

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA

FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

MASTER IN RIABILITAZIONE DEI DISORDINI

MUSCOLOSCHIELETRICI

In collaborazione con Libera Università di Brussel

**LE DISFUNZIONI DEI MUSCOLI
ROTATORI DELL'ANCA QUALE
POSSIBILE CAUSA DELLA PATOLOGIA
ARTROSICA**

RELATORE

DOTT. SPAIRANI LORENZO

FISIOTERAPISTA

PELLEGRINI MAURO

Anno Accademico 2005-2006

INDICE

ABSTRACT.....	PAG.3
INTRODUZIONE.....	PAG.3
MATERIALI E METODI.....	PAG.5
EZIOPATOGENESI.....	PAG.6
ANATOMIA PATOLOGIA E PATOFISIOLOGIA.....	PAG.8
PRESENTAZIONE RADIOLOGICA DELLE COXARTROSI.....	PAG.10
ANALISI DELLE FORZE ARTICOLARI DELL'ANCA.....	PAG.11
EQUILIBRIO DELLE FORZE.....	PAG.14
ALTERAZIONI DEL CENTRO DI GRAVITA'.....	PAG.16
LA DISFUNZIONE NEL SISTEMA NEUROMUSCOLARE.....	PAG.19
EFFETTI DELLA DISFUNZIONE MUSCOLARE.....	PAG.21
UN MODELLO DI EQUILIBRIO ALTERNATIVO:BOMBELLI.....	PAG.23
CARICHI RIPETITIVI E RELAZIONE TRA COXARTROSI E ATTIVITA' LAVORATIVE, OCCUPAZIONALI E SPORTIVE.....	PAG.24
CONCLUSIONI.....	PAG.26
TABELLE RELATIVE AGLI STUDI.....	PAG.27
BIBLIOGRAFIA.....	PAG.33

“LE DISFUNZIONI DEI MUSCOLI ROTATORI DELL’ANCA QUALE POSSIBILE CAUSA DELLA PATOLOGIA ARTROSICA”

ABSTRACT

Obiettivi: selezionare gli studi più recenti che mettano in evidenza se una disfunzione nel sistema neuromuscolare può contribuire allo sviluppo di coxartrosi; revisionare le forze ed i carichi a cui è soggetta l’articolazione coxo-femorale e le differenti forme di presentazione radiologica di coxartrosi in ordine all’ipotesi che il sistema neuro-muscolare possa giocare un ruolo chiave nello sviluppo della stessa; basandosi sul modello di Pawels, vedere in che maniera le disfunzioni del sistema neuro-muscolare, unitamente alle alterazioni del centro di gravità, possano contribuire allo sviluppo di coxartrosi; verificare se esiste correlazione tra attività lavorative, occupazionali e sportive con lo sviluppo di coxartrosi.

Metodi: la ricerca è stata effettuata su 3 database per selezionare RCT e revisioni sistematiche relative all’argomento in questione a partire dal 1990 fino al 2007.

Risultati: sono stati selezionati 8 RCT , 5 Revisioni Sistematiche, 2 Journal Article e 1 Studio caso-controllo che rispondevano ai criteri di inclusione prestabiliti

Conclusioni: si evidenzia come una disfunzione nel sistema neuromuscolare, che può includere delle alterazioni nei patterns del cammino o delle variazioni delle sinergie muscolari, possa contribuire allo sviluppo di coxartrosi. Allo stesso modo un’attività lavorativa pesante (ove sia previsto frequentemente un sollevamento di carichi pesanti) sembra influenzare a sua volta lo sviluppo di coxartrosi. Non sembrano esservi evidenze certe, invece, di una relazione tra pratica costante di attività sportiva e coxartrosi.

1. INTRODUZIONE

La coxartrosi colpisce circa il 20% della popolazione oltre i 55 anni e contende il primato di frequenza alla gonartrosi nel campo delle varianti topografiche dell’artrosi, causando disagio ai pazienti ed enormi costi al Sistema Sanitario Nazionale, specie per quanto riguarda la chirurgia protesica. Se si considera il sempre crescente aumento della popolazione anziana, specie nelle società occidentali, occorre focalizzare l’attenzione sul ruolo che il trattamento conservativo può giocare nella gestione di questa patologia e quindi considerare i fattori patogenetici di tipo biomeccanico di particolare interesse per il riabilitatore, essendo i più influenzabili dal trattamento.(Frosi et al).

L'artrosi dell'anca può essere il risultato di una moltitudine di cause. Ci sono evidenze certe che suggeriscono come una disfunzione nel sistema neuromuscolare può contribuire allo sviluppo di coxartrosi (Sims1999).

Da segnalare certamente come le evidenze che dimostrano una relazione tra deficit neuromuscolare e osteoartrosi a livello del ginocchio siano maggiori; ma benché un minor numero di studi abbiano esplorato la relazione tra coxartrosi e disfunzioni neuromuscolari, è stato comunque riportato un collegamento tra anormale attività muscolare e osteoartrosi dell'anca.(Sims e Richardson 2001).

In tale lavoro passo in rassegna le forze ed i carichi che agiscono a livello dell'anca e le differenti presentazioni di coxartrosi in ordine all'ipotesi che il sistema neuromuscolare possa giocare un ruolo nello sviluppo della stessa.

Nelle disfunzioni del sistema neuromuscolare includiamo alterazioni del pattern del passo e variazioni nelle sinergie muscolari. Un miglioramento della comprensione di quello che è il ruolo che tali fattori possono giocare nello sviluppo di coxartrosi, può fornire una prospettiva atta ad elaborare un trattamento razionale e fornire una migliore efficacia del trattamento conservativo .

MATERIALI E METODI

○ Criteri di inclusione

- Revisioni Sistematiche, Clinical Trials Randomizzati e altri studi che investigano l'ipotesi secondo la quale una disfunzione neuro-muscolare possa giocare un ruolo chiave nello sviluppo di coxartrosi
- Revisioni Sistematiche, Clinical Trials Randomizzati e altri studi che investigano variazioni dei patterns del cammino e delle sinergie muscolari età-correlate in una popolazione adulta
- Revisioni Sistematiche, Clinical Trials Randomizzati e altri studi che investigano la relazione tra attività lavorative, occupazionali e sportive con lo sviluppo di coxartrosi
- I partecipanti devono essere adulti, ma non necessariamente con diagnosi clinica di coxartrosi (per identificare quali possono essere le normali variazioni età-correlate di alcuni fattori potenzialmente patogenetici quali patterns di cammino e funzioni neuromuscolari)

○ Criteri di esclusione

- Studi che si riferiscono a soggetti sottoposti a chirurgia protesica

○ Parole chiave

- Hip osteoarthritis, biomechanics, neuromuscular dysfunction, management conservative

○ Strategia di ricerca

- Per l'individuazione degli articoli di interesse, sono stati utilizzati i seguenti database: PEDro, MEDLINE, Elsevier.

La ricerca è stata mirata dal 1990 al 2007.

Per valutare la qualità dei lavori mi sono affidato agli indici di qualità espressi dai revisori dei singoli database.

2.EZIOPATOGENESI

Il riconoscimento e la correzione dei fattori influenzanti lo sviluppo di coxartrosi è essenziale per il successo della gestione conservativa.

La classificazione della coxartrosi riconosce una coxartrosi “primaria” o idiopatica (senza cause riconoscibili) ed una coxartrosi secondaria a fattori che alterano la normale meccanica dell’articolazione dell’anca (Sims,1999).

Sembra però che il progressivo affinarsi dei mezzi di indagine che ne consente il riconoscimento, tenda oggi a far propendere decisamente verso la variante secondaria, fino al punto da mettere in discussione la stessa esistenza della coxartrosi primaria.

Tra le cause comuni di coxartrosi secondaria possiamo riconoscere quelle conseguenti a malformazioni congenite (displasia dell’anca, coxa vara e valga,ecc.), coxopatie dell’infanzia e dell’adolescenza (malattia di Perthes,ecc.), turbe statiche (ginocchio varo o valgo, dismetria degli arti inferiori, asimmetria del bacino,grave scoliosi), artriti infettive o immunomediate (artrite reumatoide,artrite psoriasica, ecc.), altre reumoartropatie come la malattia ossea di Paget ed infine traumi o sovraccarico, ai quali conseguono alterazioni del profilo acetabolare, difetti condrali, fratture da stress e corpi liberi intra-articolari (Frosi et al).

Anche fattori estrinseci quali attività del tempo libero, lo stile di vita e sports, specie di tipo agonistico e su terreno duro, possono contribuire allo sviluppo di coxartrosi; tuttavia risulta difficile stabilirne il contributo e quindi stabilire un confine netto tra coxartrosi primaria e secondaria.(Sims 1999)

Il modello clinico sotto riportato, proposto da Sims (1999), rappresenta una larga elencazione di fattori che possono contribuire allo sviluppo di coxartrosi.

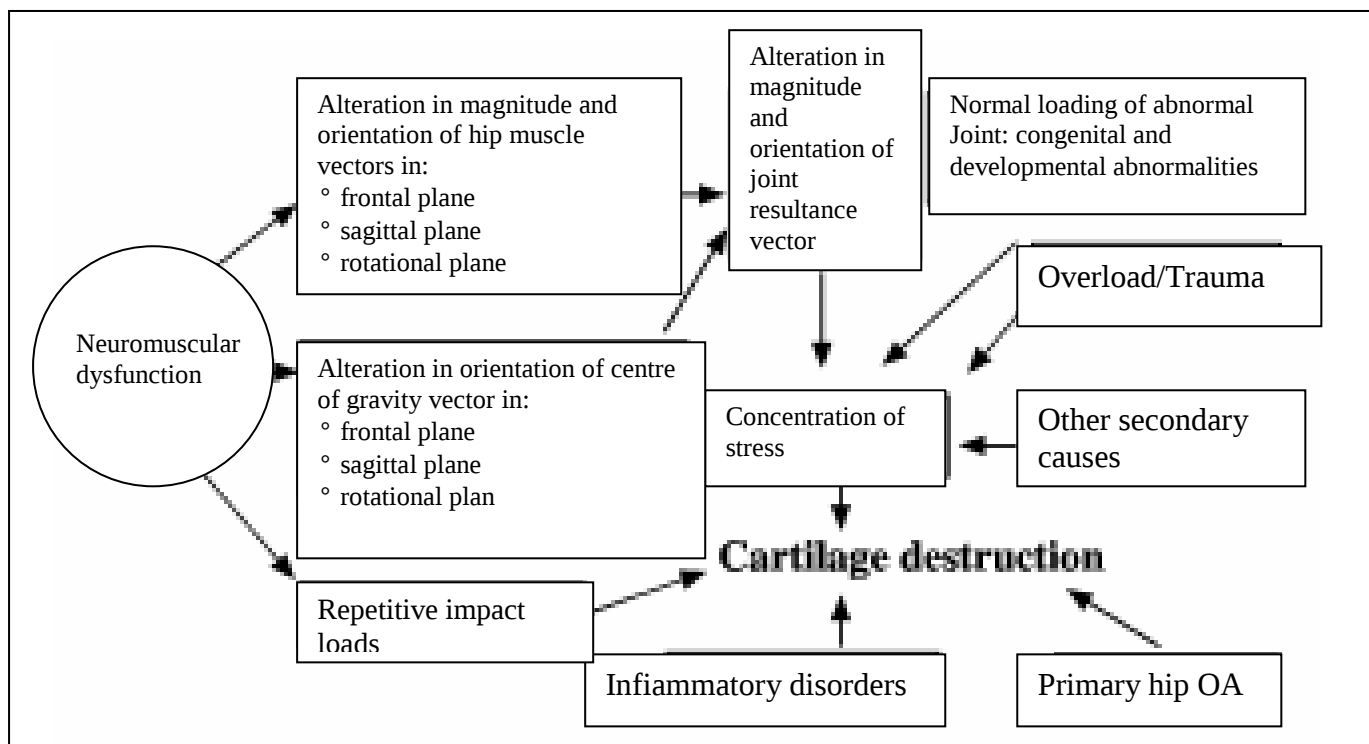


Fig. 1. Da Sims 1999, modello clinico rappresentante la natura multifattoriale dei fattori influenzanti lo sviluppo di coxartrosi. I fattori della parte sinistra del modello possono tutti essere influenzati da disfunzioni neuromuscolari.

Tuttavia, nel proseguio del lavoro, ci focalizzeremo soprattutto sulle variazioni nel vettore del centro di gravità, nel vettore degli abduttori dell'anca e sugli impatti ripetitivi di carico.

Un deficit neuromuscolare o articolare può ridurre l'abilità di tollerare impatti ripetitivi di carico, oppure può alterare il normale equilibrio delle forze tra gruppi muscolari, e tra muscoli e peso corporeo (rappresentato dal centro di gravità)(Sims,1999).

Quindi per il terapeuta manuale risulta particolarmente importante analizzare gli squilibri neuro-muscolo-articolari che modificano il delicato equilibrio statico e dinamico, favorendo così lo sviluppo di coxartrosi(Frosi et al).

3. ANATOMIA PATOLOGICA E PATOFISIOLOGIA

Il processo di malattia dell'osteoartrosi a livello tissutale e cellulare è associato con distruzione e perdita di cartilagine, rimodellamento dell'osso e infiammazione intermittente (Lohmander).

In particolare modo la cartilagine articolare e l'osso subcondrale, che sono i principali componenti dell'articolazione, sono i primi tessuti ad essere interessati. La cartilagine articolare è costituita da acqua (65-80% del peso), collagene (10-30%), proteoglicani (10-30%), più altre proteine non collageniche e piccole quantità di lipidi.

Come noto, il collagene (90% di tipo II) è disposto a formare un intrico di fibre essenziale al mantenimento della forma e delle caratteristiche meccaniche della cartilagine.

I proteoglicani, denominati aggreganti, costituiscono un complesso altamente idrofilo che lega per affinità di carica gran parte dell'acqua cartilaginea. Ciò si verifica tuttavia solo in condizioni di riposo, mentre in presenza di un carico articolare progressivamente crescente si realizza un lento rilascio delle molecole d'acqua e una deformazione del tessuto, lentamente reversibile al cessare del carico stesso. Gli aggreganti costituiscono quindi, una sorta di spugna porosa fortemente idratata, plastica e flessibile, formata da un complesso intreccio di subunità costituite da una "core protein" alla quale si legano numerosi glicosaminoglicani (GAGs) costituiti da molteplici unità disaccaridiche (condroitin 4 e 6 solfato, cheratan solfato). I gruppi solfato e carbossilico conferiscono un'alta concentrazione di cariche negative alle macromolecole proteoglicaniche, che sono tra loro interconnesse, attraverso una proteina di collegamento, ad un lungo filamento di acido ialuronico. Ogni macromolecola proteoglicanica costituisce un dominio incompressibile, poiché la resistenza alle forze è direttamente proporzionale alle interazioni intramolecolari tra le cariche negative dei GAGs che tendono a respingersi se sottoposti a pressione. Quindi, grazie al complesso delle reazioni elettrostatiche esercitate dai singoli GAGs, i complessi proteoglicanici possono legare acqua che viene ceduta sotto carico e riassunta, al termine della compressione, esattamente come una spugna. Per questi motivi la capacità di sopportare carichi pressori è direttamente correlata all'integrità numerica e strutturale dei proteoglicani. La loro diminuzione percentuale può quindi determinare l'insorgenza di sollecitazioni che portano inevitabilmente al collasso strutturale, microscopicamente evidente sotto forma di crepe, ulcerazioni e crateri sulla superficie articolare (Frosi et al).

In realtà, il ruolo giocato dagli eventi che avvengono in questi tessuti all'inizio e nella progressione dell'osteoartrosi, deve essere ancora ben chiarito.

La complessità del processo dell'osteoartrosi è ulteriormente sottolineata da un incremento della sintesi delle componenti della matrice cartilaginea che possono essere osservate simultaneamente ad

un incremento della degradazione della matrice cartilaginea. La degradazione e la sintesi di matrice sono guidate da mediatori che sono rilasciati da condrociti e cellule sinoviali. Questi mediatori includono le citochine (interleuchina-1 ad esempio), ossido nitrico, fattori di crescita.

Gli eventi che possono provocare l'aumento del rilascio di questi mediatori includono variazioni nel carico condrocitario indotte da sovraccarico articolare o infortuni.

Questi eventi agiscono nell'ambiente tessutale dove la qualità della matrice cartilaginea e la reattività cellulare possono essere in parte determinate da fattori genetici.. Per questo motivo ci può essere un inizio di osteoartrosi in un ambiente a minor resistenza con un piccolo insulto, rispetto ad un altro dove l'articolazione può essere in grado di compensare un insulto maggiore (Lohmander).

Quando il processo artrosico va ad interessare l'osso subcondrale, anche questo subisce modificazioni strutturali, dovute all'aumento del turn-over osseo, risultanti in una sclerosi ossea. A causa della variata resistenza al carico dovuta alle lesioni cartilaginee si determina inoltre una congestione vascolare, cui fa seguito una reazione morfogenetica che porta alla formazione di osteofiti. Questi, in effetti, avrebbero il compito di stabilizzare l'instabilità articolare creatasi in precedenza (Frosi et al).

4. PRESENTAZIONE RADIOLOGICA DELLA COXARTROSI

Il quadro radiologico della coxartrosi richiede un'indagine eseguita in ortostasi, che può evidenziare una riduzione di ampiezza della rima articolare, la presenza di osteofitosi, sclerosi subcondrale e formazione di geodi nelle forme più gravi.

La coxartrosi non è caratterizzata da una distruzione casuale della cartilagine: esistono differenti presentazioni radiologiche, che riflettono probabilmente differenti aspetti patogenetici (Frosi et al).

Cameron e MacNab nel 1975 in una review di 600 radiografie stabilirono la presenza di due principali pattern radiologici di coxartrosi: individuarono in 2/3 dei casi uno schema “migratorio” e nel restante 1/3 dei casi uno schema “non migratorio” della testa del femore. A sua volta lo schema “non migratorio” di coxartrosi presentava 3 forme distinte di presentazione, delle quali le due più comuni sono la forma concentrica non migratoria e la forma superiore non migratoria. La forma concentrica è caratterizzata da una restrizione uniforme dello spazio cartilagineo, mentre nelle forme superiori vi è una perdita progressiva dello spazio cartilagineo superiormente.

Per quanto riguarda lo schema migratorio, il più comune pattern era rappresentato da una migrazione supero-esterna, con la testa del femore che migra superiormente e lateralmente, la porzione supero-esterna dello spazio cartilagineo si restringe e la parte infero-mediale si amplia. Gli Autori sostengono che tale forma di coxartrosi sia legata a delle restrizioni capsulari e che il processo degenerativo possa essere rallentato o stoppato da un release capsulare. Facile sia capire come tali considerazioni possano assumere una notevole importanza anche per il lavoro del terapeuta manuale.

Esistono poi, anche se rappresentati da una minor percentuale di casi, delle forme di schema migratorio infero-mediale e centrali.

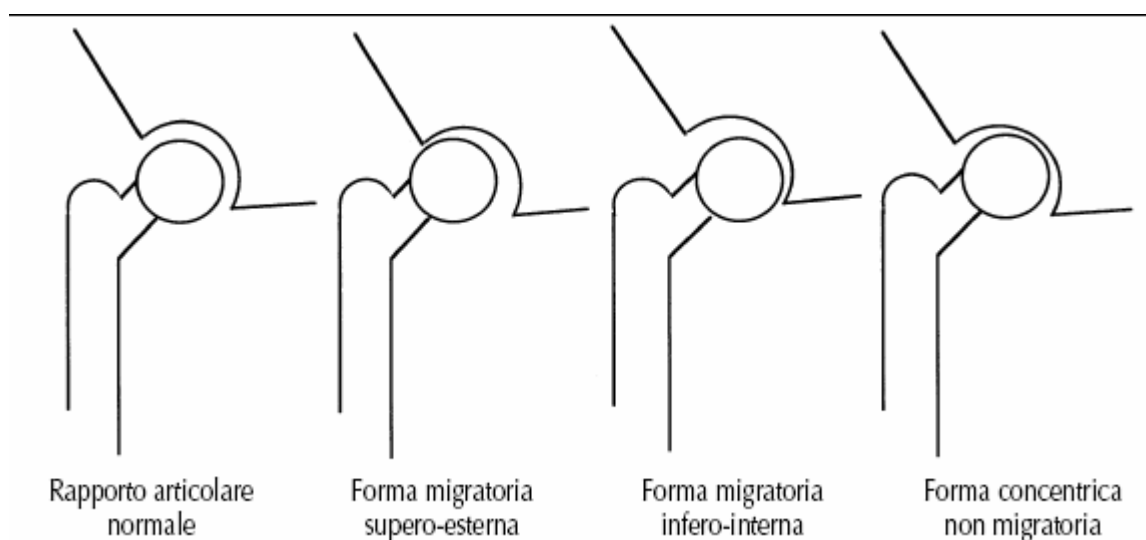


Figura 2:

Differenti presentazioni radiologiche della coxartrosi (da Frosi et al)

5. ANALISI DELLE FORZE ARTICOLARI DELL'ANCA

Le forze che agiscono sull'articolazione coxofemorale durante il passo non sono causate soltanto dal carico e dalla reazione al terreno, ma sono in gran parte il risultato della contrazione muscolare. Durante l'appoggio monopodalico il complesso degli abduttori sviluppa un'importante contrazione atta a prevenire la caduta controlaterale della pelvi. Ciò comporta una forza compressiva articolare valutabile in tre o quattro volte il peso del corpo, e che può arrivare anche a quattro o cinque volte il peso corporeo durante la camminata e la corsa (Sims 1999, Nicholls et al). Anche il movimento articolare in scarico genera una forza compressiva articolare di una volta e mezza il peso del corpo (Frosi et al, Sims 1999, Sims et al 2001, Hurwitz et al 2003).

Neumann et al in uno studio condotto recentemente in vivo su un paziente a cui erano stati applicati sensori di pressione sulla testa del femore, ha dimostrato che il picco massimo di pressione acetabolare avviene prima del picco della forza di reazione del terreno; una pressione notevole è stata inoltre registrata prima dell'impatto del calcagno sul suolo. Ciò evidenzia l'importanza della contrazione muscolare nell'analisi delle forze interne all'articolazione. (Neumann et al 1994).

Barrie in un lavoro del 1986, eseguendo uno studio su 637 teste femorali con osteoartrosi, asserisce che uno squilibrio delle forze muscolari all'anca può causare un consumo asimmetrico della cartilagine della testa femorale.

A questo riguardo risulta interessante anche sapere che Maquet in un lavoro del 1985 asserisce che la tenotomia di abduttori, flessori e adduttori dell'anca in congiunzione con altre procedure

chirurgiche, sono qualche volta utilizzate per ridurre il carico articolare trasmesso all'anca. (Sims et al 2001).

A conferma del fatto che le forze che agiscono sull'articolazione coxo-femorale durante il passo sono in gran parte il risultato della contrazione muscolare, e come abbiamo visto il complesso degli abduttori dell'anca in questo caso sembra avere un ruolo preminente, possiamo citare lo studio di Neumann et al del 1994: partendo dall'ipotesi che un decremento della forza richiesta agli abduttori dell'anca può ridurre le forze a cui è sottoposta l'articolazione, esso va a determinare, tramite l'uso di EMG di superficie, la richiesta di intervento di tale muscolatura quando, a dei soggetti che stanno camminando, viene aggiunto un carico. Tale carico aggiuntivo, compreso tra il 3% e il 30% del peso corporeo, veniva applicato sia al lato in appoggio che al lato non in appoggio nel corso della registrazione eseguita nella fase "mid-stance" del passo. I risultati testimoniano una %EMG uguale o minore rispetto al cammino normale in tutti i casi sul lato in appoggio con carico situato ipsilateralmente, ed una maggior %EMG sull'arto in appoggio rispetto al cammino normale, in tutti i casi in cui il carico veniva applicato controlateralmente allo stesso nel corso della registrazione. Gli autori concludono che le situazioni con posizioni di carico e peso aggiuntivo che generano livelli % EMG minori o uguali al cammino normale, possono offrire un certo grado di protezione articolare dell'anca per persone con disabilità della stessa (Neumann et al).

Sembra poi che il ricorso all'utilizzo di un bastone controlaterale nel cammino agisca positivamente non tanto sul carico articolare, quanto su di una riduzione dell'impatto dovuto all'eccessiva contrazione muscolare (Neumann et al).

L'anca, inoltre, è soggetta alle forze causate dall'impatto del terreno durante l'appoggio del piede. Questa forma di carico differisce dalle forze interne descritte precedentemente essendo di natura maggiormente dinamica con stress variabile a seconda di parametri quali durata, frequenza, velocità di contatto e durezza del terreno (Sims 1999).

L'impatto del carico può essere ulteriormente suddiviso in impatto singolo e impatto ripetitivo.

Il singolo impatto di carico, quale uno scivolamento o una caduta dall'alto, può danneggiare la cartilagine articolare e l'osso subcondrale senza danno ai tessuti molli circostanti e senza necessariamente il provocarsi di una frattura ossea. Utilizzando una protesi d'anca strumentale Bergmann et al in uno studio del 1993 dimostrano un aumento fino ad otto volte il peso corporeo durante un'inciampata.

Gli impatti di carico ripetitivi sono stati indicati come chiave eziologia caratteristica della distruzione della cartilagine non infiammatoria.

Modelli animali hanno dimostrato che proprio questi impatti di carico, singoli o ripetitivi, sono i responsabili della rottura dei “cross-links” interfibrillari nella matrice del collagene. Sembra inoltre che tale processo, una volta innescato, sia irreversibile e possa continuare anche quando il carico venga susseguentemente ridotto.

Impatti ripetuti di carico sono dannosi alla cartilagine e all’osso subcondrale, ed essendo queste strutture visco-elastiche, significa che sopra alti tassi di carico esse diventano più rigide e meno deformabili. Anderson et al in uno studio del 1993 dimostrano come alti carichi applicati a bassa velocità siano più deleteri di bassi carichi applicati ad alta velocità (Sims 1999).

L’organismo possiede molti meccanismi di difesa dall’impatto del carico. Meccanismi passivi sono rappresentati dalle caratteristiche di deformazione visco-elastica di osso, cartilagine e tessuti peri-articolari. Il modellamento dell’acetabolo sulla testa del femore durante il carico ne è un buon esempio.

Tuttavia questi meccanismi si rivelano limitati quando il carico è elevato. In queste situazioni sono i meccanismi neuromuscolari ad essere cruciali, e includono la lunghezza muscolare sotto tensione e i meccanismi che presiedono alla motilità articolare di tutto l’arto inferiore, nonché all’assorbimento degli insulti ed alla stabilizzazione. Secondo Perry(1992) la mobilità articolare include in particolare flessione del ginocchio, pronazione del piede, rotazione interna e adduzione dell’anca, che avvengono nella fase di appoggio del tallone al terreno.

La contrazione muscolare è altrettanto capace di assorbire i carichi e stabilizzare l’articolazione, tuttavia tutto ciò deve accadere con delle corrette sinergie e con un corretto timing.(Sims 1999)

6.EQUILIBRIO DELLE FORZE

L'equilibrio delle forze che agiscono sull'articolazione dell'anca nei piani frontale, sagittale e trasverso dipende essenzialmente dalla posizione del centro di gravità e dal bilanciamento delle forze muscolari.

Sims ci propone il modello di Pawels (tratto da Pawels, 1976) di equilibrio delle forze sul piano frontale tra peso del corpo e forza degli abduttori. Nella posizione monopodolica l'anca risulta gravata da una risultante articolare che risulta essere la somma vettoriale della forza peso corporea (medialmente, agente attraverso il centro di gravità) e della forza esercitata dagli abduttori lateralmente.

La risultante articolare misura 13° rispetto alla verticale e produce una distribuzione ottimale dello stress nel tetto acetabolare. La cartilagine articolare è molto sensibile ad un aumento o ad una distribuzione irregolare dello stress e può essere danneggiata da un cambio nell'orientamento della risultante articolare. Tale risultante può essere verosimilmente alterata da un cattivo bilanciamento delle forze sopracitate: visto essere la risultante la somma vettoriale di abduttori dell'anca e peso corporeo, il modello di Pawels suggerisce che il suo orientamento può essere influenzato da un cambio di uno o dell'altro di questi due parametri.

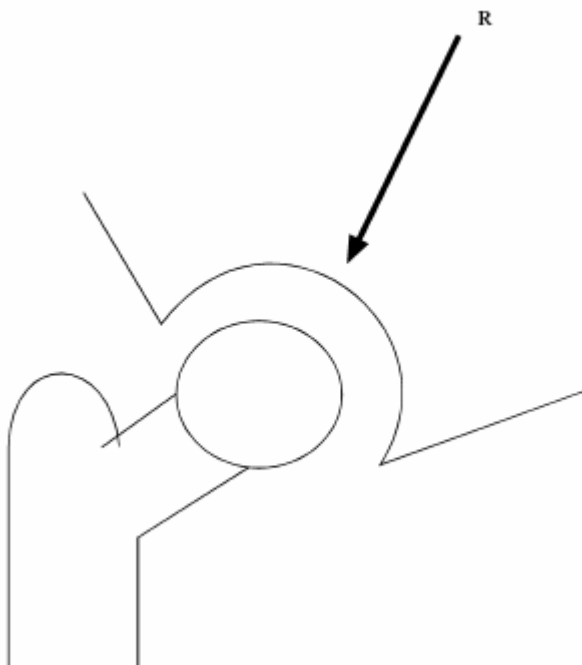


Figura 3: la risultante articolare misura 13° rispetto alla verticale e produce una distribuzione ottimale dello stress nel tetto acetabolare (da Sims 1999, basato su Kummer 1993)

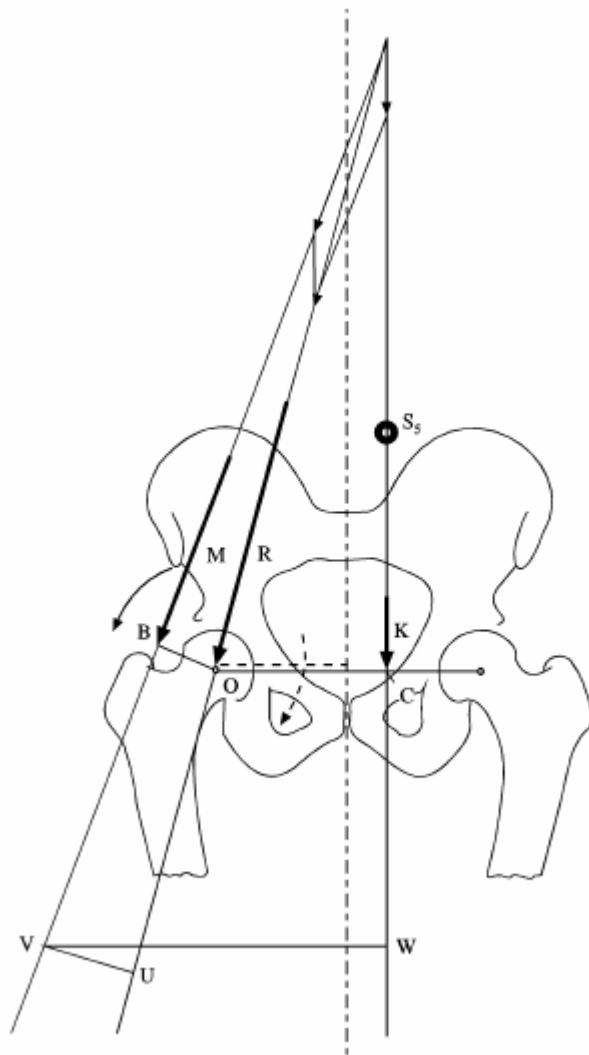


Figura 4: forze esercitate sull'anca in situazione di appoggio monopodalico. Il peso corporeo (K) agisce medialmente all'anca, sulla stessa linea del centro di gravità (S5). Il peso corporeo è equilibrato dagli abductori (M) che agiscono lateralmente. La risultante delle forze compressive (R) è la somma vettoriale delle forze M e K. OB è il braccio di leva di M e OC è il braccio di leva di K (Sims 1999, ripreso con permesso da F Pawels(1976). Biomechanics of the Normal and Diseased hip: Theoretical Foundation, Techniques and Results of Treatment. Berlin: Springer-Verlag)

7.ALTERAZIONI DEL CENTRO DI GRAVITA'

Nel comune pattern di andatura “antalgica” (o zoppia del medio gluteo) della coxartrosi, il paziente sposta il suo centro di gravità verso il lato coinvolto. Ciò riduce le forze di compressione date dagli abduttori dell'anca e trasferisce una maggior quota di carico sulla parte superiore della testa femorale dove diventa concentrato principalmente il danneggiamento della cartilagine articolare. La riduzione della forza degli abduttori limita la loro funzione di stabilizzatori attivi e riduce le forze articolari legate all'azione muscolare che aiutano a mantenere la testa del femore nell'acetabolo. Pertanto sia l'erosione cartilaginea superiore che la disfunzione muscolare possono causare una migrazione della testa femorale rispettivamente verso l'alto ed all'esterno (Sims 1999).

Nel pattern di andatura “Trendelenburg” si osserva una caduta della pelvi dal lato controlaterale rispetto a quello coinvolto a causa di un'inadeguata funzione degli abduttori. In questo caso il centro di gravità viene spostato ulteriormente lontano dal lato colpito, aumentando il braccio di leva del peso corporeo. Neumann e Cook in uno studio del 1985 mostrano come tale situazione porti ad un incremento nell'attività del medio gluteo in un gruppo di individui asintomatici (Sims 1999). Tuttavia, se la funzione degli abduttori dell'anca è inadeguata, il carico viene trasferito alla capsula articolare, costringendola a funzionare da stabilizzatore passivo. Tale andatura costringe la testa del femore in posizione mediale e sembra responsabile del pattern radiografico migratorio infero-interno della coxartrosi.

Una debolezza lieve o moderata del medio gluteo è responsabile dell'andatura “Trendelenburg”, mentre l'andatura “antalgica” è il risultato di una marcata debolezza dello stesso.

I due patterns di passo sopra descritti creano carichi anormali per uno spostamento del centro di gravità. Esistono comunque altri fattori che possono variare l'ottimale posizione del centro di gravità in posizione monopodolica. Per esempio, ogni restrizione articolare o muscolare che riduce i normali spostamenti del tronco verso la posizione dell'arto coinvolto in posizione monopodolica, possono avere un impatto sulla posizione del centro di gravità.

Thurston in uno studio del 1985 ha mostrato che i pazienti con coxartrosi presentano una ridotta quantità di movimento pelvico sul piano frontale. E' stato proposto che durante l'appoggio monopodalico lo psoas e il quadrato dei lombi spostano il centro di gravità sopra il centro di rotazione della testa femorale, e quindi che una disfunzione neuromuscolare di tali contrazioni coordinate può alterare la posizione del centro di gravità (Sims,1999).

Kendall descrive il possibile sviluppo di un alterato schema del passo come il risultato di abituali posture scorrette che agiscono a lungo andare sulla variazione della normale lunghezza muscolare.

La perdita del controllo fine della muscolatura che ne deriverebbe sarebbe il motivo primario dell'instaurarsi di uno schema di andatura patologica (Frosi et al).

Molto interessante a riguardo appare uno studio molto recente di Goldberg e Neptune (2007), il cui obiettivo era quello di identificare i meccanismi compensatori necessari per “riparare” deficit muscolo-scheletrici e riguadagnare un normale pattern di passo. Capire tali meccanismi ha implicazioni importanti per progettare degli interventi riabilitativi efficaci ed appropriati su specifici gruppi muscolari per migliorare la performance del passo. In tale studio venivano analizzati i meccanismi compensatori in presenza di debolezza muscolare in gruppi muscolari specifici e di un aumento della stiffness dell'articolazione dell'anca. I risultati mostrano che di particolare importanza sono i meccanismi compensatori forniti dai flessori plantari della caviglia, che si sono mostrati essere capaci di compensare molti deficit muscolo-scheletrici, quali ad esempio una riduzione della forza di flessori ed estensori di anca e ginocchio e aumento della stiffness dell'anca. Quest'importanza era ulteriormente messa in evidenza quando si nota che un normale pattern di cammino non poteva essere realizzato attraverso azioni compensatorie di altri gruppi muscolari in presenza di un deficit dei flessori plantari della caviglia. Gli autori concludono sottolineando che i programmi riabilitativi o preventivi dovrebbero prendere in considerazione il mantenimento o il miglioramento della forza dei flessori plantari che appare critica per mantenere una normale meccanica del cammino (Goldberg et al 2007).

Hurwitz et al (1997) in maniera più specifica connettono i meccanismi di compensazione del passo con il livello di dolore e le limitazioni nella mobilità passiva in pazienti con coxartrosi. Lo studio viene effettuato su 19 pazienti con coxartrosi unilaterale e 19 soggetti sani come gruppo di controllo (con distribuzione d'età simile). I risultati mostrano che i pazienti con coxartrosi camminano con un decremento del range of motion dinamico (17 ± 4 gradi) dell'anca e con un esitazione o inversione nel movimento sul piano sagittale quando essi estendono l'anca. I pazienti con esitazione o inversione di movimento hanno una perdita maggiore del range di movimento dell'anca durante il passo e una maggior contrattura passiva in flessione rispetto a quelli con regolare pattern di movimento dell'anca. Quest'alterazione nel pattern di movimento era interpretata come un meccanismo per aumentare l'estensione efficace dell'anca durante l'appoggio attraverso un incremento del tilt pelvico anteriore e della lordosi lombare. I pazienti con coxartrosi camminano con un significativo decremento dei momenti di estensione, adduzione e rotazione interna ed esterna. La riduzione dell'estensione era significativamente correlata con un aumento del livello del dolore. Con tali risultati gli autori suggeriscono che il decremento delle forze muscolari (in particolare dei

flessori dell'anca) possa essere un meccanismo utilizzato come adattamento al dolore(Hurwitz et al,1997).

Tali informazioni ci vengono poi completate da uno studio di Lee et al (2005) che dimostrano come la riduzione dell'estensione dell'anca e l'incremento del tilt pelvico anteriore negli anziani sono delle variazioni dinamiche età-correlate che avvengono nel passo piuttosto che delle caratteristiche posturali presenti anche in stazione eretta (Lee et al).

Di parere diverso appaiono però Kerrigan et al (2003): l'obiettivo del loro studio è testare se la riduzione dell'estensione dell'anca durante la fase finale di appoggio nel cammino negli anziani, comparati con una popolazione di giovani adulti, rappresenti una menomazione in contrattura in flessione dell'anca piuttosto che una conseguenza dinamica, e testare se un programma di stretching alla muscolatura flessoria dell'anca migliori l'estensione dell'anca sia da un punto di vista statico che dinamico. I risultati di tale studio suggeriscono che l'andamento dell'estensione dell'anca migliora con un'ampiezza simile sia in condizioni statiche che dinamiche suggerendo che una riduzione dell'estensione dell'anca nel corso del passo sia il risultato di una contrattura statica in flessione dell'anca piuttosto che legata a conseguenze dinamiche. Inoltre tali autori sostengono che anche variazioni età-correlate nella cinetica e cinematica della caviglia nel corso del passo possono essere relazionate secondariamente ad una contrattura in flessione dell'anca. Viene quindi affermato che un programma di esercizi di stretching per la muscolatura flessoria dell'anca può portare a miglioramenti sostanziali nei parametri che caratterizzano il normale passo(Kerrigan et al).

La situazione appare quindi ancora controversa e quanto mai bisognosa di ulteriori approfondimenti.

Se variazioni nei patterns del passo possono portare a disfunzioni neuromuscolari che favoriscono lo sviluppo di coxartrosi, sembra invece che il controllo posturale in stazione eretta non abbia correlazioni e non venga influenzato da una situazione di osteoartrosi d'anca. Arokoski(2006) propone uno studio in cui lo scopo era investigare l'equilibrio in differenti condizioni di stazione eretta testate (monopodalica e bipodalica, occhi aperti e occhi chiusi) in soggetti maschi con coxartrosi rispetto ad una popolazione sana di uguale età e sesso. I risultati di tale studio dimostrano come la coxartrosi non influenzi le capacità di equilibrio statico in una popolazione maschile (Arokoski et al).

8. LA DISFUNZIONE NEL SISTEMA NEUROMUSCOLARE

Durante l'appoggio monopodale, analizzato su un piano frontale, il complesso degli abduttori fornisce la forza atta a controbilanciare l'opposta forza di gravità data dal peso e dal corpo. Il complesso degli abduttori è costituito dai muscoli medio gluteo, piccolo gluteo, tensore della fascia lata, dalla porzione superiore del grande gluteo e dalla tensione passiva offerta dalla fascia lata e dalla bandelletta ileotibiale. Eventuali alterazioni nell'ampiezza e nell'orientamento del vettore di abduzione dell'anca, possono risultare in variazioni del relativo contributo dei vari muscoli e tessuti molli.

I diversi studi presenti in letteratura, testimoniano in particolare la presenza di due principali situazioni. Alcuni autori evidenziano una disfunzione di alcuni gruppi muscolari (medio gluteo principalmente) a discapito di una iperattività di altri (tensore della fascia lata) in una considerevole quantità di casi in pazienti affetti da coxartrosi.

Altri autori descrivono anomalie nell'attivazione del medio gluteo, che risulterebbe attivo sia nella fase oscillatoria che durante l'appoggio, creando un'ampia zona di iperpressione continua sull'articolazione.(Frosi et al, Sims 1999).

Sharmann(1996)descrive una situazione clinica dove la tensione della bandelletta ileo-tibiale domina sopra l'attività del medio gluteo nel supporto sul piano frontale, ed inoltre afferma che il tensore della fascia lata sia un muscolo che tende all'iperattività e alla rigidità e come possa dominare nella sinergia con il medio gluteo in pazienti con coxartrosi, ma che tali osservazioni cliniche abbiano difficoltà ad essere registrate in quanto le variazioni di lunghezza e forza siano spesso molto lievi (Sims,1999).

Jandric (1997) in un gruppo di soggetti con coxartrosi trova un decremento della funzione muscolare in particolare nel medio gluteo (decremento medio della forza del 55,3% rispetto ad un gruppo di controllo di soggetti sani).

Long et al (1993) in uno studio su soggetti con coxartrosi, dimostra la presenza di due tipi di disfunzione muscolare; da una parte la completa assenza della funzione di medio gluteo e grande gluteo in stazione eretta, dall'altra un'attività continua di tensore fascia lata, retto femorale e adduttore lungo.

Interessante lo studio di Sims et al (2001) che vanno ad investigare l'attivazione degli abduttori in soggetti con coxartrosi unilaterale. Gli autori eseguono tale studio per cercare una conferma dell'ipotesi che , in accordo con la teoria clinica e molte evidenze di ricerche effettuate, l'ampiezza dell'attivazione del medio gluteo dovrebbe essere minore rispetto a quella del tensore della fascia

lata in soggetti con coxartrosi. I risultati che ne escono, tuttavia, non vanno a confermare tale ipotesi.

Questo studio trova che il gruppo con coxartrosi presenta una maggiore attivazione del medio gluteo rispetto ad un gruppo di controllo di individui sani. Non sono state trovate invece differenze nell'ampiezza dell'attivazione tra lato affetto e lato non affetto. L'ampiezza dell'attivazione del tensore della fascia lata non differisce tra gruppi e tra lati.

Questa contraddizione può venire spiegata dal fatto che i soggetti con coxartrosi possono aver effettuato il compito funzionale a loro richiesto (salita e discesa su scalino) in differente modalità rispetto al gruppo di controllo, con piccole variazioni nel movimento della pelvi e del tronco sul piano frontale. Gli abduttori dell'anca hanno un ruolo importante di controllo sulla posizione del tronco sul piano frontale, perciò l'aumento dell'attivazione del medio gluteo può essere associata con una maggior necessità di controllo del movimento pelvico o del tronco.

Inoltre c'è da considerare che un aumento nell'attivazione EMG può riflettere grandi forze muscolari o semplicemente rappresentare un aumento compensatorio nell'azione neurale. Se gli abduttori dell'anca nel gruppo di soggetti con coxartrosi sono più deboli, il SNC può compensare con un incremento del livello di azione neurale per raggiungere una forza simile rispetto al gruppo di controllo.

Un incremento del livello dell'attività degli abduttori è di rilevanza clinica perché ha il potenziale di causare alte forze compressive all'articolazione dell'anca.

La mancata differenza nell'attivazione del medio gluteo tra lato affetto e non affetto viene spiegata con l'ipotesi della presenza di uno stato subclinico di osteoartrosi nel lato non affetto, che i soli criteri clinici non permettono di scoprire.

In definitiva i risultati di tale studio suggeriscono che la disfunzione muscolare associata a coxartrosi sia legata ad una perdita di coordinazione muscolare più che di forza assoluta, e che quindi i programmi riabilitativi in pazienti con coxartrosi di grado lieve/moderato dovrebbero includere una certa enfasi sul controllo fine della posizione della pelvi durante l'appoggio monopodalico.(Sims et al 2001).

9. EFFETTI DELLA DISFUNZIONE MUSCOLARE

L'articolazione dell'anca esegue un movimento di circa 40° sul piano sagittale durante un passo normale. La sua massima flessione, circa 30-35°, avviene alla fine della fase di oscillazione mentre la massima estensione (10°) è raggiunta quando l'alluce lascia il terreno. Sul piano frontale si rileva una adduzione all'inizio della fase di appoggio ed una abduzione, di 5-7°, nella prima parte della fase oscillatoria. Sul piano trasverso Perry riferisce un movimento totale di 8°: la massima rotazione interna si ha a metà della fase di appoggio e la rotazione esterna durante l'oscillazione. Nella fase oscillatoria del passo i legamenti capsulari dell'articolazione coxofemorale passano da una situazione di massima tensione, con l'arto in estensione, abduzione e rotazione interna (close pack position), ad una situazione di relativo rilasciamento in flessione, adduzione e rotazione esterna. Nella fase di appoggio, quando l'articolazione esegue una estensione, abduzione e rotazione interna, i legamenti capsulari si riavvolgono progressivamente intorno al collo del femore (Frosi et al).

Un'iperattività di qualsiasi muscolo dell'anca può aumentare le forze di compressione dell'articolazione. Particolare importanza viene data in letteratura ad un'iperattività del tensore della fascia lata. Kummer (1993) con modelli matematici dimostra che un incremento del contributo di bandelletta ileo-tibiale e tensore della fascia lata nell'abduzione dell'anca causa un orientamento più verticale del vettore risultante articolare; questo può condurre ad anormali distribuzioni dello stress sulla cartilagine, in particolare nella parte superiore dell'articolazione, che può condurre a degenerazione (Sims, 1999).

Barrie nel 1986, in uno studio di revisione di 637 teste femorali con osteoartrosi, mostra due principali siti di logoramento cartilagineo che non possono essere relazionati al peso corporeo ma che sono considerati essere causati da forze muscolari: un logoramento posteriore asimmetrico, che l'autore considera possa essere causato da un'iperattività muscolare di piriforme e otturatore esterno, e un logoramento anteriore asimmetrico che l'autore ipotizza essere la conseguenza di un'iperattività del tensore della fascia lat (Sims, 1999).

Poiché alcune fibre della fascia lata si inseriscono direttamente sulla capsula articolare coxo-femorale, un TFL iperattivo può causare una restrizione nella parte anteriore della capsula stessa, così come avviene per il capo obliquo del retto del femore, che pure si inserisce sulla capsula articolare. Ciò potrebbe portare ad una limitazione dei fisiologici movimenti dell'articolazione coxo-femorale, in particolare di rotazione esterna ed estensione.

In un'anca normale la capsula non causa limitazioni del movimento se non alla fine dell'escursione articolare. Si pensa che una persona che ha una restrizione capsulare a livello dell'anca, nel

tentativo di camminare normalmente incrementi ulteriormente l'effetto di stiramento, causando così un aumento del carico articolare(Frosi et al).

Cameron e Mac Nab sostengono che i cambiamenti a livello capsulare si presentano già nel quadro iniziale della forma migratoria supero-esterna di coxartrosi. Essi pensano infatti che l'accorciamento della parte anteriore della capsula generi forze in grado di dislocare la testa del femore in alto ed in fuori nella fase estensoria del passo. Secondo questa visione una procedura di ri-allungamento capsulare potrebbe dimostrarsi efficace nel trattamento precoce di questa forma migratoria di coxartrosi. Recentemente sono state proposte anche procedure di rilasciamento a carico del tensore della fascia lata e del retto del femore . E' possibile perciò che ridurre il supporto muscolare possa posizionare maggiori carichi sulla capsula ed aumentarne la restrizione con conseguente aumento delle forze di compressione articolare(Sims,1999).

Quindi, in definitiva, i meccanismi dei muscoli abduttori dell'anca possono giocare un ruolo importante nello sviluppo o nel mantenimento di certe forme di coxartrosi. Una variazione nei meccanismi degli abduttori dell'anca può prevedere un aumento del contributo di tensore della fascia lata e della bandelletta ile-tibiale e una riduzione nel supporto muscolare può posizionare maggiori carichi su legamenti e capsula con l'effetto di aumentare l'ampiezza ,e in certi casi pure la direzione, delle forze di reazione articolare(Sims,1999).

10. UN MODELLO DI EQUILIBRIO ALTERNATIVO: BOMBELLI

Un'alternativa al modello di Pawels sulle forze agenti nell'appoggio monopodalico è stato proposto da Bombelli (1993). Tale modello enfatizza fortemente l'importanza del sistema muscolare, ed in particolare sottolinea come i muscoli abduttori e l'iliaco bilanciano la pelvi, mentre lo psoas e il quadrato dei lombi controlaterali posizionano il centro di gravità sopra il centro di rotazione della testa femorale.

Le implicazioni di tale modello per un approccio conservativo, sono le considerazioni che uno squilibrio muscolare tra abduttori e iliaco possa creare degli stress articolari anormali e potenzialmente usuranti.

Tuttavia, mentre l'evidenza di una disfunzione degli abduttori in anche con osteoartrosi è stata dimostrata frequentemente in letteratura, non appare l'evidenza che supporti una disfunzione dell'ileo-psoas.

Benché i due modelli sono in generale accordo su una possibile associazione tra disfunzione muscolare e coxartrosi, ci sono comunque delle differenze nella relazione specifica tra differenti patterns di osteoartrosi ed equilibrio delle forze.

Tutte le ipotesi presentate in precedenza in tale lavoro sono basate sul modello di Pawels e possono differire se confrontate con il modello Bombelli(Sims,1999)

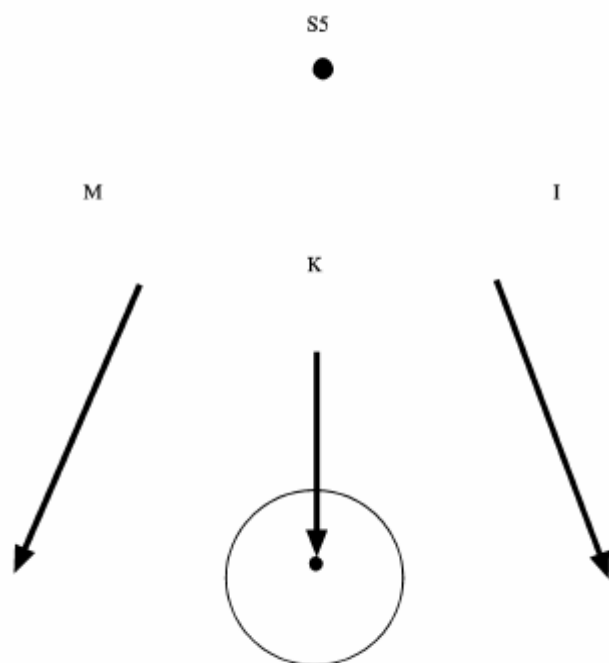


Fig. 6—An alternative model of the static forces acting in the frontal plane during single leg stance. K is the force of the body weight acting through the centre of rotation (represented by the black dot) of the femoral head. The centre of gravity (S5) is positioned over the centre of rotation by psoas. The femur is balanced in the acetabulum by the abductors (M) and the iliacus(I) (adapted from R Bombelli (1993) Structure and Function in Normal and Abnormal Hips. Berlin, Springer-Verlag).

Figura 5: un modello alternativo dell'azione delle forze statiche sul piano frontale durante l'appoggio monopodalico. K è la forza del peso corporeo agente attraverso il centro di rotazione (rappresentato dal punto nero) della testa femorale. Il centro di gravità (S5) è posizionato sopra il centro di rotazione dallo psoas. Il femore è equilibrato nell'acetabolo dagli abduttori (M) e dall'iliaco (I) (adattato da R.Bombelli (1993). Structure and function in normal and abnormal hips. Berlin, Sprinter-Verlag)

Tratto K.Sims.The development of hip osteoarthritis:implications for conservative management (review article) .Manual Therapy 1999;4(3),127-135.

11.CARICHI RIPETITIVI E RELAZIONE TRA COXARTROSI E ATTIVITA' LAVORATIVE, OCCUPAZIONALI E SPORTIVE

Gli effetti dannosi di ripetuti impatti possono essere evitati se i meccanismi di attenuazione dello shock sono adeguati.

Konradsen et al (1990) sostengono che i corridori (un gruppo di soggetti con impatti di carico ripetitivi) non hanno un'incidenza di coxartrosi più alta rispetto a soggetti non corridori (Nicholls et al).

Impatti ripetuti di carico sono attenuati da meccanismi di assorbimento di shock naturali: da meccanismi passivi visco-elastici e dal sistema attivo neuromuscolare.

Mizhrai et al (1997) mostrano nel loro studio come quando il sistema muscolo-scheletrico umano va incontro ad una situazione di fatica, è meno capace di assorbire lo shock prodotto dall'appoggio del tallone. Gli autori sostengono inoltre come sia un deterioramento dell'azione di coordinazione muscolare con un ridotto controllo delle sinergie il responsabile principale della riduzione dell'assorbimento dello shock, piuttosto che la fatica considerata individualmente nei diversi gruppi muscolari.

L'aumento delle forze compressive risultante da ripetuti impatti di carico può condurre allo sviluppo di una coxartrosi non migratoria secondo la descrizione di Cameron e Mac Nab (1975) precedentemente considerata. Questi pattern di coxartrosi possono rappresentare un fallimento dei meccanismi di assorbimento dello shock dovuti a puro sovraccarico o secondari ad alterazioni dei meccanismi protettivi neuromuscolari.

E' possibile che tutte e tre le presentazioni non migratorie di coxartrosi possano essere relative a un eccessivo impatto di carico.

L'articolazione dell'anca di norma si presenta con una leggera incongruenza, in altre parole il femore e l'acetabolo non sono perfettamente a contatto. L'apice dell'acetabolo non è un'area di contatto, e ciò permette un'adeguata lubrificazione della cartilagine. Durante gli anni della vecchiaia l'articolazione diventa maggiormente congruente, situazione nella quale il femore e l'acetabolo combaciano quasi perfettamente riducendo potenzialmente la lubrificazione della cartilagine con potenziali variazioni degenerative. Ciò sarebbe il meccanismo che potrebbe spiegare il generale logoramento che si può trovare nelle forme non migratorie concentriche. Ciò che sviluppa una maggiore congruenza a livello articolare potrebbe essere una risposta scorretta ai carichi (Sims,1999).

Per quanto riguarda il rapporto tra attività lavorative e occupazionali in letteratura troviamo dati discordanti.

Yoshimura et al(2000) suggeriscono che alti livelli di attività fisica ricreazionale svolta da una popolazione di giovani adulti siano associati ad un modesto incremento nella sintomatologia e nelquadro radiografico di coxartrosi; in tale studio,però, non era specificato cosa si intendesse per attività ricreative (camminare,correre,ecc..)(Pope et al).

Coggon et al(1998) non trovano una correlazione tra la posizione seduta prolungata (oltre 2 ore) sul posto di lavoro e aumento del rischio di coxartrosi (Pope et al).

Lane et al(1999) in uno studio su agricoltori trovano come ci sia un aumento del rischio di contrarre coxartrosi in una popolazione di agricoltori che svolgono tale lavoro da più di dieci anni, che è 10 volte maggiore rispetto ad una popolazione di lavoratori sedentari.(Pope et al).

Più recentemente, lo studio di Pope et al (2003), trova fortemente correlata un'associazione tra attività occupazionali e dolore all'anca sia in uomini che in donne. Tale studio fornisce delle evidenze riguardo al fatto che diverse attività lavorative ed attività sportive con potenziali fattori di rischio meccanici per coxartrosi, appaiono essere correlati ad una dolore generalizzato all'anca. In particolare, le attività più correlate a ciò sembrano essere attività lavorative con sollevamenti di pesi consistenti o con una posizione seduta che dev'essere mantenuta in maniera prolungata, e attività del tempo libero quali il cammino per periodi troppo prolungati (Pope et al).

12.CONCLUSIONI

Strange describe la coxartrosi come una situazione nella quale un'articolazione normale viene sottoposta a condizioni anormali(Sims,1999).

In tale lavoro abbiamo esaminato le condizioni anormali relazionate ad una disfunzione del sistema neuro-muscolare, che possono essere cause misconosciute secondarie nella diagnosi di coxartrosi primaria.

Le osservazioni ricavate in tale lavoro, insieme alle evidenze ormai acquisite sul ruolo chiave giocato dal sistema neuromuscolare nel mantenimento della stabilizzazione lombare e nello sviluppo delle affezioni degenerative del ginocchio, ci inducono a porre estrema attenzione a questi aspetti nella programmazione dei futuri indirizzi di ricerca.

Frosi et al suggeriscono come tutto ciò sia in accordo con il modello che Panjabi propone per il rachide lombare, e che si compone di tre sub-sistemi: passivo (capsula e legamenti), attivo (muscolatura) e di controllo nervoso (sistema nervoso). Questi sub-sistemi non agiscono isolatamente ma sono interdipendenti. Benché a livello dell'articolazione coxo-femorale non sarebbe corretto di parlare di instabilità, si può osservare che la mancata interazione dei tre subsistemi, potrebbe dar luogo ai fenomeni di cattiva distribuzione dei carichi sopra descritti, che favoriscono lo sviluppo di coxartrosi.

In tale lavoro sono state esaminate le più recenti ipotesi patogenetiche sulla coxartrosi focalizzando l'attenzione sulle alterazioni della meccanica articolare e sulle anormali condizioni di carico a cui una normale articolazione coxo-femorale può essere sottoposta.

In particolare sono state esaminate separatamente l'influenza che, alterazioni del centro di gravità, disfunzioni neuromuscolari e impatti di carico ripetitivi, possono avere sullo sviluppo di coxartrosi. E' da sottolineare come tali sistemi debbano essere considerati non singolarmente, ma tra loro interagenti: l'anca è soggetta a carichi dinamici da impatto come a forze dinamiche di equilibrio nell'appoggio monopodalico, e alterazioni in una componente possono influenzarne un'altra.

L'identificazione delle condizioni anormali e dei fattori patogenetici di esse responsabili, possono aiutarci ad una miglior comprensione dei casi in cui vi sia un potenziale sviluppo di coxartrosi. Questo può migliorare l'efficacia delle strategie di gestione conservativa e fornire delle soluzioni a lungo termine.

Si impone pertanto al Terapista Manuale ed alla comunità scientifica la necessità di confermare ulteriormente il collegamento tra disfunzione neuromuscolare e degenerazione articolare tramite trias clinici controllati randomizzati, al fine di mettere a punto strategie efficaci nel management conservativo di questa patologia.

TAVOLA 1. SOMMARIO DELLE REVISIONI SISTEMATICHE

AUTORE, ANNO	NUMERO STUDI INCLUSI	CONCLUSIONI
Sims K., 1999	69	Il sistema neuromuscolare può giocare un ruolo importante nello sviluppo della coxartrosi. Variazioni nel sistema neuromuscolare includono alterazioni dei patterns del passo e variazioni nelle sinergie muscolari. E' comunque richiesto un miglioramento della comprensione del ruolo che tali fattori possono avere nello sviluppo di coxartrosi per fornire un trattamento razionale e una maggior efficacia della gestione conservativa
Frosi G., Sulli A., Testa M., Cutolo M., 2001	59	La disfunzione dei sistemi articolare e neuromuscolare potrebbe dar luogo a fenomeni di cattiva distribuzione dei carichi a livello della cartilagine articolare e favorire lo sviluppo della coxartrosi.
Lohmander LS,2000	56	L'osteoartrosi è complessa nella genetica, patogenesi, monitoraggio e trattamento. I trattamenti attuali non possono influenzarne la progressione. Molti pazienti hanno una rapido, progressivo e severo danno e impegno di più articolazioni. Con tale lavoro si chiarisce la genetica dell'osteoartrosi, si identificano i fattori di rischio per la progressione verso un danno severo e si identificano i processi molecolari critici per la sopravvivenza o il fallimento dell'articolazione.
Neumann DA, 1989	60	Si discute il ruolo degli abduttori dell'anca nelle forze generate sull'artic. dell'anca. I principi clinici di protezione dell'anca sono basati principalmente dal beneficio di una riduzione d'ampiezza della forza degli abduttori durante il cammino. La riduzione di queste forze sull'artic. dell'anca per pazienti con anca dolente o artrosica, dovrebbero essere considerati una componente importante della gestione clinica dell'anca
Nicholls RA,2004	63	L'anca è una componente importante nel trasferimento di carico durante performance atletiche di arti superiori ed inferiori. I dolori all'anca negli atleti rimangono, per circa un 30%, senza una chiara diagnosi pre-operatoria. Disordini intra-articolari negli atleti possono limitare severamente la performance. Controverse sono le questioni su come gestire situazioni quali danno al labbro acetabolare, impingement femoro-acetabolare, instabilità e coxartrosi. Di essenziale importanza risulta essere la diagnosi differenziale.

TAVOLA 2. SOMMARIO DEI RANDOMIZED CLINICAL TRIALS INCLUSI NELLO STUDIO

AUTORE,ANNO	POPOLAZIONE	INTERVENTO	MISURE DI OUTOCOMES	RISULTATI
Arokoski JP, Leinonen V, Arokoski HM, Aalto H, Valtonen H, 2006	27 uomini volontari (47-64 anni) con coxartrosi 30 selezionati random sani stesso intervallo d'età	Sono testati usando il sensory organisation test. In staz. eretta bi- e monopodolica viene determ. il CPFV (cm/s) A occhi aperti e chiusi Dopo un esercizio faticoso	CPFV (cm/s) Center Point of Force Velocity	La coxartrosi non ha effetto sull'equilibrio statico negli uomini
Arokoski JP, Arokoski MH, Haara M, Kankaanpaa M, Vesterinen M, Niemitukia LH, Helminen HJ, 2002	27 uomini (47-64 anni) con coxartrosi mono- o bilaterale 30 selezionati random sani stesso intervallo d'età	Forza max isometrica abduttori, adduttori, flex, ext dell'anca (Nxm) a 0 gradi flex anca da supini con dinamometro. Forza isocinetica flex ed ext anca (peak torque, Nxm) a vel. ang di 60 e 120 gradi/sec. Dolore con VAS CSA (cross sectional area) di musc. della pelvi e della coscia con RMN		Uomini con coxartrosi hanno meno forza in abd, add e flex dell'anca rispetto ai contr. La riduzione di CSA e il dolore contribuisce alla riduz. di forza
Kerrigan DC, Sullivan MJ, Xenopoulos-Odsson A, Lelas JJ, Riley PO, 2003	96 individui adulti sani divisi in 2 gruppi: trattamento (n=47) e controllo (n=49)	Il gruppo di trattamenti riceve istruzioni sullo stretching dei flex dell'anca, mentre il controllo riceve istruzioni su stretching abduttori spalla. Ai partecipanti di entrambi i gruppi è richiesto eseguire gli es. di stretching 2 volte al giorno per 10 settimane	picco di ext anca statico e dinamico; picco di tilt pelvico ant.; picco delle variabili cinetiche e cinematiche nel ciclo del passo.	Modesto miglioramento picco statico ext anca misurato con goniometro nel gruppo trattam. comparato con nessuna variaz. in quello di controllo. A una velocità di passo confortevole, ext dinamica anca aumenta nel gruppo di trattam. rispetto a no variaz. nel controllo; stessa cosa in un cammino veloce Variazioni in cinetica e cinematica caviglia includono significativo aumento nel picco i flex plantare e tendenza ad aumento della potenza generata dalla caviglia

Johnson ME, Mille ML, Martinez KM, Crombie G, Rogers MW, 2004	76 donne sane, adulte (38 giovani adulte, 38 "vecchie" adulte)	peak isometric torque e grado di torque corrisp. media picco isokinetic torque Le differenze d'età dei gruppi sono valutate da un'analisi di varianza		Isometric peak torques sono significativ. Minori nelle "vecchie" adulte per abd (34%) e add (24%) d'anca. C'è un decem. età-correlato di tasso di torque isometrico x entrambi i gruppi musc. La media del picco isokinetic torque di abd e add di anca mostra grosso declino nelle "vecchie" adulte (44% e 56% rispettivamente) In concl, torques di abd e add di anca mostrano marcate variazioni età-correlate.
Lee LW, Zavarei K, Evans J, Lelas JJ, Riley PO, Kerrigan DC, 2005	25 soggetti adulti (71+5 anni) 25 soggetti giovani (26+5 anni)	I soggetti sono osservati durante staz eretta e cammino confortevole a bassa e ad alta velocità Posizione e cinematica di pelvi e estremità inf. usando un sistema video di analisi del movimento tridimensionale	Picco di ext anca; tilt pelvico anteriore	Variazioni età-correlate nel passo quali una riduzione del picco di ext dell'anca e l'aumento del tilt pelvico ant, sono dinamiche piuttosto che caratt. statiche posturali
Neumann DA, Hase AD 1994	30 soggetti sani studenti di college	Determinare tramite EMG di superficie, richiesta intervento di abduttori anca quando a soggetti che camminano aggiunto un carico aggiuntivo tra 3% e 30% del peso corporeo. Tale carico applicato sia a lato in appoggio che a lato non in appoggio. Registrazione effettuata nella fase "mid-stance" del passo		%EMG sull'arto in appoggio rispetto al cammino normale con carico controlaterale nel corso della registrazione

Sims K, Richardson CA, Brauer SG, 2002	Gruppo 1: 19 soggetti con coxartrosi clinica unilaterale, età media 71,7 (60-88) anni. Gruppo 2: 19 soggetti sani di controllo, età media 70,2 (52-79) anni.	I soggetti compiono una salita e discesa delle scale con registrazione degli abduttori dell'anca usando EMG di superficie e i dati cinetici ottenuti da una piattaforma di forza. Misure di outcome: %attivazione EMG; forza e centro di pressione con piattaforma di forza.		I soggetti con coxartrosi hanno maggior attivazione del medio gluteo rispetto ai controlli (p=0.037).Non ci sono differ. nell'attivaz del medio gluteo tra i due lati del gruppo con coxartrosi (p=0.733).Non ci sono differenze tra i due gruppi per i dati provenienti dalla piattaforma di forza (p=0.078) L'aumento dell'ampiezza dell' attivaz nel medio gluteo nel gruppo con coxartrosi è una disfunzione muscolare assoc.alla malattia dell'anca.
Hurwitz DE, Hulet CH, Andriacchi TP, Rosenberg AG, Galante JO, 1997	Gruppo 1: 19 pazienti con coxartrosi unilaterale (12 M, 7 F) Gruppo 2: 19 soggetti sani di controllo (12 M, 7 F) Distribuzione di età simile	Nello studio del cammino si connettono i meccanismi di compensazione del passo con il livello di dolore e il ROM passivo in pazienti con coxartrosi rispetto a un gruppo di controllo	ROM dinamico anca; livello di dolore	Soggetti con coxartrosi camminano con un decrem. del ROM dinamico dell'anca (17+/- 4 gradi); presentano una maggior rigidità passiva in flex dell'anca (p<0.022).Inoltre si ha un'inversione nella direzione del movimento sul piano sagittale quando si estende l'anca. Tali alterazioni sono interpretate come un meccanismo per aumentare l'ext effettiva dell'anca durante l'appoggio attraverso un aumento del tilt pelvico ant e della lordosi lombare ,inoltre si ha un'inversione nella direzione del movimento sul piano sagittale quando si estende l'anca. Tali alterazioni sono interpretate come un meccanismo per aumentare l'ext effettiva dell'anca durante l'appoggio attraverso un aumento del tilt pelvico ant e della lordosi lombare

TAVOLA 3: SOMMARIO DEI STUDI CASO-CONTROLLO

AUTORE/ANNO	METODI	RISULTATI	CONCLUSIONI
Pope DP, Hunt IM, Birrell FN, Silman AJ, Macfarlane GJ, 2003	Casi e controlli sono identificati da una popolazione di 3847 soggetti. Tutti i soggetti ricevono un questionario postale con info sul dolore all'anca durante il mese passato. Veniva inoltre richiesta la storia occupazionale e l'eventuale partecipazione nelle più comuni att.sportive	L'88% riconsegna il questionario. 352 soggetti con dolore all'anca sono designati come casi, i rimanenti 3002 sono i controlli. Il dolore all'anca era significat. associato con alto numero di ore lavorative e lunghe distanze di cammino su terreni accidentati, posizione seduta per periodi prolungati. L'esecuzione ripetitiva di tre att.sportive era signific. associato a dolore all'anca: cammino su terreni accidentati, Jogging, cammino normale.	L'esposizione ripetitiva a fattori di rischio meccanici sul lavoro e nello sport per la coxartrosi, appare essere relazionata al dolore all'anca in generale ancor prima di relazionarsi specificatamente con la coxartrosi stessa.

TAVOLA 4: SOMMARIO DEI JOURNAL ARTICLE

AUTORE/ANNO	SINTESI
Goldberg EJ, Neptune RR 2007	L'obiettivo di tale studio è identificare i meccanismi compensatori necessari per compensare deficit muscolo-scheletrici specifici e riguadagnare un normale pattern del passo. A tale scopo si utilizza un modello muscolo-scheletrico bipede generato utilizzando SIMM (MusculoGraphics Inc.) che consiste in un segmento rigido rappresentante il tronco e le due gambe. Sono analizzati e quantificati i meccanismi compensatori in presenza di debolezza di specifici gruppi muscolari e incremento della stiffness dell'artic. dell'anca. Di particolare importanza sono i meccanismi compensatori dei flex plantari della caviglia, che sono in grado di compensare molti deficit muscolo-scheletrici, inclusi una riduzione della forza di flex ed ext dell'anca e aumento della stiffness dell'articolazione. Tale importanza è messa ulteriormente in evidenza in quanto il normale pattern del cammino non può essere realizzato attraverso azioni compensatorie di altri gruppi muscolari quando la forza dei flex plantari bi- e monoarticolari si riduce. Quindi, la riabilitazione o gli esercizi preventivi devono prendere in considerazione un mantenimento o un miglioramento della forza dei flex plantari, che appare critica per il mantenimento di una corretta meccanica del passo.
Hurwitz DE, Foucher KC, Andriacchi TP 2003	Viene sviluppato un modello analitico parametrico per stimare le variazioni biologiche naturali nelle forze muscolari e il loro effetto sulle forze alle quali l'anca del soggetto è costretta. La predizione delle forze è basata sulla cinetica e cinematica dell'artic. di ogni soggetto, da modelli muscolari precedentemente pubblicati e dalla distribuzione delle forze muscolari. Il modello viene usato per determinare le forze di contatto dell'anca durante la fase di appoggio del passo in soggetti con protesi totale d'anca. Il picco di forze all'anca senza attività della musc. antagonista varia da 2,7 a 3,2 volte il peso corporeo, in accordo con altre pubblicazioni con misurazioni in vivo. Per un incremento del 10% dell'att. antagonista, le forze all'anca incrementano di 0,2 volte il peso corporeo. Tale modello viene utilizzato per esaminare gli effetti di specifiche debolezze musc. o aumento dell'attività antagonista sulle forze dell'anca. Tale modello fornisce un attrezzo per studiare gli effetti degli adattamenti del passo sulle forze articolari. Differenze nei picchi di forza tra soggetti possono essere valutati relativamente all'incertezza di una precisa distribuzione di forze muscolari

BIBLIOGRAFIA

- Arokoski JP, Leinonen V, Arokoski HM, Aalto H, Valtonen H. Postural control in male patients with hip osteoarthritis. *Gait e Posture* 2006;23:45-50. RCT
- Arokoski JP, Arokoski MH, Haara M, Kankaanpää M, Vesterinen M, Niemitukia LH, Helminen HJ. Hip muscle strength and muscle cross sectional area in men with and without hip osteoarthritis. *Journal of Rheumatology* 2002; 29(10): 2185-2195. RCT
- Frosi G., Sulli A., Testa M., Cutolo M. Physiopathology and biomechanics of hip osteoarthritis. *Reumatismo*,2001;53(4):271-279. Systematic review
- Goldberg EJ, Neptune RR. Compensatory strategies during normal walking in response to muscle weakness and increased hip joint stiffness. *Gait e Posture* 2007; 25: 360-367. Journal Article
- Hurwitz DE, Foucher KC, Andriacchi TP. A new parametric approach for modeling hip forces during gait. *Journal of Biomechanics* 2003; 36: 113-119. Journal Article
- Hurwitz DE, Hulet CH, Andriacchi TP, Rosenberg AG, Galante JO. Gait compensation in patients with osteoarthritis of the hip and their relationship to pain and passive hip motion. *J Orthop Res* 1997 Jul; 15(4): 629-35. RCT
- Kerrigan DC, Xenopoulos-Oddsson A, Sullivan MJ, Lelas JJ, Riley PO. Effect of a hip flexor-stretching program on gait in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 1-6. RCT
- Johnson ME, Mille ML, Martinez KM, Crombie G, Rogers MW. Age-related changes in hip abductor and adductor joint torques. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85: 593-7. RCT
- Lee LW, Zavarei K, Evans J, Lelas JJ, Riley PO, Kerrigan DC. Reduced hip extension in the elderly: dynamic or postural?. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 1851-4. RCT
- Lohmander LS. What can we do about osteoarthritis?. *Arthritis Res* 2000, 2:95-100. Systematic review
- Neumann DA, Hase AD. An electromyographic analysis of the hip abductors during load carriage: implications for hip joint protection. *JOSPT* 1994 May; 19(5): 296-304. RCT
- Neumann DA. Biomechanical analysis of selected principles of hip joint protection. *Arthritis Care Res* 1989 Dec; 2(4): 146-55. Systematic review
- Nicholls RA. Intra-articular disorders of the hip in athletes. *Physical Therapy in Sport* 2003;5:17-25. Systematic review
- Pope DP, Hunt IM, Birrell FN, Silman AJ, Macfarlane GJ. Hip pain onset in relation to cumulative workplace and leisure time mechanical load: a population based case-control study. *Ann Rheum Dis* 2003;62:322-326. Studio caso-controllo
- Sims KJ, Richardson CA, Brauer SG: Investigation of hip abductor activation in subjects with clinical unilateral hip osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2002;61: 687-692. RCT

Sims K.The development of hip osteoarthritis:implications for conservative management (review article) .Manual Therapy 1999;4(3),127-135. Systematic review