



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Facoltà di Medicina e Chirurgia

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2010/2011

Campus Universitario di Savona

MODALITÀ DI RINFORZO MUSCOLARE NEL TRATTAMENTO
DEL GINOCCHIO ARTROSICO

Candidato:

Pace Luca

Relatore:

Albertoni Davide

INDICE

| | |
|--|----|
| ABSTRACT..... | 3 |
| INTRODUZIONE..... | 5 |
| MATERIALI E METODI..... | 9 |
| RISULTATI..... | 10 |
| DISCUSSIONE..... | 11 |
| Differenti approcci nel training della forza nella gonartosi..... | 11 |
| L'allenamento muscolare quale possibile fattore di modifica dell'allineamento biomeccanico del ginocchio..... | 14 |
| L'allenamento degli abduttori di anca quale fattore di modifica del dolore nella gonartosi..... | 15 |
| L'allenamento dell'agilità e della velocità finalizzato all'incremento della funzione ed alla riduzione della disabilità nella gonartosi..... | 17 |
| CONCLUSIONI..... | 20 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 23 |
| APPENDICE..... | 27 |

ABSTRACT

Obiettivi: Scopo di questa tesi è verificare la correlazione tra l'atrofia delle diverse fibre muscolare e il dolore e verificare l'eventuale esistenza di modalità di allenamento selettivo che possono essere impiegate nel paziente anziano per il recupero delle fibre veloci.

Materiali e metodi: è stata fatta una ricerca su PubMed con la seguente striga: (Osteoarthritis, Knee[Mesh]) AND (Exercise Therapy[Mesh] OR Exercise Movement Techniques[Mesh] OR Resistance Training[Mesh]) NOT (Surgery[Mesh] OR Prosthesis[Mesh] OR Arthroplasty[Mesh] OR Replacement[Mesh] OR Hydrotherapy[Mesh] OR Tai Chi[Mesh]). Sono stati esclusi gli studi pubblicati prima del 2004 e che trattano di patologie pediatriche o trattamenti riabilitativi concomitanti ad altri tipi di intervento.

Risultati: sono stati selezionati 25 articoli di cui 17 sono studi sull'allenamento della forza non associato ad altre terapie nella gonartosi.

Discussione: l'allenamento della forza ha effetti positivi sul controllo del dolore ed il recupero del deficit di forza dei gruppi muscolari di anca e ginocchio, con cui la gonartosi si presenta. L'esercizio contro resistenza è più efficace dell'esercizio senza resistenza, mentre l'esercizio isocinetico e isotonico danno risultati non significativamente diversi. Risulta particolarmente efficace per il recupero di diversi parametri della performance muscolare il training della velocità. Nei diversi studi il recupero della funzione muscolare e l'abbassamento del dolore a seguito di training

della forza non risultano essere accompagnati da una diminuzione della disabilità.

Conclusioni: Allo stato delle conoscenze attuali la migliore pratica clinica sembra essere l'allenamento dei gruppi muscolari deficitari con training contro resistenza progressiva o con training della velocità, per ottenere una migliore performance muscolare, e training compito specifici per diminuire la disabilità che accompagna la gonartosi.

INTRODUZIONE

La gonartrosi è una patologia cronico degenerativa che viene caratterizzata dalla perdita di cartilagine ialina, con il coinvolgimento dell'intera articolazione, dolore, perdita di forza muscolare (17, 18), riduzione della propriocezione (17, 21), ed un forte impatto sulla disabilità e la capacità di partecipazione delle persone affette, cosa che incide negativamente sulla qualità di vita, con costi economici e sociali di grande rilievo. I rapporti di causa – effetto tra la perdita di cartilagine e gli altri elementi patoanatomici che ne caratterizzano la presentazione clinica non sono ben chiari e la diagnosi è sia clinica che radiologica, non essendoci una stretta correlazione tra la sintomatologia ed il quadro radiografico (17).

La sua incidenza aumenta con l'aumentare dell'età: N.J.Bosomworth (17) riporta che è dimostrabile radiologicamente nel 33% della popolazione con più di 66 anni, e da altri studi sappiamo che riguarda circa un terzo degli anziani statunitensi (24). Ha una prevalenza maggiore nelle donne, negli obesi, in chi pratica lavori stressanti o sport a livello agonistico, inoltre riconosce come possibili fattori di rischio delle alterazioni dell'allineamento posturale (17, 01). E' prevedibile un incremento dell'incidenza e della prevalenza della gonartrosi proporzionale all'aumento dell'età media, come riportato da Linda C. Li et al. (5), che hanno rilevato un incremento del 38% nella prevalenza dal 2007 al 2011, e stimato la prevalenza intorno al 20% per il 2031.

La letteratura concorda nell'indicare l'intervento riabilitativo come efficace nel diminuire la disabilità ed incrementare i livelli di partecipazione nei soggetti affetti da gonartrosi come si evidenzia in una revisione del 2009 N.J.Bosomworth (17), in cui l'esercizio fisico, almeno di intensità moderata, non solo non accelererebbe i processi

degenerativi della cartilagine, ma anzi ridurrebbe il dolore al ginocchio e le cause di disabilità con il progredire degli anni. L'autore ritiene che sia improbabile che, nel lungo periodo un programma di esercizi sia nocivo, anche se sottolinea che gli interventi di lunga durata non siano stati adeguatamente studiati. Conclusioni sovrapponibili sono state raggiunte in altre due revisioni da Brian C. Focht (24) e da Julie J. Keysor & Alana Brembs (08). Il primo oltre a rilevare che programmi riabilitativi volti all'incremento della forza o della capacità aerobica o di entrambi hanno effetti positivi sul dolore, sottolinea che andrebbe meglio studiata la relazione tra la riduzione del dolore e delle disabilità ad esso correlate. Keysor e Brembs, in una revisione più recente, concordano e sostengono le conclusioni di Focht, indicando che gli ultimi studi hanno rilevato impatti migliori sulla disabilità introducendo nei programmi riabilitativi elementi funzionali, con importanti risvolti su funzione e disabilità. E' invece interessante rilevare che, nonostante la rilevanza delle prove di efficacia fornite dalla letteratura a favore delle cure non farmacologiche, solo il 22,4% dei pazienti riceve cure non farmacologiche adeguate, come riportato da Linda C. Li et al. (5) che focalizzano l'attenzione su quest'elemento preoccupante. Il dato è abbastanza allarmante se, come sottolineato dagli autori, si tiene conto della provata efficacia delle cure non farmacologiche nella riduzione del dolore e nel miglioramento della qualità della vita.

Non sono stati ben studiati gli effetti di un trattamento riabilitativo a lungo termine, uno dei pochi studi a prendere in esame l'argomento è di M.V. Hurley et al. (4) che hanno anche analizzato i costi sanitari degli interventi da loro proposti. Nello studio gli autori confrontano sul medio e lungo periodo un programma riabilitativo (Escape Knee Pain) basato sull'approccio biopsicosociale con un gruppo che riceve cure standard, concludendo che il gruppo EKP consegue migliori risultati

clinici, valutati tramite somministrazione di WOMAC, AFPT, ExBelieves, HADS, MACTAR, valutazione della forza e dell'attivazione volontaria del quadricipite, e risulta più economico come gestione sanitaria.

Vista l'efficacia delle cure è importante indirizzarle in modo specifico sui pazienti che ne potrebbero avere maggior vantaggio, e quindi individuare dei fattori prognostici per il trattamento riabilitativo della gonartosi. Gail D. Deyle et al. (01), in uno studio retrospettivo di coorte, individuano tre fattori prognostici negativi per il trattamento riabilitativo: altezza maggiore di 1,71 m, lassità del legamento crociato anteriore e dolore al glide patellare; un paziente che dovesse presentare due fattori su tre ha una possibilità di insuccesso del trattamento riabilitativo del 88%. In un altro studio Kristen A. Scopaz et. Al (18) analizzano l'ampiezza dell'attivazione del quadricipite, misurata con il Biodex System 3pro, come fattore predittivo del cambiamento di forza indotto da un programma finalizzato all'incremento di forza, ROM, equilibrio, velocità e funzioni motorie specifiche. Gli autori concludono che l'ampiezza dell'attivazione del quadricipite prima del trattamento non ci da informazioni su quale sarà l'incremento di forza del muscolo a seguito del trattamento riabilitativo.

Tanto negli studi già citati, quanto in quelli che verranno citati in seguito, il questionario di valutazione di gran lunga più utilizzato è il WOMAC, ma per meglio indagare tutti i fattori che possono indurre dei cambiamenti in seguito ad un training sarebbe utile avere anche una misurazione con questionari più generici che indagano lo stato di salute in modo più ampio. B.Aglamis, et al. (16) hanno effettuato uno studio che indaga quest'aspetto confrontando un gruppo studio e un gruppo controllo a cui sono stati somministrati WOMAC e SF 36, e giungendo alla conclusione che i risultati ottenuti possono essere influenzati dall'obesità, dal tipo di

approccio e dalla posologia del trattamento; va sottolineato che l'esiguità della popolazione (27 donne) suggerisce la necessità di ulteriori studi per meglio indagare il quesito.

La diffusione e l'impatto sulla persona e sulla società che ha la gonartosi e l'efficacia nella cura e nella gestione della patologia del trattamento riabilitativo, non possono che condurre alla ricerca di cure di maggior efficacia. Obiettivo della revisione è individuare l'eventuale correlazione tra l'atrofia delle diverse fibre muscolari e il dolore nella patologia artrosica di ginocchio ed indagare se questa correlazione ha suggerito delle modalità di allenamento selettivo sulle fibre veloci che siano di maggiore efficacia rispetto agli interventi riabilitativi attualmente utilizzati.

MATERIALI E METODI

La ricerca degli articoli è stata effettuata su Pubmed adoperando la seguente stringa: (Osteoarthritis, Knee[Mesh]) AND (Exercise Therapy[Mesh] OR Exercise Movement Techniques[Mesh] OR Resistance Training[Mesh]) NOT (Surgery[Mesh] OR Prosthesis[Mesh] OR Arthroplasty[Mesh] OR Replacement[Mesh] OR Hydrotherapy[Mesh] OR Tai Chi[Mesh]). Alla stringa sono stati imposti, per escludere le patologie infantili e pediatriche, i seguenti limits: Adult 19-44 years, Middle Aged 45-64 years, Middle Aged + Aged 45+ years, Aged 65+ years, 80 and over 80+ years. Si è così ottenuto un'elenco di 187 articoli da cui sono stati scartati tutti gli articoli pubblicati prima del 2004 ed in cui la terapia riabilitativa era concomitante a terapie farmacologiche, chirurgiche, idroterapia, o altri tipi di interventi, riducendo ulteriormente l'elenco a 51 articoli. Infine, dopo lettura degli articoli, ne sono stati selezionati 25 pertinenti per la stesura di questa revisione.

RISULTATI

I 25 articoli selezionati trattano i seguenti argomenti:

- ⤴ 17 studi/revisioni prendono in considerazione l'esercizio terapeutico non associato ad altre terapie di cui 4 studi (2, 3, 7, 8) che mettono a confronto training che includono l'allenamento dell'agilità con altri approcci o gruppo controllo, 4 (10, 11, 12, 14) che studiano l'allenamento degli abduttori d'anca in relazione al dolore, 8 (6, 9, 14, 19, 20, 10, 11, 14) che studiano come il training della forza influenzi la biomeccanica del ginocchio, e 5 (13, 15, 22, 23, 25) che mettono a confronto il training della forza effettuato con differenti approcci
- ⤴ 1 studio (21) che correla il dolore con la forza e la propriocezione
- ⤴ 1 studio (18) che indaga la forza del quadricipite come fattore predittivo del successo del trattamento riabilitativo
- ⤴ 6 (1, 4, 5, 16, 17, 24) articoli/revisioni con dati riguardanti l'efficacia dell'intervento riabilitativo e l'epidemiologia
- ⤴ 2 studi (1, 18) sulle CPR (clinical prediction rule) dell'intervento riabilitativo

DISCUSSIONE

E' acclarato che la gonartosi si accompagna ad una perdita di forza sebbene non sia del tutto chiaro quali elementi del quadro anatomo - patologico vengano determinati da questo decremento. La perdita di forza è stata correlata direttamente alla riduzione dell'ampiezza dell'attivazione del quadricipite da K. A. Scopaz et al. (18) i quali, su di una popolazione di 111 soggetti affetti da gonartosi, hanno rilevato questo nesso misurando i due parametri tramite un dinamometro isocinetico Biodex System 3 Pro con sovrapposizione di stimolo elettrico alla massima contrazione isometrica. Da quanto presente in letteratura si può affermare che la perdita di forza sia correlabile in una certa misura al dolore, anche se i meccanismi con cui i due elementi si leghino non sono stati definiti con certezza. Un'indagine su quest'aspetto è stata fatta da N. Shakoor et al. (21) in uno studio in cui vengono misurati, prima e dopo un training della forza di 8 settimane, il dolore con la somministrazione della WOMAC, e la forza e la propiocezione tramite dinamometro isocinetico Biodex. I risultati dello studio indicano che all'incremento della forza si accompagna un abbassamento del dolore percepito, mentre l'acuità della propiocezione rimane invariata. Gli stessi autori mettono in risalto che quest'ultimo dato non ha riscontro in letteratura, anzi in altri studi si dimostra che l'acuità della propiocezione è correlata direttamente con il dolore e viene modificata dal training della forza; le differenti conclusioni sono imputate dagli autori ai diversi approcci terapeutici o alla differente durata dei trattamenti proposti.

Differenti approcci nel training della forza nella gonartosi

I trattamenti riabilitativi hanno diversi parametri che possono variare e che

sono stati indagati. La prima cosa da chiarire è se vi sono evidenze sulla maggiore efficacia di una tipologia di esercizio terapeutico rispetto agli altri, come fatto da A. E. Mikesky et al (23), che hanno confrontato un programma di esercizi contro resistenza con un programma mirato all'incremento del ROM, e da S. Eyigor (25), che ha messo a confronto l'esercizio isocinetico con un programma di esercizi contro resistenza. Il primo studio è stato costruito per verificare, in prima istanza, se l'esercizio contro resistenza sia causa di una maggiore riduzione della rima articolare, ed oltre a verificare la presenza di questo cambiamento tramite controllo radiografico, registrava i cambiamenti di forza e funzioni tramite un dinamometro Kin-Com III, la WOMAC, l'SF-36 e la CES-D. Mikesky et al (23) giungono alla conclusione che il training di esercizi contro resistenza rispetto ad un programma di incremento del ROM consente una migliore conservazione della forza e rallenta la riduzione della rima articolare. L'esercizio isocinetico e l'esercizio contro resistenza sembrano non mostrare sostanziali differenze nel trattamento della gonartosi da quanto osservato da S. Eyigor (25) nel suo studio. L'autore, infatti, confronta le due modalità di allenamento valutando i pazienti con la somministrazione di VAS, WOMAC, Lequesne, AIMS2, SF-36, e valutazione della forza tramite dinamometro isocinetico Cybex Norm Computerized, e non trovando differenze che suggeriscano un approccio rispetto all'altro, lascia la scelta della modalità di esercizio terapeutico alla valutazione di altri fattori: l'isocinetica, che fornisce più dati oggettivi, è da preferirsi nella ricerca, mentre l'esercizio contro resistenza è più indicato nella pratica clinica in quanto più economico e facilmente applicabile in diversi contesti, come il domicilio del paziente.

Riguardo l'esercizio contro resistenza è stato indagato da Mei-Hwan Jan et al. (22) quale sia la migliore posologia dell'esercizio, in particolare gli autori confrontano

due programmi di allenamento che si differenziano per il carico di lavoro richiesto ad ogni una seduta: high-resistance training (60% 1RM, 3 serie da 8 ripetizioni) e low-resistance training (10% 1RM, 10 serie da 15 ripetizioni), entrambi i gruppi vengono rivalutati ogni due settimane ed il carico dell'esercizio viene incrementato del 5% del nuovo 1RM se tollerato. I due programmi vengono confrontati sia tra di loro che con un gruppo controllo che non effettua alcun tipo di esercizio; il confronto viene effettuato tramite i punteggi della WOMAC, il tempo impiegato a percorrere quattro diversi percorsi e la forza di estensori e flessori di ginocchio misurata con un dinamometro isocinetico Cybex 6000. I due gruppi studio mostrano entrambi miglioramenti significativi, ma dal confronto con il gruppo controllo si evince che il gruppo high-resistance training consegue progressi più ampi, in accordo con altri studi presi in considerazione dagli autori.

Altro elemento importante in un programma di rinforzo muscolare è il contesto in cui questo può essere proposto: sono stati presi in considerazione due studi con ampie popolazioni che confrontano l'esercizio supervisionato dal fisioterapista con l'esercizio autogestito. Entrambi gli studi randomizzano la popolazione in tre sottogruppi: un sottogruppo in cui l'esercizio viene supervisionato dal fisioterapista, un sottogruppo in cui l'esercizio è autogestito e un sottogruppo in cui la gestione del programma di esercizi è intermedio rispetto ai primi due sottogruppi. Nonostante questa iniziale similitudine nell'architettura dei due studi, ed il comune utilizzo del questionario di valutazione WOMAC, vanno sottolineate delle differenze. J. N. Farr et al. (15) decidono di collassare, nell'analisi dei dati, il sottogruppo dell'esercizio supervisionato e il sottogruppo a gestione mista in un unico sottogruppo, motivando la scelta col fatto che entrambi ricevono esercizi supervisionati dal terapeuta e non sono state osservate differenze significative tra i due sottogruppi ai vari step di

controllo. Inoltre anche i risultati delle performance fisiche sono quantificati con strumenti differenti: J. N. Farr et al. (15) decidono di stimare l'attività fisica giornaliera dotando i pazienti di accelerometro MTI Actigraph, mentre P. E. McKnight (13) misurano la performance fisica di cinque test prima e dopo il trattamento. La conclusione a cui giunge P. E. McKnight (13) è che i due sotto gruppi hanno miglorie assimilabili ma l'appiattimento dei risultati può essere attribuito alla lunghezza dello studio (24 mesi), mentre J. N. Farr et al. (15) indica che il sottogruppo collassato di esercizio supervisionato mantiene più alti livelli di attività fisica a nove mesi. Analizzando i due studi si può concludere che l'esercizio supervisionato o l'esercizio a gestione mista danno migliori risultati dell'esercizio autogestito nel breve e medio termine.

L'allenamento muscolare quale possibile fattore di modifica dell'allineamento biomeccanico del ginocchio

Un cattivo allineamento biomeccanico è sicuramente un fattore importante nel determinare un aumento di carico sulla cartilagine dell'articolazione tibio-femorale e quindi nella genesi della gonartosi. Diversi studi hanno preso in considerazione questo elemento per vedere se può essere modificato con l'esercizio terapeutico, particolarmente è stata considerata la deformazione in varo e quindi il sovraccarico del comparto mediale, per misurare il quale è stato scelto un parametro indiretto quale il momento adduttore del ginocchio durante il cammino o altre attività (20, 19, 06, 09, 14, 12, 11). Per modificare il momento adduttore del ginocchio in diversi studi sono stati considerati il rinforzo dei quadricipiti (20), degli estensori e dei flessori del ginocchio (06, 19), della muscolatura dell'intero arto inferiore (09), degli abduttori di anca (12), degli abduttori e degli adduttori di anca(14), e degli abduttori di anca e

degli estensori e dei flessori del ginocchio (11), ed in tutti gli studi è stata effettuata un'analisi tridimensionale del cammino con l'ausilio di telecamere e marker per ricavare il momento adduttore del ginocchio prima e dopo il training. In tutti gli studi il momento adduttore del ginocchio è rimasto invariato nonostante la forza dei muscoli presi in considerazione dai singoli studi fosse incrementata. Solo L. E. Thorp (11) rileva un decremento del momento adduttore, ma in considerazione del fatto che si tratta di uno studio pilota con una popolazione di sei individui affetti da gonartosi il dato può anche essere interpretato come un reperto dovuto più al caso che ad un reale effetto della terapia proposta. Siamo quindi in grado di affermare che l'allenamento di specifici gruppi muscolari dell'arto inferiore non è in grado di migliorare una biomeccanica alterata, ma non è possibile escludere che l'allenamento dei flessori e degli estensori, aumentando le forze compressive nell'articolazione del ginocchio, non possa incrementare la progressione del danno cartilagineo. Mikesky et al (23) hanno dimostrato che il training contro resistenza rallenta la riduzione della rima articolare, ma lo studio è stato effettuato su di una popolazione che non presentava alterazioni biomeccaniche, non abbiamo dati per escludere che in presenza di deformazioni in varo o valgo si verifichi il contrario.

K. L. Bennell et al. (14) e L. E. Thorp (11) sottolineano il ruolo dell'aumentata inclinazione omolaterale del tronco durante il carico sull'arto affetto quale meccanismo compensatorio della debolezza degli abductori di anca. Questo dato può essere suggestivo, per la futura ricerca, della necessità di un intervento più ampio del rinforzo specifico di un singolo gruppo muscolare per ottenere delle modifiche nella biomeccanica del ginocchio.

L'allenamento degli abductori di anca quale fattore di modifica del dolore nella

gonartosi

Oltre alla debolezza degli estensori e dei flessori del ginocchio, è stata dimostrata da R. S. Hinman et al. (10) la debolezza di tutti i maggiori gruppi muscolari dell'anca in una popolazione di 89 individui affetti da gonartosi i cui valori di forza misurati con un dinamometro manuale sono stati confrontati con quelli di 23 individui sani. K. L. Bennell et al. (14) hanno studiato il training di rinforzo degli abduttori di anca ponendosi come oggetto di studio primario la correzione della deviazione in varo del ginocchio e registrando come outcome secondari il dolore, la funzione e la forza. Quest'ultimi sono stati valutati con la compilazione della WOMAC, di una scala ordinale di autovalutazione di cinque punti e con l'ausilio di un dinamometro manuale. I valori del gruppo studio sono stati paragonati a quelli del gruppo controllo, che non ha effettuato alcun intervento, rilevando un miglioramento del dolore e della funzione nell'80% della popolazione del gruppo studio, contro il 16% del gruppo controllo, ed un incremento della forza del 13-19% del gruppo studio rispetto al 3-4% del gruppo controllo. E. A. Sled et al. (12) studiano gli stessi elementi in un programma domiciliare di incremento della forza degli abduttori e degli adduttori di anca, ma confrontano il gruppo studio con un gruppo controllo di individui sani. Misurano la forza con un dinamometro isocinetico Biodex System 3, il dolore con la WOMAC e la funzione con un test di performance e la compilazione della PASE, concludendo che il training oggetto di studio migliora forza, dolore e funzionalità nei soggetti affetti da gonartosi. Seppur con lo scarso peso che ha uno studio pilota (n=6) L. E. Thorp (11) rileva un significativo miglioramento nel dolore e nella forza, misurati con WOMAC e dinamometro isocinetico Biodex, a seguito di un training degli abduttori d'anca concomitante al training degli estensori e dei flessori di ginocchio usualmente proposto.

Gli studi citati danno indicazione della validità del rinforzo della muscolatura dell'anca per il controllo del dolore, l'aumento della forza dei muscoli allenati e l'implementazione della funzione nella gonartosi, ma non sembra che i risultati raggiunti siano superiori o in qualche modo preferibili a quelli che l'allenamento degli estensori del ginocchio (20) e degli estensori e flessori del ginocchio (06, 19) danno.

L'allenamento dell'agilità e della velocità finalizzato all'incremento della funzione ed alla riduzione della disabilità nella gonartosi

In una recente revisione del 2011 J. J. Keysor e A. Brembs (08) confermano la validità dell'allenamento della forza per la riduzione del dolore e l'incremento della forza, ma evidenziano come pochi studi abbiano preso in considerazione l'impatto che l'intervento riabilitativo ha sulla disabilità. I pochi studi che hanno focalizzato l'attenzione anche sulla disabilità non sono giunti a conclusioni certe, ma viene comunque sottolineata la presenza in letteratura di ricerche che suggeriscono il training della velocità come elemento che può avere importanti risvolti sulla disabilità.

Nella selezione di studi proposta in questa revisione ne sono stati trovati tre che hanno come oggetto di studio il training della velocità in individui affetti da gonartosi. S. P. Sayers et al. (02) studiano l'effetto di un training della forza esplosiva (High Speed Power Training) confrontandolo con un training della forza (Slow Speed Strength Training), e questi due con un gruppo controllo che effettua un programma di stretching ed esercizio aerobico, tramite la misurazione di diversi parametri della forza effettuati con Keiser pneumatic RT equipment, un test del cammino su di un percorso di 400 m., la Berg Balance Scale, un test di performance funzionale (Time Chair Rise), e la WOMAC. Dimostrano un incremento della potenza maggiore nel gruppo HSPT rispetto al gruppo SSST e un aumento della velocità nel gruppo HSPT

non ritrovato nel SSST. A questo miglioramento della performance muscolare non corrisponde in nessuno dei due gruppi un incremento della funzione, dato che risultano migliorati solo in alcuni compiti funzionali ma non in tutti, e comunque non con differenze significative rispetto al gruppo controllo, inoltre gli outcomes della WOMAC sono simili nei tre gruppi. Altri due studi prendono in considerazione l'allenamento dell'agilità inserendo nel programma riabilitativo cambi di direzione e stimolazione delle reazioni posturali e dinamiche agli spostamenti del baricentro (03, 07). G. K. Fitzgerald et al. (07) esaminano l'effetto di 12 sessioni di allenamento supervisionate, distribuite in 6-8 settimane, seguite da un programma domiciliare, in un gruppo che effettua il training dell'agilità ed in un gruppo che effettua un programma standard. I due gruppi vengono valutati a 2, 6 e 12 mesi, con la somministrazione della WOMAC, una valutazione soggettiva della stabilità del ginocchio con scala numerica da 0 a 5 punti, VAS, GCR (global rating of change) ed un test di performance funzionale (Get Up And Go test). Il gruppo di allenamento dell'agilità mostra migliorie modestamente superiori nel breve periodo, ma i gruppi non mostrano significative differenze sul medio e lungo termine; gli autori ritengono che questo risultato possa essere stato determinato dalla posologia del trattamento, riflessione che fanno confrontando il loro studio con quello di Diracoglu et al., o dall'esclusione dal loro studio di soggetti a rischio di caduta, piuttosto che dalla mancanza di misure della funzione sufficientemente sensibili. P. E. P. Teixeira et al. (03) confrontano il gruppo del training dell'agilità con un gruppo di esercizio standard, basato su stretching, rinforzo muscolare ed esercizio aerobico, tramite gli outcomes della WOMAC, della LEFS (lower extremity functional scale) e della ADLS (activities of daily living scale) con follow up a due mesi. Anche questi autori rilevano un miglioramento solo in poche attività funzionali del gruppo studio, ma

sostanzialmente non ritengono che l'approccio sperimentale possa ottenere miglioramenti superiori. Limiti dello studio che possano aver influenzato il risultato sono la bassa disabilità del campione rispetto alla popolazione di gonartrosici, la brevità del training e la mancanza di misurazioni obiettive.

Dall'analisi degli studi possiamo concludere che la performance muscolare viene meglio incrementata tenendo conto del parametro della velocità nell'allenamento, ma per tradurre quest'incremento di performance in un miglioramento dei compiti funzionali bisogna prendere in considerazione anche altri fattori non analizzati negli studi selezionati, che potrebbero essere fattori neuronali, quali cambiamenti nell'attivazione agonista – antagonista, sui quali l'allenamento funzionale compito specifico può essere influente.

CONCLUSIONI

L'intervento riabilitativo nella gonartosi è indicato per il controllo ed il miglioramento dei sintomi con cui si presenta, in particolare risulta essere efficace nel recupero della forza e nell'abbassamento del dolore. In letteratura questi effetti benefici del trattamento riabilitativo sono stati registrati per diverse tipologie di intervento, quali esercizio isocinetico, training progressivo della forza, esercizio aerobico, etc. ma con i dati di cui siamo in possesso non possiamo dimostrare la netta superiorità di un approccio rispetto agli altri, anche se alcuni training hanno mostrato di poter avere dei vantaggi. L'esercizio contro resistenza dà significativi vantaggi, tanto nel recupero della forza che nella diminuzione del dolore, rispetto all'esercizio per il recupero del ROM, che non adopera resistenza, in misura tale da far considerare l'esercizio per il recupero del ROM poco adeguato. Da pochi recentissimi studi sappiamo che l'allenamento muscolare che tiene conto del parametro della velocità dà una performance muscolare migliore, mentre i risultati dell'esercizio isocinetico e isotonico non differiscono significativamente tra loro. Seppur è stata dimostrata nella gonartosi la presenza di debolezza dei gruppi muscolari dell'anca, oltre a quelli del ginocchio, ed i training dei gruppi muscolari dell'anca hanno una comprovata efficacia sui sintomi dolore e deficit di forza muscolare, non vi sono dati sufficientemente chiari, per esempio studi che confrontino il rinforzo dei due gruppi muscolari, per prediligere un training all'atro. La presenza di deformità in varo o in valgo non sembrano controindicare il training della forza anche se è acclarato che l'allineamento biomeccanico del ginocchio non viene modificato dal rinforzo di singoli gruppi muscolari e i miglioramenti ottenuti sono minori rispetto a quelli ottenuti su individui che non presentano queste problematiche.

Sono stati fatti degli studi su alcuni elementi del training che ci danno delle indicazioni sulla posologia: sono preferibili i training con supervisione del fisioterapista rispetto a quelli autogestiti e, il training contro resistenza ha dato migliori risultati con alto carico (60% 1RM) e poche ripetizioni. Le acquisizioni sui protocolli d'intervento riabilitativo nella gonartrosi sono molto importanti soprattutto se si considera che solo il 22.4% dei pazienti riceve cure non farmacologiche adeguate.

Il miglioramento concomitante della forza e del dolore a seguito di training della forza lascia supporre che i due elementi siano in qualche modo correlati, ma non molto si può dire sui meccanismi con cui si correlano. Sappiamo che il dolore oltre ad essere correlato alla forza è direttamente in relazione anche con l'acuità della propriocezione, cosa che fa pensare ad una genesi del dolore più complessa che deve considerare anche altri fattori oltre a quelli muscolari ed, ovviamente, al danno cartilagineo. La correlazione tra il decremento della forza e la perdita di funzione è invece poco evidente, visto che spesso viene registrato un miglioramento della performance muscolare senza un significativo recupero della funzione. Il recupero di determinate funzioni, a seguito di allenamenti compito specifici, è suggestivo del fatto che il recupero di schemi motori non può essere garantito dal solo recupero di performance muscolare ma necessita di un intervento di più ampio respiro che tenga conto anche di fattori neuronali.

Riassumendo l'allenamento delle fibre di tipo II influenza positivamente il dolore nella patologia artrosica del ginocchio, anche se non sono ben chiari i meccanismi tramite cui ciò si verifica. Allo stato delle conoscenze attuali la migliore pratica clinica sembra essere l'allenamento dei gruppi muscolari deficitari con training contro resistenza progressiva o con training della velocità, per ottenere una migliore performance muscolare, e training compito specifici per diminuire la disabilità che

accompagna la gonartrosi. Questo non è da considerarsi un dato accertato e la futura ricerca dovrà dare indicazioni più decise su quale sia il miglior intervento.

BIBLIOGRAFIA

1. Deyle GD, Gill NW, Allison SC, Hando BR, Rochino DA.; [Knee OA: which patients are unlikely to benefit from manual PT and exercise?](#); J Fam Pract. 2012 Jan;61(1):E1-8.
2. Sayers SP, Gibson K, Cook CR.; [Effect of high-speed power training on muscle performance, function, and pain in older adults with knee osteoarthritis: a pilot investigation.](#); Arthritis Care Res (Hoboken). 2012 Jan;64(1):46-53. doi: 10.1002/acr.20675.
3. Teixeira PE, Piva SR, Fitzgerald GK.; [Effects of impairment-based exercise on performance of specific self-reported functional tasks in individuals with knee osteoarthritis.](#); Phys Ther. 2011 Dec;91(12):1752-65. Epub 2011 Oct 14.
4. Hurley MV, Walsh NE, Mitchell H, Nicholas J, Patel A.; [Long-term outcomes and costs of an integrated rehabilitation program for chronic knee pain: a pragmatic, cluster randomized, controlled trial.](#); Arthritis Care Res (Hoboken). 2012 Feb;64(2):238-47. doi: 10.1002/acr.20642.
5. Li LC, Sayre EC, Kopec JA, Esdaile JM, Bar S, Cibere J.; [Quality of nonpharmacological care in the community for people with knee and hip osteoarthritis.](#); J Rheumatol. 2011 Oct;38(10):2230-7. Epub 2011 Aug 1.
6. McQuade KJ, de Oliveira AS.; [Effects of progressive resistance strength training on knee biomechanics during single leg step-up in persons with mild knee osteoarthritis.](#); Clin Biomech (Bristol, Avon). 2011 Aug;26(7):741-8. Epub 2011 Apr 21.
7. Fitzgerald GK, Piva SR, Gil AB, Wisniewski SR, Oddis CV, Irrgang JJ.; [Agility and perturbation training techniques in exercise therapy for reducing pain and](#)

- [improving function in people with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial.](#); Phys Ther. 2011 Apr;91(4):452-69. Epub 2011 Feb 17.
8. Keysor JJ, Brembs A.; [Exercise: necessary but not sufficient for improving function and preventing disability?](#); Curr Opin Rheumatol. 2011 Mar;23(2):211-8. Review.
 9. Foroughi N, Smith RM, Lange AK, Baker MK, Fiatarone Singh MA, Vanwanseele B.; [Lower limb muscle strengthening does not change frontal plane moments in women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial.](#); Clin Biomech (Bristol, Avon). 2011 Feb;26(2):167-74. Epub 2010 Dec 24.
 10. Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, Wrigley TV, McManus FJ, Bennell KL.; [Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis.](#); Arthritis Care Res (Hoboken). 2010 Aug;62(8):1190-3.
 11. Thorp LE, Wimmer MA, Foucher KC, Sumner DR, Shakoor N, Block JA.; [The biomechanical effects of focused muscle training on medial knee loads in OA of the knee: a pilot, proof of concept study.](#); J Musculoskelet Neuronal Interact. 2010 Jun;10(2):166-73.
 12. Sled EA, Khoja L, Deluzio KJ, Olney SJ, Culham EG.; [Effect of a home program of hip abductor exercises on knee joint loading, strength, function, and pain in people with knee osteoarthritis: a clinical trial.](#); Phys Ther. 2010 Jun;90(6):895-904. Epub 2010 Apr 8.
 13. McKnight PE, Kastle S, Going S, Villanueva I, Cornett M, Farr J, Wright J, Streeter C, Zautra A.; [A comparison of strength training, self-management, and the combination for early osteoarthritis of the knee.](#); Arthritis Care Res (Hoboken). 2010 Jan 15;62(1):45-53.

14. Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, McManus FJ, Hodges PW, Li L, Hinman RS.; [Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial.](#); Osteoarthritis Cartilage. 2010 May;18(5):621-8. Epub 2010 Feb 6.
15. Farr JN, Going SB, McKnight PE, Kastle S, Cussler EC, Cornett M.; [Progressive resistance training improves overall physical activity levels in patients with early osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial.](#); Phys Ther. 2010 Mar;90(3):356-66. Epub 2010 Jan 7.
16. Aglamış B, Toraman NF, Yaman H.; [Change of quality of life due to exercise training in knee osteoarthritis: SF-36 and WOMAC.](#); J Back Musculoskelet Rehabil. 2009;22(1):43-5, 47-8, 46.
17. Bosomworth NJ.; [Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard?](#); Can Fam Physician. 2009 Sep;55(9):871-8. Review.
18. Scopaz KA, Piva SR, Gil AB, Woollard JD, Oddis CV, Fitzgerald GK.; [Effect of baseline quadriceps activation on changes in quadriceps strength after exercise therapy in subjects with knee osteoarthritis.](#); Arthritis Rheum. 2009 Jul 15;61(7):951-7.
19. King LK, Birmingham TB, Kean CO, Jones IC, Bryant DM, Giffin JR.; [Resistance training for medial compartment knee osteoarthritis and malalignment.](#); Med Sci Sports Exerc. 2008 Aug;40(8):1376-84.
20. Lim BW, Hinman RS, Wrigley TV, Sharma L, Bennell KL.; [Does knee malalignment mediate the effects of quadriceps strengthening on knee adduction moment, pain, and function in medial knee osteoarthritis? A](#)

- [randomized controlled trial.](#); Arthritis Rheum. 2008 Jul 15;59(7):943-51.
21. Shakoor N, Furmanov S, Nelson DE, Li Y, Block JA.; [Pain and its relationship with muscle strength and proprioception in knee OA: results of an 8-week home exercise pilot study.](#); J Musculoskelet Neuronal Interact. 2008 Jan-Mar;8(1):35-42.
22. Jan MH, Lin JJ, Liao JJ, Lin YF, Lin DH.; [Investigation of clinical effects of high- and low-resistance training for patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial.](#); Phys Ther. 2008 Apr;88(4):427-36. Epub 2008 Jan 24.
23. Mikesky AE, Mazzuca SA, Brandt KD, Perkins SM, Damush T, Lane KA.; [Effects of strength training on the incidence and progression of knee osteoarthritis.](#); Arthritis Rheum. 2006 Oct 15;55(5):690-9.
24. Focht BC.; [Effectiveness of exercise interventions in reducing pain symptoms among older adults with knee osteoarthritis: a review.](#); J Aging Phys Act. 2006 Apr;14(2):212-35. Review.
25. Eyigor S, Hepguler S, Capaci K.; [A comparison of muscle training methods in patients with knee osteoarthritis.](#); Clin Rheumatol. 2004 Apr;23(2):109-15. Epub 2004 Feb 5. Erratum in: Clin Rheumatol. 2004 Apr;23(2):192.

APPENDICE

Tabella riassuntiva degli studi citati

| N° | Studio | Autore | Outcomes | Conclusioni |
|----|--|---|---|--|
| 1 | Knee OA: which patients are unlikely to benefit from manual PT and exercise? | Deyle GD, Gill NW, Allison SC, Hando BR, Rochino DA. | WOMAC, | La limitazione nel glide patellare, la lassità del crociato ant. e l'altezza > di 1.71m sono fattori predeittivi negativi |
| 2 | Effect of high-speed power training on muscle performance, function, and pain in older adults with knee osteoarthritis: a pilot investigation. | Sayers SP, Gibson K, Cook CR. | Leg press, diversi parametri di performance muscolare, percorso di 400m., Berg Balance Scale, tempo per alzarsi da una sedia, WOMAC | Il training della velocità incrementa maggiormente la forza e la potenza e aumenta la velocità confrontato con un training della forza |
| 3 | Effects of impairment-based exercise on performance of specific self-reported functional tasks in individuals with knee osteoarthritis. | Teixeira PE, Piva SR, Fitzgerald GK | WOMAC, Lower Extremity Function Scale, Activity of Daily Living Scale | L'esercizio basato sull'impairment potrebbe non essere sufficiente per incrementare la performance in task motori specifici |
| 4 | Long-term outcomes and costs of an integrated rehabilitation program for chronic knee pain: a pragmatic, cluster randomized, controlled trial. | Hurley MV, Walsh NE, Mitchell H, Nicholas J, Patel A. | WOMAC, valutazione dei costi | I benefici clinici ed economici del gruppo studio sono evidenti anche a 30 mesi dall'intervento |
| 5 | Quality of nonpharmacologic al care in the community for people with knee | Li LC, Sayre EC, Kopec JA, Esdaile JM, Bar S, Cibere J. | Review | La qualità delle cure non farmacologiche nella GO sono subottimali |

| | | | | |
|----|--|--|---|---|
| | and hip osteoarthritis. | | | |
| 6 | Effects of progressive resistance strength training on knee biomechanics during single leg step-up in persons with mild knee osteoarthritis. | McQuade KJ, de Oliveira AS.; | Momento adduttore del ginocchio, elettromiografia di est. e fless. del ginocchio, autovalutazione del dolore e della funzione | Un training della forza migliora forza, dolore, e funzione ma non varia la biomeccanica del ginocchio |
| 7 | Agility and perturbation training techniques in exercise therapy for reducing pain and improving function in people with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. | Fitzgerald GK, Piva SR, Gil AB, Wisniewski SR, Oddis CV, Irrgang JJ.; | WOMAC, autovalutazione dell'instabilità e del dolore, GRC, GUAG | Il training dell'agilità non ha effetti aggiuntivi rispetto ad un training standard |
| 8 | Exercise: necessary but not sufficient for improving function and preventing disability? | Keysor JJ, Brems A. | Review | Il training della forza e il training aerobico hanno modesti effetti benefici su forza, dolore e funzione nella GO |
| 9 | Lower limb muscle strengthening does not change frontal plane moments in women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. | Foroughi N, Smith RM, Lange AK, Baker MK, Fiatarone Singh MA, Vanwanseele B. | Momento adduttore del ginocchio, picco di forza, velocità del cammino, WOMAC | Il training della forza non varia il momento adduttore e migliora forza e funzione allo stesso modo dell'esercizio standard |
| 10 | Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis. | Hinman RS, Hunt MA, Creaby MW, Wrigley TV, McManus FJ, Bennell KL. | Forza massima isometrica dei maggiori muscoli dell'anca e del ginocchio | La popolazione di GO risulta avere una forza minore della popolazione non affetta da GO |
| 11 | The biomechanical effects of focused | Thorp LE, Wimmer MA, Foucher KC, | Momento adduttore del | Il training della forza degli |

| | | | | |
|----|--|---|--|---|
| | muscle training on medial knee loads in OA of the knee: a pilot, proof of concept study. | Sumner DR, Shakoor N, Block JA. | ginocchio, WOMAC, valutazione della forza | abduzioni di anca sembra offrire dei vantaggi biomeccanici |
| 12 | Effect of a home program of hip abductor exercises on knee joint loading, strength, function, and pain in people with knee osteoarthritis: a clinical trial. | Sled EA, Khoja L, Deluzio KJ, Olney SJ, Culham EG. | Momento adduttore del ginocchio, WOMAC, valutazione della forza, Five Times Sit to Stand Test, | Il training di forza degli abduzioni di anca migliora dolore e funzione ma non varia la biomeccanica del ginocchio, |
| 13 | A comparison of strength training, self-management, and the combination for early osteoarthritis of the knee. | McKnight PE, Kastle S, Going S, Villanueva I, Cornett M, Farr J, Wright J, Streeter C, Zutra A. | Test di performance funzionali, WOMAC | I benefici di un training di forza supervisionato e di uno autogestito sono equivalenti |
| 14 | Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial. | Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Hunter DJ, McManus FJ, Hodges PW, Li L, Hinman RS. | Momento adduttore del ginocchio, WOMAC, test di performance funzionali, massima forza isometrica | Il training della forza degli adduttori di anca migliora forza e funzione, ma non varia il momento adduttore |
| 15 | Progressive resistance training improves overall physical activity levels in patients with early osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. | Farr JN, Going SB, McKnight PE, Kastle S, Cussler EC, Cornett M. | WOMAC, livelli di attività fisica | Il training della forza sotto supervisione da migliori risultati di quello autogestito |
| 16 | Change of quality of life due to exercise training in knee osteoarthritis: | Aglamış B, Toraman NF, Yaman H. | WOMAC, SF-36 | Un training standard implementa i punteggi della SF- |

| | | | | |
|----|---|---|--|--|
| | SF-36 and WOMAC. | | | 36 e abbassa quelli della WOMAC |
| 17 | Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard? | Bosomworth NJ. | Review | L'esercizio moderato non accelera la GO e ne riduce i sintomi |
| 18 | Effect of baseline quadriceps activation on changes in quadriceps strength after exercise therapy in subjects with knee osteoarthritis. | Scopaz KA, Piva SR, Gil AB, Woollard JD, Oddis CV, Fitzgerald GK. | Ampiezza d'attivazione del quadricipite | L'ampiezza dell'attivazione del quadricipite non è un fattore predittivo del recupero della forza |
| 19 | Resistance training for medial compartment knee osteoarthritis and malalignment. | King LK, Birmingham TB, Kean CO, Jones IC, Bryant DM, Giffin JR. | Momento adduttore del ginocchio, KOOS, ASES | Un'intenso training della forza da miglioramenti della forza, senza aumentare il dolore, nella GO |
| 20 | Does knee malalignment mediate the effects of quadriceps strengthening on knee adduction moment, pain, and function in medial knee osteoarthritis? A randomized controlled trial. | Lim BW, Hinman RS, Wrigley TV, Sharma L, Bennell KL. | Momento adduttore del ginocchio, WOMAC, performance di test funzionali, massima forza isometrica | Il training della forza del quadricipite non varia la biomeccanica nella deviazione in varo e da miglorie della forza maggiori in assenza di alterazioni biomeccaniche |
| 21 | Pain and its relationship with muscle strength and proprioception in knee OA: results of an 8-week home exercise pilot study. | Shakoor N, Furmanov S, Nelson DE, Li Y, Block JA. | WOMAC, valutazione obiettiva di forza e propiocezione | Le variazioni del dolore sono associate alle variazioni della forza e della propiocezione |
| 22 | Investigation of clinical effects of high- and low-resistance training. | Jan MH, Lin JJ, Liao JJ, Lin YF, Lin DH. | WOMAC, cammino su 4 differenti percorsi, torque dei fless. e | Programmi della forza ad alto o a basso carico non differiscono |

| | | | | |
|----|--|---|--|--|
| | for patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. | | est. del ginocchio | significativamente nei risultati |
| 23 | Effects of strength training on the incidence and progression of knee osteoarthritis. | Mikesky AE, Mazzuca SA, Brandt KD, Perkins SM, Damush T, Lane KA. | WOMAC, SF-36, CES-D, radiografia per valutare l'ampiezza della rima articolare | Il training della forza incrementa la forza e non accellera i processi di degenerazione articolare |
| 24 | Effectiveness of exercise interventions in reducing pain symptoms among older adults with knee osteoarthritis: a review. | Focht BC. | Review | Il training della forza e il training aerobico abbassano il dolore, con ampia variabilità della grandezza della riduzione tra i vari studi |
| 25 | A comparison of muscle training methods in patients with knee osteoarthritis. | Eyigor S, Hepguler S, Capaci K. | WOMAC, Lequesne index, SF-36 | L'esercizio isocinetico e il training progressivo della forza sono equivalenti per risultati nel trattamento della GO. |