

2.2 Epidemiologia

Prima dell'accordo di Warwick, era difficile determinare la prevalenza di questa condizione [11]. La sindrome FAI era descritta in circa il 40% delle patologie dell'articolazione dell'anca, superando le lesioni del labbro (33%) e l'OA dell'anca (24%) [10,12]. La morfologia CAM rappresenta il 37% e la sua prevalenza è tre volte più probabile negli atleti rispetto alla popolazione generale e più comunemente descritta negli uomini. La morfologia PINCER rappresenta il 67% delle morfologie ed è meno frequente negli atleti e più comune nelle donne [7]. Il FAI colpisce prevalentemente gli uomini e la morfologia più presente però, è quella MISTA [7,9,11,15]. Alcune revisioni sistematiche, come quella di Chantelle Doran e altri, oppure quella di Jeffrey J Nepple e altri, confermano quanto il tipo di sport, l'intensità nel farlo e il livello a cui gareggiano, assieme alla componente genetica, siano fattori importanti nello sviluppo del FAI [16,22]. J.J Nepple infatti nella sua revisione, conferma che i maschi di alto livello sportivo, soprattutto quelli che praticano sport ad alto impatto

(esempio hockey, calcio ecc) hanno una probabilità da 1,9 a 8,0 volte maggiore nello sviluppare una deformità CAM rispetto ai maschi non sportivi. L'angolo alfa misurato, infatti, era di circa 61 gradi, rispetto ai 51 gradi del gruppo di controllo [22]. È inoltre importante sottolineare, come afferma la revisione di Yeung M e altri, che paesi come Nord America ed Europa, sono quelli con il più alto numero di pazienti che presentano il FAI. Da tale revisione si evince anche il fatto che per fare diagnosi del FAI sia necessario molte volte oltre che al solo esame soggettivo e oggettivo, anche un esame di tipo strumentale. Gli esami che comunemente vengono prescritti nella grande maggioranza dei casi risultano essere le radiografie (RX) (circa in 91 studi di tale revisione su 105 studi inclusi) oppure le risonanze magnetiche (RMI) (circa 65 studi di tale revisione su 105 studi inclusi). Solo in 25 studi è stata usata la tomografia computerizzata (TC) [23].

Recenti evidenze in letteratura però, hanno indagato come tale patologia non sia così rara come si pensava nella popolazione asintomatica.

Un' importante revisione che sviscera questo concetto è quello di Mascarenhas VV e altri, i quali ci dicono che non sempre a un imaging di impingement corrisponda la sintomatologia del paziente. È stato visto come in 60 studi e in circa 6705 individui asintomatici, ci fosse una morfologia CAM in $22.4 \pm 6.2\%$, una morfologia Pincer nel 57% e una morfologia Mista $8.8 \pm 5.1\%$. L' angolo alfa $>50^\circ$ o le deformità relative alla morfologia CAM, sono state trovate nel 12–25%, con prevalenza negli uomini. Il segno di cross over è stato trovato in $28.5 \pm 15.8\%$. Nei 3472 pazienti sintomatici invece, la maggior parte presentava un CAM impingement o un impingement con morfologia mista (63%-94%). La morfologia Pincer invece, si era vista nel range tra 18% e 51%. Infine, anche tale revisione, in 958 soggetti atleti, ha visto come il CAM impingement ($66.4 \pm 23.5\%$) sia maggiore rispetto alla morfologia Pincer ($51.2 \pm 20.3\%$) e a quella Mista ($57.1 \pm 6.1\%$) [24].

2.3 Diagnosi, diagnosi differenziale e trattamenti

Dal punto di vista clinico è fondamentale fare una diagnosi differenziale tra il FAI e altre patologie relative all' articolazione dell' anca, soprattutto perché molte volte la diagnosi arriva tardivamente e questo può essere uno dei fattori contribuenti allo sviluppo precoce di osteoartrosi [12]. Come si evince da tale studio e da molti altri successivi presenti in letteratura, infatti, la presenza di alterazioni morfologiche dell' anca che possono essere sia di natura genetica, sia acquisita o più comunemente di entrambe, sono associate ad un aumento di osteoartrosi precoce [7,9,11,15]. Il sintomo dominante nel FAI è il dolore: inizialmente intermittente, per poi passare ad essere costante e intenso [11,12,15]. Tale dolore viene spesso riferito a livello inguinale nella zona profonda e come se il sintomo si distribuisse in tale regione a forma di un' ipotetica 'C'. Le attività che creano più dolore sono quelle legate soprattutto ai movimenti in flessione, abduzione- adduzione e intra ed

extra rotazione d'anca, come ad esempio: posizione seduta prolungata, posizione seduta a gambe incrociate, nell'entrare e nell'uscire dall'auto e nell'indossare calzature. Nei casi più particolari, il dolore può essere percepito anche nella parte anteriore della coscia, nella regione trocanterica e addirittura nella porzione interna del ginocchio [13]. Altro elemento importante per la diagnosi del FAI è la limitazione del ROM articolare in tutte le direzioni di movimento (soprattutto in flessione e rotazione interna) [12], tranne che in estensione. Ovviamente, per determinare un'alterazione del ROM articolare deve esserci il confronto con l'anca controlaterale; solo in caso di differenze tale fattore deve essere considerato valido per un'eventuale diagnosi di FAI. A proposito di questo, la revisione di Freke e altri, ha evidenziato come il ROM articolare non era differente tra soggetti sani e soggetti con FAI, e che quindi non può essere considerato determinante per FAI, se preso isolatamente [25].

Inoltre, risulta essere importante fare una diagnosi differenziale tra il FAI ed una situazione di ipo/ipermobilità dell'anca [26]. Come detto in precedenza, per diagnosticare FAI sono necessari degli esami strumentali (dall'RX all' MRI). Solitamente viene svolta una radiografia in antero-posteriore (AP) del bacino in decubito supino con gli arti inferiori intraruotati di 15 gradi per compensare l'antiversione dei colli femorali. Oltre alla proiezione in AP è necessario eseguire anche un'assiale dell'anca per andare così ad osservare la giunzione testa-collo femorale. Per la proiezione assiale sono descritte tre proiezioni: 1) standard Dunn view che consiste in un AP dell'anca in rotazione neutra, 20 gradi di abduzione e 90 gradi di flessione; 2) modified Dunn view che sarebbe un'AP dell'anca in rotazione neutra, 20 gradi di abduzione e 45 gradi di flessione; 3) cross-table lateral view ottenuta ad anca estesa ed arto intraruotato di circa 10-15 gradi con sorgente radiante parallela al tavolo radiologico e direzione caudo-craniale. La proiezione "modified Dunn view" sembra essere quella più efficace per osservare l'angolo cervico-diafisario che normalmente dovrebbe essere dai 120-135 gradi (se maggiore di 135 si parla di coxa valga; se minore di 120 gradi si parla di coxa vara) e misurare l'off-set [27]. La misurazione dell'off-set testa collo femorale avviene sempre nella proiezione assiale dell'anca, tracciando due linee parallele all'asse longitudinale del collo, una tangente al margine anteriore della testa e un'altra tangente al margine anteriore del collo. La distanza tra le tangenti normalmente dovrebbe essere maggiore/ uguale a 7mm; nel CAM impingement invece è inferiore. Inoltre, sempre tramite proiezione assiale dell'anca, se è presente il cosiddetto bump sign (ovvero una prominenza ossea a livello della giunzione testa-collo) e l'epifisi prossimale del femore è caratterizzata dal cosiddetto "pistol-grip sign" (ovvero una somiglianza ad un'impugnatura di pistola) vuol dire che è presente un CAM impingement [76]. Fondamentale poi, nel caso di CAM impingement, è, tramite i tagli assiali dell'epifisi femorale in una proiezione laterale, calcolare l'angolo "Alpha" [76]. Tale angolo viene misurato inscrivendo la

testa femorale in una circonferenza delle stesse dimensioni. Una volta individuato il centro della testa, vengono tracciate l'asse del collo del femore passante per il centro della testa stessa e poi il raggio di curvatura della circonferenza nel punto in cui il profilo dell'epifisi si allontana dalla circonferenza per prolungarsi in quello del collo. Normalmente tale angolo dovrebbe essere inferiore o uguale ai 50 gradi, nel caso di CAM FAI è oltre a tale soglia. Sempre tramite una proiezione laterale (può essere una posizione a rana o di Arcelin) posso osservare l'angolo di antiversione del collo e della testa femorale (angolo formato dalla linea diafisaria e dalla linea passante dal CdR della testa femorale) e Head Neck Ratio, ovvero il rapporto tra diametro della testa e del collo (valore normale tra 0,64-0,80). Il rischio di FAI è inversamente proporzionale al rapporto H/N (maggiore del 0,80 è indice di FAI CAM) [27,28,29,76]. Per quanto riguarda invece il bacino, gli elementi da tenere in considerazione attraverso la proiezione AP sono: il centro dell'epifisi prossimale, i rapporti del fondo acetabolare e della testa femorale con la linea ileo-ischiatica, i margini anteriore e posteriore dell'acetabolo e l'angolo di copertura anteriore della testa femorale CE (angolo di Wiberg o angolo centre-edge). Tale angolo permette di valutare la copertura dell'epifisi prossimale e dovrebbe avere un valore medio nell'adulto tra i 20 ed i 40 gradi; se invece va oltre a tali gradi, si è di fronte a un FAI PINCER. Infatti, a differenza dell'anca sana, dove il bordo anteriore dell'acetabolo è mediale a quello posteriore per tutta la sua estensione, nell'anca con FAI PINCER abbiamo o un'eccessiva copertura dell'acetabolo oppure una sua retroversione. Tale retroversione comporta un cambiamento anatomico e biomeccanico perché il bordo acetabolare antero- superiore per un tratto più o meno esteso, diventa più laterale rispetto a quello posteriore, dando vita ai cosiddetti "cross over sign", "posterior wall sign" ed "ischial spine sign" [30]. Altri angoli importanti da valutare sempre tramite proiezione AP relativi al bacino sono; l'angolo di Tonnis che misura il grado di copertura della testa femorale (valore normale 10), l'Ogiva di Shenton che è dato dall'arco tra il bordo mediale del collo femorale ed il contorno superiore del forame otturatorio (che osserva la posizione della testa femorale nell'acetabolo) e il grado di sfuggenza acetabolare (di Sharp) che nell'adulto medio è di circa 38 con deviazione standard di +/- 4. Come detto in precedenza, il PINCER impingement si contraddistingue anche per la presenza di HP (hernation pit). Sempre tramite una proiezione AP è possibile osservare sia la coxa profunda sia protusio acetabuli. La coxa profunda si può riconoscere perché l'elemento che la contraddistingue è che il fondo acetabolare si sovrappone o è mediale alla linea ileoischiatica. La protusio acetabuli invece, è caratterizzata dalla testa femorale che supera la linea ileoischiatica. Infine, raramente possono essere eseguite nel caso di FAI proiezioni oblique come esempio: la proiezione di Judet (usata per lo più per diagnosticare fratture acetabolari), oppure la proiezione del falso profilo detta anche di Lequesne (misura grado di copertura anteriore della testa femorale). Per quanto riguarda invece la risonanza magnetica, interessante è la revisione e metanalisi condotta a

maggio del 2016 da AM Saied ed altri, i quali si erano prefissati come obiettivo quello di rilevare quale tipologia di risonanza fosse più accurata nel rilevare lesioni condrali e del labbro nel FAI. Le tipologie di risonanza magnetica indagata erano tre, ovvero: 1) la risonanza magnetica convenzionale (cMRI); 2) artrografia a risonanza magnetica diretta (dMRA); 3) artrografia a risonanza magnetica indiretta (iMRA). Sono stati inclusi 21 studi nell'analisi qualitativa per un totale di 828 casi e 12 nell'analisi quantitativa. La sensibilità e la specificità di tutte e tre le tipologie di risonanza magnetica sono state aggregate ad un intervallo di confidenza del 95% e sono state calcolate tramite valori di accuratezza diagnostica (AUC) che potevano andare dall'eccellente (0,9-1,0) al molto buono (0,8-0,9), al buono (0,7-0,8), al sufficiente (0,6-0,7) al male (0,5-0,6) fino al test non utile quando era inferiore di 0,5. In conclusione, è stato dimostrato che la dMRA è superiore a livello diagnostico sia per quanto riguarda le lesioni condrali sia per quelle riguardanti quelle labiali date da FAI rispetto alla cMRI. Per quanto riguarda invece la iMRA sono necessari ulteriori studi per valutarne la reale accuratezza diagnostica [31]. Un'ulteriore revisione e metanalisi del gennaio 2017, pubblicata da Michael P. Reiman ed altri, oltre a confermare quanto descritto nella revisione precedente, ha posto l'enfasi su quanto sia fondamentale per la chirurgia o per le tecniche di iniezione intra-articolare un corretto imaging diagnostico per poter intervenire più correttamente possibile sia nel caso di FAI che nel caso di lacrima labrale acetabolare (ALT). Sono stati inclusi 25 articoli, con un intervallo di confidenza del 95% e con valori di accuratezza diagnostica che potevano essere eccellenti (0,9-1,0), buoni (0,8-0,9), discreto (0,8-0,7), scarso (0,7-0,6) e fallito (0,6-0,5). È stato dimostrato quindi che la RM sia convenzionale che diretta tramite mezzo di contrasto ha un'ottima accuratezza diagnostica nel caso di FAI; mentre nel caso di lacrima labrale acetabolare sia la RM (con o senza mezzo di contrasto) che gli ultrasuoni (US) hanno maggiore accuratezza diagnostica rispetto alla tomografia computerizzata (TC) [32]. La RM, inoltre, tramite una proiezione assiale o coronale può indicare la presenza di edema osseo; mentre tramite una proiezione assiale può indicare una torsione femorale [15]. Questo però non deve assolutamente escludere l'importanza dell'esame soggettivo e dell'esame fisico. Come riportato da più articoli in letteratura, i test fisici per diagnosticare il FAI risultano essere sei: FABER test, FADDIR test, IROP test, RSLR test, SCOUR test e Maximal Squat test [33]. Tra i test qui elencati, la revisione di Pacheco e altri, pubblicata nel 2016, ha evidenziato usando un intervallo di confidenza del 95% sia per la sensibilità che la specificità che gli unici test in grado di raggiungere lo 0,8 di sensibilità o sensitività sono l'IROP test ed il FABER test [33]. Sia l'IROP test che il FABER test vengono effettuati col paziente supino e ovviamente l'anca che per prima viene esaminata è sempre quella sana, altrimenti sarebbe impossibile un corretto confronto con quella malata controlaterale. Per quanto riguarda l'applicazione dell'IROP test, l'anca viene flessa ed intraruotata passivamente dall'esaminatore, fino a fine range articolare o eventualmente fino alla

presenza del sintomo; oltre a tale movimento combinato su più assi, l'esaminatore applica una forza/pressione assiale lungo il femore con la mano caudale, mentre quella craniale va a stabilizzare l'emibacino controlaterale. Il test è positivo per patologia intrarticolare dell'anca se evoca dolore all'inguine localizzato anteriormente. Per quanto riguarda invece l'applicazione del FABER test, chiamato anche test di Patrick, l'anca viene portata passivamente dall'esaminatore in flessione, abduzione ed extrarotazione [da qui anche il nome del test F (flexion), AB (abduction), ER (extra-rotation)]. Affinché tutti questi movimenti vengano eseguiti nel medesimo tempo, l'esaminatore porta il piede dell'arto da esaminare al ginocchio controlaterale e successivamente esegue sul ginocchio dell'anca da esaminare una leggera pressione verso il basso, perpendicolarmente al terreno. Il test è positivo se tale manovra evoca dolore al livello dell'articolazione dell'anca ed inoltre permette di escludere altri distretti corporei adiacenti che avrebbe potuto essere coinvolti, come la sinfisi pubica e/o l'articolazione sacroiliaca. Per eseguire poi, un'ulteriore differenziazione tra una problematica di origine muscolare, una di origine capsulo-legamentosa e una ossea, si può procedere nel seguente modo: l'esaminatore dopo aver posizionato l'anca da esaminare nella posizione precedentemente descritta, pone una mano (quella craniale) sulla spina iliaca antero superiore (SIAS) controlaterale ed esegue nuovamente il test. Se la problematica è di natura muscolare, la resistenza opposta alla pressione presenta un end-feel elastico; se la disfunzione è di natura capsulo-legamentosa, la resistenza opposta presenta un end-feel teso; nel caso invece di una disfunzione ossea, la SIAS opposta si solleverà e l'end-feel potrebbe essere o duro (dovuto magari ad alterazione della morfologia ossea) oppure magari vuoto a casa del dolore o di contrazioni da difesa. Raramente nel caso di FAI può esserci anche un versamento articolare come danno secondario, riconoscibile dal cosiddetto "ballottamento o fluttuazione articolare".

Altri fattori che possono indirizzare verso una diagnosi di FAI sono il "click" articolare, il quale è udibile soprattutto nella morfologia PINCER, dando luogo alla cosiddetta instabilità dinamica e il dolore alla palpazione di alcuni muscoli. La muscolatura che solitamente risulta dolente alla palpazione nel caso di FAI è: ileopsoas, retto femorale, adduttore lungo, pettineo, adduttore grande ed il complesso gluteo.

Per quanto riguarda la forza muscolare, nell'articolo di Viviane Bortuluzzi Frasson e altri, mettendo a confronto pazienti sani e pazienti sintomatici, si sono accorti di una differenza statisticamente significativa, tramite due test di massima contrazione isometrica volontaria, per i muscoli flessori dell'anca, estensori dell'anca e degli adduttori [34]. Come nel ROM diminuito, la kinesiofobia gioca un ruolo chiave anche nel caso della debolezza muscolare oltre ovviamente ad altri fattori, come esempio: la riduzione della massa muscolare, l'inibizione muscolare e la diminuzione del numero di reclutamenti e quindi della qualità nel gesto. La revisione di Laura E Diamante è andata proprio ad

indagare quanto la riduzione del ROM, la diminuzione nella qualità del movimento e la debolezza muscolare, interferissero con le normali attività di vita delle persone con FAI. Il risultato è stato che tra il gruppo di controllo sano e il gruppo di studio con FAI, attività come accovacciarsi, salire e scendere le scale e svolgere attività nella direzione del conflitto, erano statisticamente diverse in tutti e tre i parametri indagati [35]. Solitamente la postura di pazienti con FAI è di tipo swayback con femore intraruotato e addotto e un valgismo dinamico a livello delle ginocchia. Tramite il Thomas test è possibile poi andare ad osservare come i flessori dell'anca risultino deboli ed allungati ed invece il TFL ipertrofico e accorciato (possibile valutarlo anche tramite test di Ober modificato). Il TFL anche a livello elettromiografico, è stato visto nei pazienti con FAI come flessore importante dell'anca oltre i valori fisiologici [98]. Il complesso gluteo risulta essere poi debole ma accorciato e quindi avremo degli ischiocrurali ipertrofici e accorciati. Nei pazienti con FAI poi è stato visto che durante il cammino a livello elettromiografico nella fase oscillatoria c'è un sovra utilizzo dell'otturatore interno e del quadrato del femore.

Questi muscoli dovrebbero essere attivi solamente nella fase di appoggio, per dare maggiore stabilità all'anca quando estesa [20,26,35,].

Infine, una revisione recente di T. Sean Lynch e altri, ha indagato l'importanza di identificare dei biomarcatori sia per il FAI che per l'osteoartrosi, i quali permetterebbero di intervenire repentinamente e di guidare il processo decisionale in modo coscienzioso ed economico. I biomarcatori associati a tali patologie sono il COMP (proteina della matrice oligomerica della cartilagine) e il FAC (complesso fibronectina-aggrecano). Sono comunque necessari ulteriori studi per capire la loro capacità di determinare la gravità della malattia, prevedere la risposta al trattamento e correlarli col rischio di osteoartrosi a lungo termine [36].

Per quanto riguarda la diagnosi differenziale abbiamo varie patologie. La pubalgia o ernia sportiva è sicuramente una delle più insidiose perché molte volte è difficile distinguerla dal FAI, in quanto soprattutto negli atleti di alto livello che praticano sport che richiedono tagli, accelerazioni e rotazioni come esempio il calcio, le due cose possono coesistere ed influenzarsi l'una con l'altra dando vita al cosiddetto "dolore cronico inguinale". Infatti, come affermato dall' articolo di KJ Economopoulos, la prevalenza di segni radiografici FAI negli atleti trattati chirurgicamente per pubalgia atletica è stata dell'86% [37]. Altra patologia molto spesso correlata al FAI con cui fare diagnosi differenziale è l'ernia inguinale. Una revisione del 2015 di Daniele Munegato ed altri, si è posta l'obiettivo di indagare la correlazione negli atleti tra l'ernia inguinale ed il FAI. Sono stati esaminati 24 studi rispetto ai 196 iniziali, dai quali è emerso che il FAI era presente in un minimo di 12% fino a un 94% nei pazienti atleti con ernia inguinale. E' stato dimostrato come lo squilibrio muscolare, una dismetria oltre i 5mm degli arti inferiori e/o la presenza di altre patologie in primis il FAI (soprattutto perché

diminuendo il ROM, soprattutto nelle rotazioni, questo comporta un maggiore stress alle strutture muscolo-tendinee, con conseguente strappo della fascia trasversalis e dei tessuti circostanti, con conseguente entesite tendinea dell'adduttore lungo e/o muscoli addominali e dolore inguinale) e a seguire: atrofia del retto addominale, osteite pubica, osteoartrite, nevralgia e pubalgia siano fattori contribuenti per lo sviluppo dell'ernia inguinale. Fondamentale in questo caso, così come nella pubalgia, sia che il trattamento sia conservativo o chirurgico, è fondamentale trattare entrambe e di pari passo le patologie [38]. Le altre patologie con cui fare diagnosi differenziale sono: danno del labbro, artrosi degenerativa, micro frattura del femore o frattura da stress o frattura da sforzo, osteite pubica, dolore riferito lombare/sacroiliaca (esempio discale, faccette, stenosi spinale) o viscerale (genito-urinario), infezione, necrosi avascolare della testa femorale, morbo di Perthes, conflitto sottospinoso (tra spina iliaca antero-inferiore e testa femorale), epifisi femorale capitale scivolata, conflitto ischiofemorale, danno tendineo o conflitto dell'ileopsoas, iper o ipo mobilità, osteomielite, sinoviti, borsiti, capsuliti, problemi cutanei, sindrome del piriforme, displasia dell'anca, artriti, malattia ossea metabolica, tumori, lesioni del legamento rotondo, anca a scatto, danni muscolari (diretti ed indiretti e di entità diversa), corpi liberi articolari, miosite ossificante/ossificazione eterotopica e problemi di natura vascolare e nervosa [39].

I trattamenti per l'impingement femoro-acetabolare si dividono in due macroaree: il trattamento conservativo e il trattamento chirurgico [39].

Il trattamento conservativo viene solitamente svolto come primo approccio nella maggior parte dei casi, almeno che non sia presente una patologia già in fase avanzata, dove l'unica soluzione è quella fin da subito di ricorrere all'intervento chirurgico.

L'intervento chirurgico invece, viene preso in considerazione solitamente in tre casi: nel primo quando l'approccio conservativo fallisce, nel secondo quando la patologia è già in fase medio-grave, ed infine nel terzo caso quando le richieste/ esigenze del soggetto sono elevate (esempio giovane età, sport ad alto livello, socialità molto elevata ecc). Dagli articoli trovati in letteratura, il trattamento conservativo o fisioterapico va ad agire in maniera multifattoriale per tale sindrome [40,41,42]. Solitamente ciò che viene fatto è quello di individualizzare e stilare col paziente una terapia personalizzata. Tale programma è composto: dalla terapia manuale, dall'esercizio terapeutico (non solo degli arti inferiori, ma anche di tutto il core ed il tronco) stimolando la muscolatura nelle sue varie contrazioni sia in catena cinetica aperta che in catena cinetica chiusa sia per il rinforzo che per la selettività del movimento (controllo neuromuscolare), stretching statico e dinamico, iniezioni intra- articolari di corticosteroidi ed esercizi dati al paziente da svolgere quotidianamente a casa.

Il trattamento chirurgico invece può essere di vario tipo: inizialmente la tipologia più usata era la chirurgia aperta per decompressione con a volte l'osteotomia del gran trocantere, detta anche lussazione chirurgica. Successivamente ha preso molto campo l'artroscopia mininvasiva, che nel caso del FAI, può avere un accesso diretto anteriore, uno antero- laterale e uno postero –laterale [43]. Se dopo aver messo le sonde tramite uno di questi accessi viene individuato un danno del labbro e/o della cartilagine, può essere riparato tramite varie tecniche: debridment per stabilizzare, condroplastica con radiofrequenza, microfratture, shrinkage a radiofrequenza del labrum, riparazione del labrum. A differenza di tempo fa, il labbro viene nella maggior parte delle volte riparato/rimodellato ma non rimosso, in quanto la sua rimozione implica uno sviluppo più repentino di osteoartrosi grave. Infine, un'ultima tecnica usata nelle morfologie CAM molto impegnativa, è quella dell'osteocondroplastica [43,44,45].

TERZO CAPITOLO

3. MATERIALI E METODI

La struttura del seguente elaborato è suddivisa in tre parti: la prima, nella quale tramite una revisione della letteratura, vengono riassunte quelle che sono le caratteristiche anatomofisiologiche e biomeccaniche dell'anca.

La seconda, pone invece l'enfasi su ciò che è il conflitto femoro-acetabolare e su quelle che sono le possibilità di trattamento.

Infine, l'ultima parte, tramite una ricerca scientifica in letteratura basata sulle nuove evidenze, mette in luce le tecniche fisioterapiche più idonee e convalidate al fine di costruire un ipotetico piano riabilitativo, data l'assenza di un gold standard.

3.1 Revisione della letteratura

3.1.1 Fonti della ricerca

La ricerca è stata fatta tramite le banche dati convenzionate con l'Università di Padova e quelle che hanno fornito i maggiori risultati sono state: PubMed, PEDro, Google Scholar, Embase, Elsevier e COCHRANE Library. Sono state consultate anche banche dati di linee guida, tra le quali: NGC, SNLG, SIGN E CMA. (Ulteriori articoli sono stati estrapolati da riferimenti bibliografici presenti nelle pubblicazioni esaminate). Le Key Words inserite all'interno dei motori di ricerca sono state: "femoro-acetabular impingement"; "FAI"; "hip impingement"; "conservative treatment"; "post-operative treatment"; "surgery treatment"; "rehabilitation"; "guidelines", combinate tra loro con gli operatori booleani AND e OR.

3.1.2 Criteri di inclusione ed esclusione degli articoli

I criteri di ricerca utilizzati rispondevano alle finalità della selezione degli articoli più idonei alla revisione. Per risultare idonei alla revisione, i criteri da soddisfare per gli articoli erano i seguenti:

- Data di pubblicazione dal 2013 incluso in poi, eccetto articoli pubblicati precedentemente ma di grande rilevanza scientifica;
- Titolo e/o abstract dovevano contenere la parola chiave utilizzata nella ricerca o termini di significato equivalente;
- Il contenuto doveva essere strettamente collegato all'oggetto di studio di tale elaborato;

- L'elaborato di tesi è stato sviluppato prevalentemente tramite l'utilizzo di revisioni sistematiche e di metanalisi. Sono stati comunque consultati/inclusi anche tutte le altre tipologie di studi, dando per maggiore importanza a quelli con elevata validità scientifica (esempio RTC), presenti soprattutto in alcune riviste del settore.
- L'articolo doveva essere in inglese ed essere consultabile in full text; Tutti gli articoli in conflitto con i criteri sopra citati, sono stati esclusi.

3.1.3 Risultato della ricerca

La ricerca ha riportato un totale di 450 articoli (comprese revisioni e metanalisi) per quanto riguarda la parte relativa all'inquadramento clinico del FAI e invece un totale di 390 articoli (comprese revisioni e metanalisi) per quanto riguarda la parte relativa alle due tipologie di trattamento (chirurgico e conservativo).

In riferimento all'inquadramento clinico sono stati presi in considerazione 61 articoli; mentre nella parte riguardante i trattamenti son stati presi in considerazione 73 articoli.

Di seguito, sono riportati dettagliatamente, i due diagrammi di flusso relativi all'analisi degli articoli all' "femoro-acetabular impingement" e al "FAI treatment".

DIAGRAMMA DI FLUSSO: "femoro-acetabular impingement"



DIAGRAMMA DI FLUSSO: “FAI treatment”



QUARTO CAPITOLO

4. DISCUSSIONE

4.1 Trattamento fisioterapico

Per quanto concerne il trattamento conservativo, come già annunciato, in letteratura non è presente un gold standard. Infatti, nonostante comunque la numerosa presenza di articoli relativi a tale tipologia di trattamento, risulta comunque molto complesso individualizzare e adattare al paziente il corretto iter riabilitativo. Non essendo presenti delle linee guida esclusive per il FAI, l'obiettivo è quello di analizzare gli articoli più recenti per osservare ed estrapolare gli eventuali elementi in comune, per poi andare a stilare un ipotetico piano riabilitativo che potrebbe facilitare il fisioterapista nel trattamento. Il trattamento conservativo e il trattamento post-chirurgico saranno analizzati separatamente.

4.1.1 Trattamento conservativo

Quando si parla di trattamento conservativo, si intendono tutte quelle tipologie di tecniche non invasive che hanno come obiettivo quello di evitare o di posticipare l'intervento chirurgico. Gli obiettivi principali del trattamento fisioterapico, riscontrabili nella maggioranza degli articoli, sono quelli relativi alla diminuzione del dolore, al recupero della mobilità articolare (in modo specifico aumentare lo scivolamento posteriore della testa femorale nella cavità acetabolare e creare una diastasi tra testa femorale e cavità cotiloidea), aumento della forza muscolare di tutta la muscolatura dell'anca e di tutto l'arto inferiore (soprattutto di fondamentale importanza è la muscolatura stabilizzatrice come rotatori intrinseci dell'anca e piccolo e medio gluteo) e della core stability, della resistenza (soprattutto quella cardio-vascolare), la propriocezione (in modo specifico un controllo attivo lombo pelvico per attivare correttamente anche il core), ricercare una corretta sinergia tra le varie catene muscolari non solo relative agli arti inferiori ma di tutto il corpo (seguendo quando detto dal concetto di "continuità fasciale", secondo il quale tutti i nostri muscoli sono ricoperti da tessuto fasciale e questo permette un loro "collegamento" indiretto; infatti l'AS destro è in continuum col l'AI sinistro, mentre l'AS sinistro è in continuum con l'AI destro, formando quindi una "X" con punto di intersezione a livello del tronco) per avere un corretto rapporto forza-lunghezza affinché possano esprimere la massima potenza ed infine l'educazione del paziente andando a modificare lo stile di vita insegnandogli di evitare determinate posture aggravanti e scorrette come esempio accavallare le gambe, oltre che determinati movimenti che possono esacerbare il dolore peggiorando a lungo andare il quadro clinico [40,41,42].

Una delle variabili principali che comporta difficoltà nella scelta di un gold standard per il trattamento conservativo è sicuramente l'eterogeneità della tipologia di paziente; infatti, fattori non trascurabili risultano essere il sesso, l'età, lo stile di vita ed infine lo sport praticato [40]. Altro elemento chiave risulta essere le tipologie di outcomes, le quali non essendo sempre presenti negli articoli, vanno a diminuire la valenza scientifica di quest'ultimi, determinando quindi una riduzione qualitativa del trattamento proposto. Le scale di valutazioni più usate risultano comunque essere queste: 1) HOS (Hip Outcome Score) che permette di valutare le capacità dell'anca in vari contesti, infatti essa presenta due sotto scale, ovvero A) HOS-ADL che permette di valutare le attività della vita quotidiana e B) HOS-SSS che permette di valutare la tipologia di sport; 2) la HHS (Harris Hip Score) e meno riconosciuta la HAGOS (Copenhagen Hip and Groin Outcome Score) che permettono di valutare sintomi e funzioni dell'anca; 3) La IHOTT-33 (International Hip Outcome Tool) che valuta la disabilità nei pazienti giovani e attivi con dolore all'anca 4) la VAS (Visual Analogic Scale) e la NPRS (Numeric Pain Rating Scale) che valutano il dolore percepito; 5) la NAHS (Non Arthritic Hip Score) che valuta la presenza di dolore e la sua quantità nelle ultime 48 ore; 6) SF-12 (Item Short-Form Survey), la quale valuta la qualità di vita e che si compone di due sotto scale, ovvero MCS che è la scala della componente mentale e la PCS che è la scala della componente fisica, oppure la EQ-5D-5L che è un questionario sulla salute; 7) Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), l'indice di attività di Los Angeles (UCLA) e HOOS (una parte della WOMAC) che valutano il dolore e le capacità funzionali; 8) Baecke Questionnaire of Habitual Activity che valuta l'attività fisica abituale [46,47,48].

Uno degli studi più importanti che ha dato un'importante svolta al trattamento fisioterapico è quello condotto nel 2018 da DR Griffin ed altri, che tramite uno studio randomizzato, controllato, in cieco, pragmatico e multicentrico condotto presso 23 ospedali del Servizio Sanitario Nazionale del Regno Unito, tra il 2012 ed il 2016, è riuscito a raggruppare 348 pazienti con FAI. Tra di loro, 171 partecipanti sono stati destinati a ricevere l'artroscopia, mentre 177 sono stati destinati a ricevere una terapia fisioterapica personalizzata. I 47 fisioterapisti di tale studio sono stati formati attraverso un seminario di 1 giorno e supportati durante l'arco dei 4 anni da seminari di aggiornamento. Tale terapia è composta da quattro componenti fondamentali, ovvero: valutazione del dolore, valutazione della funzione e della gamma di movimento dell'anca, l'educazione al paziente ed infine un programma di esercizi insegnato in clinica e ripetuto a casa. Dovevano essere individualizzate prima le varie problematiche specifiche per ogni paziente e poi in base a queste, venivano dati degli esercizi mirati e specifici. Gli esercizi venivano svolti inizialmente presso la palestra dell'ospedale con il fisioterapista che dopo averli spiegati, supervisionava la corretta esecuzione da parte del paziente; una volta che tali esercizi erano stati appresi in modo consolidato, potevano essere ripetuti a casa dal

paziente in autonomia. Ovviamente in qualsiasi esercizio, una volta raggiunto l'obiettivo, si ricercava poi una progressione.

La terapia doveva proseguire da un minimo di 12 settimane ad un massimo di 24. La prima componente fondamentale della terapia 'FASHIoN' è quella relativa alla valutazione del paziente; infatti, essa si compone prima di tutto della storia clinica completa del paziente e poi dell'esame obiettivo, ricercando in modo peculiare se è presente dolore, se ci sono segni di impingement tramite i vari test, il ROM (passivo e attivo), la forza muscolare (anche qui non solo dei muscoli stabilizzatori dell'anca, ma di tutto il distretto inferiore) e il controllo neuromotorio (non solo dell'anca ma di tutto l'arto inferiore). Ovviamente l'anca sana viene analizzata prima per poter fare poi un confronto tra le due. Lo step successivo è quello relativo all'educazione del paziente, ovvero vengono dati dei consigli sulla modifica posturale, sull'andatura e sul comportamento quotidiano/stile di vita (come esempio ridurre o evitare se possibile, attività che possano evocare dolore, le quali porterebbero l'anca in una posizione di flessione profonda, di adduzione e intra-rotazione; dare inoltre dei consigli sul riposo nel caso di dolore acuto, il quale prevede esempio l'utilizzo di un cuscino in mezzo alle gambe nel caso di decubito laterale; ed infine suggerire di intraprendere diverse forme di esercizio come esempio yoga, pilates, cycling, walking.).

Per combattere il dolore tale terapia prevede l'utilizzo di farmaci antinfiammatori non steroidei (FANS) o analgesici per un massimo di 2-4 settimane e ovviamente l'adesione ad il protocollo di esercizi.

Questo programma ha tre punti chiave: individualizzazione, progressione e supervisione. Gli esercizi prevedono un lavoro di controllo neuromuscolare (soprattutto sulla muscolatura stabilizzatrice dell'anca, di tutta la catena posteriore, della core stability ed infine dei muscoli para-spinali), di stretching (soprattutto dinamico piuttosto che statico) e di rinforzo (di tutto l'arto inferiore), ricercando così indirettamente anche l'aumento del ROM. Il focus di questa terapia riguarda soprattutto il controllo neuromotorio e la stabilità della pelvi e dell'anca dato soprattutto dai muscoli addominali e glutei. Ovviamente anche il rinforzo nell'intervallo di ROM disponibile (quello senza dolore) di muscoli come i glutei, rotatori esterni intrinseci ed estrinseci, gli abduuttori e gli addominali e lo stretching (di muscoli quali psoas e retto del quadricipite, rotatori esterni e adduttori) risultano essere fondamentali per l'aumento del ROM (soprattutto attivo) nei movimenti di flessione, abduzione e rotazione esterna.

Successivamente l'obiettivo è quello di progredire in termini di intensità e difficoltà (quindi esempio usare dei sussidi come bande elastiche più rigide, pesi, palle da ginnastica, compiti dual tasking) dirigendosi verso lo sport specifico più adatto al paziente e concordandolo con lui in base sia alle sue capacità e sia al suo piacere.

Oltre a tutta la parte attiva, di fondamentale importanza soprattutto nel breve termine, risulta essere quella passiva; infatti, è presente l'utilizzo di terapia manuale come esempio il trattamento di trigger points, problemi fasciali, problemi di natura neuro-dinamica, distrazioni articolari, mobilizzazione accessoria (come esempio uno scivolamento anteroposteriore della testa femorale data la sua anteposizione nel FAI) e mobilizzazione fisiologica sia combinante che separate, utilizzando il metodo che più era affine al fisioterapista (Maitland, Mulligan, Mckenzie e Sahrman). Oltre alla terapia manuale, sono presenti anche le iniezioni intra-articolari di corticosteroidi ed il trattamento di sintomi/segni coesistenti oltre al FAI, i quali possono o meno essere legati a quest'ultimo (es low back pain e anomalie biomeccaniche). Anche l'utilizzo del neuro tape e dei trattamenti di gruppo sono stati inseriti all'interno di questa terapia, anche se in questo caso, la libertà di usarli era nelle mani dei fisioterapisti, i quali potevano decidere se applicarli o meno paziente per paziente. La scala di valutazione usata come out come primario era la I-HOTT-33, la quale dopo tutto il ciclo riabilitativo, ha dato un punteggio che da 18 punti è diventato di 25 [40].

Un'altra tipologia di terapia proposta negli anni per il FAI e ad oggi ancora molto valida è quella presente nell'articolo di Palmer A.J.R. ed altri, in un articolo pubblicato nel 2014. Tale terapia denominata FAIT (Femoroacetabular Impingement Trial), prevede un programma fisioterapico basato su degli obiettivi raggiungibili in cinque mesi con un massimo di otto sessioni. Gli obiettivi devono essere condivisi dal fisioterapista e dal paziente e si devono basare sulle esigenze individuali del paziente e sul livello di funzionalità desiderato. Il trattamento come nello studio precedente è stato svolto da fisioterapisti addestrati affinché potesse essere standardizzato per tutti i pazienti. Anche in questo caso, i criteri di inclusione come nel precedente studio erano abbastanza generali, infatti il paziente poteva avere un'età tra i 18 ed i 60 anni, il sesso era indifferente come anche lo stile di vita/attività sportiva e bastava presentasse i segni di FAI (poteva essere PINCER, CAM o MISTO) o in esame oggettivo oppure a livello di imaging o in entrambi i casi.

Tale trattamento conservativo è basato sull'educazione del paziente, cercando da una parte quindi di far capire al soggetto quali sono le posture e i movimenti errati, i quali possono esacerbare il dolore e dall'altra proporre uno stile di vita sano ed equilibrato, consigliando determinati tipi di sport come esempio cycling, walking, yoga. Ovviamente di fondamentale importanza soprattutto nel primo periodo è la diminuzione del dolore; infatti, si consiglia per circa massimo una settimana l'assunzione di analgesici o FANS e di proseguire gli esercizi che vengono insegnati dal fisioterapista anche a casa. Gli esercizi proposti da tale terapia riguardano quelli relativi al rinforzo muscolare di tutto l'arto inferiore ma in modo particolare dei muscoli abduttori, estensori ed extra-rotatori dell'anca e dei muscoli addominali; di controllo neuromotorio e propriocettivo affinché ci sia una maggiore percezione del proprio corpo sia a livello pelvico (riducendo quindi esempio una retroversione

acetabolare) sia di tutto l'arto inferiore (riducendo così una intra-rotazione che partendo dall'anca, condiziona tutto l'arto inferiore, portando magari ad ulteriori problematiche); stretching sia statico che dinamico per poter restituire quanto possibile (in base ovviamente alla condizione del soggetto), le giuste lunghezze muscolare affinché possano esprimere la massima potenza e aumentare, se deficitario, anche il ROM di quel determinato distretto corporeo. Ovviamente anche in questo caso, l'utilizzo di sussidi quali elastici, pesi, palle riabilitative, pedane propriocettive/strumenti propriocettivi risultano fondamentali per una corretta e sensata progressione. Tali esercizi, una volta appresi e fatti correttamente, devono essere poi proseguiti quotidianamente a casa da parte del paziente anche più volte al giorno.

Anche in tale studio viene sottolineata l'importanza della terapia manuale, andando quindi a sottolineare quanto la mobilizzazione (accessoria, fisiologica o entrambe), il trattamento mio-fasciale (trigger points, trattamento fasciale), tecniche neuro-dinamiche (che nel caso di FAI riguardano più il trattamento dell'interfaccia piuttosto che lo slider e il tensioner) e la correzione posturale (dovuta da ulteriori problematiche che comportano un compenso, le quali possono essere collegate o meno all'impingement) siano efficaci non solo per la riduzione del dolore, ma anche negli effetti a medio e lungo termine, portando tante volte a un cambiamento delle funzioni dell'anca anche quando questa non viene trattata in maniera esclusiva.

Infine, in questo studio a differenza del precedente, non vengono prese in considerazioni le tecniche di iniezione intra articolare. L'utilizzo del neuro-tape e dei trattamenti di gruppo invece, vengono lasciati anche qui a detta del fisioterapista.

La scala di valutazione usata come out come primario era la scala HOS, la quale ha dato un punteggio superiore di qualche punto, soprattutto nelle ADL [41].

Un altro tipo di terapia è quella proposta da Mansell ed altri sempre nel 2016, il quale oltre ad avere dei criteri di inclusione dei pazienti più rigidi in certi settori rispetto ai due articoli precedenti (esempio doveva per forza essere candidato alla terapia chirurgica e/ o altre patologie concomitanti che potevano andare dalla lombalgia a malattie più sistemiche come il cancro) ha evidenziato il fatto che tra il trattamento conservativo e quello chirurgico non ci sono grosse differenze negli out come a causa di una mancanza di un confronto tra i due all'interno di uno studio clinico randomizzato. Il trattamento fisioterapico consiste in tecniche di mobilizzazione articolare sia attiva che passiva, esercizi terapeutici, mobilità dei tessuti molli, esercizi di controllo neuromotorio e stretching. Tali esercizi, come nei due casi precedenti, avranno una progressione e saranno eseguiti anche a casa dal paziente per un massimo di 6 settimane. Ancora una volta quindi, la scelta dell'intervento dipende da più fattori e in base a questi, la decisione verrà presa assieme al paziente [42].

Una revisione e metanalisi importante del 2020 di Tim Dwyer e altri, mette a confronto 3 RTC, ovvero la terapia FASHIoN, quella FAIT e lo studio di Mansell et al, rispetto alla terapia artroscopica, cercando da una parte di capire quale di questi tre può avere più efficacia nel trattamento conservativo di FAI e dall'altra se ci sono davvero delle prove certe su quale trattamento (conservativo e chirurgico) sia meglio. Ciò che ne emerge è comunque una modificazione importante nella scala I-HOTT 33 per tutti e tre gli studi, ma viene comunque evidenziato il fatto che in molti casi (soprattutto nei casi di persone giovani e sportivamente attive) l'intervento chirurgico è la miglior scelta in termini di outcomes [49].

A sostegno della revisione di Tim Dwyer, troviamo anche la revisione e metanalisi di Yanlin Zhu ed altri pubblicata nel 2022. In tale studio infatti son stati confrontati ancora una volta le due tipologie di trattamento (chirurgico e conservativo), avendo come fine ultimo quello di capire quali dei due, fosse più consigliato nel caso di FAI. Sono stati valutati sei studi che rispettavano i criteri di inclusione e a basso rischio di bias. Le misure di outcome nei vari articoli son state: HOS; IHOTT-33; EQ-5D-5L e VAS. L'intervallo di confidenza è stato posto al 95%. In conclusione, in tale metanalisi è stato dimostrato che sia la terapia conservativa che quella chirurgica comportino dei cambiamenti positivi nel caso di FAI, anche se la terapia chirurgica è statisticamente superiore al trattamento conservativo sia negli effetti a breve che a lungo termine. Infatti, in entrambi i trattamenti gli esiti di out come son stati modificati positivamente nei follow up a 6 e 12 mesi, ma con differenze statisticamente significative tra il trattamento chirurgico ed il conservativo [50].

Infine, anche le revisioni e metanalisi di Tsz-NGai Mok ed altri, pubblicata nel 2021, e quella di Mattia Gasz ed altri pubblicata nel 2020 hanno messo a confronto gli effetti della terapia artroscopica con quelli della terapia fisioterapica nel caso di FAI. Tramite l'analisi dei medesimi 3 RCT (con intervallo di confidenza fissato al 95%), è stato visto che in termini di out come (utilizzando le scale HOS, IHOTT-33 e EQ-5D-5L con follow up a 6 e 12 mesi) la chirurgica artroscopica fosse la scelta ottimale nel caso di pazienti giovani e socialmente/sportivamente attivi con FAI. Ovviamente per data anche l'analisi di soli 3 studi, prima di intervenire chirurgicamente, è necessaria un'attenta valutazione globale del paziente. Infatti, in alcune circostanze, tramite il trattamento conservativo, si riesce ad arrivare ad importanti risultati, evitando di sottoporsi all'intervento chirurgico [51,52].

In contrasto a queste tre revisioni per , la revisione sistematica e metanalisi di Robson Massi Bastos ed altri, pubblicata nel marzo del 2021, la quale tramite tali criteri di inclusione (almeno 16 anni di età; entrambi i sessi; presenza di FAI CAM o Pincer diagnosticato tramite clinica e/o imaging) ha incluso 3 studi RTC (valutati qualitativamente tramite PEDro scale e tutti con un punteggio oltre i 6 punti) analizzando oltre 6264 studi iniziali nelle maggiori banche dati (MEDLINE, EMBASE,

CENTRAL, Web of Science e PEDro). L'obiettivo era infatti riassumere gli effetti del trattamento chirurgico rispetto a quello conservativo nel caso di FAI a breve, medio e lungo termine. Il Follow Up variava da 6 mesi a due anni. In due articoli l'intervento chirurgico era un'artroscopia dell'anca, mentre nel restante era un'ostecondroplastica. L'intervento conservativo invece era costituito programma fisioterapico supervisionato, dove le costanti presenti in tutti e tre gli articoli erano: educazione sanitaria al paziente, controllo del dolore (soprattutto tramite esercizi terapeutici) terapia manuale (mobilizzazione articolari), rinforzo muscolare sia dei muscoli addominali che dell'intero arto inferiore ed infine controllo neuromotorio (in modo particolare core stability, cosicché da avere una modificazione posturale attiva, soprattutto a livello pelvico) ed esercizio terapeutico (da fare anche a casa) Nello studio di Mansell viene inserito anche lo stretching e una terapia manuale sui tessuti molli; mentre esempio nello studio di Palmero un fattore determinate è quello del controllo del movimento e dell'orientamento, basato per esclusivamente sulle esigenze individuali del paziente. La durata dei vari programmi fisioterapici è completamente diversa tra gli studi; infatti, si andava da un minimo di 6 settimane ad un massimo di 24. In conclusione, usando anche come metodo di outcomes la scala IHOTT-33, è stato visto che tra trattamento chirurgico e conservativo ci sono prove di grado moderato che sottolineano l'uguaglianza negli esiti a breve termine e prove di bassa qualità negli effetti a lungo termine (dopo 6 mesi la differenza era di 3,91 punti; dopo 12 mesi di 5,53 e dopo 24 mesi di 3,8 avendo sempre un intervallo di confidenza al 95%) [53].

Altra revisione degna di nota risulta essere quella di Graeme Hoit ed altri del 2020, i quali hanno raccolto nel loro articolo 5 studi controllati randomizzati e quindi 124 pazienti, dove l'età media era circa 35 anni, la maggior parte erano di sesso maschile, il numero di sedute era circa due a settimana dalla durata di un'ora per 6-8 settimane e il follow up medio del trattamento è stato di circa 9,4 settimane. In questi 5 studi, 4 hanno utilizzato un programma di fisioterapia incentrato sul rafforzamento del core rispetto a nessun rafforzamento del core; 4 studi hanno confrontato il rafforzamento attivo rispetto alle modalità passive; 3 studi hanno confrontato la fisioterapia supervisionata contro quella non supervisionata. L'obiettivo era quello di capire se la fisioterapia supervisionata rispetto a quella non supervisionata era meglio come opzione terapeutica iniziale di trattamento nel caso di FAI. Le tecniche terapeutiche principali riscontrabili nei diversi studi sono quelle relative al rinforzo muscolare (in tutti gli studi gli adduttori, abduttori, i flessori e gli extra-rotatori d'anca e dei muscoli addominali; in uno studio anche i muscoli del tronco; in un altro studio anche gli estensori d'anca; in un altro ancora tutta la muscolatura dell'arto inferiore); al controllo neuromotorio e propriocettivo (in quattro studi riguardo soprattutto il cingolo pelvico (core stability oltre che dell'arto inferiore) e in un altro studio, solo l'arto inferiore (soprattutto muscoli glutei e stabilizzatori dell'anca)); la terapia manuale che è stata proposta in tutti e 5 gli studi sia solo passiva

(le tecniche principali erano quelle di mobilitazione accessoria e fisiologica come glide AP puro o associato a movimenti fisiologici esempio abduzione o extrarotazione, distrazione e di trattamento mio-fasciale) che attiva assistita (esempio in posizione quadrupedica ricercare la seduta sui talloni) ed infine l'educazione sanitaria del paziente, spiegandogli quali movimenti e posture evitare e invitarlo a praticare uno sport come walking o cycling e ad avere uno stile di vita sano ed equilibrato. In 2 studi è stato proposto anche lo stretching della catena posteriore. In tutti gli studi son stati dati ai pazienti degli esercizi da fare a casa (esempio plank o bird-dog) che col tempo, sarebbero progrediti in termini di intensità e resistenza (l'utilizzo dei sussidi per gli esercizi era consigliato), sconsigliando di affrettare i tempi e di fermarsi in caso di dolore. A livello antalgico non sono stati dati né farmaci né infiltrazioni, ma solamente educazione sanitaria ed essere complianti ai trattamenti. Alla fine, tramite le scale I-HOT 12, HOOS, I-HOT 33 e HOS è stata vista una differenza media standardizzata tra il trattamento fisioterapico supervisionato e quello non supervisionato di 0.77 (valore compreso tra 0,40- 1,14) all'interno di un intervallo di confidenza del 95% [54].

Anche la revisione di Wall PD ed altri, seppur più datata (pubblicata nel 2013) rispetto a quella citata precedentemente, propone sulla base dei 53 studi inclusi (la ricerca è stata limitata alla sola lingua inglese e son state consultate tutte le maggiori banche dati possibili) il trattamento non operatorio iniziale nel caso di FAI. È stato notato infatti, che un buono percorso fisioterapico supervisionato e personalizzato in base al tipo di paziente, fornisce degli ottimi risultati in termini soprattutto di diminuzione del dolore e di aumento della partecipazione sociale. I programmi fisioterapici presenti in questi articoli sono molto diversi tra di loro; infatti, in quelli più datati si pone l'enfasi soprattutto nel rinforzo muscolare (articolo di Reynolds e altri del 1999; articolo di Jager e altri del 2004; articolo di Lavigne e altri del 2004; articolo Nicholls ed altri del 2004 e articolo di Bathala ed altri del 2007), in altri l'enfasi viene data principalmente al controllo neuromotorio, propriocettivo, allo stretching e al controllo posturale (articolo di Leuning ed altri del 2007; articolo di Sink e altri del 2008; articolo di Hart e altri del 2009; articolo di Emary ed altri del 2010 e articolo di Kaplan e altri del 2010) infine quelli più recenti (articolo di Emara e altri del 2011; articolo di Hunt ed altri del 2012 e articolo di Hackney ed altri del 2012) sono caratterizzati da una visione più globale, non solo della patologia, ma soprattutto della presa in carico del paziente; infatti, c'è sia la parte di terapia manuale passiva che quella attiva legata all'esercizio terapeutico (rinforzo, controllo neuromotorio/propriocettivo, stretching, educazione sanitaria del paziente sia dal punto di vista posturale che nello stile di vita e utilizzo di altri sistemi terapeutici come esempio il neuro-tape) [55].

Infine, la revisione sistematica di Marcie Harris-Hayes ed altri (pubblicata nel 2013) e la revisione-metanalisi di Daniel T. Probst ed altri (pubblicata nel 2023), hanno indagato qual è il tasso di risposta al trattamento incruento per il dolore correlato all'anca nel caso di FAI. Le scale di valutazione usate

sono state quelle citate precedentemente (HOS; NAHS; VAS; NPRS; SF-12; WOMAC; IHOTT-33 e HAGO), dalle quali è emerso quanto i PRO (misure di esito riferite dal paziente) siano essenziali da una parte per capire cosa pensa il paziente e quindi di conseguenza un miglioramento del modello biopsicosociale e dall'altra perché è emerso che oltre la metà dei pazienti con dolore all'anca non artritico ha riportato una risposta soddisfacente al trattamento incruento [56,57].

Da quanto emerso dai vari articoli non è presente una linea comune per quanto riguarda il trattamento riabilitativo, né una costante su quale tipologia di trattamento tra il chirurgico ed il conservativo sia più efficace negli outcomes a breve, medio e lungo termine. Da qui, l'idea di provare a stilare un ipotetico piano riabilitativo fisioterapico cercando di unire le migliori e più convalidate tecniche conservative, affinché possa fare maggiore chiarezza in questo tema e magari essere utile per ulteriori studi futuri.

4.1.2 Piano riabilitativo

Questo piano riabilitativo prende spunto in parte da tutti gli articoli citati precedentemente relativi al trattamento fisioterapico, mentre dall'altra alle uniche linee guida per l'anca non artritica presenti in letteratura [58]. Tali linee guida non sono, come già detto, specifiche per il FAI, ma riguardano tutte le patologie che comportano dolore all'anca di natura non artritica, tra cui è presente anche il FAI.

Il piano ipotizzato è basato sul modello biopsicosociale, dove il paziente viene messo al primo posto e la presa in carico è di tipo multidisciplinare. In tale modello, infatti, la patologia non è attribuibile solo a fattori biologici ma anche a quelli psicologici e sociali. Da quanto emerso dai vari studi, affinché un programma fisioterapico abbia degli effetti devono passare di media 12 settimane e deve esserci una compliance massima da parte del paziente durante le sedute, ma soprattutto nelle restanti ore della giornata. Tale piano riabilitativo si compone di una parte attiva e di una passiva.

Di fondamentale importanza risulta essere fin da subito un'attenta e precisa valutazione da parte del professionista sanitario; infatti, sia la storia clinica (esame soggettivo) che l'esame oggettivo ci indicano innanzitutto se tale problematica è di pertinenza fisioterapica (esempio fare una diagnosi differenziale tra una patologia a noi pertinente come il FAI, oppure di pertinenza solo medica come neoplasie) e ci forniscono dei dettagli molto rilevanti che saranno poi usati nel trattamento.

Una volta finita la valutazione, il primo step è quello relativo all'educazione sanitaria del paziente. Questo concetto negli ultimi anni viene spesso rimarcato soprattutto nel caso di disordini muscolo-scheletrici come ad esempio il FAI, in quanto i recenti studi hanno evidenziato come la maggior parte di tali disordini siano dati da uno stile di vita sedentario e in disequilibrio. L'educazione sanitaria prevede molte volte anche un lavoro in team con altri professionisti sanitari per poter così, lavorare su più aspetti contemporaneamente prendendo il paziente in carico a 360 gradi. Essa consiste sia in

uno stile di vita sano ed equilibrato sia da un punto di vista sportivo che alimentare e nell'evitare determinate posture/movimenti che possono esacerbare il dolore. Gli sport consigliati nel caso di FAI sono tutti quelli che comportano un aumento di mobilità, un rinforzo globale degli arti inferiori e un maggior controllo neuromotorio, in modo tale da prendere maggior consapevolezza del proprio corpo ed essere in grado di adottare delle posture attivamente corrette per contrastare il peggioramento del quadro clinico dato dalla patologia presente alla base. Le attività sportive più consigliate in letteratura per FAI sono: yoga, pilates, cycling e walking.

Altro importante punto da prendere in considerazione è il dolore. In questo caso i fattori antalgici risultano essere in primis l'esercizio terapeutico supervisionato da parte di un fisioterapista e poi ripetuto anche a domicilio e la terapia manuale, le posture inibenti e poi sotto parere medico anche l'utilizzo di farmaci, quali FANS e/o analgesici oppure iniezioni intra-articolari.

L'esercizio terapeutico ha come fine la riduzione del dolore, l'aumento di forza dei muscoli del tronco e degli arti inferiori, l'allungamento di quei muscoli accorciati ricreando dei giusti rapporti mio-fasciali ed aumentando così anche il ROM articolare ed infine il controllo neuromotorio, in particolare della core stability così da rendere il paziente più consapevole nella qualità/quantità dei movimenti effettuati e nelle posture.

Gli esercizi che riguardano il rinforzo possono essere molteplici ed è consigliato l'utilizzo di sussidi quali elastici, palle da palestra, pesi, focus esterni ecc per progredire nel tempo soprattutto in termini di intensità e difficoltà. Le zone target di rinforzo sono i muscoli del tronco e quindi più precisamente muscoli addominali (retto dell'addome, obliqui, trasverso dell'addome) e tramite il collegamento della fascia toraco-lombare, anche i muscoli posteriori stabilizzatori come gli erettori spinali, il quadrato dei lombi, il multifido e tutti gli altri muscoli profondi. Esempi di alcuni esercizi per quanto riguarda la muscolatura addominale e del tronco sono: 1) abdominal exercise (in questo esercizio il paziente è supino e deve "risucchiare" l'ombelico andando ad appiattare la zona lombare, contraendo quindi gli addominali. Una volta arrivato in tale posizione, la mantiene mentre continua a respirare profondamente per un paio di volte. Dopodiché rilassa tornando nella posizione di partenza e ripete); 2) plank o la sua variante side plank; 3) crunch classici oppure inversi. Gli esercizi di rinforzo per gli arti inferiori possono essere o più globali come esempio uno squat (inizialmente magari con la schiena appoggiata al muro e poi libero), degli affondi (statici o dinamici), VMO exercise (che consiste nel mettersi vicino al muro nella posizione monopodalica con la gamba malata e piegando quella sana, di spingere contro il muro per creare una situazione destabilizzante alla quale la gamba malata deve opporsi), oppure inverted hamstring strength exercise (che consiste, sempre in posizione monopodalica, di piegare il tronco in avanti mantenendo per gli addominali ben saldi per evitare rotazioni e il ginocchio esteso (potenziando quindi anche tutta la

catena posteriore), oppure più specifici come un ponte glutei, un gluteal dip strenght exercise (posizionare la gamba malata sopra una panca mentre l'altra tocca a terra e poi spingere con quella malata per alzare quella sana), il bottom lift (si mette un elastico tra le gambe, da supino poi, si esegue il ponte glutei andando anche ad addurre le anche rinforzando estensori e abduttori), esercizi per potenziare ad anca flessa, gli extrarotatori intrinseci, esercizi come esempio agonista-antagonista per potenziare il quadricipite, andando ad allungare soprattutto il retto, ed infine esercizi per la muscolatura intrinseca del piede (esempio accartocciare della carta) e per il tricipite surale (esempio un calf seduto/in piedi).

Gli esercizi di stretching riguardano soprattutto i muscoli flessori come il psoas e il retto del quadricipite, gli adduttori e i rotatori (soprattutto gli intrarotatori). Viene consigliato lo stretching dinamico ad inizio seduta e lo statico a fine seduta. Il corretto rapporto allungamento- forza risulta fondamentale da un punto di vista fisiologico per esprimere la giusta potenza, la quale nei pazienti con FAI risulta essere molte volte un importante tallone d'Achille. Inoltre, lo stretching permette anche un recupero del rom attivo (AROM), dal quale ne deriva un cambiamento neurofisiologico dei tessuti molli stessi, creando così un circuito armonico sia dal punto di vista fisiologico che biomeccanico (un'articolazione che si muove biomeccanicamente in modo corretto permette anche ai muscoli di avere un corretto funzionamento, i quali a loro volta, diventando funzionali, inducono a un cambiamento posturale. Il tutto, si traduce in un quadro clinico migliore con la diminuzione del dolore e l'aumento della partecipazione sociale da parte del paziente).

Importantissimi nei pazienti con FAI, infine, sono gli esercizi di controllo neuromotorio. Tali esercizi possono o avere come target determinate zone del corpo prese singolarmente, oppure essere meno specifici e quindi più globali. In un corretto programma riabilitativo, ci devono essere di entrambi i tipi. Alcuni esempi di esercizi più specifici sono: lo stability exercise (sarebbe un ponte monopodalico con l'estensione del ginocchio della gamba che si stacca dal lettino), oppure sempre esercizi di stabilità dell'anca e di percezione di questa e di tutto l'arto inferiore a livello posturale come esempio mettersi prono con l'anca estesa, col ginocchio piegato e la caviglia in flessione dorsale. Viene poi messo sulla pianta del piede un piccolo oggetto ed il paziente deve estendere il ginocchio fino al lettino, regolando di conseguenza la caviglia, affinché l'oggetto sopra posizionato non cada; o ancora esercizi da supino con anca e ginocchio flesso, al quale viene messo sopra un piccolo focus esterno, i quali prevedono una abduzione d'anca con l'obiettivo di non fare cadere l'oggetto; oppure esercizi fatti nella posizione di decubito con ginocchio ed anca estesa come esempio scrivere delle lettere o dei numeri, solitamente ad occhi chiusi (stimolando notevolmente la propriocezione), andando quindi a stimolare movimenti su tutti e tre i piani combinati (soprattutto abduzione, extrarotazione ed estensione). Fondamentali sono poi gli esercizi per la core stability,

come esempio un way lunge strenght exercise o un crab walk strenght exercise (sono due esercizi fatti in piedi, nei quali si va a stimolare tramite l'assunzione di posizione destabilizzanti quali squat, affondi classici, affondi posteriori, affondi bulgari e monopodalica, l'attivazione del core), oppure esercizi posturali, rendendo il paziente consapevole della posizione del proprio corpo nel tempo e nello spazio esterno(come esempio movimenti dei tilt del bacino); esercizi che prevedono la presenza di un focus esterno sia se fatti in posizione sdraiata, seduta o in eretta. Anche esercizi double task e/o esercizi perturbazioni esterne (soprattutto includendo gli arti superiori) risultano essere molto utili. Infine, esercizi multi articolari come esempio stacchi, squat, panca piana e trazioni risultano essere buoni alleati per l'allenamento non solo di rinforzo ma soprattutto per la core stability.

Nelle fasi finali della riabilitazione sono importanti se il paziente pratica un tipo di sport, anche esercizi sport specifici.

La parte passiva si compone invece della terapia manuale, la quale ha come obiettivo la riduzione del dolore e l'aumento del ROM nel caso questo fosse deficitario. Essa è costituita da delle mobilizzazioni articolari (fisiologiche, accessorie o miste come esempio AP e distrazione); tecniche mio-fasciali di vario tipo come esempio trattamento per le contratture, trigger points, tecniche fasciali (trattando a volte il dolore viscerale riferito), agonista-antagonista ecc; tecniche neuro-dinamiche sia per le possibili interfacce che destinate alla mobilizzazione del nervo (slider e tensioner) e dal trattamento di possibili altre alterazioni posturali/patologie(di competenza fisioterapica) presenti nel paziente, legate o meno al FAI. Dunque, il compito del fisioterapista è quello di trattare il paziente, ma nella sua globalità, andando tramite il ragionamento clinico a sviscerare le eventuali problematiche del paziente dimostrando quindi di avere una visione globale e non solo problematica-correlata. Infine, anche l'utilizzo del sistema terapeutico come esempio il neuro-tape, risulta essere positivo soprattutto a livello propriocettivo, inviando al SNC dei segnali che comportano nel tempo a un cambiamento posturale.

Altri sistemi terapeutici, quali le terapie fisiche e l'idrochinesi, non sono presenti in nessun articolo nel caso di FAI. A mio avviso per, in una fase acuta le terapie fisiche (esempio il laser) potrebbero avere un ruolo sulla riduzione del dolore, mentre l'idrochinesi date le proprietà fisiche dell'acqua (soprattutto la gravità ridotta), potrebbe avere anch'essa un ruolo in una fase acuta/subacuta nella riduzione del dolore e nell'essere di supporto alla terapia a secco, soprattutto in una prima fase riabilitativa riguardo all'applicazione dell'esercizio terapeutico. Ovviamente, queste essendo solo ipotesi possono essere prese come spunto di riflessione, per sarebbe interessante se nel futuro ci fossero degli studi riguardanti questi due sistemi terapeutici applicati nel FAI.

Le scale di valutazione e outcomes che si possono utilizzare possono essere le seguenti:

HOS; HHS; HAGOS; IHOTT-33; VAS; NPRS; NAHS; SF-12; WOMAC; UCLA; HOOS; Baecke Questionnaire of Habitual Activity.

4.1.3 Trattamento post-chirurgico

Per quanto concerne il trattamento post-chirurgico a differenza di quello conservativo, in letteratura è presente un numero maggiore di articoli, dove nella maggior parte dei casi, la riabilitazione parte dal primo giorno post-chirurgico fino al ritorno allo sport. Le fasi riabilitative negli articoli esaminati si suddividono in 4-5 fasi, seppur prima del 2019 non esistessero delle vere e proprie linee guida. Il numero di articoli esaminati per tale paragrafo sono 15 e si suddividono in: più recenti e validati scientificamente case report, e in alcune delle più recenti e significative revisioni sistematiche e nelle linee guida stilate nel 2019 da parte dell' "International Society of Hip Preservation".

[26,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,100].

Il trattamento sarà dunque diviso in una fase preoperatoria destinata alla preparazione dell'intervento chirurgico e cinque fasi riabilitative post-operatorie, nelle quali saranno illustrati gli obiettivi, le precauzioni e le tecniche fisioterapiche da adottare basandoci sulle linee guida. Verranno infine, descritti, alla fine di ogni fase, i criteri fondamentali per il passaggio alla fase successiva.

Fase preoperatoria: essa si compone innanzitutto di una valutazione fisioterapica completa, così da individuare quelli che sono i deficit maggiori paziente per paziente ed intervenire dettagliatamente affinché quest'ultimo possa essere preparato al meglio all'intervento chirurgico. Inoltre, tale fase risulta essere utile anche successivamente, perché permette un recupero maggiore e più rapido nelle fasi post-intervento chirurgico. Solitamente è costituita da un breve periodo (solitamente 15 giorni). In questa fase risulta quindi fondamentale l'educazione sanitaria del paziente affinché vengano evitate posture e/o movimenti che possano evocare il dolore; esercizi per massimizzare la funzione dell'anca, soprattutto nelle ADL, che possono essere di rinforzo, stretching o controllo motorio; tecniche che diminuiscano il dolore come esempio le tecniche di terapia manuali mirate all'anca o ad altri distretti in disfunzione, i quali possono sostenere ed alimentare il dolore all'anca oppure la parte attiva basata sull'esercizio terapeutico; infine preparare il paziente non solo da un punto di vista fisico ma anche mentale affinché possa essere il più compliant possibile.

Prima Fase: questa fase va dalla settimana 0 alla settimana 4. Gli obiettivi riabilitativi in questa fase risultano essere: controllo del dolore e della cascata infiammatoria con conseguente protezione della cicatrice e dei tessuti danneggiati, andatura appropriata (soprattutto riguadagnando il controllo motorio di anca e bacino) in stato di carico (con dispositivo di assistenza se necessario), ridurre l'edema dell'arto inferiore, recuperare l'80% del ROM normale affinché il paziente possa

ricominciare ad essere autonomo nelle ADL più semplici. Le restrizioni post-operatorie del carico sono: nel caso di resezione labrale da carico parziale a carico come tollerato fino a due settimane, con gamma di movimento articolare tollerato dal paziente e con una progressione della forza dettata dal carico e dal ROM; nel caso di riparazione labiale da carico parziale a carico come tollerato da 2-4 settimane a seconda della posizione e dell'entità della riparazione, con gamma di movimento articolare anteriore limitata fino a 4 settimane in rotazione esterna e in estensione e posteriore limitata fino a 4 settimane la rotazione interna e la flessione e una progressione della forza dettata dal carico e dal ROM; nel caso di osteoplastica da carico parziale a carico come tollerato fino a 6 settimane, con gamma di movimento come tollerata e con una progressione della forza dettata dal carico e dal ROM; nel caso di micro frattura da carico parziale a carico come tollerato fino a 8 settimane, con gamma di movimento variabile dalla posizione della procedura e una progressione della forza dettata dal carico e dal ROM; nel caso di modifica capsulare da carico parziale a carico come tollerato in base alla procedura, con gamma di movimento articolare anteriore limitata fino a 4 settimane in rotazione esterna e in estensione e posteriore limitata fino a 4 settimane in flessione e rotazione interna e una progressione della forza dettata dal carico e dal ROM; nel caso infine, di un allungamento/rilascio tendineo, da carico parziale a carico come tollerato fino a 2 settimane, con gamma di movimento articolare come tollerato e con una progressione della forza nel caso dell'ileopsoas differendo il sollevamento della gamba in posizione supina per almeno 4 settimane, mentre nel caso della banda ileotibiale differendo il sollevamento della gamba laterale per almeno 3-4 settimane.

Le raccomandazioni per la fisioterapia in questa fase sono: creare fin da subito col paziente una buona alleanza terapeutica, rendendolo parte attiva ed integrante del trattamento, condividendo con lui gli obiettivi ed il percorso riabilitativo e rispondere a tutte le domande inerenti al percorso post-operatorio. Risulta poi, essenziale, cominciare con l'esercizio terapeutico, specialmente con esercizi di controllo neuromotorio soprattutto della core stability per avere un maggior controllo poi anche dell'anca che è un punto di vantaggio per le fasi successive. Gli esercizi di rinforzo isometrico (nella maggior parte delle volte con contrazione submassimale) vengono introdotti dalla prima settimana e riguardano i muscoli della coscia, bacino e tronco (tranne per l'ileopsoas); nella terza e quarta settimana invece possono essere introdotti esercizi di rinforzo isotonic e auxotonic per tutto l'arto inferiore e i muscoli del tronco, ad eccezione del muscolo ileopsoas per il quale devono essere proposti esercizi isometrici. Per il recupero ROM è concesso fin dal primo giorno postoperatorio una mobilizzazione cauta dell'anca e di tutto l'arto inferiore, sia attiva che passiva (tenendo in considerazione il tipo di intervento e le possibili restrizioni da parte dell'ortopedico) affinché ci sia una mobilizzazione dei tessuti molli (in particolare ileopsoas, retto femorale, tensore della fascia lata

adduttori e glutei), una riduzione dell'edema e una prevenzione delle adesioni cutanee. Utile per la mobilizzazione attiva, tipologia d'intervento permettendo, può essere l'uso di una cyclette a resistenza nulla con la sella alta affinché non si superino i 90 gradi di flessione d'anca. Nei casi in cui siano state fatte delle microfratture è consigliato per la mobilizzazione passiva anche l'uso del kinetec (per circa 4 ore al giorno) per le prime 3 settimane. Per quanto riguarda il dolore, è necessario tenerlo sotto controllo tramite l'utilizzo della crioterapia (senza ovviamente esagerare), della terapia medica antidolorifica, dell'esercizio terapeutico (senza esagerare) e della terapia manuale (dalla mobilizzazione articolare al trattamento dei tessuti molli) sia direttamente sull'articolazione dell'anca sia su altri distretti che possono alimentare e sostenere la componente algica. Per quanto riguarda la terapia passiva, si agisce nelle prime due settimane tramite mobilizzazioni caute (non solo dell'anca, ma anche della zona lombare, in quanto avere una lombare con una corretta mobilità, permette in primis una corretta funzionalità fisiologica e biomeccanica ed in secondo luogo una prevenzione/ riduzione del dolore, potendo poi nelle fasi successive, rinforzare adeguatamente caricando un peso progressivo e ragionato) e il release mio fasciale per ridurre edema, adesioni cicatriziali e dolore e poi dalla terza settimana in poi, il focus viene spostato prevalentemente sugli adduttori i quali sviluppano presto ipertono e spesso svolgono movimenti non a loro pertinenti (come esempio l'adduttore lungo che agisce come flessore e abduttore d'anca, oppure il grande adduttore che agisce invece come estensore d'anca). Questo appare poiché i muscoli stabilizzatore di bacino (in particolar modo i rotatori profondi dell'anca e muscoli come il medio gluteo) sono inibiti a causa dolore e/o disfunzione neuromotoria. Molto spesso anche il retto femorale ed il tensore della fascia lata possono andare incontro ad irritazione ed overuse (sviluppando esempio possibili tendinopatie e/o contratture), in quanto oltre che le loro funzioni, devono svolgere anche quelle dell'ileopsoas, il quale risulta poco attivo durante questa prima fase. Fondamentale risulta fin da subito il training deambulatorio, favorendo tramite esercizi propedeutici un corretto schema di andatura per evitare da una parte schemi compensatori come esempio un trendelenburg o un trendelenburg inverso e dall'altra fornire un carico adeguato alle articolazioni (soprattutto all'anca) con una conseguente risposta fisiologica corretta anche per quanto riguarda i tessuti molli. Un sistema terapeutico importante per facilitare il paziente nella deambulazione nel primo periodo è l'idrochinesiterapia. Tale terapia può essere iniziata circa 15 giorni dopo l'operazione (sempre se la cicatrice è guarita) e tramite le proprietà fisiche dell'acqua, permette una deambulazione precoce e la normalizzazione dell'andatura. Infine, in tale fase sono da evitare: flessione di anca oltre i 90 gradi nelle ADL (esempio usare la calzascarpe lungo, non sedersi su sedie basse etc.) per non irritare la capsula anteriore, evitare di stare in piedi fermo a lungo, fare perno o torsioni sull'anca operata e tornare al lavoro. I criteri per il passaggio alla fase successiva sono: possibilità di carico completo, dolore

assente o minimo durante le 24 ore e durante gli esercizi, adeguata attivazione muscolare durante gli esercizi e assenza di segni di flogosi a carico dei flessori d'anca.

Seconda fase: questa fase va dalla settimana 4 alla settimana 8. Gli obiettivi riabilitativi in questa fase risultano essere: proteggere i tessuti riparati; un ROM simmetrico sia passivo che attivo in tutti i piani del movimento rispetto all'arto non operato; una forza muscolare dei muscoli del tronco, del bacino e dell'intero arto inferiore maggiore del 75%; un inizio di ricondizionamento cardio-polmonare tramite esercizio aerobico; perfezionare il controllo motorio e propriocettivo della core stability e di tutto l'arto inferiore, così da avere un maggior controllo posturale necessario per le attività di balance, sia monopodaliche che bipodaliche sia per un corretto pattern deambulatorio nelle lunghe distanze (maggiore di 10 minuti o di 1 miglio) e autonomia completa nelle ADL senza o con minimo disagio (HOS ADL maggiore dell'85%). In questa fase bisogna dosare correttamente gli esercizi in termini di volume ed intensità, in quanto è necessaria la fatica ma non il dolore. Le precauzioni a livello fisioterapico durante questa fase risultano essere: evitare la flessione d'anca ripetuta oltre i 90 gradi, soprattutto nell'ambito di una riparazione labiale; evitare forme di carico di compressioni aggressive, soprattutto in superfici dure, come esempio squat, affondi, piccoli saltelli, mini-trampolino ecc. Per quanto riguarda l'esercizio terapeutico, in questa fase, viene mantenuto l'uso della cyclette sempre con la sella alta affinché non si superino i 90 gradi di flessione d'anca, però viene inserita una resistenza progressiva nel tempo, così da lavorare anche sul ricondizionamento cardio-polmonare. Dalla quarta alla sesta settimana sono indicati esercizi aerobici a bassa intensità, mentre dalla sesta all'ottava si possono introdurre attività aerobiche più importanti ed intervallate con attività anaerobiche. Viene migliorato, progredendo in termini di intensità e volume, il programma di controllo neuromotorio e propriocettivo sia a secco che in ambiente acquatico, andando a stimolare la core stability e l'intero controllo posturale tramite vie ascendenti (tramite il sistema a feedforward) con esercizi che possono prevedere l'utilizzo di attività double task (soprattutto coinvolgendo gli arti superiori), un focus esterno (come esempio piccoli oggetti presenti sopra l'arto inferiore da mantenere in equilibrio durante l'esercizio, oppure target esterni necessari per l'esecuzione dell'esercizio) e delle perturbazioni esterne fatte da oggetti o dal fisioterapista per creare un ambiente destabilizzante (esempio posizioni monopodaliche con occhi aperti e poi chiusi, utilizzo di sussidi terapeutici come tavolette, cuscini e semisfere propriocettive prima in bipodalica e poi in monopodalica con occhi aperti e poi chiusi e destabilizzazioni create dal fisioterapista tramite il suo corpo). Vengono poi potenziati gli esercizi di rinforzo muscolare usando contrazioni isometriche, isotoniche e auxotoniche in particolar modo della muscolatura glutea, dei muscoli flessori (soprattutto del quadricipite femorale), dei muscoli stabilizzatori intrinseci a contrazione tonica (come esempio i gemelli, gli otturatori, il piriforme e quadrato del femore), degli abduttori

d'anca e di tutti i muscoli della cinta addominale sia più profondi (come trasverso addome, multifido e quadrato dei lombi) che superficiali come il retto dell'addome e gli obliqui interno ed esterno (le linee guida ripotano che con l'aumento di carico in questa fase, sarebbe opportuno in un primo momento l'utilizzo di una cintura addominale per svolgere tali esercizi, la quale poi, quadro clinico permettendo, sarà abbandonata nelle fasi successive). Infine, affinché il paziente possa essere autonomo nelle ADL e nelle lunghe distanze è necessario potenziare il lavoro anche sugli esercizi del corretto pattern deambulatorio, andando quindi a rieducare il paziente. Tali esercizi possono riguardare la corretta posizione del piede e dell'intero arto inferiore durante la fase di stance, oppure insegnare il corretto approccio al terreno al piede e all'intero arto inferiore, ristabilire la corretta rullata del piede dalla fase di approccio al terreno a quella di spinta ed infine osservare e correggere eventualmente problematiche di compenso o deficit che possono esserci sia nella fase di swing che in quella di stance (come esempio un deficit di flessione di anca nella fase di swing e uno invece di estensione-abduzione nella fase di stance, oltre che eventuali rotazioni/inclinazioni e tilt pelvici del bacino nei vari piani). Viene mantenuta, anche se in misura minore, la terapia manuale continuando da un lato le mobilizzazioni articolari dell'anca e della zona lombare, dall'altro le mobilizzazioni dei tessuti molli, in modo particolare di retto femorale, ileopsoas, tensore della fascia lata, adduttori e glutei affinché possa migliorare sia l'attivazione muscolare che ovviamente la flessibilità.

I criteri necessari per passare alla fase successiva sono: deambulazione simmetrica senza compensi e con priva di dolore in carico completo, totale assenza di dolore nelle ADL e massima autonomia nel compierle, recupero del ROM completo rispetto all'arto controlaterale e un recupero della forza di tutta la muscolatura tronco-bacino-arto inferiore maggiore del 75% rispetto all'arto controlaterale.

Terza fase: questa fase va dalla settimana 8 alla settimana 12. Gli obiettivi di tale fase devono essere basati principalmente sulle richieste funzionali del paziente. Essi risultano essere: recuperare una forza uguale all'arto non operato dei muscoli tronco-bacino-arto inferiore; finalizzare l'ottimizzazione del controllo neuromotorio, propriocettivo e dell'equilibrio in tutte le ADL e nelle situazioni che potrebbero essere pericolose; ROM attivo e passivo completo in tutti i piani del movimento con il corretto rapporto forza-lunghezza muscolare (corrette sinergie muscolari) ed aumentare la resistenza cardiopolmonare. Gli esercizi proposti in questa fase riguardano un rinforzo globale con esercizi sia in contrazione isometrica che isotonica, ponendo maggiore enfasi sulla fase eccentrica così da lavorare anche sull'allungamento dinamico; tali esercizi possono essere fatti in statica come uno squat, oppure in dinamica come degli affondi antero-posteriori o laterali. Possono essere usati dei pesi per aumentare l'intensità e il carico di lavoro, oppure sussidi come bilancieri, sbarre e macchinari. Un lavoro auxotonico viene comunque in minima parte sempre mantenuto,

soprattutto nella fase di riscaldamento. Anche la contrazione pliometrica può essere iniziata in questo periodo, magari partendo inizialmente con l'utilizzo di superfici morbide per poi passare, verso la fine di tale fase, a quelle più robuste. Affianco agli esercizi anaerobici, di fondamentale importanza sono gli esercizi aerobici, i quali in questa fase devono essere potenziati in termini di intensità, frequenza e durata poiché sono fondamentali sia per il benessere globale del paziente sia per le fasi successive del ritorno allo sport. Alcuni esempi possono essere dei piccoli circuiti che prevedono l'utilizzo di tutti i muscoli corporei, oppure incrementare la resistenza nella cyclette o infine delle camminate (partendo da un numero di km e poi progredire nelle settimane). Viene poi ottimizzati nei più piccoli dettagli l'allenamento di controllo neuromotorio, propriocettivo e di equilibrio non solo della core stability e dell'arto inferiore, ma dell'intero corpo; infatti, viene aumentata la difficoltà, la durata e la frequenza. Gli esercizi sono simili in termini di costrutto a quelli della fase precedente, in quanto ci possono essere focus esterni, attività di double task, situazioni destabilizzate (soprattutto in questa fase vengono riprodotte situazioni comuni altamente pericolose che il paziente può trovarsi ad affrontare nella vita quotidiana), tutto però è molto più difficile, in quanto se prima erano ammessi leggeri compensi, qui dall'inizio alla fine dell'esercizio l'esecuzione deve rasentare la perfezione. Infatti, mentre nelle prime due fasi i compiti neuromotori potevano avere un solo target muscolare (esempio essere diversi tra core e arti inferiori), quelli di questa fase invece sono completi e necessitano per una corretta esecuzione un'attivazione globale a feed-forward molto dettagliata. Ovviamente come precauzione in questa fase è raccomandato proseguire passo dopo passo, poiché se dovessero ritornare dei sintomi i tempi di recupero si allungherebbero e il programma riabilitativo potrebbe tornare in una fase precedente, demotivando psicologicamente il paziente e minando l'alleanza terapeutica. I criteri necessari per passare alla fase successiva sono: recupero della forza di tutti i muscoli tronco-bacino-arto inferiori maggiore del 90% rispetto al controlaterale e capacità di eseguire performance ottime di agilità nell'esecuzione dell'Y balance test e avere un'ottima abilità e un ottimo controllo motorio nei movimenti richiesti.

Quarta fase e quinta fase: queste fasi vanno dalla settimana 12 alla settimana 24. Gli obiettivi di queste fasi sono il reingresso al lavoro e il ritorno allo sport, riducendo al minimo possibilità di infiammazione e dolore e preparandolo con gestualità specifiche. In questi due ultimi casi bisogna lavorare sulla potenza muscolare, andando quindi a portare i muscoli nei loro corretti rapporti forza-lunghezza affinché si possano avere dei vari tipi di forza (dalla massimale, alla sub massimale, dalla esplosiva passando per la esplosiva elastica e arrivando fino alla esplosiva-elastica-riflessa). Ovviamente conoscere la tecnica di base specifica per quel determinato sport è fondamentale per una corretta riabilitazione. In quanto da una parte, permette di proteggere l'articolazione nel caso in cui l'articolazione sotto sforzo sia l'anca o comunque tutte quelle articolazioni che sono connesse con lei

direttamente e/o indirettamente, mentre dall'altra, permette anche di lavorare sulla coordinazione intermuscolare in modo specifico e molto dettagliato evitando possibili danni. Il programma deve inoltre incorporare tutti i piani di movimento, prevedere esercizi che richiedano velocità e un lavoro sia discendente (prossimo-distale) che ascendente (disto-proximale) e che siano costituiti da fattori ambientali fissi e variabili. La corsa può essere ripresa solo dalla 12^o settimana post-operatoria in poi, ponendo per particolare attenzione nel caso ci sia stata una ricostruzione labiale e/o microfrattura. Le precauzioni per tali fasi sono simili alla precedente, in quanto non bisogna essere troppo veloci nella progressione degli esercizi, perché si rischierebbe di bruciare le tappe andando sia a provocare il sintomo e nella peggiore delle ipotesi, a regredire nel programma terapeutico. Infine, come riportato nelle linee guida dell'articolo di Takla ed altri, ci sono alcuni studi (nella maggior parte revisioni) come quelli di Memon M, ed altri, Remain MP, ed altri e O'Connor M ed altri che hanno riscontrato che i tassi di ritorno allo sport (RTS) e gli esiti correlati dopo la chirurgia artroscopica dell'anca sono generalmente buoni. Altri studi, sempre presenti all'interno di tali linee guida, come la revisione sistematica di Casertelli NC ed altri oppure quella di Ishoi L ed altri, hanno evidenziato invece, come non solo che l'RTS dipende dal tipo di intervento (soprattutto nelle microfratture, nelle lesioni labiali e cartilaginee) ma anche da fattori intrinseci ed estrinseci della persona stessa (esempio l'atleta stesso, l'allenatore, il preparatore atletico, il fisioterapista, il tipo e l'intensità dello sport praticato... in poche parole il modello biopsicosociale). In definitiva quindi, non sempre gli atleti ritornavano al livello pre-infortunio (dal 15-40% in questi due studi non sono tornati al livello pre-infortunio). Il RTS è un concetto difficile da determinare perché influenzato da molti fattori e non definito universalmente. Tra le prime tre fasi riabilitative e il RTS è presente una differenza. Tale differenza consiste nel fatto che, nonostante negli articoli analizzati i pazienti fossero soggetti con età e sesso diversi, tipi di impingement diversi e interventi chirurgici diversi, la riabilitazione consistesse in quei principi con possibili leggere differenziazioni paziente per paziente; nel caso invece del RTS nonostante la timeline è prevista tra i 3-6 mesi postintervento, a causa dei troppi fattori non prevedibili è impossibile un consenso internazionale.

Infine, per quanto riguarda i risultati e i termini di outcomes sono state usate principalmente le scale HOS, I-HOTT33, NAHS, HAGOS, SF-12 e WOMAC, le quali hanno dato tutte punteggi migliori post operazione rispetto a pre-intervento. L'articolo di TIJSEN ed altri, ha evidenziato che un programma post-operazione FAI adeguato, forniva risultati migliori sotto tutti i punti di vista sia rilevabili tramite scale di valutazione sia riferiti come benessere della persona rispetto a nessun programma e quindi all'autogestione post- intervento [71].

4.2 Trattamento chirurgico

Con trattamento chirurgico si intende tutto quel complesso di tecniche invasive sul corpo del paziente come esempio riparare, ricostruire, riporre in sede, asportare e sostituire al fine di ripristinare lo stato di salute. Nel caso del FAI il trattamento chirurgico viene definito in molti studi come trattamento d'elezione. Questo succede soprattutto in quei casi dove son presenti anche problematiche labrali e/o coxartrosi (conseguenze nella maggior parte delle volte causate dal FAI) o anche in tutte quelle situazioni complesse in cui o il trattamento conservativo fallisce oppure il soggetto per determinati motivi (come esempio la giovane età, lo sport e la vita socialmente attiva), decida di sottoporsi all'operazione. Negli anni son state inventate tecniche sempre più innovative e precise per intervenire nel caso di impingement. Nonostante questo, lo scopo dell'intervento chirurgico resta sempre il medesimo, indipendentemente dalla tecnica: cercare di eliminare i sintomi causati dall'impingement aumentando lo spazio intra-articolare, in particolar modo in flessione, abduzione e intra-rotazione, posticipando per quanto possibile, problematiche importanti come lo sviluppo dell'osteoartrosi [75]. Esistono come ci viene descritto anche dalla revisione di Wall PD ed altri, pubblicata nel 2014, due tipi di intervento chirurgico: uno definito "open surgery" e uno invece, quello più moderno, definito "arthroscopic surgery" [45]. Il primo è a sua volta diviso in tre sottocategorie, ovvero: the safe surgical dislocation approach (approccio di dislocazione chirurgica sicura), the mini-open anterior approach (approccio anteriore mini-aperto) e l'osteotomy (osteotomia) o dal lato femorale o da quello acetabolare oppure entrambi. L'approccio di dislocazione chirurgica sicura, definito anche tecnica di dislocazione del FAI, fu descritto per la prima volta nel 2001 da Ganz ed altri, i quali preferivano una visione a 360 gradi sia sulla testa femorale che sull'acetabolo, senza nessuna ostruzione [73]. Tale tecnica consiste nella dislocazione dell'articolazione dell'anca senza però danneggiare l'afflusso di sangue alla testa femorale. Questa tecnica consiste nell'osteotomia del gran trocantere nella fase iniziale e una volta finita l'operazione, viene poi riattaccata. È necessario quindi un periodo di carico parziale o non carico (a seconda dell'ortopedico) affinché il femore guarisca.

L'altra tecnica è quella che riguarda l'approccio anteriore mini-aperto. In questo caso non si verifica la dislocazione dell'articolazione dell'anca, ma solo una visione limitata dell'aspetto anteriore dell'anca (posto dove si verifica il FAI). Tale tecnica, essendo meno complessa sia per il chirurgo e sia per il paziente, è comunque limitata; infatti, all'interno di tale revisione è possibile trovare uno studio, quello di Hartmann ed altri del 2009, il quale propone l'assistenza dell'artroscopia per l'approccio anteriore mini-aperto in modo tale da aumentarne la visibilità.

L'ultima tecnica è quella dell'osteotomia, che tramite quindi dei tagli ossei specifici, permette di ri-orientare il femore e/o l'acetabolo in modo tale da ridurre l'impingement. Tali tecniche appena descritte son usate ancora oggi (in particolar modo la dislocazione dell'anca perché permette di essere

la più efficace nel risolvere tutti i problemi morfologici), nonostante comunque l'artroscopia stia sempre di più prendendo il sopravvento. Questo accade sia perché le tecniche chirurgiche aperte hanno dimostrato di avere anche molte complicanze come esempio delle ossificazioni eterotopiche, neuro aprassia, rigidità postoperatoria e fallimenti della sintesi trocanterica, sia perché nacque l'idea che tutte le strutture vicine alla rima articolare e alla giunzione testa-collo fossero accessibili, come anche per altre articolazioni, tramite artroscopio. L'artroscopia permette quindi una valutazione dinamica intra-operatoria, evita grandi incisioni e il rischio di fratture trocanteriche, riduce i tempi di ospedalizzazione e comporta un miglior recupero [74,75]. Altra differenza importante tra l'artroscopia e la dislocazione chirurgica è la mancanza di resezione del legamento rotondo. Inizialmente si pensava che il legamento rotondo fosse essenziale per mantenere vascolarizzata la testa femorale; successivamente per alcuni studi come quello di Ganz, 2001, Siebenrock 2002 e Bizzini 2007, hanno evidenziato come la vitalità vascolare della testa femorale sia indipendente da questo e inoltre, Bizzini ha evidenziato come con la tecnica di dislocazione sia possibile operare senza nessun tipo di complicanze anche 5 casi di atleti professionisti consecutivi [73,77,78]. Il ruolo invece propriocettivo del legamento rotondo resta ancora poco noto, a causa delle poche evidenze presenti in letteratura [73,77,78]. La tecnica artroscopica all'anca venne fatta per la prima volta da Burman nel 1931, in quanto, a differenza delle altre articolazioni come la spalla e il ginocchio, il suo utilizzo per l'articolazione dell'anca fu più tardivo a causa della morfologia anatomica dell'anca stessa, la quale comportava difficoltà nel maneggiare correttamente gli strumenti necessari per l'intervento artroscopico e una limitata accessibilità. Anche la sua evoluzione negli anni fu molto lenta a causa soprattutto della diversità metodologica dei chirurghi. In letteratura, infatti, negli ultimi anni son stati fatti molti studi riguardanti l'approccio artroscopico nel FAI, i quali però evidenziano una grande variabilità nei termini di indicazioni, negli outcomes e nella metodica d'intervento (soprattutto della chiusura capsulare e dei tessuti molli). Una revisione importante che ha cercato di riassumere i risultati artroscopici degli ultimi anni (2012-2015) è quella di Moin Khan e altri pubblicata nel 2016. In tale studio, è stato sottolineato come l'indicazione all'artroscopia d'anca sia un dolore all'anca stessa con un imaging significativa ed una sintomatologia persistente che non risponde alle terapie conservative. È stato visto in 60 studi, la maggior parte dei quali fatti in Nord America e in Europa, che l'artroscopia comporta dei risultati sia a breve che medio termine significativi nei pazienti con FAI sintomatico. Inoltre, è stato visto come la riparazione del labbro piuttosto che il suo sbrigliamento sia più comunemente utilizzato dando risultati migliori e che la scala più utilizzata sia la HHS. L'artroscopia all'anca, inoltre, a differenza delle tecniche chirurgiche a cielo aperto, prima di essere un'opzione riparativa è soprattutto un'importante fonte diagnostica [75].

Una considerazione importante riguardo l'importanza della sua natura diagnostica viene fatta da tre studiosi principalmente, ovvero Byrd J.W., Jones K.S. e Gwathmey F.W., i quali evidenziarono che il dolore provato dal paziente non è dato in realtà dal FAI, ma dalla morfologia anatomica erronea dell'anca, la quale predispone essa stessa ad una patologia di natura intra-articolare che a lungo termine, può diventare sintomatica e invalidante. Nel conflitto di tipo CAM, infatti, la delaminazione progressiva associata a una degenerazione della superficie articolare dell'acetabolo e nei casi più gravi, anche del labbro acetabolare, è dovuta ad una prominenza ossea avventizia lungo la giunzione testa-collo dovuta alla non sfericità della testa femorale. Nel caso invece di conflitto di tipo Pincer, a causa della retroversione relativa o assoluta dell'acetabolo antero-lateralmente nella parte superiore e di un'antiversione più normale inferiormente, c'è inizialmente una rottura del labbro acetabolare e successivamente, col tempo e nei casi più gravi, anche delle complicanze articolari dell'acetabolo [79,80,81].

Per la descrizione della tecnica artroscopica userò come riferimento l'articolo del dottor Zini R., il quale nel 2009, descrisse nel suo libro molto minuziosamente l'artroscopia dell'anca e le tecniche usate nel caso dell'impingement. I punti di reperi superficiali nell'articolazione dell'anca e le loro relazioni con le strutture anatomiche nella stessa articolazione sono il fondamento dell'artroscopia dell'anca [82]. I punti di reperi più importanti sono il gran trocantere e la spina iliaca antero-superiore. I compartimenti principali in cui l'articolazione viene divisa in tale tecnica chirurgica sono due, ovvero quello centrale e quello periferico. Partendo dal periferico, possiamo dire che quest'ultimo è raggiungibile senza la trazione dell'arto, è extra-articolare ma intra-capsulare e contiene una parte della testa femorale, il collo femorale e la capsula articolare, la sua plica e la zona orbicolare. Il compartimento centrale invece, necessita di una trazione dell'arto per essere raggiunto; tale trazione, infatti, produce una separazione tra acetabolo e testa femorale e comprende: la cartilagine articolare acetabolare, la fossa acetabolare, il labbro acetabolare e la maggior parte della testa femorale. Esiste poi un terzo compartimento, descritto solo recentemente, che è quello peritrocanterico, situato lateralmente al gran trocantere e sotto la bandelletta ileo-tibiale. Per il trattamento del FAI esistono due o tre portali d'accesso: il postero laterale, l'anterolaterale ed il diretto anteriore. L'accesso postero laterale è quello usato meno comunemente in caso di impingement (in quanto nella grande maggioranza dei casi, la visione anteriore è quella più ottimale nel caso di FAI), ma comunque importante ed efficace. Durante questa tecnica il paziente viene messo in decubito laterale. Possono essere fatte tre incisioni: la prima a partire dalla spina iliaca postero superiore che si estende medialmente e trasversalmente alla base del sacro, la seconda che inizia dalla faccia interna della radice della coscia e passando lungo la plica glutea termina sul suo bordo laterale ed il terzo, orientato verticalmente, che unisce la parte centrale dei primi due. L'accesso

avviene a livello dell'angolo postero-superiore del gran trocantere. Dopo il completamento dell'accesso cutaneo, vengono creati due lembi di cute, i quali vengono ripiegati uno medialmente e uno lateralmente. Passando al piano successivo viene aperta la fascia glutea nella stessa direzione dell'accesso superficiale esponendo così il grande gluteo, il quale viene poi sezionato a livello del suo terzo medio e distale con taglio perpendicolare alle sue fibre muscolari. Nel piano successivo vengono resecati una parte del medio gluteo e il tessuto areolare congiuntivale adiposo, esponendo così i muscoli extra-rotatori intrinseci dell'anca ed il nervo sciatico. Si raggiunge l'articolazione grazie alla sezione dei tendini dei muscoli extra rotatori che verranno poi reinseriti al termine dell'intervento. Questo tipo di operazione ha come vantaggio il fatto che il chirurgo possa sia avere una buona visione dell'articolazione, potendo lavorare sia sul cotile che sul femore sia non danneggiare in maniera importante i tessuti molli. Il maggior rischio intra operatorio è quello di lesionare, in maniera più o meno grave, il nervo sciatico ed il nervo pudendo (in alcuni casi anche il nervo femorale può essere lesionato), mentre quello post-operatorio è una difficoltà nel recuperare gli extra rotatori, fino ad arrivare nei casi più gravi, alla lussazione [83]. Per quanto riguarda invece il portale antero-laterale questo fu il primo ad essere utilizzato, in quanto ritenuto più sicuro perché la zona d'intervento si trova nell'angolo antero-superiore del gran trocantere. Il paziente può trovarsi in posizione supina oppure in decubito laterale. Nella maggior parte delle volte la posizione preferita dal chirurgo è quella in decubito, in quanto è molto più facile identificare i punti di repere, soprattutto nei soggetti in sovrappeso ed inoltre le masse muscolari ed il tessuto adiposo sottocutaneo si distribuiscono meglio attorno al rilievo del gran trocantere per effetto di forza di gravità, agevolando il corretto posizionamento degli accessi chirurgici, potendo maneggiarli meglio e lasciarli in sede senza sostenerli sempre manualmente. Viene fatta una trazione alla gamba (solitamente è presente il fenomeno del vacuum) per avere un'ottima diastasi articolare dell'anca ed evitare il danneggiamento del labrum e della cartilagine articolare sia del femore che dell'acetabolo; inoltre, è consigliato l'uso di un rullo orizzontale imbottito, posizionato tra una gamba e l'altra per evitare movimenti di adduzione se la posizione scelta è quella di decubito laterale. Una volta posizionato bene il paziente, il chirurgo si posiziona alle spalle del paziente a livello del bacino. A questo punto l'operazione inizia e la sonda viene inserita medialmente con una leggera inclinazione cefalica, parallela al pavimento e con l'arto in rotazione neutra o leggera intra rotazione, affinché possa essere raggiunta la capsula. La sonda passa attraverso il margine anteriore del medio e piccolo gluteo, prima di entrare nella regione capsulare. Le strutture potenzialmente lesionabili son quelle trazionate e quindi in modo più dettagliato sono: regione perineale, regione inguinale e regione della tibiotarsica. Altre strutture potenzialmente danneggiabili in questa posizione son il nervo gluteo superiore e avendo il paziente in decubito laterale, anche le regioni della spalla contro laterale, del torace e del bacino [82]. Infine,

per quanto riguarda l'accesso diretto anteriore, la sua identificazione avviene intersecando la verticale a partire dalla spina iliaca antero- superiore e l'orizzontale ricavata invece dal limite superiore del gran trocantere. Il paziente è supino con l'anca quasi estesa completamente (una leggera flessione però è consentita perché rilassa la capsula articolare e facilita la distrazione) e posizionata a circa 25 gradi di abduzione, così da evitare danni da neuro aprassia da compressione del nervo pudendo e poi viene trazionata (solitamente bastano 18 kg di trazione). La gamba sana viene abdotta quanto basta per il corretto posizionamento dell'amplificatore di brillantezza e viene leggermente trazionata per stabilizzare il dorso sul tavolo e bloccare il bacino. I muscoli che devono essere attraversati, affinché si possa raggiungere la capsula articolare, nell'accesso diretto anteriore sono il sartorio ed il retto femorale. In questa tipologia d'accesso ci possono essere delle variabili metodologiche da chirurgo a chirurgo; infatti, nella maggioranza dei casi la sonda ottica per entrare nell'articolazione deve avere un'inclinazione di 45 gradi cefalicamente e 30 gradi medialmente, per in altri casi si può optare di incidere più lateralmente di 1cm rispetto al punto indicato per evitare il tendine del retto femorale e passare così attraverso o l'intervallo tra piccolo gluteo e retto femorale, oppure passare attraverso il muscolo tensore della fascia lata e il piccolo gluteo. Le strutture potenzialmente danneggiabili sono in questo caso il ramo ascendente dell'arteria femorale laterale ed i nervi femorale e femoro-cutaneo-laterale. Il chirurgo, l'infermiere, lo strumentista e l'assistente sono posizionati dal lato operativo del paziente, mentre il monitor, l'artroscopio, il carrello artroscopico e lo shaver sono dal lato opposto [82].

Una volta che l'articolazione è stata esposta e son stati fatti gli accessi appropriati, vengono effettuate le procedure diagnostiche e terapeutiche. Solitamente la procedura consiste di partire inizialmente dal compartimento centrale e passare poi ai successivi, ovvero il periferico e in alcuni casi anche il terzo compartimento. Inoltre, se durante l'operazione dovessero esserci ulteriori lesioni, come quelle associate al labbro e/o alla cartilagine oppure alla capsula articolare, verranno trattate nel metodo più opportuno. Nel caso, infatti, di danno alla capsula articolare dovuto al FAI è stato visto nella revisione e metanalisi di Cohen D. ed altri, pubblicata nel 2022, che i pazienti sottoposti a chiusura capsulare, indipendentemente dal tipo di capsulotomia, rispetto al gruppo di pazienti non sottoposti a tale tipo d'intervento, avevano un punteggio postoperatorio basato sulla scala HHS di molto superiore. Inoltre, tale revisione, fornisce un importante guida per i chirurghi sulle strategie di gestione da adottare nel caso ci fosse danno capsulare dovuto al FAI, evidenziando che la capsulotomia totale con chiusura rispetto a quella definita a T senza chiusura o quella interportale senza chiusura è migliore [84]. Altre revisioni e/o metanalisi, come quella di Giovanni E Ferreira del 2021, oppure quella di Pengfei Lei del 2019, quella di Danielle Lovett-Carter del 2020 o quelle di Migliorini F del 2023 e di Ayeni OR del 2014 ci spiegano l'esistenza di diverse tecniche per la stabilizzazione e/o la

riparazione del labbro e/o della cartilagine, come per esempio il debridement, le micro fratture, la condroplastica con radiofrequenza o ancora lo shrinkage a radiofrequenza e la riparazione in particolar modo per il labbro. Il labbro da alcuni di questi autori viene paragonato ai menischi del ginocchio, nel senso che è meglio una sua riparazione piuttosto che una sua rimozione (almeno che questo ultimo non sia completamente degenerato), in quanto quest'ultima aumenta notevolmente lo sviluppo di osteoartrosi [85,86,87,88,89]. Inoltre, negli anni col perfezionamento dell'artroscopia, come ci viene da molti degli studi qui citati, (in particolar modo Migliori e Ayeni) è possibile una sua rimozione durante l'intervento e successivamente può essere riattaccato alla fine dell'operazione [88,89]. Come riportato dal dottor Migliorini, solitamente nelle lesioni PINCER dove il labbro è più danneggiato, il trattamento di quest'ultimo avviene nel medesimo tempo del trattamento osseo riguardante la parete acetabolare. L'artroscopia, inoltre, come ci viene riferito dalla revisione di Danielle Lovett-Carter ha dimostrato più volte anche un ottimo tasso di RTS [87]. Un'altra tecnica ma più difficile per il chirurgo è l'osteochondroplastica artroscopica. Tale tecnica come ci viene riferito da diversi studi in letteratura, in particolar modo quelli di Wilson DR, Saito M e Mortensen AJ (dal 2020 al 2022) è usata nelle lesioni di tipo CAM e l'obiettivo è quello di ottenere una migliore escursione di movimento senza impingement, migliorando il rapporto testa-collo femorale andando a ripristinare quindi il corretto off-set femorale e la sfericità della testa. La tecnica viene decisa dal chirurgo essendoci diverse varianti sia per esempio nel trazionare o meno l'arto inferiore sia su come eseguire la resezione della parte ossea anomala [90,91,92]. L'artroscopia, infine, come è stato dimostrato anche dalla revisione di R. Seijas ed altri, pubblicata nel 2016, ha evidenziato il basso numero di complicanze maggiori come, ad esempio, necrosi avascolare della testa del femore, frattura da stress non composta della testa del femore, infezioni ematogene oppure una perdita di oltre 6 punti di ematocrito e 2mg di Hb. Il numero di complicanze minori invece era maggiore come, ad esempio, complicanze neurali (esempio neuropatie), complicanze dei tessuti molli (come esempio ustioni o dolori oltre il tempo limite, alla fascia ileotibiale) e complicanze intra operatorie di rottura dell'attrezzatura chirurgica [93]. Nonostante questo, l'artroscopia è sicura e tale intervento chirurgico, come riportato dalla maggior parte di articoli presenti in letteratura, migliora i termini di outcomes sia qualitativamente che quantitativamente [94,95,96,97]; ovviamente come ci sottolinea l'articolo appena citato, è fondamentale lavorare nella prevenzione di tali complicanze adottando le misure più corrette e validate in letteratura.

CONCLUSIONI

La sindrome da conflitto femoro-acetabolare è stata riconosciuta solo recentemente come una delle eziologie di dolore all'anca in più rapida evoluzione, oltre ad essere considerata come una condizione morbosa degenerativa ed invalidante. Fino a poco tempo fa era scarsamente considerata e si pensava che essa fosse una conseguenza dell'osteoartrosi. In realtà è stato visto tutto l'opposto, ovvero che è proprio il FAI una delle cause maggiori dello sviluppo di coxartrosi, provocando inoltre dolore e limitazione funzionale. L'inquadramento clinico e la diagnosi differenziale con altre patologie intra-articolari dell'anca sono fondamentali per poter riconoscere tempestivamente il FAI e poter attuare il piano terapeutico corretto, prevenendo così le possibili complicanze e migliorando la sintomatologia del paziente. Inizialmente nei primi studi, veniva fatta una differenza su quali soggetti fossero colpiti di più da una tipologia di conflitto rispetto ad un'altra. Oggi invece è stato dimostrato quanto il CAM FAI può essere presente negli atleti maschi quanto nelle donne, oppure nel caso di PINCER FAI viceversa, non potendo definire quindi una costante. Per quanto riguarda il processo diagnostico, ben salde sono le evidenze sia per quanto riguarda i test strumentali, le proiezioni migliori e gli elementi da ricercare, a differenza invece di segni, sintomi e test clinici, i quali non sempre sono ritenuti affidabili. Facendo riferimento ai test clinici la letteratura è molto scarna, sia qualitativamente che quantitativamente; infatti, dei soli 6 test descritti per il FAI, solo due (IROP e FABER test) hanno una buona sensibilità e specificità. Nel caso invece di segni e sintomi sappiamo che possono essere molteplici e vari, essere correlati ad altre patologie intra o extra articolare dell'anca (collegate o meno al FAI), oppure provenire da distretti corporei adiacenti (come lombare e/o sacroiliaca) e non, e di conseguenza essere confusi. Solitamente però, il dolore inguinale con il classico segno a "C" oppure il dolore gluteo, rimangono quasi sempre una costante nei pazienti con FAI. Il trattamento può essere di due tipi, quello fisioterapico, il quale in questo elaborato è stato diviso in quello conservativo e in quello post-chirurgico e quello chirurgico. Il trattamento conservativo viene fatto solitamente come primo tentativo, ovviamente quadro clinico permettendo. In letteratura non sono purtroppo presenti ancora delle linee guida e questo tende ad essere una limitazione importante di tale elaborato. Gli studi analizzati differiscono sia per quanto riguarda le metodiche di trattamento, sia nella scelta delle scale e metodiche di valutazione, nei termini di outcomes ed infine nelle tempistiche destinate alla riabilitazione. Da qui l'idea di provare, prendendo spunto da ciò che fornisce la letteratura tramite la diversa tipologia di studi analizzati, a stilare un ipotetico piano riabilitativo utilizzando le tecniche fisioterapiche più idonee e convalidate scientificamente. Nel caso invece del trattamento post-

chirurgico sono presenti delle linee guida stilate nel 2019, le quali hanno diviso il percorso riabilitativo post-intervento in 4-5 fasi, descrivendone per ognuna le caratteristiche, le precauzioni da adottare e i criteri necessari per il passaggio da una fase a quella successiva. Sono presenti in questo caso scale di valutazione, termini di outcomes e tempistiche riabilitative necessarie dal primo giorno post-operazione al ritorno alla partecipazione sociale o ritorno allo sport. Un punto debole può essere la mancanza di specifici follow-up nel lungo termine. Infine, per quanto riguarda l'approccio chirurgico, si possono distinguere due tecniche principali: quelle a cielo aperto, dove la tecnica più usata è la dislocazione chirurgica e quella artroscopica. Gli studi recenti analizzati prediligono l'intervento artroscopico perché ritenuto più sicuro sia per il paziente che per il chirurgo, meno costoso per il sistema sanitario ed inoltre molto efficiente nei termini di outcomes sia qualitativamente che quantitativamente; ciò non toglie comunque le salde evidenze sull'approccio di dislocazione chirurgica, la quale rimane comunque il trattamento migliore per eliminare tutti i problemi morfologici dell'anca.

In conclusione, lo scopo di tale elaborato è quello di informare il lettore rendendolo consapevole di cos'è il conflitto femoro-acetabolare, come può essere diagnosticato e quali possono essere le metodiche d'intervento. Inoltre, date ancora le molte incertezze soprattutto inerenti al trattamento conservativo, è auspicabile, anche tramite l'utilizzo dell'ipotetico piano riabilitativo presente in tale elaborato, una continua ricerca futura. In tal modo ci si auspica di poter trovare delle linee guida in merito, così da arricchire notevolmente la nostra professione incentivando ulteriormente tutti coloro che lavorano in tale ambito ad una continua formazione professionale sia per loro stessi che soprattutto per i pazienti.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Susan Standring. (Quarantesima Edizione, 2009), ‘‘Anatomia Del Gray- le basi anatomiche per la pratica clinica’’, Versione Italiana, Elsevier Masson
- 2 Frank H. Netter (Sesta Edizione, 2018), ‘‘Atlante di anatomia umana’’, Versione Italiana, Piccin, Padova
- 3 Sahrman S. (2015), ‘‘Sindromi da disfunzioni del movimento dell’anca’’.In Sahrman S. (2015), ‘‘Valutazione e trattamento delle sindromi da disfunzione del movimento’’, Utet Div. Scienze Mediche, pag 121-143.
- 4 Kapandji, A.I. (Settima Edizione, 2020) ‘‘Anatomia Funzionale- Arto Inferiore’’,Maloine-Monduzzi Editoriale, Noceto.
- 5 Kendall F.P. (Quinta Edizione, 2005), ‘‘I muscoli- Funzioni e test con postura e dolore’’, Verducci Editore, Roma.
- 6 Neumann D.A. (Terza Edizione, 2017) ‘‘Kinesiology of musculoskeletal system’’,Mosby Elsevier, Missouri
- 7 Trigg, MD Steven D.; Schroeder, Jeremy D.DO, ATC; Sindrome da conflitto femoroacetabolare. Rapporti attuali sulla medicina dello sport: p 360-366, settembre 2020
- 8 Byrd JWT. Impingement femoroacetabolare negli atleti: concetti attuali. L'American Journal of Sports Medicine. 2014
- 9 O'Rourke RJ, El Bitar Y. Conflitto femoroacetabolare. In: StatPearls. 2022 (diagnosi)
- 10 Bedi, Asheesh MD; Kelly, Bryan. Impingement femoroacetabolare. The Journal of Bone & Joint Surgery 95: p 82-92, 2 gennaio 2013.
- 11 Griffin DR, Dickenson EJ, O'Donnell J, Agricola R, Awan T, Beck M, Clohisy JC, Dijkstra HP, Falvey E, Gimpel M, Hinman RS, Hölmich P, Kassarian A, Martin HD, Martin R, Mather RC, Philippon MJ, Reiman MP, Takla A, Thorborg K, Walker S, Weir A, Bennell KL. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement. Br J Sports Med. 2016 Oct
- 12 Ganz, Reinhold MD *; Parvizi, Javad MD **; Beck, Martin MD *; Leunig, Michael MD *; Nötzli, Hubert MD *; Siebenrock, Klaus A. MD *. Impingement femoroacetabolare: Una causa per l'artrosi dell'anca. Ortopedia clinica e ricerca correlata:p 112-120, dicembre 2003.

- 13 Volpon JB. Conflitto femoro-acetabolare. Rev reggiseni ortop, 2016 novembre
- 14 Dickenson E, Wall PD, Robinson B, Fernandez M, Parsons H, Buchbinder R, Griffin DR. Prevalence of cam hip shape morphology: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016 Jun;24
- 15 Schmaranzer F, Kheterpal AB, Bredella MA. Best Practices: Hip Femoroacetabular Impingement. *AJR Am J Roentgenol*. 2021 Mar.
- 16 Doran C, Pettit M, Singh Y, Sunil Kumar KH, Khanduja V. Does the Type of Sport Influence Morphology of the Hip? A Systematic Review. *Am J Sports Med*. 2022 May
- 17 Arshad Z, Maughan HD, Sunil Kumar KH, Pettit M, Arora A, Khanduja V. Over one third of patients with symptomatic femoroacetabular impingement display femoral or acetabular version abnormalities. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2021 Sep.
- 18 Lerch TD, Boschung A, Todorski IAS, Steppacher SD, Schmaranzer F, Zheng G, Ryan MK, Siebenrock KA, Tannast M. I pazienti con conflitto femoroacetabolare con versione femorale ridotta hanno diverse posizioni di conflitto e FAI del sottorachide anteriore intra ed extraarticolare su 3D-CT Simulazione del conflitto basata su: implicazioni per l'artroscopia dell'anca. *Am J Sports Med*. 2019
- 19 Boutris N, Byrne RA, Delgado DA, Hewett TE, McCulloch PC, Lintner DM, Harris JD. Is There an Association Between Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries and Decreased Hip Internal Rotation or Radiographic Femoroacetabular Impingement? A Systematic Review. *Arthroscopy*. 2018 Mar.
- 20 King MG, Lawrenson PR, Semciw AI, Middleton KJ, Crossley KM. Lower limb biomechanics in femoroacetabular impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2018 May.
- 21 Kim CH, Han S, Yang CJ, Kim JH. Correlation between the presence of herniation pit and femoroacetabular impingement: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020 Oct.
- 22 Nepple JJ, Vigdorchik JM, Clohisey JC. What Is the Association Between Sports Participation and the Development of Proximal Femoral Cam Deformity? A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2015 Nov.

- 23 Yeung M, Khan M, Schreiber VM, Adamich J, Letkemann S, Simunovic N, Bhandari M, Musahl V, Philippon MJ, Safran MR, Ayeni OR. Global discrepancies in the diagnosis, surgical management, and investigation of femoroacetabular impingement. *Arthroscopy*. 2014 Dec.
- 24 Mascarenhas VV, Rego P, Dantas P, Morais F, McWilliams J, Collado D, Marques H, Gaspar A, Soldado F, Consciência JG. Imaging prevalence of femoroacetabular impingement in symptomatic patients, athletes, and asymptomatic individuals: A systematic review. *Eur J Radiol*. 2016 Jan.
- 25 Freke, M., Kemp, JL, Svege, I., Risberg, MA, Semciw, AI e Crossley, KM (2016). Menomazioni fisiche nel conflitto femoroacetabolare sintomatico: una revisione sistematica delle prove. *Giornale britannico di medicina dello sport*.
- 26 Takla, A., O'Donnell, J., Voight, M., Byrd, T., Dienst, M., Martin, RR, ... & Kohlrieser, D. (2020). L'accordo di fisioterapia della International Society of Hip Preservation (ISHA) del 2019 sulla valutazione e il trattamento della sindrome da conflitto femoro-acetabolare (FAIS): una dichiarazione di consenso internazionale. *Giornale di chirurgia conservativa dell'anca*, p: 631-642.
- 27 Meyer DC, Beck M, Ellis T, Ganz R, Leunig M. Comparison of six radiographic projections to assess femoral head/neck asphericity. *Clin Orthop Relat Res*. 2006 Apr.
- 28 Johnston TL, Schenker ML, Briggs KK, Philippon MJ. Relationship between offset angle alpha and hip chondral injury in femoroacetabular impingement. *Arthroscopy*. 2008 Jun.
- 29 Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral headneck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br*. 2002 May.
- 30 Jamali AA, Mladenov K, Meyer DC, Martinez A, Beck M, Ganz R, Leunig M. Anteroposterior pelvic radiographs to assess acetabular retroversion: high validity of the "cross-over-sign". *J Orthop Res*. 2007 Jun;25.
- 31 Saied AM, Redant C, El-Batouty M, El-Lakkany MR, El-Adl WA, Anthonissen J, Verdonk R, Audenaert EA. Accuracy of magnetic resonance studies in the detection of chondral and labral lesions in femoroacetabular impingement: systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017 Feb.
- 32 Reiman MP, Thorborg K, Goode AP, Cook CE, Weir A, Hölmich P. Diagnostic Accuracy of Imaging Modalities and Injection Techniques for the Diagnosis of Femoroacetabular

Impingement/Labral Tear: A Systematic Review With Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2017 Sep.

- 33 Pacheco-Carrillo A, Medina-Porqueres I. Physical examination tests for the diagnosis of femoroacetabular impingement. A systematic review. *Phys Ther Sport.* 2016 Sep.
- 34 FRASSON, Viviane Bortoluzzi, et al. Hip muscle weakness and reduced joint range of motion in patients with femoroacetabular impingement syndrome: a case-control study. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2020: 39-45.
- 35 Diamond LE, Dobson FL, Bennell KL, Wrigley TV, Hodges PW, Hinman RS. Physical impairments and activity limitations in people with femoroacetabular impingement: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2015 Feb:230-42.
- 36 Lynch TS, O'Connor M, Minkara AA, Westermann RW, Rosneck JT. Biomarcatori per conflitto femoroacetabolare e osteoartrite dell'anca: una revisione sistematica e una meta-analisi. *L'American Journal of Sports Medicine.* 2019
- 37 Economopoulos KJ, Milewski MD, Hanks JB, Hart JM, Diduch DR. Radiographic evidence of femoroacetabular impingement in athletes with athletic pubalgia. *Sports Health.* 2014 Mar.
- 38 Munegato D, Bigoni M, Gridavilla G, Olmi S, Cesana G, Zatti G. Sports hernia and femoroacetabular impingement in athletes: A systematic review. *World J Clin Cases.* 2015 Sep 16.
- 39 Spiker AM, Khanduja V. ISHA-The Hip Preservation Society 2022 Annual Scientific Meeting in Glasgow, Scotland, United Kingdom: reuniting the international hip preservation community in person. *J Hip Preserv Surg.* 2023 Jun.
- 40 Griffin, Damian R., et al. "Hip arthroscopy versus best conservative care for the treatment of femoroacetabular impingement syndrome (UK FASHIoN): a multicentre randomised controlled trial." *The Lancet* (2018).
- 41 Palmer AJR, Ayyar-Gupta V, Dutton SJ, et al. Protocollo per lo studio sul conflitto femoroacetabolare (FAIT). *Ris. articolazione ossea.* 2014;:321-327.
- 42 Mansell, NS, Rhon, DI, Marchant, BG *et al.* Risultati a due anni dopo la chirurgia artroscopica rispetto alla terapia fisica per il conflitto femoro-acetabolare: un protocollo per uno studio clinico randomizzato. *Disordine muscoloscheletrico BMC* (2016).

- 43 Harris, JD, Erickson, BJ, Bush-Joseph, CA *et al.* Trattamento del conflitto femoroacetabolare: una revisione sistematica. *Curr Rev Musculoskelet Med* 207–218 (2013)
- 44 Bedi, Asheesh, et al. "Evolution of femoroacetabular impingement treatment: the ANCHOR experience." *American Journal of Orthopedics* (2017).
- 45 Wall PD, Brown JS, Parsons N, Buchbinder R, Costa ML, Griffin D. Surgery for treating hip impingement (femoroacetabular impingement). *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Sep.
- 46 Nwachukwu BU, Rebolledo BJ, McCormick F, Rosas S, Harris JD, Kelly BT. Trattamento artroscopico contro trattamento aperto del conflitto femoro-acetabolare: una revisione sistematica dei risultati a medio e lungo termine. *L'American Journal of Sports Medicine.* 2016;
- 47 Hunt, D., Prather, H., Hayes, M. H., & Clohisy, J. C. (2012). Clinical outcomes analysis of conservative and surgical treatment of patients with clinical indications of prearthritic, intra-articular hip disorders. *PM&R*, 479-487.
- 48 Emara K, Samir W, Motasem EH, Ghafar KAE. Trattamento conservativo per lieve conflitto femoroacetabolare. *Giornale di chirurgia ortopedica.* 2011:41-45.
- 49 Dwyer T, Whelan D, Shah PS, Ajrawat P, Hoit G, Chahal J. Operative Versus Nonoperative Treatment of Femoroacetabular Impingement Syndrome: A Meta-analysis of Short-Term Outcomes. *Arthroscopy.* 2020 Jan:263-273.
- 50 Zhu Y, Su P, Xu T, Zhang L, Fu W. Conservative therapy versus arthroscopic surgery of femoroacetabular impingement syndrome (FAI): a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2022 Jun.
- 51 Mok TN, He QY, Teng Q, Sin TH, Wang HJ, Zha ZG, Zheng XF, Pan JH, Hou HG, Li JR. Arthroscopic Hip Surgery versus Conservative Therapy on Femoroacetabular Impingement Syndrome: A Meta-Analysis of RCTs. *Orthop Surg.* 2021 Aug.
- 52 Gatz M, Driessen A, Eschweiler J, Tingart M, Migliorini F. Arthroscopic surgery versus physiotherapy for femoroacetabular impingement: a meta-analysis study. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020 Oct.
- 53 Bastos RM, de Carvalho Júnior JG, da Silva SAM, Campos SF, Rosa MV, de Moraes Prianti B. La chirurgia non è più efficace del trattamento conservativo per la sindrome da conflitto femoroacetabolare: revisione sistematica e meta-analisi di studi randomizzati controllati. *Riabilitazione Clinica.* 2021.

- 54 Hoit G, Whelan DB, Dwyer T, Ajrawat P, Chahal J. Physiotherapy as an Initial Treatment Option for Femoroacetabular Impingement: A Systematic Review of the Literature and Meta-analysis of 5 Randomized Controlled Trials. *Am J Sports Med.* 2020 July.
- 55 Wall PD, Fernandez M, Griffin DR, Foster NE. Nonoperative treatment for femoroacetabular impingement: a systematic review of the literature. *PM R.* 2013 May.
- 56 Harris-Hayes M, McDonough CM, Leunig M, Lee CB, Callaghan JJ, Roos EM. Clinical outcomes assessment in clinical trials to assess treatment of femoroacetabular impingement: use of patient-reported outcome measures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013.
- 57 Probst DT, Sookochoff MF, Harris-Hayes M, Prather H, Lipsey KL, Cheng AL. What is the Rate of Response to Nonoperative Treatment for Hip-Related Pain? A Systematic Review With Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2023 May.
- 58 Enseki K, Harris-Hayes M, White DM, Cibulka MT, Woehrle J, Fagerson TL, Clohisy JC; Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. Nonarthritic hip joint pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014 Jun:A1-32. (linea guida)
- 59 Wahoff M, Dischiavi S, Hodge J, Pharez JD. Rehabilitation after labral repair and femoroacetabular decompression: criteria-based progression through the return to sport phase. *Int J Sports Phys Ther.* 2014 Nov.
- 60 Cheatham SW, Kolber MJ. Rehabilitation after hip arthroscopy and labral repair in a high school football athlete. *Int J Sports Phys Ther.* 2012 Apr.
- 61 Edelstein J, Ranawat A, Enseki KR, Yun RJ, Draovitch P. Post-operative guidelines following hip arthroscopy. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2012 Mar.
- 62 Malloy P, Malloy M, Draovitch P. Guidelines and pitfalls for the rehabilitation following hip arthroscopy. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2013 Sep.
- 63 Casartelli NC, Leunig M, Maffiuletti NA, Bizzini M. Return to sport after hip surgery for femoroacetabular impingement: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2015 Jun.
- 64 Grzybowski JS, Malloy P, Stegemann C, Bush-Joseph C, Harris JD, Nho SJ. Rehabilitation Following Hip Arthroscopy - A Systematic Review. *Front Surg.* 2015 May.
- 65 Elwood R, El-Hakeem O, Singh Y, Shoman H, Weiss O, Khanduja V. Outcomes and rate of return to play in elite athletes following arthroscopic surgery of the hip. *Int Orthop.* 2021 Oct.

- 66 SPENCER-GARDNER, Luke, et al. A comprehensive five-phase rehabilitation programme after hip arthroscopy for femoroacetabular impingement. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 2014.
- 67 MIGLIORINI, Filippo; MAFFULLI, Nicola. Gestione artroscopica del conflitto femoroacetabolare negli adolescenti: una revisione sistematica. *L'American Journal of Sports Medicine*, 2021.
- 68 DAVEY, Martin S., et al. Criteri per il ritorno al gioco dopo l'artroscopia dell'anca nel trattamento del conflitto femoro-acetabolare: una revisione sistematica. *L'American Journal of Sports Medicine*, 2022.
- 69 MENGE, Travis J., et al. Artroscopia dell'anca per conflitto femoro-acetabolare negli adolescenti: risultati riportati dai pazienti a 10 anni. *L'American Journal of Sports Medicine*, 2021.
- 70 TERRELL, Sara Lynn; OLSON, Gayle E.; LINCH, James. Approcci di esercizi terapeutici alla gestione incruenta e postoperatoria della sindrome da conflitto femoro-acetabolare. *Journal of Athletic Training*, 2021.
- 71 TIJSEN, M., et al. Terapia fisica mirata all'autogestione rispetto alla terapia fisica di cura abituale dopo artroscopia dell'anca per conflitto femoro-acetabolare: protocollo di studio per uno studio controllato randomizzato. *Prove*, 2016.
- 72 BENNELL, Kim L., et al. Efficacy of a physiotherapy rehabilitation program for individuals undergoing arthroscopic management of femoroacetabular impingement—the FAIR trial: a randomised controlled trial protocol. *BMC musculoskeletal disorders*, 2014.
- 73 Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Dislocazione chirurgica dell'anca adulta. *J Bone Joint Surg Br* . 2001.
- 74 Qiao HY, Zhang YH, Ren YM, Tian MQ. Arthroscopic versus open treatment for femoroacetabular impingement: A systematic review and meta-analyses. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Nov.
- 75 Khan, Moin, et al. "Artroscopia aggiornata: conflitto femoro-acetabolare dell'anca". *Artroscopia: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* (2016) May.
- 76 de Sa D, Urquhart N, Philippon M, Ye JE, Simunovic N, Ayeni OR. Alpha angle correction in femoroacetabular impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014 Apr.

- 77 Bizzini M, Notzli HP, Maffiuletti NA. Femoroacetabular Impingement in Professional Ice Hockey Players: A Case Series of 5 Athletes After Open Surgical Decompression of the Hip. *The American Journal of Sports Medicine*. 2007.
- 78 Siebenrock, Klaus A. *; Gautier, Emanuele †; Woo, Allen KH ‡; Ganz, Reinhold *. Dislocazione chirurgica della testa del femore per lo sbrigliamento articolare e la riduzione accurata delle fratture dell'acetabolo. *Journal of Orthopaedic Trauma*, settembre 2002.
- 79 Byrd JW, Jones KS. Arthroscopic management of femoroacetabular impingement in athletes. *Am J Sports Med*. 2011 July.
- 80 Byrd JW, Jones KS. Hip Arthroscopy in High-Level Baseball Players. *Arthroscopy*. 2015 Aug.
- 81 Gwathmey FW, Jones KS, Thomas Byrd JW. Revision hip arthroscopy: findings and outcomes. *J Hip Preserv Surg*. 2017 May.
- 82 Zini R. (2009), ‘*Artroscopia dell'anca*’, Argalia Editore Urbino, Urbino
- 83 Gomes BA, Ramos MR, Fiorelli RK, Almeida CR, Fiorelli SK. Topographic anatomical study of the sciatic nerve relationship to the posterior portal in hip arthroscopy. *Rev Col Bras Cir*. 2014 Nov-Dec.
- 84 Cohen D, Comeau-Gauthier M, Khan A, Kay J, Slawaska-Eng D, Simunovic N, Ayeni OR. A higher proportion of patients may reach the MCID with capsular closure in patients undergoing arthroscopic surgery for femoroacetabular impingement: a systematic review and meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2022 July.
- 85 Ferreira GE, O'Keeffe M, Maher CG, Harris IA, Kwok WS, Peek AL, Zadro JR. The effectiveness of hip arthroscopic surgery for the treatment of femoroacetabular impingement syndrome: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 2021 Jan.
- 86 Lei P, Conaway WK, Martin SD. Outcome of Surgical Treatment of Hip Femoroacetabular Impingement Patients with Radiographic Osteoarthritis: A Meta-analysis of Prospective Studies. *J Am Acad Orthop Surg*. 2019 Jan.
- 87 Lovett-Carter D, Jawanda AS, Hannigan A. Meta-Analysis of the Surgical and Rehabilitative Outcomes of Hip Arthroscopy in Athletes with Femoroacetabular Impingement. *Clin J Sport Med*. 2020 July.
- 88 Migliorini F, Baroncini A, Eschweiler J, Knobe M, Tingart M, Maffulli N. Return to sport after arthroscopic surgery for femoroacetabular impingement. *Surgeon*. 2023 Feb.

- 89 Ayeni OR, Adamich J, Farrokhyar F, Simunovic N, Crouch S, Philippon MJ, Bhandari M. Surgical management of labral tears during femoroacetabular impingement surgery: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014 Apr.
- 90 Wilson DR, Zhang H, Jones CE, Gilbert MK, Masri BA. Effect of posture and femoral neck osteochondroplasty on femur-acetabulum clearance in patients with cam-type femoroacetabular impingement. *J Orthop Res.* 2022 Feb.
- 91 Saito M, Kuroda Y, Sunil Kumar KH, Khanduja V. Outcomes After Arthroscopic Osteochondroplasty for Femoroacetabular Impingement Secondary to Slipped Capital Femoral Epiphysis: A Systematic Review. *Arthroscopy.* 2021 Jun.
- 92 Mortensen AJ, Duensing I, Aoki SK. Arthroscopic Femoral Osteochondroplasty for Cam-type Femoroacetabular Impingement: Cortical-Cancellous Sclerotic Boundary Guides Resection Depth. *Arthrosc Tech.* 2020 Sep.
- 93 de Sa D, Cargnelli S, Catapano M, Bedi A, Simunovic N, Burrow S, Ayeni OR. Femoroacetabular impingement in skeletally immature patients: a systematic review examining indications, outcomes, and complications of open and arthroscopic treatment. *Arthroscopy.* 2015 Feb.
- 94 Minkara AA, Westermann RW, Rosneck J, Lynch TS. Systematic Review and Meta-analysis of Outcomes After Hip Arthroscopy in Femoroacetabular Impingement. *Am J Sports Med.* 2019 Feb.
- 95 Gohal C, Shamshoon S, Memon M, Kay J, Simunovic N, Randelli F, Ayeni OR. Health-Related Quality of Life After Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Health.* 2019 May/June.
- 96 Blaeser AM, Mojica ES, Mannino BJ, Youm T. Return to Work After Primary Hip Arthroscopy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2023 Apr.
- 97 Casartelli NC, Valenzuela PL, Maffioletti NA, Leunig M. Effectiveness of Hip Arthroscopy on Treatment of Femoroacetabular Impingement Syndrome: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2021 Aug.
- 98 Hammond, C. A., Hatfield, G. L., Gilbert, M. K., Garland, S. J., & Hunt, M. A. (2017). Trunk and lower limb biomechanics during stair climbing in people with and without symptomatic femoroacetabular impingement. *Clinical biomechanics.*
- 99 Saltzman C. New *FAI* Guidelines: STROBE, MOOSE, PRISMA, CONSORT. *Foot Ankle Int.* 2022 Jan

100 Riello Simone (2015). Impingement femoro-acetabolare: evidenze in letteratura e realtà clinica nella prassi del fisioterapista.

Fasi riabilitative	Breve termine	Medio termine	Lungo termine
Durata della fase	0/4 settimane	4/8 settimane	8/12 settimane
Scale/metodiche di valutazione	HOS,HHS,HAGOS,IHOTT-33,VAS,NPRS,NAHS,SF-12,WOMAC,UCLA,HOOS,Baecke Questionnaire of Habitual Activity. IROP test e FABER test RX e RM (con o senza mezzo di contrasto).	HOS,HHS,HAGOS,IHOTT-33,VAS,NPRS,NAHS,SF-12,WOMAC,UCLA,HOOS,Baecke Questionnaire of Habitual Activity. IROP test e FABER test	HOS,HSS,HAGOS, IHOTT 33,VAS,NPRS,NAHS, SF12,WOMAC,UCLA HOOS, Baecke Questionnaire of Habitual Activity. IROP e FABER test RX e RM (con o senza mezzo di contrasto).
Obiettivi	Gestione del dolore, educazione del paziente, educazione posturale iniziale recupero A/P ROM, prevenzione dei possibili danni secondari e pianificazione di un programma di esercizi domiciliari.	Recupero completo A/P ROM senza dolore, recupero della forza e della lunghezza muscolare, recupero del controllo neuro motorio, recupero delle attività normative basiche e rispetto del programma di esercizi domiciliari.	Incremento della forza, potenza e resistenza muscolare, aumento del controllo neuro motorio (agilità e stabilità dinamica) aumento della resistenza cardio-respiratoria e del gesto atletico, ritorno alla vita sociale ai massimi livelli funzionali secondo ICF e programma di mantenimento.
Trattamento	Terapia manuale (mobilizzazioni accessorie/fisiologiche, trattamento per tessuti molli (es trigger e tecniche fasciali), tecniche n.dinamiche,, neuro tape ecc), esercizio terapeutico (contraz. Isometrica/auxotonica soprattutto per muscoli: estensori, abd, e core), consigli posturali, strategie terapeutiche e movimenti/azioni da evitare, esercizi di stretching statico e dinamico (soprattutto muscoli: add, flessori) e pianificazione esercizi da fare a casa.	Terapia manuale (vedi breve termine), esercizio terapeutico per tutto l'AI e core (tutti i tipi di contrazione (isometrica, auxotonica e isotonica sia in CCA che CCC), consigli posturali e strategie terapeutiche, esercizi di stretching statico e dinamico, esercizi di resistenza cardio-resp. (es cyclette), esercizi per il controllo n.motorio (es di equilibrio statico/dinamico, di stabilità, di agilità, di stabilizzazione statico e dinamica).	Esercizio terapeutico incrementando la difficoltà e la durata delle contrazioni muscolari precedenti e introducendo anche quelle pliometrica e isocinetica, incremento esercizi di stretching statico/dinamico e di resistenza cardio-resp., incremento di esercizi neuro-motori (es dual task, con perturbazioni esterne e/o con focus esterni), confronto e strategie ADL, rieducazione al gesto atletico e programma di mantenimento.

TABELLA RIASSUNTIVA PIANO RIABILITATIVO (4.1.2)