



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2012/2013

Campus Universitario di Savona

Efficacia del trattamento della caviglia nei disturbi dell'equilibrio nell'anziano

Candidato:

Alessandro Elia

Relatore:

Dott. Luca Francini

INDICE

ABSTRACT	3
INTRODUZIONE.....	4
RAZIONALE.....	4
L'INVECCHIAMENTO	5
Invecchiamento del tessuto muscolare scheletrico.....	5
Invecchiamento del tessuto osseo	7
Invecchiamento del sistema nervoso centrale	8
L'equilibrio	8
Il cammino nell'anziano	9
MATERIALI E METODI.....	11
RICERCA BIBLIOGRAFICA.....	11
SELEZIONE DEGLI STUDI.....	11
ESTRAZIONE DATI ED ANALISI.....	11
DIAGRAMMA DI FLUSSO DELLO SCREENING DEGLI ARTICOLI	12
RISULTATI	13
DISCUSSIONE	16
CONCLUSIONI	22
BIBLIOGRAFIA	23

ABSTRACT

Obiettivo dello studio

Scopo di questa tesi è quello di individuare l'esistenza di strategie riabilitative in grado di migliorare l'efficacia della strategia di caviglia con effetti misurabili sull'equilibrio

Introduzione

La strategia di caviglia viene normalmente utilizzata per gestire le oscillazioni del corpo umano in equilibrio statico. Nei soggetti anziani vi è un fisiologico decremento dell'efficacia di questa strategia per una riduzione del ROM e della propriocezione, utile individuare protocollo mirato per ridurre gli effetti di tale fenomeno con importanti ricadute sociali ed economiche.

Materiali e metodi

La ricerca è stata condotta consultando il data base Medline attraverso il motore di ricerca PubMed e il database Pedro e Google scholar. Sono state inserite le seguenti stringhe di ricerca: "ankle strategy" AND "Balance" "ankle strategy" AND "age-related" "manual therapy" AND "ankle" AND "elderly" "ankle" AND "exercise" AND "elderly".

Risultati

Sono stati inclusi nella revisione 10 articoli, 3 riguardanti interventi di terapia manuale e 7 che indagano l'efficacia dell'esercizio terapeutico.

Conclusioni

L'esercizio sembra avere più efficacia della terapia manuale.

C'è evidenza che esercizi nel distretto caviglia possono migliorare outcome relativi al rischio di caduta. Solo uno fornisce evidenza di una significativa riduzione del rischio di caduta.

INTRODUZIONE

RAZIONALE

Il mantenimento dell'equilibrio e delle abilità funzionali dipende dall'interazione di una molteplicità di fattori sia sensoriali sia motori e dell'integrazione fra essi. Questo sistema integrato include la vista, la funzione vestibolare, la propiocezione, la forza e il tempo di reazione, funzioni che tutte declinano con l'età. È comunque possibile determinare in che modo queste contribuiscano alle capacità fisiche di ciascuno. In studi precedenti (1,2) questo approccio è stato usato per esaminare il contributo dei fattori sensori motori all'equilibrio, all'abilità funzionale e al rischio di caduta. Ad ogni modo, esistono tutta una serie di fattori che non sono stati inclusi in questo modello concettuale, in particolare non è stato preso in considerazione il fatto che problemi alla caviglia possano andare a svantaggio della mobilità e di come questi non siano influenzato dagli altri fattori.

I problemi alla caviglia riguardano circa il 30% degli anziani e spesso sono associati a una riduzione della velocità del cammino, difficoltà nello svolgere le normali attività quotidiane e a un incremento del rischio di cadute (3). Dei tre precedenti fatti il meccanismo per cui problemi ai piedi e caviglia incrementino il rischio di caduta risulta il meno approfondito in letteratura.

Unico nostro contatto con il suolo, i piedi, contribuiscono al mantenimento della stabilità in due modi: provvedendo a un supporto meccanico al corpo grazie alle strutture osteo-legamentose dell'arco plantare e alle funzioni coordinate dei muscoli degli arti inferiori e provvedendo alla recezione di informazioni sensoriali della posizione del corpo grazie ai meccanocettori della zona plantare. È chiaro come questi deficit nella postura, flessibilità, forza e sensibilità compromettano questo supporto funzionale e predispongano a una perdita dell'equilibrio.

La frequenza con cui episodi di disordine nel cammino e nell'equilibrio si manifestano nella popolazione anziana è alta e la loro prevalenza aumenta con l'età con diverse conseguenze: cadute (3), riduzione della mobilità e perdita di indipendenza, paura di cadere e una generale diminuzione della qualità della vita. In uno studio di Tinetti si evidenzia come il 32% del campione cada almeno una volta nell'arco di un anno. Una

persona anziana con problematiche di equilibrio inoltre tenderà a ridurre le attività motorie e quindi anche il cammino con conseguente riduzione del livello di forma fisica, instaurando così un circolo vizioso che la porterà ad avere maggiori rischi di caduta. I disordini del cammino sono inoltre un segno per lo sviluppo di disturbi cardiovascolari e demenza (4,5) e possono riflettere un sottostante disturbo cerebrovascolare o neurodegenerativo. Sono infine associati a una ridotta sopravvivenza, che può essere attribuita ad un insieme di cause quali cadute fatali, ridotto fitness cardiovascolare e morte per una patologia sottostante. L'invecchiamento è tipicamente assimilato ad anomalie e alterazioni e questa associazione vale certamente per la deambulazione. Tra gli anziani molti accettano questa difficoltà nel cammino come normale per la loro età e i loro medici spesso li sostengono in questa prospettiva. Ma i disordini del cammino sono veramente una conseguenza inevitabile dell'invecchiamento? Tale questione è illustrata dall'evoluzione di concetti intorno al cosiddetto disordine senile del cammino: il cammino lento e cauto è una caratteristica comunemente osservata in età avanzata. Poiché l'esame clinico spesso non rivela cause apparenti, il normale invecchiamento è stata ritenuto per molto tempo responsabile per questo disturbo. Tuttavia, recenti risultati hanno contestato tale concetto, infatti, fino al 20% degli anziani cammina normalmente (6), indicando quindi che i disturbi dell'andatura non sono certo un'inevitabile caratteristica della vecchiaia.

L'INVECCHIAMENTO

A livello biologico l'invecchiamento è un processo che comporta un deterioramento di vasti settori dell'organismo. Accanto a questo si presentano anche i processi riparativi e di compenso per mantenere una condizione di omeostasi a spese della propria riserva funzionale. È un fenomeno multifattoriale che diviene apprezzabile già a partire dalla terza decade della vita di un individuo.

Invecchiamento del tessuto muscolare scheletrico

È identificabile con il fenomeno della sarcopenia, ovvero della diminuzione della massa muscolare e comporta soprattutto una riduzione di forza che limita l'autonomia

funzionale dell'anziano con tutte le intuibili conseguenze sulla vita e sulla salute (aumento del rischio di cadute e di fratture). Inoltre la sarcopenia ha conseguenze su:

- Termoregolazione
- Trofismo osseo (atrofia da non uso)
- Produzione basale di energia
- Regolazione della composizione corporea
- Omeostasi glicidica

La sarcopenia non è esclusivamente dipendente dall'invecchiamento, ma malattie, stress, sedentarietà, malnutrizione ed altri fattori possono aggravarla.

Le fibre di tipo I sono aerobiche ad alta resistenza e contengono al loro interno molti mitocondri, le II sono anaerobiche rapide e hanno caratteristiche intermedie.

La riduzione della massa magra a vantaggio di quella grassa provoca un declino importante della muscolatura scheletrica (la secrezione urinaria di creatinina nelle 24 ore diminuisce del 50% a 90 anni), e gli spessori muscolari misurati tramite ecografo diminuiscono notevolmente, a partire già dai 50 anni.

Accanto a questo processo altri fattori giocano un ruolo di influenza importante:

- Sedentarietà, allettamento e immobilizzazione comportano una perdita di fibre di tipo II ed una diminuzione di capacità ossidative
- Malattie che agiscono direttamente sul muscolo
- Danno progressivo sull'ossidazione del DNA, dei lipidi e delle proteine

Nella persona anziana la sarcopenia comporta una serie di modificazioni funzionali con effetto e ricaduta sulle abilità residue:

- Riduzione della forza muscolare: conseguenza primaria, inizia dalla V decade e aumenta progressivamente con l'età; non appare influenzata dal sesso, mentre invece è significativamente peggiorata dalle carenze nutrizionali (vitamine, calorie e microelementi).
- Riduzione della potenza muscolare: intesa come prodotto della forza per la velocità, subisce un declino ancora maggiore della forza..
- Resistenza muscolare: capacità del muscolo di effettuare un dato lavoro per un periodo di tempo. Anche questo è un indice importante che si correla con la funzionalità del muscolo ma è meno studiato. Diminuisce con l'aumentare

dell'età; sembra comunque che questo parametro sia notevolmente influenzato dal livello di attività fisica svolto dall'anziano.

- Composizione corporea: il metabolismo basale diminuisce con l'età in maniera non lineare (accelerazione dopo i 50 anni), e questo è stato evidentemente messo in relazione con la sarcopenia; quest'ultima inoltre contribuisce alla riduzione del metabolismo basale anche perché provoca una diminuzione dell'attività fisica. Se non si modifica parallelamente al metabolismo anche la dieta, si provoca un aumento della massa grassa con conseguente obesità, che aumenta a sua volta la morbilità e mortalità per problematiche cardiovascolari e riduce ulteriormente la riserva funzionale dell'individuo.
- La perdita di fibre muscolari è uno dei fattori responsabili della ridotta capacità omeostatica termica dell'anziano.. Il tessuto muscolare contribuisce all'isolamento termico del corpo, e contribuisce all'incremento termico durante il freddo con l'aumento del metabolismo basale e con il meccanismo del brivido.

Questi meccanismi sono la conseguenza di alcune rilevanti implicazioni cliniche:

- aumento del rischio di immobilizzazione;
- aumento della disabilità (incremento osteoporosi e del rischio di caduta);
- difficoltà nel mantenimento dell'equilibrio;
- Minore capacità dell'organismo di adattamento ad una variazione di temperatura con conseguente rischio di ipotermia o ipertermia;
- riduzione del metabolismo basale (se l'individuo continua ad assumere le stesse calorie si verifica un aumento della massa grassa e riduzione della magra);
- riduzione del contenuto di acqua con riduzione della risposta alle variazioni dei liquidi corporei;
- aumento del rischio cardiovascolare;

Invecchiamento del tessuto osseo

Nella vita il tessuto osseo attraversa una fase di accrescimento (entro la terza decade, quando si raggiunge il picco di massa ossea), poi una fase di plateau (pochi anni), e infine una fase di lento ma inesorabile declino di massa e funzione, che nella donna è

ulteriormente incrementato dalla menopausa. La variabilità individuale di questi fenomeni è notevole e la differenza dettata dal sesso e dai fattori ambientali è di primo piano.

Nell'uomo è più frequente l'osteopenia delle ossa lunghe, in cui il metabolismo dipende strettamente dal carico e dalla funzione motoria, nella donna quello delle ossa piatte e delle coste, (il tessuto osseo spongioso è maggiormente sensibile al PTH); questa differenza patogenetica si riflette sia sulla clinica che sulle possibilità terapeutiche (l'osteoporosi post-menopausale è prevenuta dagli estrogeni e beneficia dell'assunzione di calcio, quella senile molto meno, in quanto la calcemia è già elevata).

L'invecchiamento è di per sé un motivo di perdita di massa ossea, e l'osteopenia, se armonica è un concetto di normalità in geriatria: tutti gli anziani entro certi limiti hanno una riduzione della massa ossea.

Invecchiamento del sistema nervoso centrale

Per valutare gli effetti dell'invecchiamento sul sistema nervoso centrale sono da tenere in considerazione anche altri importanti fattori come lo stile di vita, le patologie associate, l'ambiente familiare e culturale, e naturalmente una grande variabilità individuale.

Con il passare del tempo l'encefalo subisce una serie di modificazioni strutturali: una diminuzione di peso, un'atrofia dei solchi e dilatazione dei ventricoli, con diminuzione di volume di circa il 3% per decade.

Una progressiva riduzione del numero di neuroni in rapporto alla glia è presente: i neuroni sono infatti cellule post mitotiche che hanno quindi perso la capacità di replicazione.

I neuroni muoiono in età avanzata dopo una serie di processi degenerativi in successione.

A tutt'oggi i fattori intrinseci ed estrinseci responsabili della morte neuronale non sono noti, e nemmeno quelli per cui alcuni neuroni sono più suscettibili di altri.

L'equilibrio

In una riflessione globale sulle modificazioni biofunzionali nell'anziano, un'attenzione particolare merita l'equilibrio, capacità coordinativa speciale del nostro corpo

strettamente collegata all'efficienza del Sistema Nervoso Centrale e a quella degli analizzatori (estero e propriocettori) recettori del sistema sensoriale.

Con l'invecchiamento la riduzione progressiva delle cellule del tronco encefalico e del cervelletto, la diminuzione della funzione dei propriocettori nelle articolazioni e nei muscoli oculari, le alterazioni degenerative del sacculo e dell'utricolo nell'orecchio interno e l'ipostenia muscolare limitano la capacità della persona di controllare i movimenti del corpo, compresi i movimenti correttivi necessari quando il centro di gravità viene spostato da qualche forza esterna. Si instaura perciò un deficit dell'equilibrio e questo aumenta il "rischio di caduta".

Ogni anno un terzo degli anziani che vivono a casa cade e la prevalenza delle cadute diviene molto più alta nei soggetti residenti in istituti. La caduta provoca spesso la frattura del collo del femore, l'immobilizzazione a letto e la morte precoce (3).

Può la prevenzione delle cadute essere perseguita attraverso una rieducazione del senso dell'equilibrio? E questa sarà ottenuta con un'attività motoria mirata, tecniche di terapia manuale o esercizio terapeutico specifico?

Il cammino nell'anziano

Le componenti della deambulazione si modificano con l'aumentare dell'età:

- la velocità di marcia rimane relativamente stabile fino ai 70 anni, poi si riduce del 15% ogni 10 anni;
- il ritmo del cammino varia da persona a persona, in funzione delle sue caratteristiche antropometriche e, principalmente, della statura, per comportare il minor dispendio energetico possibile; non sembra subire modificazioni con l'aumentare dell'età;
- la fase di doppio appoggio aumenta nel corso degli anni, passando dal 18% negli adulti al 26% negli anziani; questo comporta una riduzione della velocità della marcia;
- la postura non subisce grandi variazioni, se non per un lieve aumento della lordosi lombare, dovuta probabilmente ad un aumento dell'adiposità viscerale e all'ipostenia della parete addominale; inoltre si ha una leggera rotazione esterna dei piedi (circa 5°) per aumentare la stabilità della base d'appoggio;

- la mobilità articolare si modifica con l'età, riducendosi soprattutto a livello del bacino, mentre si riduce meno a livello di ginocchio e caviglia contribuendo alla minore lunghezza del passo;
- la lunghezza del passo diminuisce sia per la debolezza muscolare sia per la difficoltà del controllo dell'equilibrio monopodalico. Importante notare come il deficit si possa considerare sostanzialmente come una perdita di velocità.

MATERIALI E METODI

RICERCA BIBLIOGRAFICA.

La ricerca è stata condotta consultando il data base Medline attraverso il motore di ricerca PubMed e il database Pedro e Google scholar.

Si sono utilizzate le seguenti key words in libera associazione:

Ankle strategy, ankle, Age related, balance, manipulation, mobilization, elderly, manual therapy,

Sono state inserite le seguenti stringhe di ricerca:

"ankle strategy" AND "Balance"

"ankle strategy" AND "age-related"

"manual therapy" AND "ankle" AND "elderly"

"ankle" AND "exercise" AND "elderly"

SELEZIONE DEGLI STUDI.

Tipologia di studio: sono stati eliminati studi troppo in basso nella gerarchia delle evidenze (case report, case series).

Tipo di partecipanti: studi su soggetti umani, di età avanzata.

Tipo di intervento e comparazione: sono stati considerati studi che comparano interventi di pertinenza del fisioterapista (terapia manuale, esercizi generici, terapia fisica) a cui non sono stati somministrati trattamenti medici non di pertinenza fisioterapica.

Tipo di outcome: test clinici, scale di valutazione.

Data di pubblicazione: studi pubblicati negli ultimi 50 anni

Sono stati considerati solo gli articoli che presentavano un abstract e di cui si è riusciti a reperire il full text.

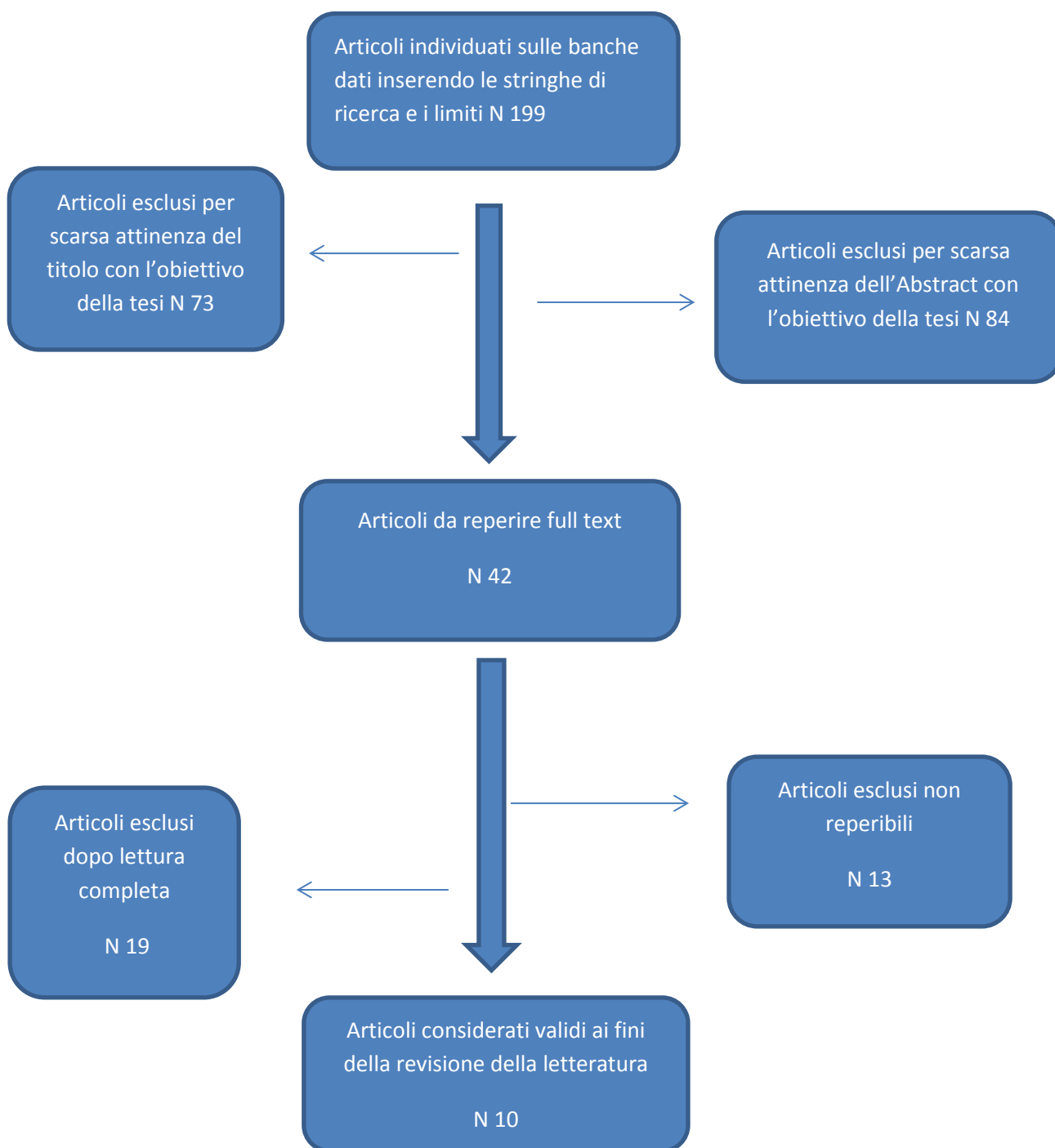
Anche se non emersi dalla ricerca bibliografica ci si riserva di includere articoli riportanti informazioni utili per rispondere al quesito oggetto di indagine e individuati come "related articles".

ESTRAZIONE DATI ED ANALISI.

Un unico revisore ha condotto la ricerca bibliografica, trovato gli articoli sulla base di titolo ed abstract; è stata fatta una prima selezione relativamente agli articoli non

rispondenti al quesito dello studio. Dei rimanenti è stato reperito il full text e sulla base della loro lettura è stata fatta una seconda selezione. Con gli articoli restanti è stata scritta la revisione.

DIAGRAMMA DI FLUSSO DELLO SCREENING DEGLI ARTICOLI



RISULTATI

Sono stati inclusi in questa tesi 10 lavori:

3 studi che indagano il ruolo della terapia manuale sulla caviglia.

7 studi indagano l'effetto di esercizi per caviglia.

Autore e anno	Rivista	Tipo di articolo	partecipanti	intervento	Risultati
Pertille et Al 2012	Journal of manipulative and physiological therapeutics	Trial non controllato	32 donne tra 65-80 anni con basso livello di attività fisica	Mobilizzazione di grado III tibiotarsica in singola seduta	Nessuna differenza significativa sull'equilibrio pre e post trattamento
Vaillant et Al 2009	Manual Therapy	Randomized controlled cross-over trial	28 soggetti tra 65-95 anni	Seduta di Massaggio, mobilizzazione e manipolazione della caviglia	Miglioramento nei test funzionali nelle valutazioni post seduta
Vaillant et Al 2008	Brain research bulletin	Trial non controllato	17 soggetti di età media 74,5	20 m di massaggio e mobilizzazione della caviglia	La manipolazione sembra migliorare l'equilibrio statico in condizioni di deprivazione visiva,
Spink et Al 2011	BMJ	RCT	305 soggetti di età media 75 anni	Intervento multifattoriale che	Significativo minor numero di cadute nel

				comprende programma di esercizi per caviglia della durata di 12 mesi	gruppo che ha eseguito l'intervento rispetto al gruppo di controllo.
Kobayashi et Al 1999	J. Phys.Ther.Sci.	RCT	30 soggetti anziani	Rinforzo flessori dell'alluce per 10 m 3 volte alla settimana per 8 settimane	Differenze significative pre e post trattamento in alcuni parametri di equilibrio statico in deprivazione visiva.
Gajdosik et Al 2005	Clin Biomech	RCT	19 donne tra i 65-89 anni	Programma di 8 settimane di stretching del tricipite della sura 3 volte a settimana	Oltre al miglioramento dell'articolari�� risulta anche un miglioramento della velocit�� del cammino, non effetti su test funzionali per equilibrio
Simoneau et al 2007	Eur J Appl Physiol	RCT	23 soggetti di et�� media 77 anni	Programma di 1 anno di rinforzo ai muscoli di caviglia	Gi�� dopo sei mesi migliorata forza e potenza massima non dirette le

					correlazioni con equilibrio
Webber et Al 2010	Med Sci Sports Exerc	RCT	55 donne fra i 70-88 anni con deficit di mobilità	Allenamento 2 volte a settimana per 12 settimane con elastici	Significativo aumento in forza, potenza e velocità di esecuzione di movimenti. Lo studio suggerisce come questo possa aiutare a prevenire situazione di potenziali cadute.
Schoenfelder et Al 2000	J Gerontol Nurs	RCT	34 persone anziane	Programma di rinforzo dei muscoli di caviglia e cammino della durata di 3 mesi	L'esercizio regolare migliora gli outcome legati alle cadute e migliora la forza e la velocità del cammino.
Schoenfelder et Al 2004	Appl Nurs Res	RCT	81 soggetti residenti in strutture protette di età compresa fra 64-100 anni	Programma di rinforzo muscoli caviglia della durata di 3 mesi	Post trattamento miglioramento in 2 outcome legati alle cadute: equilibrio e paura di cadere.

DISCUSSIONE

Esiste letteratura che correla in maniera significativa la capacità di mantenimento dell'equilibrio con le caratteristiche strutturali di piede e caviglia, come per esempio, sensibilità, ampiezza del ROM e forza dei muscoli aventi azione su di esse (7).

La flessibilità dell'articolazione della caviglia è necessaria se si vogliono ottenere abilità funzionali, come cammino veloce, esecuzione delle scale, alzarsi da una sedia, senza perdita di equilibrio. Si è visto come uno stile di vita attivo possa preservare la flessibilità della caviglia sebbene l'avanzare dell'età possa andare a suo detrimento.

Nello studio di Nitz e Choy, che prende in considerazione un campione di 372 donne tra i 40 e gli 80 anni, si nota come ci sia una significativa correlazione tra Range of Motion, età e numero di cadute, ma non invece tra le tre precedenti e l'attività fisica. Questi risultati supportano la teoria che una riduzione della dorsiflessione della caviglia possa contribuire alle cadute (8).

Ulteriori studi su una popolazione residenziale di donne con un range d'età più circoscritto da (64 a 87 anni) confermano questo tipo di correlazione (9).

Terapia manuale per migliorare equilibrio

Viste queste premesse anche altri autori hanno deciso di indagare con studi gli effetti di interventi mirati al piede e alla caviglia e valutarne gli effetti sull'equilibrio (14). In uno studio effettuato in doppio cieco su 28 soggetti con un'età media di 78 anni, si è visto come nei pazienti trattati con massaggio e mobilizzazione di caviglia e piede, ci sia stato un significativo miglioramento in test funzionali come One Leg Balance (OLB) e Timed Up and Go Test (TUG), un importante risultato quindi. Come criticità, però, lo studio non descrive in maniera adeguatamente specifica quali siano state le tecniche applicate, alterandone così la ripetibilità.

Altri studi invece vanno in direzione opposta. Lo studio di Albuquerque et Al 2009 misura gli effetti di una manipolazione bilaterale dell'astragalo in soggetti sani senza misurare cambiamenti significativi nel mantenimento dell'equilibrio (24). Lo stesso tipo di manipolazione è analizzato nello studio di Pertille et Al 2012 su una popolazione femminile anziana senza riscontrare immediati miglioramenti in ROM ed equilibrio (12). L'esiguità del campione di entrambi gli studi non permette di trarre delle

conclusioni definitive; risulta difficile, altresì, confrontarlo con altri studi precedentemente realizzati per l'eterogeneità delle popolazioni oggetto di studio.

Scopo dello studio di Vaillant del 2008 è quello di investigare l'effetto di una manipolazione terapeutica della caviglia sull'equilibrio statico in una popolazione anziana (13). Lo studio è stato realizzato su 17 individui con età media di 74,5 anni sottoposti a un trattamento manuale a piedi e caviglia: frizionamento dei tessuti molli, mobilizzazione in flessione dorsale e plantare del mortaio, inversione ed eversione dell'articolazione astragalo calcaneare, mobilizzazione delle ossa metatarsali e delle falangi. Le tecniche articolari sono state eseguite su entrambi i piedi e le caviglie per 20 minuti. Sono state prese poi misurazioni pre e post intervento su pedana stabilometrica durante ogni seduta di misurazione sono state prese misure a tre intervalli di tempo distinti della durata di 4 secondi: immediatamente prima della chiusura degli occhi, un secondo dopo la transizione da vista a non-vista e dopo 10 secondi dalla privazione visiva. Dopo analisi statistica dei dati gli autori hanno individuato come prima e dopo la manipolazione terapeutica i soggetti con l'ausilio della vista esibivano un tracciato della proiezione del centro di gravità comparabile, sia in antero posteriore che in latero laterale. Così come comparabile il pre e il post nella misurazione immediatamente successiva alla transizione da vista a non vista. Gli autori imputano l'assenza di effetto al limitato impatto della manipolazione terapeutica rispetto all'ampiezza delle normali oscillazioni corporee in deprivazione visiva. Interessante notare come invece alla terza misurazione, dopo 10 secondi di adattamento senza vista, l'instabilità posturale continua ad aumentare nella sessione pre-intervento, mentre al contrario, dopo la manipolazione i soggetti sembrano più abili a ricalibrare e a riorganizzare il controllo posturale. Si evince quindi come le informazioni somato-sensoriali fornite dalla manipolazione servono come adattamento per compensare l'assenza della vista.

Queste blande evidenze, data la ristrettezza del campione, potrebbe essere maggiormente sviluppate, visti anche i risultati di studi su popolazione giovane che parimenti forniscono evidenze in tal senso (24); interessante anche vedere gli effetti non solo di una singola manipolazione ma di una serie di esse, cosa che nessun autore ha finora indagato. L'applicazione della terapia manuale in due studi analizzati

su tre ha un effetto misurabile sull'equilibrio dopo un singolo intervento. In tutti gli studi però i campioni di popolazione sono limitati e non sempre viene descritta in maniera accurata e ripetibile l'esecuzione tecnica degli interventi manuali, cosa che rende difficile una comparazione anche con eventuale letteratura futura.

Esercizi per caviglia per migliorare equilibrio

L'effettivo beneficio di un intervento di esercizio negli anziani con un livello leggero di disfunzionalità dell'equilibrio rimane inesplorato.

Lo studio di Yang (25) valuta l'efficacia di un intervento di esercizio casalingo mirato ad incrementare forza ed equilibrio in una popolazione controllata sistematicamente con controlli randomizzati. Su un gruppo 185 pazienti di età media 80 anni sono stati formati due gruppi: a 83 di loro sono stati prescritti 6 mesi di esercizi da fare a casa per forza ed equilibrio basati sul programma di esercizi OTAGO e VISUAL HEALTH INFORMATION BALANCE, e Vestibular Kit, mentre il gruppo di controllo (82 persone) ha continuato con le proprie attività usuali. Dopo 6 mesi il gruppo con esercizi specifici aveva significativamente aumentato le proprie performance rispetto al gruppo di controllo. Il fattore di diversità in questo studio è che si è preso in considerazione una popolazione con solo un leggero livello di disfunzionalità dell'equilibrio e non chi ha un rischio di caduta elevato. Questo in prospettiva è molto importante perché la maggior parte delle persone si rivolge ad uno specialista solo dopo un incidente derivante da una caduta, intervenire quando il livello di deficit non è ancora alto invece potrebbe prevenire danni futuri più gravi, inoltre ciò ha un effetto positivo sul morale delle persone e sulla quantità di attività fisica svolta. Questo studio dimostra come una personalizzazione degli esercizi possa dare un effettivo beneficio anche a chi è affetto da disturbi leggeri dell'equilibrio; la forza di queste evidenze talaltro è tra le più alte della gerarchia delle evidenze trattandosi di un RCT.

La qualità metodologica degli studi è variabile, alcuni rispettano appieno gli standard qualitativi che ci si aspetterebbe di trovare in studi di tale livello altri invece sono più carenti. Gli studi analizzati sono tutti Randomized Control Trials e in nessuno è presente la modalità di controllo in doppio cieco, inoltre in 2 studi non vengono effettuate elaborazioni statistiche tra i vari gruppi ma solo nel pre e post intragruppo (21,23).

Dei 7 studi analizzati 5 includono individui residenti al proprio domicilio (16,17,18,19,20), 2 riguardano anziani residenti in strutture (21,23), l'età media degli studi è sovrapponibile. Diverse sono le modalità con cui si è intervenuti: come evidenziato in tabella i trattamenti vanno da un minimo di 8 a un massimo di 12 settimane, mentre la frequenza delle sedute varia da due a tre volte la settimana. Qualche studio riporta una buona aderenza ai programmi (16,20), uno una bassa aderenza (18) e negli altri non è specificata. Le tipologie di esercizi proposte sono variabili: 3 studi presentano esercizi di rinforzo, un altro presenta un training per la potenza esplosiva ottenuto mediante l'ausilio di elastici di diversa resistenza, tre studi valutano sia la forza sia il training di attività funzionali centrati sul distretto della caviglia e infine uno utilizza il cammino. Tra questi studi inoltre uno è stato ideato per investigare il valore aggiunto della ginnastica di gruppo associata a un programma casalingo di esercizi convenzionali (18).

Gli outcome relativi all'equilibrio differiscono notevolmente tra gli studi, cosa che ne limita la possibilità di comparazione. 5 studi valutano l'equilibrio mediante test convenzionali (TUG, alternate step test, sit to stand test), 1 aggiunge un test funzionale (functional reach test) (17). Solo 2 studi utilizzano test biomeccanici oggettivi mediante l'utilizzo di una pedana stabilometrica e 2 studi documentano l'equilibrio posturale usando test in statica con differenti posizioni dei piedi mantenute nel tempo. La misura di outcome più utilizzata è il cammino (16,17,19,20) e la sua velocità usati come indicatori di sicurezza e, indirettamente quindi come indicatori delle performance dell'equilibrio. Solo 2 studi (18,23), riportano le cadute come un outcome, sarebbe stato interessante ritrovare questo parametro anche negli altri studi. Dall'analisi degli studi individuati possiamo affermare che l'esercizio ha un effetto positivo sul miglioramento dell'equilibrio. Un lavoro mostra l'evidenza della riduzione del numero di cadute dopo il training di esercizi alla caviglia e questo si è potuto apprezzare sia nella popolazione ospedalizzata sia in quella indipendente.

Abbiamo visto come precedenti studi abbiano correlato il ROM di caviglia con equilibrio e funzionalità ridotti e aumentato rischio di cadute (7,8,9). Da un'analisi degli studi presi in esame si può notare come flessibilità e Rom di caviglia migliorino dopo una serie di esercizi specifici per l'articolazione. Questo miglioramento è messo bene in evidenza nel programma di 8 settimane di stretching riportato nello studio di Gajdosik del 2005 (17), che riporta un miglioramento nelle performance del test Up

and Go, test che richiede adeguate abilità legate alla funzione (deambulazione) e al mantenimento dell'equilibrio. Solo in 1 studio su 6 il training puro di potenza ha dato dei miglioramenti tangibili, bisogna però dire che un limite potrebbe essere la scarsa intensità dell'esercizio che in nessuno dei casi presi in esame implica l'utilizzo di macchine per l'allenamento, ma semplicemente un elastico per l'allenamento. Altri studi alcuni riportano addirittura dei risultati negativi in tal senso pur non descrivendo a sufficienza il programma di esercizi in modo da poterne valutare gli eventuali lacune e punti deboli (18). Altra criticità riguarda il fatto che la forza misurata riguarda solo i dorsiflessori e i plantiflessori della caviglia senza utilizzare altri parametri. Lo studio di Spink, per esempio, non identifica correlazioni tra l'esercizio e il miglioramento della forza di dorsiflessori e plantiflessori, mentre riscontra, unico a valutarli, un miglioramento dei muscoli eversori che molti hanno già collegato alla performance di equilibrio (25). Lo stesso studio mostra una forte correlazione tra il training dei muscoli della caviglia e una riduzione delle cadute; per l'ottima metodologia di questo studio tale dato assume un'indiscussa validità. Controversi, invece, sono i risultati legati all'impatto dell'esercizio sulle attività funzionali: alcuni autori riportano dati positivi nel Time Up and Go Test (17) or Alternate Steps (16). Non è chiara invece la correlazione con il miglioramento del cammino dovuta al fatto che lo studio che investiga in maniera accurata questo parametro è quello con la più bassa aderenza (18): questo studio, che comprende un protocollo di esercizi da svolgere a casa è stato infatti rispettato solo dal 67% dei partecipanti di cui solo il 13% lo ha eseguito giornalmente come da prescrizione. Sono però migliorati alcuni aspetti specifici del cammino che meriterebbero ulteriori approfondimenti.

Tra gli studi, molti imputano i risultati negativi raccolti all'ampiezza limitata del campione e al limitato periodo di training effettuato. Altro possibile fattore negativo da prendere in considerazione riguarda il decadimento cognitivo: è noto come esso possa rappresentare una causa di scarsa aderenza e compliance al trattamento, anche se in uno studio vengono inclusi anche soggetti con decadimento cognitivo (23) negli altri non viene invece indicato tale parametro. L'evidenza più importante dell'efficacia di un programma di esercizi nella riduzione delle cadute viene dallo studio di Spink che ha un'alta qualità metodologica, un ampio campione di popolazione che dà più forza alla validità dell'elaborazione statistica e un'aderenza al programma molto alta grazie a un sistema di re-call telefonici con cui ci si assicurava

dello svolgimento degli esercizi. I miglioramenti rispetto al gruppo di controllo sono fortemente significativi anche nella riduzione del rischio di caduta.

CONCLUSIONI

L'esercizio sembra avere più efficacia della terapia manuale. C'è evidenza che l'esercizio può migliorare gli outcome legati al rischio di caduta che sono equilibrio e flessibilità di caviglia. I limitati effetti sulla forza della caviglia potrebbero essere legati all'insufficiente intensità del training e soprattutto alla scarsa aderenza del campione, L'unico studio che riporta un'alta adesione ha previsto un controllo telefonico giornaliero.

C'è evidenza che esercizi nel distretto caviglia possono migliorare outcome relativi al rischio di caduta. Solo uno fornisce evidenza di una significativa riduzione del rischio di caduta.

La maggior parte degli autori è concorde nella necessità di valutare la questione più approfonditamente con ulteriori studi: infatti adeguati campioni di popolazione, strumenti di misura sensibili e protocolli di intervento più standardizzati sono necessari per poter fornire evidenze più forti. Gli studi futuri dovrebbero essere ideati in accordo con le linee guida per la prevenzione delle cadute, essere RCT, avere una definizione appropriata dei casi, una definizione univoca di caduta e tenere conto delle eventuali cadute durante lo svolgimento. Gli studi poi dovrebbero riportare una riduzione delle cadute e ancor meglio effettuare una distinzione tra cadute senza conseguenze e con infortunio. Gli outcome dovrebbero includere la forza e il ROM di caviglia, test validati per equilibrio e performance funzionali che si è visto danno risultati migliori (TUG). Se si volesse includere gli individui con decadimento cognitivo andrebbero presi in considerazione training suggeriti dalle apposite linee guida.

BIBLIOGRAFIA

1. Lord SR, Lloyd DG, Li SK. Sensori-motor function, gait patterns and falls in community-dwelling women. *Age Ageing* 1996;25:292–299
2. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol Med Sci* 2002;57A:M539–M543
3. Tinetti ME , Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community.1988 Dec 29;319(26):1701-7.
4. Abbott RD, White R, Ross G, Masaki KH, Curb JD, Petrovitch H. Walking and dementia in physically capable elderly men. *JAMA*. 2004; 292(12): 1447-1453.
5. Holtzer R, Verghese J, Xue X, Lipton RB. Cognitive processes related to gait velocity: results from the Einstein Aging Study. *Neuropsychology*. 2006;20: 215–23
6. Studenski S, *Clinics in geriatric medicine: gait and balance disorders*. Saunders Philadelphia. 1996:725–739
7. Hylton B. Menz, Meg E. Morris, Stephen R. Lord Foot and Ankle Characteristics Associated With Impaired Balance and Functional Ability in Older People. *Journal of Gerontology* 2005; 60:1546–1552
8. Nitz J, Low Choy N.The relationship between ankle dorsiflexion range, falls and activity level in women aged 40 to 80 years. *New Zealand Journal of Physiotherapy* 2004;32: 121-125

9. O'Sullivan S, Mecagni C, Smith J et Al. Balance and Ankle Range of Motion in Women Aged 64 to 87 Years: A Correlational Study. *PHYS THER* 2000; 80:1004-1011.
10. Metange D, Kulkarni V, Kapoor D. Relationship between balance and range of motion in adults aged 60 years and above. *Revista romana de kinetoterapie* 2013;19: 15-25
11. Tinetti M. Preventing falls in elderly Persons. *N Engl J Med* 2003; 348:42-49
12. Pertille A, Macedo A, Vieira A et Al. Immediate Effect of bilateral Grade III mobilization of the Talocrural Joint on the Balance of Elderly Woman. *J Manipulative Physiol Ther* 2012; 35(7):549-55
13. Vaillant J, Vuillerme N, Louis F et Al. Effect of manipulation of the feet and ankles on postural control in elderly adults. *Brain Res Bull* 2008;75(1):18-22
14. Vaillant J, Rouland A, Martigné P et Al. Massage and mobilization of the feet and ankles in elderly adults: Effect on clinical balance performance. *Man Ther* 2009;14: 661-664
15. C Sherrington C, Lord SR, Finch CF. Physical activity interventions to prevent falls among older people: update of the evidence, *Sci Med Sport* 2004;7:43-51
16. Spink M, Menz H, Fotoohabadi M et Al. Effectiveness of a multifaceted podiatry intervention to prevent falls in community dwelling older people with disabling foot pain: randomized controlled trial. *BMJ* 2011;16:342-7
17. Gajdosik R, Vander Linden D, McNair P et Al. Effects of an eight-week stretching program on the passive-elastic properties and function of the calf muscles of older women *Clin Biomech* 2005;20(9):973-83.

18. Hartmann A, Murer K, de Bie RA. The effect of a foot gymnastic exercise programme on gait performance in older adults: a randomised controlled trial *Disabil Rehabil* 2009;31(25):2101-10
19. Simoneau E, Martin A, Van Hoecke J. Adaptations to long-term strength training of ankle joint muscles in old age. *Eur J Appl Physiol*. 2007;100:507-14.
20. Webber S, Porter M. Effects of ankle power training on movement time in mobility-impaired older women. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42:1233-40
21. Kobayashi R, Hosoda M, Minematsu A et Al. Effects of toe grasp training for the aged on spontaneous postural sway. *J Phys Ther Sci* 1999;11:31-34
22. Schoenfelder DP. A fall prevention program for elderly individuals. Exercise in long-term care settings. *J Gerontol Nurs* 2000;26:43-51
23. Schoenfelder DP, Rubenstein LM. An exercise program to improve fall-related outcomes in elderly nursing home residents. *Appl Nurs Res* 2004;17:21-31
24. Albuquerque-Sendín F, Fernández-de-las-Peñas C, Santos-del-Rey M, Martín-Vallejo FJ. Immediate effects of bilateral manipulation of talocrural joints on standing stability in healthy subjects. *Man Ther* 2009;14:75-80
25. Daubney ME, Culham EG: Lower-extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. *Phys Ther* 1999. 79:1177,
26. Yang XJ, Hill K, Moore K et Al. Effectiveness of a targeted exercise intervention in reversing older people's mild balance dysfunction: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2012;92:24-37