

## **SIMFER**

### **Linee Guida per il trattamento riabilitativo nell'osteoporosi postmenopausale e senile.**

#### **Commissione SIMFER per la stesura delle Linee Guida**

Donatella Bonaiuti	Coordinatore	U.O. Medicina Fisica e Riabilitazione – A.O.S. Gerardo – Monza (MI)
Giovanni Arioli	Membro	Direttore U.O. Medicina Riabilitativa e Reumatologia – A.O. “C. Poma” (Mantova)
Giovanni Diana	Membro	Direttore U.O. Recupero e Rieducazione Funzionale - Ospedale Marino Alghero - ASL N° 1 Sassari
Franco Franchignoni	Membro	Serv. Fisiatria Occupazionale e Ergonomia - Istituto Scientifico di Veruno - Fondazione S. Maugeri, IRCCS
Alessandro Giustini	Membro	Presidente SIMFER - Direttore Scientifico Istituto Scientifico di Montescano - Fondazione S. Maugeri, IRCCS
Marco Monticone	Membro	Ricercatore ISICO (Istituto Scientifico Italiano Colonna vertebrale), Milano
Stefano Negrini	Membro	Direttore Scientifico ISICO (Istituto Scientifico Italiano Colonna vertebrale), Milano
Maurizio Maini	Membro	Div. Recupero e Rieducazione Funzionale - Istituto Scientifico di Montescano - Fondazione S. Maugeri, IRCCS

#### **INTRODUZIONE**

Il trattamento riabilitativo per l'osteoporosi postmenopausale e senile è estremamente diffuso e ormai consolidato, ma necessita talora di essere supportato da maggiore solidità scientifica almeno nel razionale dei singoli comportamenti terapeutici.

Le Linee Guida di seguito riportate prendono origine da una estesa ricerca della letteratura sull'argomento. Dove non vi siano studi specifici, l'opinione degli esperti ha sostituito la mancanza di evidenza scientifica.

Queste Linee Guida non prendono in considerazione il ruolo dell'esercizio fisico nel periodo precedente alla menopausa.

#### **CRITERI METODOLOGICI SEGUITI**

Dalla ricerca su Medline e Cochrane Library sono derivate le evidenze scientifiche che hanno portato alle raccomandazioni segnate con la lettera maiuscola. La consultazione delle linee guida di altri Paesi e Società Scientifiche straniere ha permesso di integrare tali raccomandazioni, soprattutto per quanto riguarda lo specifico dei comportamenti terapeutici, riabilitativi e le modalità organizzative. In particolare, le *National Osteoporosis Foundation Physician's Guidelines* statunitensi e le *Physiotherapy Guidelines for the management of osteoporosis* della *Chartered Society of Physiotherapy* inglese hanno rappresentato un importante riferimento per la formulazione degli orientamenti e delle strategie organizzative tipiche del compito della riabilitazione.

Le raccomandazioni sulle metodiche riabilitative e le strategie organizzative sono derivate inoltre da discussioni e verifiche all'interno della Società Scientifica SIMFER, all'interno della Commissione di lavoro e delle Segreterie Regionali.

## Forza delle evidenze: classificazione seguita

	Prove scientifiche	Studi disponibili
A	Molto forti	Metanalisi o più di uno studio randomizzato controllato (RCT), con risultati fra loro coerenti
B	Forti	Almeno uno studio RCT, con risultati coerenti con gli altri studi in letteratura
C	Discrete	Nessun RCT, ma diversi studi controllati con risultati tra loro coerenti
D	Insufficienti	Un solo studio controllato non RCT, o diversi studi controllati con risultati tra loro non coerenti
E1	Forte consenso scientifico	Consenso generale sulla procedura o sul trattamento
E2	Discreto consenso scientifico	Consenso prevalente, ma non generale, sulla procedura o sul trattamento
E3	Parere della commissione	Parere della commissione in mancanza di un consenso generale

## POPOLAZIONE A CUI SONO INDIRIZZATE LE LINEE GUIDA

Donne dopo la menopausa:

1. in buona salute;
2. osteopeniche (BMD entro 2,5 T score);
3. osteoporotiche senza storia di fratture (BMD <2,5 T score);
4. con aumentato rischio di caduta;
5. osteoporotiche con storia di fratture.

## OBIETTIVI DEL TRATTAMENTO RIABILITATIVO NEL PERIODO POSTMENOPAUSALE E SENILE

Ogni trattamento, medico, fisico e riabilitativo, nel periodo postmenopausale e senile deve essere indirizzato a ridurre il rischio di frattura.

Le fratture, nelle donne anziane, soprattutto quelle degli arti, derivano da due processi: la perdita dell'integrità ossea e un aumentato rischio di caduta.

Nelle pazienti con osteoporosi o con aumentato rischio di caduta, la riabilitazione deve essere considerata anticipatamente o insieme agli altri trattamenti farmacologici per ottimizzare la qualità di vita, la salute e ridurre il rischio di frattura e le recidive di frattura (1).

A questo fine, rilevante importanza ha la segnalazione dell'esistenza di fattori di rischio scheletrici di bassa densità ossea ed extrascheletrici di caduta per prevenire le fratture in individui selezionati.

### *Bibliografia*

1. Pfeifer M, Sinaki M, Geusens P, Boonen S, Preisinger E, Minne HW, ASBMR Working Group on Musculoskeletal Rehabilitation. Musculoskeletal rehabilitation in osteoporosis: a review. *J Bone Miner Res* 2004 Aug;19(8):1208-14.
2. Bonner FJ Jr, Sinaki M, Grabois M et al. Health professional's guide to rehabilitation of the patient with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2003;14 Suppl 2:S1-22.
3. Bonner FJ, Chesnut CH, Fitzsimmons A, Lindsay R. In: DeLisa JA, Gans BM (eds) *Osteoporosis in rehabilitation medicine: principles and practice*. 3rd ed. New York: Lippincott- Raven, 1998:1453-75.

## RACCOMANDAZIONI GENERALI

### Come misurare l'integrità ossea

La densità minerale ossea (BMD, *bone mineral density*) rappresenta il sistema di misura dell'effetto delle terapie in questo ambito utilizzato in tutti gli studi, in quanto è nota la sua stretta correlazione al rischio di frattura: una riduzione di 0,11 g/cm<sup>2</sup> a livello del collo femorale è associata ad un aumento di 2,6 volte del rischio di frattura del femore nelle donne sopra i 65 anni (1). Pertanto ci si riferisce soprattutto a questo indicatore, per differenziare il rischio di frattura nei pazienti.

Studi prospettici hanno sottolineato che il rischio di fratture da osteoporosi aumenta da 1,5 a 3 volte per ogni riduzione di una deviazione standard nella BMD (2).

Però, la BMD è un indicatore assai discusso (3) e contrastato da rilevanti Autori del settore (4), in quanto è solo uno dei fattori che descrive la resistenza dell'osso, ma non descrive le variazioni della qualità dell'osso. Infatti, Turner (2) ha dimostrato che la forza dell'osso non può essere confusa con la BMD, anche se è ad essa correlata, poiché essa dipende dalle proprietà materiali ma anche strutturali (orientamento delle trabecole per esempio) dell'osso. In un esperimento su ratti, ai quali veniva applicato un peso sull'ulna destra e la resistenza dell'ulna era verificata con rottura provocata strumentalmente, a un *follow-up* a 16 settimane, è emerso che l'aumento della BMD prodotto dall'aumento del carico e dallo stress era modesto (5,4%), ma che la resistenza alla rottura era aumentata del 64% nella *ultimate force* (la maggior forza di impatto capace di rottura) e del 94% nell'energia totale assorbita prima della rottura. Il motivo per cui un così piccolo aumento della densità ossea avesse prodotto un così importante aumento della forza dell'osso è stato messo in relazione alla dimostrazione che l'osso neofornato era localizzato sulle superfici laterali e mediali del periostio, dove lo stress meccanico era più importante. Pertanto, anche una neofornazione ossea ridotta può produrre un grande aumento della forza dell'osso, purché lo stimolo osteogenico sia localizzato laddove questo sia richiesto dal punto di vista biomeccanico.

#### *Bibliografia*

1. Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, Browner W, Cauley J, Ensrud K, Genant HK, Palermo L, Scott J, Vogt TM. Bone density at various sites for prediction of hip fractures. *Lancet* 1993;341:72-75.
2. Turner CH, Robling AG. Designing exercise regimens to increase bone strength. *Exerc Sport Sci Rev* 2003 Jan; 31(1):45-50.
3. Ringertz H, Marshall D, Johansson C, Johnell O, Kullenberg RJ, Ljunghall S, Saaf M, Wedel H, Hallerby N, Jonsson E, Marke LA, Werko L. Bone density measurement - a systematic review. A report from SBU, The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care. *J Intern Med* 1997;241 (Suppl 739):i-iii,1-60.
4. Frost HM. From Wolff's law to the Utah Paradigm: insights about bone physiology and its clinical applications. *Anat Rec* 2001 Apr 1; 262(4):398-419.

#### *Raccomandazioni*

Nel periodo perimenopausale, ogni donna deve essere valutata con BMD vertebrale, per stabilire il livello di rischio di frattura per riduzione della densità ossea (E1)

Nelle donne selezionate a rischi di frattura, la BMD è comunque la misura strumentale che dovrà essere ripetuta periodicamente, insieme ad altri sistemi di valutazione dei risultati dell'intervento riabilitativo, durante l'intero periodo postmenopausale e senile (BMD femorale nei soggetti con età superiore a 65 anni), con una frequenza adeguata all'entità del rischio rilevato (E1).

### **RIDUZIONE DELLA PERDITA OSSEA CON L'ESERCIZIO.**

Recentemente è stata pubblicata una revisione sistematica Cochrane (1) sul ruolo dell'esercizio fisico nell'osteoporosi postmenopausale. Gli studi inclusi in questa metanalisi presentano diversi limiti: campioni di studio piccoli, ampia variabilità della perdita ossea nei controlli, alta variabilità dell'accuratezza della misura della densità ossea ed eterogeneità dell'età di menopausa della popolazione, con un diverso andamento della perdita fisiologica di massa ossea: per tali motivi la revisione, pur essendo il punto di partenza per qualsiasi indagine sull'argomento, non può essere conclusiva.

Viene confermato che l'aumento della BMD è sito-specifico: sul femore prossimale se l'esercizio coinvolge l'anca come nel caso dello *squat* (in stazione eretta piegare le ginocchia sino ad accosciarsi, tenendo diritta la schiena), dello *step* (gradino), del cammino, della *press* (pressa orizzontale); oppure sulla colonna lombare se si tratta di esercizi in estensione, con pesi e/o gravità; oppure sul polso se si tratta invece di esercizi con

utilizzo degli arti superiori. In particolare, relativamente all'anca, l'esercizio è efficace sul trocantere se coinvolge i glutei, sul piccolo trocantere (e i valori di BMD intertrocanterici) se coinvolge l'ileoas, e, in accordo agli studi di Kerr e coll. (2), sul triangolo di Ward se coinvolge gli adduttori e gli estensori dell'anca. Più specificatamente, Cussler e coll. (3), con uno studio clinico controllato su 144 soggetti sull'effetto di esercizi più specifici sulla densità ossea a livello dell'anca e a livello del trocantere, hanno dimostrato che la BMD del trocantere è positivamente correlata al peso totale sollevato ( $p < 0,001$ ). La correlazione più stretta con il BMD a livello trocanterico, nello studio, era lo *squat* con pesi ( $0,0023 \text{ g/cm}^2$ ,  $p < 0,001$ ) e la *military press* (sollevare una barra dall'altezza di spalle e clavicole fino al di sopra della testa, tenendo ginocchia e schiena diritte) ( $0,0012 \text{ g/cm}^2$ ,  $p < 0,01$ ). La BMD del collo femorale e del rachide lombare non erano significativamente correlati con il peso totale o sollevato, mentre la BMD *total body* era correlata con il peso indossato durante la marcia ( $0,0006 \text{ g/cm}^2$ ,  $p < 0,01$ ).

Gli Autori in questo caso hanno concluso che esistono diverse possibili spiegazioni per la diversa efficacia degli esercizi sito-specifici: inserzioni muscolari, differenti pesi/stiramenti o tipo di contrazione, durata e natura dell'esercizio. La forza dei muscoli può produrre un impatto più forte sul trocantere che sul collo femorale; anche se il peso o la sollecitazione sono distribuiti su entrambi, l'inserzione muscolare è sul trocantere e la trasmissione dell'impatto attraverso il collo femorale non è ovviamente abbastanza efficace per stimolare sufficientemente la neoformazione ossea e la crescita di massa ossea, soprattutto in un segmento costituito principalmente da osso corticale piuttosto che trabecolare.

Come ha sottolineato Frost, l'aumento della forza muscolare e la crescita dell'osso con l'allenamento muscolare è stato dimostrato sia nell'animale (4) che nell'uomo (2); ciononostante la quantità del peso rappresenta in molti studi l'unico modo per valutare l'impatto totale di questo tipo di esercizio (5). Il peso tuttavia non descrive a sufficienza la distribuzione e la localizzazione dell'impatto meccanico dovuto all'esercizio.

Kohrt e coll. hanno studiato l'aumento della BMD prodotto da esercizi che coinvolgono la forza di reazione dal terreno oltre a quella articolare (6), mostrando solo con la prima un aumento della densità a livello cervicale femorale, suggerendo così che calcolare il solo peso non è sufficiente per evidenziare l'esercizio più efficace, ma è necessario calcolare anche la forza di reazione del terreno prevedibile.

### *Bibliografia*

1. Bonaiuti D, Shea B, Iovine R, Negrini S, Robinson V, Kemper HC, Wells G, Tugwell P, Cranney A. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev* 2002, Issue 2. Art. No.: CD000333. DOI: 10.1002/14651858.
2. Kerr D, Morton A, Dick I, Prince R. Exercise effects on bone mass in postmenopausal women are site-specific and load-dependent. *J Bone Miner Res* 1996 Feb;11(2):218-25.
3. Cussler EC, Lohman TG, Going SB, Houtkooper LB, Metcalfe LL, Flint-Wagner HG, Harris RB, Teixeira PJ. Weight lifted in strength training predicts bone change in postmenopausal women. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(1):10-17.
4. Frost HM. Skeletal structural adaptations to mechanical usage (SATMU): 2 redefining Wolff's law: the remodeling problem. *Anat Rec* 1990 Apr;226(4):414-22.
5. Forwood MR. Mechanical effects on the skeleton: are there clinical implications? *Osteoporos Int* 2001;12(1):77-83.
6. Kohrt WM, Ehsani AA and Stanley J. Birge, JR. Effects of exercise involving predominantly either joint-reaction or ground-reaction forces on bone mineral density in older women. *J Bone Miner Res* 1997 Aug;12(8):1253-1261.

### *Raccomandazioni*

L'efficacia dell'esercizio sulla densità ossea è sito-specifica (A). Pertanto occorre scegliere esercizi che siano adeguati per agire sui vari segmenti corporei di interesse clinico.

### **Esercizi aerobici**

Nella revisione Cochrane citata, nove studi hanno verificato l'effetto dell'esercizio aerobico (1-9). Su una popolazione totale di 561 soggetti, 266 erano sottoposti all'esercizio e 295 a controllo. Fra questi studi, solo due (3-4) erano di elevata qualità (score da 3 in su). Tranne in due studi (1-2), tutti i controlli continuavano la

loro usuale attività. La *compliance* (aderenza al trattamento), quando riportata, variava dal 39% (2) all'83% (3). Gli esercizi riguardavano gli arti superiori, gli arti inferiori e il tronco, un misto di esercizi calistenici, *stretching*, rinforzo muscolare e cammino. L'intensità dell'esercizio era misurata solo in due studi: con la frequenza cardiaca (3, 9), la misura del massimo sforzo dinamico (RM, ovvero *Repetition Maximum*: il massimo numero di volte in cui un peso può essere sollevato con modalità appropriate prima che intervenga la fatica) (8) o del peso corporeo totale (7). L'effetto dell'esercizio era misurato in differenti sedi (colonna lombare, anca, polso) e con differenti sistemi di misura della BMD (per esempio *Dual Photon Absorptiometry*, *Quantitative Computed Tomography*), pertanto è difficile combinare i risultati dei differenti studi. Sette studi hanno misurato gli effetti degli esercizi aerobici sulla colonna con 186 soggetti in allenamento e 189 controlli (3-5, 7-10), cinque sull'anca, con 161 soggetti in allenamento e 174 controlli (4-5, 8-10), e due sul polso (1, 6) con 80 soggetti sottoposti ad allenamento e 106 controlli. I risultati hanno dimostrato un effetto significativo degli esercizi aerobici sulla BMD di colonna e polso, ma non dell'anca.

### *Bibliografia*

1. Prince RL, Smith M, Dick IM, Price RI, Webb PG, Henderson NK, Harris MM. Prevention of postmenopausal osteoporosis. A comparative study of exercise, calcium supplementation, and hormone-replacement therapy. *N Engl J Med* 1991 Oct;325(17):1189-1195.
2. Prince R, Devine A, Dick I, Criddle A, Kerr D, Kent N, Price R, Randell A. The effects of calcium supplementation (milk powder or tablets) and exercise on bone density in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 1995 Jul;10(7):1068-1075.
3. Chow R, Harrison JE, Notarius C. Effect of two randomised exercise programmes on bone mass of healthy postmenopausal women. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987 Dec;295(6611):1441-4.
4. Lau EM, Woo J, Leung PC, Swaminathan R, Leung D. The effects of calcium supplementation and exercise on bone density in elderly Chinese women. *Osteoporos Int* 1992 Jul;2(4):168-73.
5. Lord SR, Ward JA, Williams P, Zivanovic E. The effects of a community exercise program on fracture risk factors in older women. *Osteoporos Int* 1996;6(5):361-7.
6. Preisinger E, Alacamlıoglu Y, Pils K, Saradeth T, Schneider B. Therapeutic exercise in the prevention of bone loss. A controlled trial with women after menopause. *Am J Phys Med Rehabil* 1995 Mar-Apr; 74(2):120-3.
7. Grove KA, Londeree BR. Bone density in postmenopausal women: high impact vs low impact exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1992 Nov;24(11):1190-4.
8. Pruitt LA, Taaffe DR, Marcus R. Effects of a one-year high-intensity versus low-intensity resistance training program on bone mineral density in older women. *J Bone Miner Res* 1995 Nov;10(11):1788-95.
9. Bravo G, Gauthier P, Roy PM, Payette H, Gaulin P, Harvey M, Peloquin L, Dubois MF. Impact of a 12-month exercise program on the physical and psychological health of osteopenic women. *J Am Geriatr Soc* 1996 Jul;44(7):756-62.
10. Smidt GL, Lin SY, O'Dwyer KD, Blanpied PR. The effect of high-intensity trunk exercise on bone mineral density of postmenopausal women. *Spine* 1992 Mar;17(3):280-5.

### *Raccomandazioni*

Gli esercizi aerobici sono efficaci per ridurre la perdita di densità ossea della colonna e del polso (A).

### **Esercizi di rinforzo muscolare strumentale**

Pruitt e coll. (1) hanno confrontato, in una popolazione di 26 donne sane, non osteoporotiche, di 65-79 anni, il comportamento della BMD a livello dell'anca in seguito a un anno di esercizi con macchine di rinforzo isotonic, per tre volte alla settimana. Il livello dello sforzo era valutato per un gruppo di esse all'80% di 1 RM, per l'altro al 40%. Mentre sono emerse significative differenze di forza fra i gruppi di allenamento e i controlli, non sono risultate differenze significative nelle variazioni di BMD dopo 12 mesi.

Kerr e coll. (2) hanno pubblicato uno studio di elevata qualità metodologica, ricercando se la BMD rispondeva al carico o al numero di sollevamenti su una popolazione di 56 donne sane, in età postmenopausale. L'allenamento consisteva in esercizi di allenamento muscolare (indirizzati al rinforzo muscolare o alla resistenza) dell'arto superiore e dell'arto inferiore, mentre gli arti controlaterali rappresentavano il controllo. Dopo un anno, solo il gruppo di rinforzo muscolare riportava un significativo

guadagno di BMD al polso e all'anca, ma non quello di allenamento alla resistenza. Gli Autori conclusero che il carico di picco è più importante del numero di ripetizioni dell'esercizio per l'osso postmenopausale. Nelson e coll. (3) hanno studiato l'azione sulla BMD di un programma di esercizi di rinforzo strumentale ripetuto per due volte alla settimana e per un anno su un gruppo di 40 donne da 50-70 anni. Lo studio ha rilevato una significativa differenza nelle variazioni della BMD *total body*, a un anno di distanza, fra il gruppo in trattamento e i controlli.

#### *Bibliografia*

1. Pruitt LA, Taaffe DR, Marcus R. Effects of a one-year high-intensity versus low-intensity resistance training program on bone mineral density in older women. *J Bone Miner Res* 1995 Nov;10(11):1788-95.
2. Kerr D, Morton A, Dick I, Prince R. Exercise effects on bone mass in postmenopausal women are site-specific and load-dependent. *J Bone Miner Res* 1996 Feb;11(2):218-25.
3. Nelson ME, Fiatarone MA, Morganti CM, Trice I, Greenberg RA, Evans WJ. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial. *JAMA* 1994 Dec 28;272(24):1909-14.

#### *Raccomandazioni*

Gli esercizi di rinforzo muscolare strumentale sono efficaci nel ridurre la perdita di BMD, mentre non lo sono gli esercizi di allenamento alla resistenza (A).

### **Esercizi di rinforzo localizzato**

Uno studio randomizzato controllato di Revel e coll. (1) ha dimostrato l'efficacia di un esercizio specifico di rinforzo localizzato sulla densità ossea. L'esercizio isotonico di rinforzo dell'ileopsoas veniva confrontato con quello dei deltoidi, per un anno di durata, registrando la BMD a livello lombare. Si è dimostrata l'efficacia del lavoro di rinforzo dell'ileopsoas con significativa minore riduzione della perdita di BMD postmenopausale nei soggetti trattati verso i controlli ( $p < 0,01$ ). Gli stessi soggetti sono stati seguiti nei due anni successivi, con suddivisione in gruppi che facevano, in *cross-over*, ora il controllo ora il trattamento, confermando i risultati precedenti: tutti avevano una minore perdita di densità, soprattutto coloro che avevano continuato lo studio per tutti e tre gli anni (2).

Sinaki e coll. (3-5) hanno dimostrato che, innanzitutto, la forza dei muscoli dorsali nelle donne osteoporotiche è significativamente ridotta rispetto a quella dei soggetti sani, e che il rinforzo di tali muscoli, con programmi assai semplici di estensione antigravitaria in posizione prona, possono ridurre il rischio di fratture vertebrali. Lo studio ha indagato l'efficacia di tali esercizi su una popolazione di 58-75 anni, per due anni, dimostrando una significativa riduzione della perdita della BMD nei soggetti in trattamento e il mantenimento della differenza significativa rispetto ai controlli a otto anni di distanza, pur nella decadenza (prevedibile, data l'assenza dell'esercizio) sia della BMD sia della forza muscolare.

#### *Bibliografia*

1. Revel M, Mayoux-Benhamou MA, Rabourdin JP, Bagheri F, Roux C. One-year psoas training can prevent lumbar bone loss in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Calcif Tissue Int* 1993 Nov;53(5):307-11.
2. Mayoux-Benhamou MA, Bagheri F, Roux C, Auleley GR, Rabourdin JP, Revel M. Effect of psoas training on postmenopausal lumbar bone loss: a 3-year follow-up study. *Calcif Tissue Int*. 1997 Apr; 60(4): 348-53.
3. Sinaki M, Wahner HW, Offord KP, Hodgson SF. Efficacy of nonloading exercises in prevention of vertebral bone loss in postmenopausal women: a controlled trial. *Mayo Clin Proc*. 1989 Jul;64(7):762-9.
4. Sinaki M, Khosla S, Limburg PJ, Rogers JW, Murtaugh PA. Muscle strength in osteoporotic versus normal women. *Osteoporos Int*. 1993 Jan;3(1):8-12.
5. Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, Wollan P, Gelzcer R, Mullan BP, Collins DA, Hodgson SF. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone*. 2002 Jun;30(6):836-41.

#### *Raccomandazioni*

L'aumento della forza di un gruppo muscolare è sempre correlato all'aumento di BMD distrettuale e si mantiene nel breve-medio periodo (A).

## Cammino

La revisione sistematica Cochrane riporta tre studi RCT sugli effetti del cammino sulla BMD, valutando l'intensità dell'esercizio in differenti modi: sul *treadmill* (tappeto ruotante) a velocità dipendente dalla soglia aerobica (1), sulla frequenza cardiaca (2), sulla descrizione generica della percezione dell'esercizio (più veloce del solito) (3). In totale la popolazione era di 77 soggetti per il gruppo cammino e di 79 soggetti come controllo.

Hatori e coll. (1) hanno studiato l'effetto del cammino su *treadmill* tre volte alla settimana per sette mesi rispetto a un controllo che non faceva nulla, in una piccola popolazione di 33 soggetti. Gli autori hanno differenziato la velocità del cammino sulla base di rilevazioni strumentali (ventilazione/min) registrando un'efficacia solo nei soggetti che avevano camminato alla maggiore velocità, mentre a velocità minori essi ebbero gli stessi risultati del controllo. Purtroppo, lo studio aveva un punteggio basso per la qualità e un *follow-up* breve.

Uno studio di Martin e coll. (2) sul cammino al *treadmill* a diverse velocità, valutate in base alla frequenza cardiaca, ha dimostrato, dopo un anno di allenamento 2-3 volte alla settimana, l'attenuazione della perdita postmenopausale di BMD lombare solo nelle donne a meno di 6 anni dall'inizio della menopausa.

Ebrahim (3), su 165 donne con precedente frattura di femore, ha valutato l'efficacia sulla BMD del cammino secondo un programma che prevedeva la ripetizione degli esercizi per 3 volte alla settimana, a velocità e durata crescenti, per 2 anni. I risultati hanno portato alla dimostrazione che, relativamente ai controlli, la perdita di BMD è stata assai minore, sia a livello del collo femorale sia a livello lombare ( $p < 0.05$ ). Il rischio cumulativo di caduta, tuttavia, aumentava in modo significativo nei soggetti sottoposti ad allenamento ( $p < 0.05$ ), anche se non il tasso di frattura.

Studi più numerosi, controllati, ci permettono di definire meglio l'efficacia del cammino sulla BMD.

Feskanich e coll. (4) hanno condotto uno studio prospettico di un anno su una popolazione di 61200 donne, stabilendo una relazione fra frattura di femore e attività abituali, valutate in MET (*Metabolic Equivalent Threshold* o livello equivalente di energia metabolica spesa per svolgere l'attività in oggetto), e il cammino. È stato dimostrato che il rischio di frattura dell'anca si abbassava del 6 % per ogni aumento di 3 MET/ora/settimana di attività (equivalente a 1 ora di cammino/settimana a una velocità media). In particolare, confrontando le donne che camminavano per meno di 1 ora alla settimana con coloro che camminavano per almeno 4 ore/settimana, queste ultime avevano un minore rischio di frattura del femore e c'era una tendenza alla relazione con l'aumento della durata del cammino ( $p = 0.2$ ).

L'importanza della velocità del cammino veniva studiata, così come in altri studi (4). In particolare, Coupland (5) in uno studio trasversale su 580 donne, ha dimostrato come le attività più strettamente correlate alla densità ossea erano salire e scendere dalle scale e la velocità del cammino, che determinavano un significativo aumento della BMD a livello trocanterico e total body. Più in particolare, il cammino veloce aumentava la BMD del trocantere dell'8.4% in confronto a un cammino a passo lento.

Krall (6) ha dimostrato, in uno studio clinico controllato su 232 donne a un anno dall'inizio dello studio, che donne che camminavano più di 12 km alla settimana avevano una densità ossea lombare e total body superiore a quelle che camminavano meno di 1,5 km alla settimana.

Zylstra (7) ha stabilito più precisamente che l'aumento annuale di BMD era, per ogni ora al giorno di cammino, dello 0,8% per la colonna lombare e del 1,9% per il femore.

Quanto riportato finora in merito all'efficacia dell'esercizio sull'osso è da completare con l'osservazione (8) che la risposta dell'osso al carico meccanico è altamente stimolo-specifica e che pertanto occorre scegliere l'osso su cui vogliamo principalmente agire (quelli più esposti al rischio di frattura nell'osteoporosi: collo femorale, vertebre e radio distale) e l'esercizio ad esso specifico. Il carico imposto dall'esercizio non deve superare il limite di rottura, ma deve essere superiore al carico fisiologico.

Inoltre, sulla base dei risultati di numerosi studi di laboratorio, le ripetizioni devono essere brevi, per evitare un fenomeno di desensibilizzazione, di adattamento all'esercizio (9)

Turner (10) ha completato queste conoscenze suggerendo come efficace per la stimolazione osteogenica qualsiasi esercizio ad alto impatto, ovvero che rappresenti uno stimolo dinamico condizionante un'importante, ripetuta reazione del terreno, e, con la formula dell'*Osteogenic Index*, ha iniziato a calcolare il

potenziale osteogenico di un esercizio sulla base dell'impatto prevedibile intrinseco dell'osso, delle suddivisioni in sessioni e delle ripetizioni alla settimana. Nel caso particolare del cammino, tali calcoli hanno permesso di descrivere l'intensità di "somministrazione" dell'esercizio, definendone l'impatto (la reazione del terreno dipenderebbe dal peso del soggetto e dalla velocità del cammino) e la frequenza (numero dei passi) per una serie di sessioni brevi, ma ripetute, distanziate nella giornata.

### *Bibliografia*

1. Hatori M, Hasegawa A, Adachi H, Shinozaki A, Hayashi R, Okano H, Mizunuma H, Murata K. The effects of walking at the anaerobic threshold level on vertebral bone loss in postmenopausal women. *Calcif Tissue Int.* 1993 Jun; 52(6): 411-4.
2. Martin D, Notelovitz M. Effects of aerobic training on bone mineral density of postmenopausal women. *J Bone Mineral Res.* 1993 Aug; 8(8): 931-6.
3. Ebrahim S, Thompson PW, Baskaran V, Evans K. Randomized placebo-controlled trial of brisk walking in the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Age Ageing.* 1997 Jul; 26(4): 253-60.
4. Feskanich D, Willett W, Colditz G. Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA.* 2002 Nov 13; 288(18): 2300-6.
5. Coupland CA, Cliffe SJ, Bassey EJ, Grainge MJ, Hosking DJ, Chilvers CE. Habitual physical activity and bone mineral density in postmenopausal women in England. *Int J Epidemiol.* 1999 Apr; 28(2): 241-6.
6. Krall EA, Dawson-Hughes B. Walking is related to bone density and rates of bone loss. *Am J Med.* 1994 Jan; 96(1): 20-6.
7. Zylstra S, Hopkins A, Erk M, Hreshchyshyn MM, Anbar M. Effect of physical activity on lumbar spine and femoral neck bone densities. *Int J Sports Med.* 1989 Jun; 10(3): 181-6.
8. Warden SJ, Fuchs RK, Turner CH. Steps for targeting exercise towards the skeleton to increase bone strength. *Eur Med Phys* 2004; 40: 223-32.
9. Rubin CT, Lanyon LE. Regulation of bone formation by applied dynamic loads. *J Bone Joint Surg Am.* 1984 Mar; 66(3): 397-402.
10. Turner CH, Robling AG. Designing exercise regimens to increase bone strength. *Exerc Sport Sci Rev.* 2003 Jan; 31(1): 45-50.

### *Raccomandazioni*

Il cammino veloce e il salire/scendere le scale è correlato a una minore perdita di BMD (A).

L'esercizio deve avere alto impatto, ovvero condizionare un'importante reazione del terreno, essere ripetuto per cicli di breve durata che devono essere a loro volta ripetuti più volte al giorno (C).

## **RIDUZIONE DEL RISCHIO DI CADUTA CON L'ESERCIZIO**

Circa il 40% delle persone al di sopra dei 65 anni cade ogni anno (1). L'inattività e l'alterazione delle funzioni neuromuscolari sono fattori di rischio noti per cadute e fratture del femore (2-3). A conferma di ciò, in uno studio di coorte prospettico (4), su 9704 donne > 65 anni, un alto livello di attività fisica era associato a un ridotto rischio di fratture del femore, ma non del polso. Allo stesso modo sono state riscontrate minori fratture di femore in donne che effettuavano almeno due ore alla settimana attività fisiche intense.

In letteratura sono stati identificati i fattori di rischio per caduta: ipostenia, perdita della coordinazione, ipercifosi, aumento delle oscillazioni posturali, riduzione della velocità del cammino, riduzione della funzionalità (5-7).

Tuttavia, una recente revisione Cochrane (1) con 13 RCT su esercizio e fisioterapia nella prevenzione delle cadute negli anziani dimostrava che i risultati complessivi di interventi disomogenei indirizzati a prevenire le cadute non presentavano un'evidenza di efficacia. Al contrario, i risultati di studi su 566 donne in totale, con età superiore a 80 anni, con programmi individualizzati basati sul progressivo rinforzo muscolare, equilibrio e cammino erano a favore di un'efficacia in relazione al numero di soggetti che registravano cadute nel periodo di un anno (8-10). Studi che indagavano l'effetto del solo esercizio in soggetti istituzionalizzati non presentavano efficacia nella prevenzione delle cadute. (1).

Jensen (11) ha dimostrato che un programma con strategie individualizzate che comprendevano educazione, modificazione dell'ambiente, programmi individualizzati di esercizio, ausili, farmaci, ortesi e conferenze di



*problem-solving* per la gestione delle cadute, preveniva le cadute e i danni da caduta nei soggetti con età superiore a 65 anni.

Ogni programma di intervento dovrebbe essere individualizzato, sulla base della presenza di un fattore di rischio per caduta, valutando differenti interventi che siano orientati a diversi fattori di rischio (intrinseci ed estrinseci).

#### *Bibliografia*

1. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003; (4): CD000340.
2. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, Cauley J, Black D, Vogt TM. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *N Engl J Med.* 1995 Mar 23; 332(12): 767-73.
3. Dargent-Molina P, Favier F, Grandjean H, Baudoin C, Schott AM, Hausherr E, Meunier PJ, Breart G. Fall-related factors and risk of hip fracture: the EPIDOS prospective study. *Lancet.* 1996 Jul 20; 348(9021): 145-9.
4. Gregg EW, Cauley JA, Seeley DG, Ensrud KE, Bauer DC, Physical activity and osteoporotic fracture risk in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Ann Intern Med.* 1998 Jul 15; 129(2): 81-8.
5. Lynn SG, Sinaki M, Westerlind KC. Balance characteristics of persons with osteoporosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997 Mar; 78(3): 273-7.
6. Nguyen T, Sambrook P, Kelly P, Jones G, Lord S, Freund J, Eisman J. Prediction of osteoporotic fractures by postural instability and bone density. *BMJ.* 1993 Oct 30; 307(6912): 1111-5.
7. Lord SR, Ward JA, Williams P, Anstey KJ. Physiological factors associated with falls in older community-dwelling women. *J Am Geriatr Soc.* 1994 Oct; 42(10): 1110-7.
8. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ.* 1997 Oct 25; 315 (7115): 1065-9.
9. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age Ageing.* 1999 Oct; 28(6): 513-8.
10. Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. *BMJ.* 2001 Mar 24; 322(7288): 697-701.
11. Jensen J, Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. Fall and injury prevention in older people living in residential care facilities: a cluster randomized trial. *Ann Intern Med.* 2002 May; 136(10): 733-1.

#### *Raccomandazioni*

L'inattività e il deterioramento delle funzioni neuromuscolari sono fattori di rischio per caduta (A).

I programmi di esercizi sono efficaci nell'anziano solo se individualizzati e specifici per problemi valutati e monitorati nel tempo: ipostenia, disturbi dell'equilibrio, agilità, oltre a patologie dell'apparato neuromuscolare, deficit visivi, malattie internistiche e terapie farmacologiche in atto (A).

### **IL RUOLO DELL'ESERCIZIO PER L'EQUILIBRIO E L'AGILITÀ, NELLA PREVENZIONE DELLE CADUTE**

Una recente revisione (1) ha studiato il ruolo degli esercizi per l'equilibrio e l'agilità nella prevenzione delle cadute per soggetti sopra i 50 anni.

In essa, la definizione di agilità utilizzata è stata "un movimento veloce, slanciato, attivo", mentre quella per l'equilibrio è stata "la stabilità del corpo". Le attività sull'equilibrio hanno compreso gli esercizi che modificano la stabilità di natura statica (per es. la stazione monopodolica o con piedi a tandem), mentre quelle per l'agilità sono state le attività che modificavano la stabilità in modo dinamico (danza, cammino veloce giocando a palla, corsa con ostacoli).

La ricerca ha selezionato 13 studi randomizzati controllati.

#### *Bibliografia*

1. Davis JC, Donaldson MG, Ashe MC, Khan KM. The role of balance and agility training in fall reduction: a comprehensive review. *Eur Med Phys.* 2004 Jul; 40: 211-21.

### **Esercizi per l'equilibrio**

Nella revisione si afferma che gli esercizi possono ridurre il tasso di caduta in popolazioni anziane (1-4) , soprattutto se comprendono anche esercizi per l'equilibrio (1-2,5). In particolare, due studi (6-7) riportano i risultati della pratica del Tai Chi nella frequenza delle cadute in popolazioni di soggetti maschi e femmine > 70 anni. Il primo studio (6), che confrontava l'efficacia del Tai Chi per 15 settimane a un allenamento computerizzato di esercizi oppure a un programma di educazione, dimostrava che entrambe le tecniche di esercizio erano significativamente più efficaci rispetto alla sola educazione, in assenza di differenze tra Tai Chi ed esercizio specifico. Nel secondo studio, il Tai Chi praticato per 48 settimane non modificava il tasso di cadute rispetto a un programma di esercizi più generico (7).

Una recente revisione sistematica (8) conclude che vi è una modesta evidenza che il Tai Chi sia efficace nel ridurre le cadute.

### *Bibliografia*

1. Gardner MM, Robertson MC, Campbell AJ. Exercise in preventing falls and fall related injuries in older people: a review of a randomised controlled trials. *Br J Sports Med.* 2000 Feb; 34(1): 7-17.
2. Carter ND, Kannus P, Khan KM. Exercise in the prevention of falls in older people: a systematic literature review examining the rationale and the evidence. *Sports Med.* 2001; 31(6): 427-38.
3. Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003; (4): CD000340.
4. Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica WA, Maglione M, Suttrop MJ, Roth EA, Shekelle PG. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *BMJ.* 2004 Mar 20; 328(7441): 680.
5. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, Ory MG, Sattin RW, Tinetti ME, Wolf SL. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques.* *JAMA.* 1995 May 3; 273(17): 1341-7.
6. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T. Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. Atlanta FICSIT Group. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques.* *J Am Geriatr Soc.* 1996 May; 44(5): 489-97.
7. Wolf SL, Sattin RW, Kutner M, O'Grady M, Greenspan AI, Gregor RJ. Intense Tai Chi exercise training and fall occurrences in older, transitionally frail adults: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2003; 51(12): 1963-701.
8. Verhagen AP, Immink M, van der Meulen A, Bierma-Zeinstra SM. The efficacy of Tai Chi Chuan in older adults: a systematic review. *Fam Pract.* 2004; 21(1): 107-13.

### *Raccomandazioni*

Gli esercizi finalizzati a migliorare l'equilibrio, fra i quali il Tai Chi, sono efficaci nelle popolazioni selezionate per aumentato rischio di caduta (A).

### **Esercizi per l'agilità**

Due studi hanno esaminato l'efficacia di questo tipo di allenamento: Liu-Ambrose (1), su 104 donne 75-85 anni con osteopenia, ha associato esercizi per l'agilità e il rinforzo muscolare per 25 settimane, dimostrando una significativa riduzione del rischio di caduta rispetto al solo stretching e rilassamento.

Shigematsu (2) utilizzando l'attività aerobica sotto forma di danza come forma di esercizio di agilità, ha dimostrato che migliorano rispetto al gruppo di controllo le prestazioni alle prove di stabilità statica e dinamica: stazione in appoggio monopodale ad occhi chiusi, il *functional reach* (massima distanza che il soggetto può raggiungere in avanti allungando l'arto superiore a gomito esteso, mentre in stazione eretta

mantiene fissa la base d'appoggio) e il cammino intorno a due ostacoli. Davis e coll. (3) concludono che, anche se non ci sono evidenze conclusive che l'allenamento per l'agilità riduca le cadute, si può affermare che questo tipo di esercizio offre un'efficacia simile agli esercizi per il rinforzo muscolare nella prevenzione delle cadute e che, pertanto, potrebbe essere proposto con questa finalità ai soggetti che non possono fare esercizi di rinforzo muscolare.

#### *Bibliografia*

1. Liu-Ambrose T, Khan KM, Eng JJ, Janssen PA, Lord SR, McKay HA. Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass: a 6-month randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2004 May; 52(5): 657-65.
2. Shigematsu R, Chang M, Yabushita N, Sakai T, Nakagaichi M, Nho H, Tanaka K. Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. *Age Ageing.* 2002; 31(4): 261-66.
3. Davis JC, Donaldson MG, Ashe MC, Khan KM. The role of balance and agility training in fall reduction: a comprehensive review. *Eur Med Phys.* 2004 Jul; 40: 211-21.

#### *Raccomandazioni*

Per ridurre il rischio di caduta nell'anziano sono consigliabili esercizi di agilità; essi rappresentano un programma utile anche per le pazienti che non possono effettuare altri esercizi di rinforzo muscolare (A).

### **Esercizi per l'equilibrio e l'agilità aggiunti ad altri tipi di allenamento**

Uno studio di Steadman (1) ha dimostrato che aggiungere esercizi funzionali complessi specifici per l'equilibrio non riduce ulteriormente il rischio di cadute nella popolazione con instabilità posturale rispetto al positivo risultato ottenuto da un programma di fisioterapia standard per pazienti con disturbi della mobilità. Esercizi per l'equilibrio in aggiunta ad altri programmi per il rinforzo muscolare hanno dimostrato diversa efficacia: quattro studi (2-5) hanno dimostrato una significativa riduzione del tasso di cadute, due studi (6-7) non hanno dimostrato modificazioni rispetto al gruppo di controllo. In studi nei quali l'allenamento per l'equilibrio e l'agilità era una componente di un più vasto programma, solo uno studio (8) ha dimostrato una riduzione del tasso di cadute, e tre (9-11) nessun effetto.

#### *Bibliografia*

1. Steadman J, Donaldson N, Kalra L. A randomized controlled trial of an enhanced balance training program to improve mobility and reduce falls in elderly patients. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Jun; 51(6): 847-52.
2. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomized controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ.* 1997 Oct; 315(7115): 1065-9.
3. Robertson MC, Gardner MM, Devlin N, McGee R, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 2: Controlled trial in multiple centres. *BMJ.* 2001 Mar 24; 322(7288): 701-4.
4. Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. *BMJ.* 2001 Mar 24;322(7288): 697-701.
5. Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *BMJ.* 2002 Jul 20;325(7356): 128.
6. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 1999 Jul;47(7): 850-3.
7. Steinberg M, Cartwright C, Peel N, Williams G. A sustainable programme to prevent falls and near falls in community dwelling older people: results of a randomised trial. *J Epidemiol Community Health.* 2000 Mar;54(3): 227-32.
8. Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age Ageing.* 2003 Jul;32(4): 407-14.

9. Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matters B, Shan A, Williams P. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Dec;51(12): 1685-92.
10. Hauer K, Rost B, Rutschle K, Opitz H, Specht N, Bartsch P, Oster P, Schlierf G. Exercise training for rehabilitation and secondary prevention of falls in geriatric patients with a history of injurious falls. *J Am Geriatr Soc.* 2001 Jan;49(1): 10-20.
11. Reinsch S, MacRae P, Lachenbruch PA, Tobis JS. Attempts to prevent falls and injury: a prospective community study. *Gerontologist.* 1992 Aug; 32(4): 450-6.

### *Raccomandazioni*

Programmi di trattamento su popolazioni non omogenee e programmi di riabilitazione non individualizzati non hanno dimostrato efficacia (A).

L'aggiunta di esercizi per l'agilità e l'equilibrio in programmi più complessi è utile se avviene nell'ambito di un progetto riabilitativo individualizzato e non standardizzato (E1).

### **Esercizi per il controllo posturale**

Il problema della correzione della ipercifosi toracica secondaria ad osteoporosi è stato studiato da Lynn e coll. (1) non solo perché predispone a dolore, ma anche perché condiziona l'aumento del rischio di caduta. Nei soggetti con ipercifosi, infatti, intervengono strategie compensatorie di anca piuttosto che quelle fisiologiche e più efficaci di caviglia, durante le momentanee alterazioni delle condizioni di equilibrio. Queste reazioni venivano migliorate con allenamento posturale dinamico propriocettivo nelle donne osteoporotiche con ipercifosi (2)

Anche il dolore può essere un prodotto, oltre che dei cedimenti vertebrali osteoporotici, anche delle deformità posturali, come la scoliosi e la ipercifosi.

Il rinforzo muscolare dei muscoli dorsali è correlato significativamente con la riduzione delle fratture vertebrali e della cifosi (3), in più una grave ipercifosi può determinare dolorabilità per compressione delle ultime coste sulla cresta iliaca e determinare una alterazione restrittiva polmonare (4-6).

La revisione di Pfeiffer e coll. (7) dimostra che, sulla base della letteratura, il rinforzo dei muscoli estensori dorsali riduce l'ipercifosi, le fratture vertebrali, il dolore dorsale e toracico (3,8).

Malmros e coll. (9) hanno dimostrato che la riduzione della ipercifosi dorsale con rinforzo muscolare dei muscoli estensori del dorso e con la rieducazione, migliora la postura statica e dinamica, può ridurre il dolore, aumentare la mobilità, ridurre la depressione e migliorare la qualità di vita.

Poiché il riposizionamento del centro di gravità determina una riduzione delle oscillazioni corporee (2), l'aumento delle quali è ben correlato al rischio di caduta e alle fratture (10), la modificazione del centro di gravità ottenuto con la rieducazione posturale per la ipercifosi dorsale potrebbe essere accompagnato ad un minor tasso di cadute e di fratture agli arti (11).

### *Bibliografia*

1. Lynn SG, Sinaki M, Westerlind KC. Balance characteristics of persons with osteoporosis. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997 Mar; 78(3): 273-7.
2. Sinaki M, Lynn SG. Reducing the risk of falls through proprioceptive dynamic posture training in osteoporotic women with kyphotic posturing: a randomized pilot study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002 Apr; 81(4): 241-6.
3. Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, Wollan P, Gelzcer R, Mullan BP, Collins DA, Hodgson SF. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone.* 2002 Jun; 30(6): 836-41.
4. Schlaich C, Minnie HW, Bruckner T, Wagner G, Gebest HJ, Grunze M, Ziegler R, Leidig-Bruckner G. Reduced pulmonary function in patients with spinal osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 1998; 8(3): 261-7.
5. Leidig-Bruckner G, Minnie HW, Schlaich C, Wagner G, Scheidt-Nave C, Bruckner T, Gebest HJ, Ziegler R. Clinical grading of spinal osteoporosis: quality of life components and spinal deformity in

- women with chronic low back pain and women with vertebral osteoporosis. *J Bone Miner Res.* 1997 Apr; 12(4): 663-75.
6. Hirschberg GG, Williams KA, Byrd JG. Medical management of iliocostal pain. *Geriatrics.* 1992 Sep; 47(9): 62-3, 66-67.
  7. Pfeifer M, Sinaki M, Geusens P, Boonen S, Preisinger E, Minne HW; ASBMR Working Group on Musculoskeletal Rehabilitation. Musculoskeletal rehabilitation in osteoporosis: a review. *J Bone Miner Res.* 2004 Aug; 19(8): 1208-14.
  8. Sinaki M. Critical appraisal of physical rehabilitation measures after osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporos Int.* 2003 Sep; 14(9): 773-9.
  9. Malmros B, Mortensen L, Jensen MB, Charles P. Positive effects of physiotherapy on chronic pain and performance in osteoporosis. *Osteoporos Int* 1998; 8(3): 215-21.
  10. Nguyen T, Sambrook P, Kelly P, Jones G, Lord S, Freund J, Eisman J. Prediction of osteoporotic fractures by postural instability and bone density. *BMJ.* 1993 Oct; 307(6912): 1111-5.
  11. Platts RGS. Orthotics. In Harris NH, Birch R (eds.). *Postgraduate Textbook of Clinical Orthopaedics*, 2nd ed. Blackwell Science, 1995, Oxford, UK, 1165-90.

### *Raccomandazioni*

La rieducazione posturale e l'esercizio di rinforzo dei muscoli estensori dorsali è di grande importanza nel prevenire e correggere le deformità del rachide, soprattutto l'ipercifosi (A).

La rieducazione posturale e l'esercizio sono utili per combattere il dolore muscoloscheletrico (A), ma anche per incentivare l'espansione toracica con il conseguente aumento della capacità vitale e del benessere soggettivo (C).

La rieducazione posturale permette anche di riportare il centro di gravità in posizione più favorevole a migliori condizioni di equilibrio e prevenire in tal modo le cadute (B).

## **ORTESI VERTEBRALI**

Le ortesi vertebrali sono dispositivi tecnici finalizzati a sostenere, mettere a riposo o correggere il segmento rachideo dorso-lombare. Dati epidemiologici già disponibili nel 1987 testimoniavano che oltre 250.000 corsetti venivano prescritti ogni anno negli Stati Uniti per soggetti affetti da patologie del rachide. Non si sono resi disponibili altri dati ufficiali nel corso del tempo, né negli Stati Uniti né in Italia (1). Non esiste la possibilità di riferirci a studi clinici basati sull'evidenza (prospettici, controllati, randomizzati) comprovanti l'efficacia dell'uso dei corsetti per il paziente con disabilità vertebrali riconducibili a malattia osteoporotica (1), nonostante l'elevata incidenza di fratture vertebrali conseguenti ad osteoporosi (2,3). I molteplici corsetti a disposizione (4,5) possono essere ricondotti a 3 grandi categorie: i corsetti rigidi, quelli semirigidi e quelli dinamici.

### *Bibliografia*

1. Deyo RA, Tsui-Wu YJ. Descriptive epidemiology of low-back pain and its related medical care in the United States. *Spine.* 1987 Apr; 12(3): 264-8.
2. Melton LJ 3rd, Lane AW, Cooper C, Eastell R, O'Fallon WM, Riggs BL. Prevalence and incidence of vertebral deformities. *Osteoporos Int.* 1993 May; 3(3): 113-9.
3. Patwardhan AG, Li SP, Gavin T, Lorenz M, Meade KP, Zindrick M. Orthotic stabilization of thoracolumbar injuries. A biomechanical analysis of the Jewett hyperextension orthosis. *Spine.* 1990 Jul; 15(7): 654-61.
4. Schroeder S, Rossler H, Ziehe P, Higuchi F. Bracing and supporting of the lumbar spine. *Prosthet Orthot Int.* 1982 Dec; 6(3): 139-46.
5. Frost HM. Managing the skeletal pain and disability of osteoporosis. *Orthop Clin North Am.* 1972 Nov; 3(3): 561-70.

### **Ortesi rigide per l'anziano osteoporotico**

Fanno parte di questa categoria i corsetti di iperestensione a 3 punti o crociato a 5 punti con intelaiatura metallica, presa pelvica e pressore dorsale (1). Possono essere considerati corsetti rigidi anche i corsetti a

crociera ed i corsetti tipo Taylor. Rispetto ai precedenti hanno due caratteristiche in comune: garantiscono un minor sostegno e hanno una presa pelvica che fascia e comprime l'addome (1).

#### *Principi di funzionamento e caratteristiche costruttive*

Sono atti a garantire il maggior sostegno possibile alla colonna vertebrale e sono gli unici ad essere adatti al trattamento delle fratture vertebrali osteoporotiche recenti (2,3). Realizzati in alluminio, sono tollerati poiché la loro struttura con la presa pelvica o pubica non determina compressioni all'addome o alla cassa toracica (2,3). L'anziano con dolore intenso per recente frattura vertebrale osteoporotica accetta di buon grado l'uso del corsetto rigido, poiché ha un beneficio rapidamente riscontrabile con il suo utilizzo (4-6). Quando il dolore vertebrale diminuisce c'è maggior resistenza da parte del paziente a continuare ad accettare l'ortesi.

#### *Indicazioni*

Fratture vertebrali osteoporotiche recenti (1), indipendentemente dall'entità e dal grado di dolore (4-6) che provocano. Sono gli unici in grado di prevenire l'aggravamento dello schiacciamento vertebrale per l'efficacia del sostegno che forniscono (2,3). La rimozione di queste ortesi deve essere precoce (entro 45-60 giorni) e adeguatamente supportata da chinesiterapia (1). Corsetti a crociera e corsetti tipo Taylor: possono avere indicazione nel trattamento delle fratture in fase subacuta o nei soggetti con rachialgia associata ad ipercifosi moderata (1).

#### *Limiti*

La rigidità (7,8) giustifica numerose limitazioni che portano ad abbassare in modo rilevante la *compliance* (9,10). Sono poco tollerate negli anziani fragili, poco adattabili in caso di grave ipercifosi e, comunque, determinano una ipotrofia muscolare (11) che va combattuta con adeguata chinesiterapia in corsetto.

#### *Bibliografia*

1. Ross PD. Clinical consequences of vertebral fractures. Am J Med. 1997 Aug 18; 103(2A): 30S-42S. Palczewski D, Dawidowski W. Treatment program for osteoporotic fracture. Przegl Lek. 2000; 57(2): 111-6.
3. Shirado O. Rehabilitation for musculoskeletal disorders in geriatric patients. Hokkaido Igaku Zasshi. 1997 Jul; 72(4): 389-96.
4. Willner SW. Test instrument for predicting the effect of rigid braces in cases with low back pain. Prosthet Orthot Int. 1990 Apr; 14(1): 22-6.
5. Willner S. Effect of a rigid brace on back pain. Acta Orthop Scand. 1985 Feb; 56(1): 40-2.
6. Willner SW. Test instrument for predicting the effect of rigid braces in cases with low back pain. Prosthet Orthot Int. 1990 Apr; 14(1): 22-6.
7. Norton PL, Brown T. The immobilization efficiency of back braces; their effect on the posture and motion of the lumbo-sacral spine. J Bone Joint Surg Am. 1957; 39A: 111-39.
8. Lumsden RM 2nd, Morris JM. An in vivo study of axial rotation and immobilization at the lumbosacral joint. J Bone Joint Surg Am. 1968 Dec; 50(8): 1591-602.
9. Schlaich C, Minnie HW, Bruckner T, Wagner G, Gebest HJ, Grinze M, Ziegler R, Leidig-Bruckner G. Reduced pulmonary function in patients with spinal osteoporotic fractures. Osteoporos Int. 1998; 8(3): 261-7.
10. Sinaki M. A new back support in rehabilitation of osteoporosis program exercise: Posture training support. In: Christiansen C, Overgaard K (eds) Osteoporosis. Osteopress ApS, Aalborg, Denmark, 1990: 1355-57.
11. Patwardhan AG, Li SP, Gavin T, Lorenz M, Meade KP, Zindrick M. Orthotic stabilization of thoracolumbar injuries. A biomechanical analysis of the Jewett hyperextension orthosis. Spine. 1990 Jul; 15(7): 654-61.

#### *Raccomandazioni*

Da utilizzare nei cedimenti vertebrali e nelle fratture vertebrali osteoporotiche recenti (A)  
Limitarsi al periodo di trattamento precoce (45-60 gg) (E1)  
Possono essere sostituiti da corsetti semirigidi negli anziani fragili (E1).  
Associare adeguata chinesiterapia (E1).

## **Ortesi semi-rigide ed ortesi dinamiche (elastiche) per l'anziano osteoporotico**

Fanno parte dell'armamentario medico dagli albori della medicina. I modelli a disposizione sono molteplici, per foggia e struttura, e la loro diffusione è molto ampia. Le evidenze scientifiche per delineare specifiche indicazioni e modalità d'uso per ciascuno dei diversi modelli di corsetto sono ancora insufficienti..

### *Principi di funzionamento*

Esistono alcuni dati a favore dei meccanismi delle ortesi per le algie dell'adulto, ma non per l'anziano osteoporotico (1-3). Una recente meta-analisi di studi controllati (1,3,7,8) ha posto evidenza a favore della possibilità da parte delle ortesi di limitare le escursioni articolari del rachide, in assenza di effetti collaterali quali la diminuzione della forza muscolare paravertebrale. Questo effetto potrebbe essere conveniente, anche se la sua reale utilità, soprattutto in ambito lavorativo, può essere discussa. È stato dimostrato che la forza muscolare (riscontro elettromiografico) non cambia (1): non è possibile assicurare la diminuzione del carico muscolare vertebrale, escludendo anche l'effetto antalgico. Non è neppure possibile smentire il sempre supposto, ma mai dimostrato, effetto derivante da un uso prolungato dell'ortesi, cioè la rapida perdita di forza muscolare e la conseguente disfunzione vertebrale (1). Nonostante alcune teorie a favore (4,5), non è possibile affermare con certezza l'aumento della pressione addominale (4,5) determinato dall'indossamento dell'ortesi, la successiva riduzione del carico meccanico (compressivo) vertebrale (6), e la conseguente diminuzione di stress biomeccanico (1,9). L'azione psicologica di sicurezza e di tranquillità nei movimenti non ha basi scientifiche (1). È stato altresì stabilito che il corsetto diminuisce la pressione intra-discale lombare di circa il 30% (10). Non esistono lavori scientifici a supporto (o a sfavore) della possibilità di ridurre il dolore vertebrale durante l'utilizzo di un corsetto vertebrale.

### *Caratteristiche costruttive (11)*

I corsetti semirigidi sono confezionati in tessuto rigido, semplice o doppio, con e senza inserti in elastico e con stecche posteriori paravertebrali variabili per numero e spessore. La parte anteriore può essere piatta o bombata e può disporre di una doppia allacciatura laterale, ovvero di una chiusura centrale con ganci a scarpa o con velcro. Vengono utilizzate stecche di larghezza 15 o 20 mm e spessore variabile tra 0.80 e 1.50 mm. La sagomatura, ossia l'adattamento della stecca al corpo del paziente, deve essere effettuata manualmente dal tecnico ortopedico. Le stecche impiegate possono essere di diversa resistenza in base al materiale utilizzato, dalla plastica all'alluminio. Nell'anziano si usano spallacci di retroposizione delle spalle. I corsetti dinamici (elastici) per l'anziano osteoporotico (11) sono confezionati in tessuto elastico. Le stecche hanno larghezza 15 o 20 mm e spessore variabile tra 0,40 e 0,60 mm e si auto-modellano al corpo del paziente senza richiedere sagomatura manuale. L'ortesi può avere, fasce o tiranti elastici orizzontali che facilitano l'indossamento. Tali fasce sono sovrapponibili per consentire di ottenere una altezza anteriore variabile ed assecondare l'anatomia del paziente obeso o per rispettare eventuali comorbidità. Modelli più evoluti, come lo SpinoMed (12), si presentano come una barra dorsale elastica di sostegno modellabile alla quale sono collegati un appoggio anteriore addominale e i reggispolle. Vi sono risultati contrastanti sull'azione inibente/stimolante l'attività dei muscoli della colonna (12,13).

*Indicazioni*Le ortesi dorso-lombari semirigide e dinamiche limitano parzialmente la colonna (1,3,7,8). Sono strumento temporaneo per il paziente con dorsalgia su base osteoporotica. Contemporaneamente, deve essere intrapreso un piano di lavoro riabilitativo finalizzato alla graduale dismissione dell'ortesi adottata (2).

I corsetti semirigidi dorso-lombari per l'anziano osteoporotico sono indicati nelle condizioni di dolore dorsale osteoporotico di grado moderato ed elevato, nelle ipercifosi secondarie a crolli vertebrali osteoporotici e con ridotta capacità di sostegno della colonna vertebrale (14,15). Il riposo forzato a letto è da sconsigliare (15). L'integrazione di un trattamento ortesico e farmacologico favorisce una gestione soddisfacente del dolore dorso-lombare in fase acuta o di riacutizzazione, facilitando il paziente ed il rieducatore nell'esecuzione delle tecniche riabilitative nonché nella successiva fase di trattamento (educativa ed ergonomica) (15).

I corsetti dinamici per l'anziano osteoporotico possono essere prescritti quando si desidera un'azione di stimolazione posturale (14,15). L'indicazione principale è rappresentata dal dorso curvo e dolore cronico vertebrale, finalizzando l'impiego dell'ortesi dinamica al recupero algico, posturale, senso-motorio e propriocettivo (15). Contemporaneamente, deve essere intrapreso un piano di lavoro riabilitativo finalizzato alla graduale dismissione dell'ortesi adottata (15). La letteratura riporta studi che dimostrano la capacità

dello Spinomed (12) di ridurre il dolore, migliorare la mobilità vertebrale e ridurre la ipercifosi. Gli Autori ne hanno dimostrato le possibilità in termini di aumento della forza estensoria del rachide, correlata direttamente all'aumento dell'attività mio-elettrica (effetto *bio-feedback*) (12). Tale riscontro è assimilabile a precedenti studi condotti per valutare l'attività mio-elettrica durante indossamento (17). Gli Autori hanno anche dimostrato che muscoli estensori più forti possano favorire il miglioramento della ipercifosi, con aumento dell'altezza, del controllo posturale e riduzione del disequilibrio, con consecutiva riduzione di cadute e di fratture non-vertebrali (12,18,19).

### *Limiti*

I corsetti semirigidi dorso-lombari sono scarsamente tollerati nei soggetti anziani con addome prominente. Nei corsetti dinamici l'adattabilità è favorita solo parzialmente.

### *Bibliografia*

1. Van Poppel MNM, de Looze MP, Koes BW, Smid T, Bouter LM. Mechanisms of action of lumbar supports: a systematic review. *Spine*. 2000 Aug 15; 25(16): 2103-13.
2. Monticone M, Barbarino A, Garri R, Testi L, Moschi A. Dynamic orthosis and spinal segmental stabilization exercises in ruptured lumbar disc. Controlled randomized trial. Proceedings of the II ISPRM World Congress: Reflection on Advances in Rehabilitation Future Challenges. D519C0335: pp 407-410. Prague, May 18-22, 2003.
3. Perry J. The use of external support in the treatment of low back pain. *J Bone Joint Surg*. 1970; 52A: 1440-2.
4. Morris JM, Luca DR, Bresler B. Role of the trunk in stability of the spine. *J Bone Joint Surg*. 1961; 43A: 327-51.
5. Morris JM. Low back bracing. *Clin Orthop Relat Res*. 1974 Jul-Aug; 0(102): 126-32.
6. Nachemson A, Schultz A, Andersson G. Mechanical effectiveness studies of lumbar spine orthoses. *Scand J Rehabil Med Suppl*. 1983; 9:139-49.
7. Buchalter D, Kahanovitz N, Viola K, Dorsky S, Nordin M. Three-dimensional spinal motion measurements. Part 2: A noninvasive assessment of lumbar brace immobilization of the spine. *J Spinal Disord*. 1998; 1(4): 284-6.
8. Cholewicki J, Alvi K, Silfies SP, Bartolomei J. Comparison of motion restriction and trunk stiffness provided by three thoracolumbosacral orthoses (TLSOs). *J Spinal Disord Tech*. 2003 Oct; 16(5): 461-8.
9. Axelsson P, Johnsson R, Stromqvist B. Effect of lumbar orthosis on intervertebral mobility. A roentgen stereophotogrammetric analysis. *Spine*. 1992 Jun; 17(6): 678-81.
10. Nachemson A, Morris JM. In vivo measurement of intradiscal pressure: discometry, a method for the determination of pressure in the lower lumbar discs. *J Bone Joint Surg*. 1964; 46A(5): 1077-92.
11. Testi C. Trattamento ortesico dinamico per il paziente con multipli crolli vertebrali su base osteoporotica. Atti del I Convegno regionale SIMFER sull'Osteoporosi, Asti, 21-22 febbraio 2003.
12. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW. Effects of a new spinal orthosis on posture, trunk strength, and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004; 83(3): 177-186.
13. Lantz SA, Schultz AB. Lumbar spine orthosis wearing. II. Effect on trunk muscle myoelectric activity. *Spine*. 1986 Oct; 11(8): 838-42.
14. Duplessis DH, Greenway EH, Keene KL, Lee IE, Clayton RL, Metzler T, Underwood FB. Effect of semi-rigid lumbosacral orthosis use on oxygen consumption during repetitive stoop and squat lifting. *Ergonomics*. 1998 Jun; 41(6): 790-7.
15. Lin JT, Lane JM. The Osteoporotic Spine. *Eur Med Phys*. 2004; 40: 233-7.
16. Lin JT, Lane JM. Nonmedical management of osteoporosis. *Curr Opin Rheumatol*. 2002 Jul; 14(4): 441-6.
17. Lantz SA, Schultz AB. Lumbar spine orthosis wearing: II. Effect on trunk muscle myoelectric activity. *Spine*. 1986; 11(8): 838-42.
18. Platts RGS: Orthotics, in Harris NH, Birch R (eds): *Clinical Orthopaedics*. London, Blackwell Science, 1995, pp. 1165-90.
19. Sinaki M, Lynn S. Reducing the risk of falls through proprioceptive dynamic posture training in osteoporotic women with kyphotic posturing: a randomized pilot study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002 Apr; 81(4): 241-6.



### *Raccomandazioni*

Nel dolore da deformità vertebrale e da sofferenza dei tessuti molli (E1).

Inserire le ortesi all'interno del programma di funzioni motorie (C), con graduale dismissione. (E1)

Utilizzare anche per la correzione della postura in ipercifosi e per l'effetto propriocettivo indotto. (C)

Proseguire con il programma riabilitativo per prevenzione delle cadute e rinforzo muscolare distrettuale (E1).

### **Raccomandazioni generali per l'utilizzo delle ortesi vertebrali**

#### *1. Fasi evolutive della frattura vertebrale osteoporotica*

- *Fase acuta:* ortesi rigida, con precoce dismissione e ripresa funzionale (A)
- *Fase subacuta e cronica:* recupero funzionale integrato ad ortesi semirigida e dinamica

#### *2. Obiettivi terapeutici generali*

- applicare forze correttive (ortesi rigide) a curvature anormali come l'ipercifosi su base osteoporotica (E1)
- favorire la stabilità vertebrale e il controllo posturale quando i tessuti molli (complesso mio-legamentoso) non possono più svolgere adeguatamente il ruolo stabilizzante (ortesi rigide, semi-rigide e dinamiche) (E1)
- ridurre il dolore, limitando il movimento rachideo (ortesi rigide, semi-rigide e dinamiche) (A)

#### *3. Obiettivi terapeutici specifici dell'ortesi nella fase degli esiti*

- garantire il *movimento spontaneo*, senza trascurare la necessità della completa libertà nell'uso degli arti per consentire una normale vita di relazione (E1);
- favorire un corretto *recupero posturale*: insegnare al paziente ad utilizzare l'ortesi dinamica come guida posturale attiva, non adeguandosi ad essa, né lasciando che l'ortesi possa guidarlo passivamente (E1);
- ricercare una positiva integrazione con lo specifico *programma di rieducazione vertebrale* (E1);
- favorire un *precoce recupero algico* (A);
- offrire la *massima vestibilità ed adattabilità*, associandole ad una minima visibilità (E1).

### **Le ortesi di protezione per l'anca**

Le ortesi coxo-femorali, o di protezione per l'anca, sono dispositivi tecnici che si posizionano sulla superficie dell'anca e del femore al fine di proteggere la zona coxo-femorale.

#### *Tipologie e caratteristiche costruttive*

Le ortesi coxo-femorali si suddividono in:

- ortesi rigide, costruite in plastica, metallo o vetroresina
- ortesi dinamiche, costruite in tessuto elastico microfibra.

Le ortesi rigide sono costituite da un corsetto toraco-lombare e da una supporto femorale, unite tra loro da un'asta rigida, verticale ed articolata. Le ortesi dinamiche sono costituite da due fasce orizzontali: una fascia addominale ed una fascia cosciale, unite da un raccordo verticale mobile. Entrambe le tipologie dispongono di pelota, applicabile con velcro sul raccordo verticale, allo scopo di fungere da protezione nel caso di caduta accidentale.

#### *Indicazioni*

Gli studi presenti in letteratura (1, 2) sono concordi nell'affermare l'utilità dei protettori d'anca per la prevenzione del rischio di frattura femorale, in particolare nei pazienti anziani istituzionalizzati e particolarmente esposti al rischio di frattura con coesistenti e manifesti deficit neurologici centrali, dell'equilibrio e della coordinazione.

Le ortesi rigide sono scarsamente tollerate da parte della maggior parte dei pazienti, mentre le ortesi dinamiche presentano una maggiore diffusione (1). Inoltre, sono poco tollerate nei soggetti osteoporotici ancora attivi, che poco accettano il protettore d'anca per la limitazione funzionale indotta (2, 3).

Esistono ancora dubbi in termini di analisi dei costi-benefici in merito al loro utilizzo qualora confrontati con la storia naturale della patologia (4, 5).

### *Bibliografia*

1. Sawka AM, Boulos P, Beattie K, Thabane L, Papaioannou A, Gafni A, Cranney A, Zytaruk N, Hanley DA, Adachi JD. Do hip protectors decrease the risk of hip fracture in institutional- and community-dwelling elderly? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoporos Int.* 2005 Mar 8
2. Parker MJ, Gillespie LD, Gillespie WJ. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;(3):CD001255. Hip protectors for preventing hip fractures in the elderly.
3. Chan DK, Hillier G, Coore M, Cooke R, Monk R, Mills J, Hung WT. Effectiveness and acceptability of a newly designed hip protector: a pilot study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2000 Jan-Feb;30(1):25-34.
4. Honkanen LA, Schackman BR, Mushlin AI, Lachs MS. A cost-benefit analysis of external hip protectors in the nursing home setting. *J Am Geriatr Soc.* 2005 Feb;53(2):190-7.
5. van Schoor NM, de Bruyne MC, van der Roer N, Lommerse E, van Tulder MW, Bouter LM, Lips P. Cost-effectiveness of hip protectors in frail institutionalized elderly. *Osteoporos Int.* 2004 Dec;15(12):964-9.

### *Raccomandazioni*

I protettori d'anca diminuiscono l'incidenza della frattura femorale nei soggetti anziani istituzionalizzati con disabilità neurologica centrale e con elevato rischio di frattura femorale (A).

Non sono da utilizzare nei soggetti osteoporotici ancora attivi e a basso-moderato rischio di frattura (A).

Non vi sono evidenze della loro utilità per i pazienti con osteoporosi e coxalgia secondaria a coxartrosi (E1).

## **CLASSIFICAZIONE DEL RISCHIO E INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI E DELLE STRATEGIE DI INTERVENTO DEL TRATTAMENTO RIABILITATIVO**

È razionale classificare gli interventi sulla base della popolazione alla quale vengono indirizzati.

La popolazione può essere classificata per: età, età di menopausa, BMD, livello di attività fisica abituale, rischio di cadute. In tal modo si può classificare il trattamento in:

### a) Precoce

Programma riabilitativo per donne dopo la menopausa, in buona salute, oppure osteopeniche (BMD entro 2.5 *T-score*), che permette di ridurre il ritmo accelerato di perdita di densità ossea nel primo periodo postmenopausale in soggetti che non presentano elementi di fragilità per condurlo. In letteratura gli studi sono stati effettuati su popolazioni eterogenee, senza distinzione in merito, tuttavia si presume che esercizi di rinforzo selettivo per la colonna e per l'anca contro resistenza possano essere aggiunti a un programma di base.

### b) Tardivo

Programma riabilitativo per donne dopo la menopausa osteoporotiche senza storia di fratture (BMD < 2.5 *T-score*) donne dopo la menopausa con aumentato rischio di caduta. Questo programma deve essere complementare all'intervento farmacologico e dietetico. Nei soggetti con algie vertebrali e manifeste difficoltà nel controllo posturale si può associare un trattamento ortesico, preferibilmente semirigido o dinamico.

### **Soggetti a rischio di cadute**

La ridotta BMD non è più considerata generalmente l'unico fattore di rischio per le fratture: infatti, da sola non è più sufficiente per predire le fratture ed esiste una grande sovrapposizione dei valori di BMD nei soggetti con e senza fratture (1-3). Le cadute rappresentano il maggior rischio per le fratture, soprattutto agli arti (1-4). Nel definire il fattore di rischio di frattura di ogni soggetto, il rischio di caduta e la bassa BMD agiscono indipendentemente e in modo additivo (5).

Il rischio di caduta aumenta con l'età, infatti una gran parte degli anziani hanno una o più cadute all'anno (6). Fortunatamente, solo il 5-10% di esse produce una frattura (6) per diverse ragioni. Innanzitutto il tipo di caduta e le reazioni protettive del soggetto (2,3,7), poi la BMD. Lo studio di Geusens (8) lo conferma, dimostrando un crescente rischio di fratture nelle donne che cadevano ed avevano una bassa BMD, ma non in donne che avevano una storia di cadute ma con BMD nella norma. La combinazione di bassa BMD e caduta aumenta il rischio di fratture.

Uno studio di Tinetti (6) ha dimostrato l'assenza di efficacia di vari programmi di prevenzione delle cadute nei confronti del numero di fratture: questo probabilmente perché nessuno di questi studi era basato su popolazioni selezionate con bassa BMD.

D'altra parte, anche la selezione delle popolazioni sulla base del rischio di caduta pare elemento indispensabile per aumentare l'efficacia dei programmi riabilitativi.

Barnett (9) in un programma di esercizi su uomini e donne, con età superiore a 65 anni e con almeno un fattore di rischio per caduta, ha dimostrato l'efficacia di un allenamento per agilità ed equilibrio nella prevenzione delle cadute. Lo stesso genere di programma non ha dimostrato efficacia per ridurre il tasso di caduta in uno studio (10) su soggetti dai 60 ai 85 anni senza fattori di rischi per caduta

Fra tutti, sembra più efficace un programma di esercizi domiciliare per l'equilibrio e la forza (11-13): esso, infatti, ha dimostrato efficacia in tutti e tre gli studi di popolazioni > 75 anni, ma non si sa ancora bene se sia efficace su soggetti a rischio o meno di caduta.

### *Bibliografia*

1. Cumming SR, Nevitt MC. Falls. N Eng J Med. 1994; 331: 872-73.
2. Greenspan SL, Myers ER, Maitland LA, Resnick NM, Hayes WC. Fall severity and bone mineral density as risk factors for hip fracture in ambulatory elderly. JAMA. 1994 Jan; 271(2): 128-33.
3. Greenspan SL, Myers ER, Kiel DP, Parker RA, Hayes WC, Resnick NM. Fall direction, bone mineral density, and function: risk factors for hip fracture in frail nursing home elderly. Am J Med., 1998 Jun; 104(6): 539-45.
4. Lee SH, Dargent-Molina P, Breart G; EPIDOS Group. Epidemiologie de l'Osteoporose Study. Risk factors for fractures of the proximal humerus: results from the EPIDOS prospective study. J Bone Miner Res. 2002 May; 17(5): 817-25.
5. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, Cauley J, Black D, Vogt TM. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. N Engl J Med. 1995 Mar 23; 332(12): 767-73.
6. Tinetti ME. Clinical practice. Preventing falls in elderly persons. N Engl J Med. 2003 Jan 2; 348(1): 42-9.
7. Nevitt MC, Cummings RS. Type of fall and risk of hip and wrist fractures: the study of osteoporotic fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. J Am Geriatr Soc. 1993 Nov; 41(11): 1226-34.
8. Geusens P, Autier P, Boonen S, Vanhoof J, Declerck K, Raus J. The relationship among history of falls, osteoporosis, and fractures in postmenopausal women. Arch Phys Med Rehabil. 2002 Jul; 83(7): 903-6.
9. Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. Age Ageing. 2003 Jul; 32(4): 407-14.
10. Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matters B, Shan A, Williams P. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial. J Am Geriatr Soc. 2003 Dec; 51(12): 1685-92.
11. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. BMJ. 1997 Oct 25; 315(7115): 1065-9.
12. Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. BMJ. 2001 Mar 24; 322(7288): 697-701.
13. Robertson MC, Gardner MM, Devlin N, McGee R, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 2: Controlled trial in multiple centres. BMJ. 2001 Mar 24; 322(7288): 701-4.

### *Raccomandazioni*

Il programma riabilitativo deve essere individualizzato e indirizzato ai fattori specifici di rischio della paziente (A).

L'aumentato rischio di caduta non sempre determina fratture. Lo stesso si dica per il basso BMD. Tuttavia entrambi rappresentano, soprattutto se associati, un motivo serio di intervento riabilitativo. In tal caso,

comunque, l'intervento non può essere standardizzato, ma avere come obiettivi primari le necessità della paziente (A).

## **IL PROBLEMA DELLA COMPLIANCE AL PROGRAMMA RIABILITATIVO**

È poco studiato, ma è un fattore decisivo nel determinare il successo dei programmi di intervento nelle malattie degenerative.

### **La compliance nei programmi di esercizi finalizzati a ridurre la perdita di BMD**

Il livello di perdita ossea in una donna in postmenopausa è, secondo la letteratura, tra 1 e 4.4% all'anno (1-3), e più precisamente 1.5% all'anno rachide e 1.1% – 1.4% per il femore cervicale nei primi 4-5 anni. Successivamente la perdita è meno rapida (4,5), essendo il periodo immediatamente postmenopausale caratterizzato da una velocità maggiore e maggiore entità di perdita ossea (6).

Il tempo ideale di rimodellamento dell'unità ossea è stato stimato in 4-6 mesi: pertanto ogni trattamento che abbia l'obiettivo di prevenire la perdita dell'osso dovrebbe durare almeno 2-3 mesi, poiché questo periodo assicura che l'effetto registrato sulla densità ossea sia valutato in un periodo di equilibrio (7).

Per un programma finalizzato ad aumentare la BMD e la forza muscolare, gli indirizzi possono essere: programma ad elevata intensità per periodi di durata e intervalli predeterminati in modo tale da mantenere l'efficacia anche per lunghi periodi; esercizi a bassa intensità, o meglio attività quotidiane, effettuati con modalità o durata tali da essere efficaci per la BMD e ad elevata *compliance*, così da essere proponibili per tutta la vita.

Karlsson (8) in una revisione sull'efficacia dell'esercizio nella prevenzione delle fratture ha citato studi che descrivono il declino della BMD in giocatori americani di football che sono andati in pensione, tanto che 30-50 anni dopo il ritiro dall'attività sportiva, essi non presentavano nessuna differenza alla BMD rispetto alla popolazione normale (cioè non avevano i precedenti benefici).

Sinaki (9) ha dimostrato che 8 anni dopo un programma di 2 anni di esercizi per gli estensori del rachide, il rischio relativo per le fratture da cedimento somatico era 2.7 volte maggiore nel gruppo di controllo rispetto a quello sperimentale: la BMD della colonna lombare si riduceva in modo significativo in entrambi i gruppi, ma la differenza fra di essi rimaneva significativa ( $p < 0.001$ ). Allo stesso modo, la forza degli estensori del rachide rimaneva superiore nel gruppo sperimentale rispetto ai controlli ( $p = 0.01$ ). Con questi risultati l'Autore ha concluso che è sufficiente proporre periodi brevi ma concentrati di esercizi intensivi, che potrebbero essere di maggiore beneficio e meno costosi di un programma a lungo termine.

Gli altri studi della revisione Cochrane non presentavano follow-up di durata sufficientemente prolungata per ipotizzare la permanenza dell'effetto dell'allenamento nel tempo.

### *Bibliografia*

1. Wahner HW. Diagnosis of osteoporosis. *The Physician and Sports Medicine*. 1987; 15(11): 73-79.
2. Krolner B, Pors Nielsen S. Bone mineral content of the lumbar spine in normal and osteoporotic women: cross-sectional and longitudinal studies. *Clin Sci (Lond)*. 1982 Mar; 62(3): 329-36.
3. Ettinger B, Genant HK, Cann CE. Postmenopausal bone loss is prevented by treatment with low-dosage estrogen with calcium. *Ann Intern Med*. 1987 Jan; 106(1): 40-5.
4. Pouilles JM, Tremollieres F, Ribot C. Variability of vertebral and femoral postmenopausal bone loss: a longitudinal study. *Osteoporos Int*. 1996; 6(4): 320-4.
5. Recker R, Lappe J, Davies K, Heaney R. Characterization of perimenopausal bone loss: a prospective study. *J Bone Miner Res*. 2000 Oct; 15(10): 1965-73.
6. Martin D, Notelovitz M. Effects of aerobic training on bone mineral density of postmenopausal women. *J Bone Miner Res*. 1993 Aug; 8(8): 931-6.
7. Dalsky GP. Exercise: its effect on bone mineral content. *Clin Obstet Gynecol*. 1987 Dec; 30(4): 820-32.
8. Karlsson M. Does exercise reduce the burden of fractures? A review. *Acta Orthop Scand*. 2002 Dec; 73(6):691-705.
9. Sinaki M, Itoi E, Wahner HW, Wollan P, Gelzcer R, Mullan BP, Collins DA, Hodgson SF. Stronger back muscles reduce the incidence of vertebral fractures: a prospective 10 year follow-up of postmenopausal women. *Bone*. 2002 Jun; 30(6): 836-41.

### Raccomandazioni

La durata di un programma di rinforzo muscolare intensivo, in palestra o con macchine, può essere anche limitata a pochi mesi all'anno, purché esso sia intensivo, di provata efficacia nel breve follow-up, e poi venga ripetuto ciclicamente per tutta la vita (B).

### La compliance nei programmi riabilitativi per il miglioramento dell'equilibrio e dell'agilità

Il programma riabilitativo deve essere facilmente eseguibile anche dai soggetti anziani. Robertson (1) ha affermato che valutare la *compliance* a uno-due anni è il modo migliore per valutare l'accettabilità di un programma.

La *compliance* negli studi che prevedono esercizi a casa su forza ed equilibrio va dal 42% al 63% dei partecipanti che effettuano il programma per almeno tre sessioni alla settimana, dal 26% al 72% almeno due volte alla settimana (1-4). Alla fine dei due anni, solo il 44% di quelli che rimanevano nello studio per il secondo anno continuavano gli esercizi 3 volte alla settimana (5).

Day (6) e coll. hanno pubblicato uno studio nel quale un programma che prevedeva una sessione alla settimana supplementato da esercizi quotidiani a casa, evidenziava una ridotta *compliance* fra coloro che dovevano fare gli esercizi a casa. Nessuno di questi studi, sia quello di Campbell sia quello di Robertson, ha utilizzato incentivi, per esempio visite a casa, per incoraggiare a continuare la partecipazione, anche se essi potrebbero essere assai utili.

Wolf e coll. (7) studiarono più specificatamente la *compliance*: a tutti i partecipanti veniva chiesto di contattare il loro coordinatore se erano assenti, con un massimo di due assenze permesse. In più, i partecipanti assenti venivano seguiti da un'infermiera che li incoraggiava a proseguire con sessioni privatamente. Solo il 6,5% (13 su 200) dei partecipanti furono costretti a uscire dallo studio per serie condizioni patologiche o malattia del coniuge.

Lord (8) riporta che 75 su 100 partecipanti reclutati per un programma di esercizi parteciparono ad almeno 26 sedute, rendendosi disponibili per il test di controllo a 12 mesi. I motivi per l'uscita dallo studio erano gravi (morte, *stroke*) e meno gravi (anche vertigini, artrosi). Si rilevò che il numero di sessioni seguite era significativamente correlato al grado di miglioramento nei test sul tempo di reazione e sulla forza dei muscoli degli arti inferiori.

Benché la *compliance* non venga riportata in tutti gli studi, questi dati sono cruciali nella proponibilità degli interventi ai partecipanti.

### Bibliografia

1. Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. *BMJ*. 2001 Mar 24; 322(7288): 697-701.
2. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*. 1997 Oct; 315(7115): 1065-9.
3. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RB, Buchner DM. Psychotropic medication withdrawal and home-based exercise program to prevent falls: a randomised controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 1999; 47(7): 850-3.
4. Robertson MC, Gardner MM, Devlin N, McGee R, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 2: Controlled trial in multiple centers. *BMJ*. 2001 Mar 24; 322: 701-4.
5. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. 1999. Falls prevention over 2 years: a randomized controlled trial in women 80 years and older. *Age Ageing*. 1999 Oct; 28(6): 513-8.
6. Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. *BMJ*. 2002 Jul; 325(7356): 128.
7. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T. Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. Atlanta FICSIT Group. Frailty and injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. *J Am Geriatr Soc*. 1996 May; 44(5): 489-97.

8. Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matters B, Shan A, Williams P. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Dec; 51(12): 1685-92.

#### *Raccomandazioni*

Programmi di esercizi a bassa intensità, da svolgere in palestra o a casa per lunghi periodi, possono avere una sufficiente *compliance* solo se si predispongono momenti di rinforzo della motivazione e una sorveglianza clinica adeguata (A).

È importante, per il mantenimento di una sufficiente *compliance*, che l'esercizio effettuato comporti un miglioramento funzionale e benessere soggettivo verificabile nel breve periodo dal soggetto stesso (E1).

### **REGISTRAZIONE DEGLI EVENTI AVVERSI**

Nonostante sia comune il concetto che "l'esercizio fa bene", è importante porre attenzione ai possibili eventi avversi. Si ritiene che in una popolazione particolarmente vulnerabile come quella dei soggetti a rischio di frattura oppure a rischio di caduta, sia molto importante che questo fattore venga considerato attentamente.

Gli eventi avversi devono essere registrati in tutti gli studi e i programmi. In genere si tratta di: dolore osseo, articolare e muscolare, ma anche di cadute durante l'esercizio, ipotensione ortostatica, angina pectoris, dispnea.

Campbell (1) ha sottolineato che i programmi di rinforzo muscolare e di equilibrio aumentavano potenzialmente il rischio di caduta all'inizio del trattamento, quando i partecipanti erano introdotti ad attività per loro non familiari (esercizi per la forza e equilibrio). Un indicatore di rischio è testare il tempo alla prima caduta. Dei 4 studi che hanno studiato i programmi a casa con esercizi di rinforzo muscolare ed equilibrio, il gruppo di trattamento non ha sperimentato un tempo accelerato alla prima caduta (1-4). Robertson e coll. hanno riportato che tre partecipanti hanno avuto effetti avversi con il programma di esercizi: 1 per dolore legato agli esercizi, 2 per mialgia, 1 per ipotensione ortostatica mentre camminava all'esterno (4).

Solo due degli studi selezionati per questa revisione hanno documentato gli eventi avversi. Nel gruppo agilità vi erano tre casi di dolore muscolare, 4 casi di dispnea, c'erano 2 "passi falsi" (un partecipante) e 6 cadute (4 partecipanti) (5). Hauer (6) non riportò nessun problema clinico legato al programma.

#### *Bibliografia*

1. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ.* 1997 Oct; 315(7115): 1065-9.
2. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RB, Buchner DM. Psychotropic medication withdrawal and home-based exercise program to prevent falls: a randomised controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 1999; 47(7): 850-3.
3. Robertson MC, Devlin N, Gardner MM, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 1: Randomised controlled trial. *BMJ.* 2001 Mar 24; 322(7288): 697-701.
4. Robertson MC, Gardner MM, Devlin N, McGee R, Campbell AJ. Effectiveness and economic evaluation of a nurse delivered home exercise programme to prevent falls. 2: Controlled trial in multiple centers. *BMJ.* 2001 Mar 24; 322: 701-4.
5. Liu-Ambrose T, Khan KM, Eng JJ, Janssen PA, Lord SR, McKay HA. Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass: a 6-month randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2004 May; 52(5): 657-65.
6. Hauer K, Rost B, Rutschle K, Opitz H, Specht N, Bartsch P, Oster P, Schlierf G. Exercise training for rehabilitation and secondary prevention of falls in geriatric patients with a history of injurious falls. *J Am Geriatr Soc.* 2001; 49(1): 10-20.

#### *Raccomandazioni*

Prima di iniziare qualsiasi tipo di attività fisica non abituale per la donna osteoporotica, in qualsiasi età, occorre una attenta valutazione delle eventuali controindicazioni esistenti all'esercizio che si intende proporre (patologie internistiche, muscolo-scheletriche, neurologiche, limitazioni funzionali) (A).

Occorre che il programma preveda una gradualità nella somministrazione dell'esercizio, importante soprattutto nel rinforzo muscolare e nell'equilibrio, oppure nei soggetti che non svolgono abitualmente attività fisica (E1 ).

## Raccomandazioni finali

### Principi generali di comportamento del fisiatra

- Insieme alla valutazione delle condizioni mediche, strumentali, dello stato di nutrizione e della terapia farmacologia assunta, considerare sempre lo stato fisico, funzionale, psicologico e sociale della paziente, prima di definire il progetto riabilitativo.
- Prevedere un addestramento per lo svolgimento con modalità sicure dei movimenti e delle attività della vita quotidiana, ivi compresi i sollevamenti, i trasferimenti e il cammino.
- Se effettuati con modalità sicure, il cammino e le attività della vita quotidiana sono modalità pratiche per mantenere la funzionalità generale e la massa ossea nelle popolazioni più anziane e nelle donne di ogni età con bassa massa ossea. E' consigliabile, sia per il muscolo sia per l'osso, un addestramento aggiuntivo, progressivo con esercizi di resistenza ed esercizi con carichi crescenti, programmato nell'ambito delle possibilità funzionali della paziente.
- I deficit rilevati nella valutazione fisiatrica devono essere compensati con ausili per il cammino e per trasportare o raccogliere. Applicare, progressivamente, tutte le metodiche riabilitative per correggere, se possibile, tali deficit, per esempio migliorando l'equilibrio e la forza del quadricipite per permettere alla donna di sollevarsi da un sedia senza aiuto.
- Sulla base delle condizioni iniziali della paziente, fornire un programma completo di esercizi che comprendano attività aerobiche con carichi, un allenamento posturale, un allenamento di resistenza progressivo di rinforzo muscolare, stretching per i tessuti molli, mobilizzazione articolare, allenamento per l'equilibrio. Gli esercizi possono migliorare la funzionalità, la massa ossea, la forza muscolare, l'equilibrio, così come ridurre il rischi di cadute.
- Durante il programma riabilitativo, occorre sorvegliare il proseguimento della terapia medica e un appropriato regime alimentare.
- Evitare l'immobilizzazione a lungo termine e raccomandare un riposo a letto solo parziale (interrotto da passaggi in posizione seduta e cammino per brevi tratti) e solo quando necessario e per periodi il più brevi possibile.
- Nei pazienti con fratture vertebrali acute o dolore cronico dopo cedimenti vertebrali multipli, l'utilizzo di un corsetto può migliorare il dolore riducendo il carico vertebrale ai livelli di frattura e aiutare la colonna a stare meglio allineata.
- Una gestione corretta del dolore è fondamentale nella riabilitazione per le fratture vertebrali. Questo può essere ottenuto con terapie fisiche, farmaci e tecniche comportamentali, mantenendo l'attenzione al rischio dei fattori collaterali, come il disorientamento o la sedazione, che a loro volta possono favorire le cadute.
- Valutare la paziente, le sue terapie (considerandone le possibili interazioni) e l'ambiente domestico per correggere i fattori di rischio di caduta principali.
- Le ortesi di protezione per l'anca possono ridurre le fratture di femore nelle donne anziane ad alto rischio di caduta (precedenti cadute, deficit dell'equilibrio, visus ridotto).

#### **Rappresentano fattori di rischio per fratture osteoporotiche**

Storia personale di fratture da basso impatto  
Basso BMD  
Storia di fratture in parenti di primo grado  
Razza caucasica  
Età avanzata  
Sesso femminile  
Demenza  
Cadute ricorrenti  
Attività fisica assai scarsa  
Condizioni cliniche di fragilità  
Forte fumatore



Basso peso corporeo (<55 kg)  
Deficit di estrogeni  
Basso introito di calcio nella vita  
Eccessivo consumo di alcool  
Deficit visivo nonostante le correzioni ottiche

### **Rischi principali di caduta**

#### **Fattori ambientali**

Scarsa illuminazione  
Ostacoli nei percorsi  
Tappeti  
Mancanza di maniglie in bagno  
Terreno scivoloso fuori casa

#### **Fattori medici**

Età  
Sesso femminile  
Deficit visivi  
Incontinenza urinaria da urgenza  
Precedenti cadute  
Ipotensione ortostatica  
Trasferimenti e mobilità insicuri  
Terapie mediche (analgesici, antiepilettici, psicotropi)  
Depressione  
Deficit cognitivi  
Ansia e agitazione  
Malnutrizione

#### **Fattori neuromuscolari**

Scarso equilibrio  
Ipostenia muscolare  
Cifosi  
Deficit della propriocettività

#### **Fattori psicologici**

Paura di cadere

### **Raccomandazioni generali per un programma di esercizi**

Gli esercizi aerobici e gli esercizi di resistenza favoriscono la riduzione della perdita di densità ossea. I primi sono gli esercizi nei quali l'osso e il muscolo lavorano contro gravità e il peso corporeo è sostenuto dall'appoggio sugli arti inferiori: per esempio jogging, cammino, salire le scale, danzare, giocare a palla. Nuotare e andare in bicicletta non appartengono a questo gruppo di attività. I secondi sono esercizi di rinforzo per migliorare la massa muscolare e rinforzare l'osso: sollevare pesi, oppure utilizzare attrezzature da allenamento come nelle palestre.

Molte delle attività della vita quotidiana e la maggior parte degli sport rappresentano una combinazione di entrambi i tipi di esercizi, pertanto uno stile di vita "attivo" con molte attività fisiche rinforza i muscoli e mantiene la densità ossea. Attenzione: nel caso di donne "fragili", che hanno avuto fratture, che cadono frequentemente, o che hanno importante osteoporosi, occorrono cautele nell'impostare il progetto riabilitativo. Alcuni movimenti come le rotazioni, le flessioni, gli esercizi aerobici ad alto impatto possono essere dannosi.

Nel programma riabilitativo occorre ricordare i seguenti principi dell'esercizio nell'osteoporosi:

- principio di specificità: esercizi specifici per quella paziente, specifici per uno o più obiettivi (densità ossea, forza muscolare, agilità, funzionalità cardiopolmonare), specifici per la localizzazione anatomica;
- principio di progressione: graduale incremento per durata, intensità e frequenza degli esercizi; l'aggiunta di carichi deve essere mantenuta al di sotto della soglia di danno per i tessuti molli e per l'osso, ma essere sufficiente a superare la soglia abituale di stimolo per i tessuti;
- principio di reversibilità: se il programma viene interrotto, gli effetti positivi dell'esercizio vengono lentamente persi;
- principio dei valori iniziali: coloro che hanno inizialmente basse capacità funzionali saranno coloro che mostreranno maggiore miglioramento percentuale;
- principio del minor risultato: esiste un effetto soffitto ai miglioramenti indotti dall'esercizio; avvicinandosi a quel limite, occorre maggior impegno per ottenere minimi risultati.

## **Raccomandazioni per classi di rischio**

### **Donne dopo la menopausa, in buona salute e donne dopo la menopausa, osteopeniche**

Obiettivi del trattamento riabilitativo sono:

- mantenere o aumentare la BMD nell'osteopenia e ridurre la perdita veloce nell'immediato periodo postmenopausale
- aumentare la forza, l'equilibrio e migliorare la capacità aerobica
- migliorare la postura e le afferenze propriocettive del rachide e degli arti inferiori
- informare (regole di vita, fattori di rischio per cadute) (E1).

L'esercizio come forma di allenamento aerobico con pesi oppure l'esercizio di rinforzo muscolare sono interventi riconosciuti come validi nell'intervento terapeutico per ridurre la rapida perdita di densità ossea in menopausa (A).

Sono gli stress meccanici a influenzare la densità ossea (A).

Vi sono evidenze che l'esercizio a maggiore impatto abbia il maggior potenziale di azione sulla densità ossea nella donna (A).

Gli esercizi ad alto impatto sono consigliabili per coloro che svolgono regolarmente attività fisica (E1).

Un programma a minore impatto è più adatto in coloro che non hanno l'abitudine all'attività fisica (E1).

L'esercizio a basso-medio impatto, come l'aerobica, lo jogging, sono programmi appropriati per coloro che non hanno l'abitudine all'esercizio e coloro che hanno un'età superiore a 50 anni (E1)

Perché siano efficaci, tutti i programmi di esercizio debbono essere progressivi in termini di impatto ed intensità man mano che la capacità aerobica e la forza migliorano (E1).

È accettato, tuttavia, che lo stress meccanico al di sopra dell'abituale è il solo che possieda un effetto osteogenico (A).

Sono utili programmi nei quali sono integrati esercizi ad alto impatto con attività a medio-basso impatto (E1).

Gli esercizi ad alto impatto non devono essere consigliati alle pazienti con disturbi articolari, difficoltà ad imparare o a ripetere l'esercizio, con disturbi di incontinenza (E1).

Esercizi di controllo sequenziale conoscitivo, esercizi di bio-feedback propriocettivo sono consigliabili per migliorare il controllo posturale e del movimento (E1).

#### **Precauzioni**

Periodi prolungati di attività ad alto impatto possono determinare lesioni muscolo-scheletriche. Occorre cautela e progressione nell'esercizio, ovvero mantenere sempre una certa quantità di esercizi a basso-medio impatto, da alternare a quelli ad alto impatto, purché sicuri (E1).

### **Donne dopo la menopausa osteoporotiche senza storia di fratture**

Obiettivi del trattamento riabilitativo sono:

- diminuire la perdita di densità ossea
- prevenire fratture e cadute
- aumentare la forza muscolare, l'equilibrio e la capacità aerobica
- migliorare la postura e le afferenze propriocettive del rachide e degli arti inferiori
- educare (regole di vita, fattori di rischio per cadute) (E1)

I programmi riabilitativi devono comprendere sia esercizi di aerobica sia rinforzo muscolare ( A).  
Il carico di picco è più importante del numero delle ripetizioni per rallentare la perdita di massa ossea nel primo periodo postmenopausale (A).  
L'esercizio deve essere programmato in combinazione con le altre terapie previste per la riduzione della perdita di densità ossea nelle donne postmenopausali a rischio di sviluppare osteoporosi (E1).  
Alcune raccomandazioni valide per il gruppo di donne osteopeniche valgono anche per questo gruppo: importanza dell'impatto, progressione dell'intensità e dell'impatto (A).  
Ogni forma di rinforzo muscolare deve essere sito-specifico, scegliendo l'osso su cui si vuole agire: muscoli intorno all'anca, estensori del dorso, flesso-estensori delle dita della mano, ecc. (A).  
Allo stesso modo, gli esercizi con sollevamento di pesi di ogni grado dovrebbero essere indirizzati a caricare segmenti ossei principalmente colpiti dalle complicanze dell'osteoporosi, ovvero più soggetti a frattura (A): anca, vertebre, polso.  
Come attività ad alta *compliance*, va promosso il cammino veloce per un'ora al giorno, almeno 3 volte alla settimana (E2).  
Esercizi di controllo sequenziale conoscitivo, esercizi di *bio-feedback* propriocettivo sono consigliabili per migliorare il controllo posturale e del movimento (E1).

#### Precauzioni

Devono essere evitati:

- esercizi ad alto impatto
- flessioni del tronco
- rotazioni del tronco con pesi
- sollevamenti (E1).

### **Donne con aumentato rischio di caduta e donne dopo la menopausa osteoporotiche con storia di fratture**

Obiettivi del trattamento riabilitativo sono:

- prevenire le cadute e le fratture
- migliorare l'equilibrio e la coordinazione
- aumentare la forza, la flessibilità e la capacità aerobica
- migliorare la postura e le afferenze propriocettive del rachide e degli arti inferiori
- ridurre il dolore
- informare (regole di vita, fattori di rischio per cadute) (E1)

L'obiettivo in questo gruppo è principalmente quello di ridurre il rischio di caduta e quindi di frattura, anche contrastando la riduzione della densità ossea. In più, gli studi in questo gruppo di donne affermano l'importanza del miglioramento della forza muscolare (A)

#### 1. La scelta degli esercizi

La tolleranza all'esercizio, in queste donne, può essere molto bassa, pertanto qualsiasi forma di esercizio deve essere avviata con intensità assai bassa (es., da seduti) (E1).

Occorre iniziare con esercizi a intensità assai bassa, usando esercizi a basso impatto (E1).

Per il rinforzo muscolare occorre iniziare con bracci di leva corti e esercizi contro gravità senza pesi.

Esercizi in acqua calda favoriscono il movimento con minore dolore. Non vi sono evidenze che l'idrokinesiterapia sia di efficacia sull'osso, ma è utile per il benessere soggettivo, aumenta la capacità aerobica, la forza muscolare e il controllo del dolore. (C)

Esercizi di controllo sequenziale conoscitivo, esercizi di *bio-feedback* propriocettivo sono consigliabili per migliorare il controllo posturale e del movimento (E1)

#### Precauzioni

Le fratture sono il maggior rischio in questo gruppo (A).

Gli esercizi non devono essere di alto impatto. Non devono essere effettuate torsioni e flessioni, poiché possono causare cedimenti vertebrali (A).

Sono raccomandati esercizi a basso impatto usando la gravità e il solo peso del corpo (E1).

Tutti gli esercizi devono essere progressivi in termini di intensità e impatto (E1).

Nei soggetti con algie vertebrali e manifeste difficoltà di controllo posturale si può associare un trattamento ortesico, preferibilmente semirigido o dinamico.

Attenzione alla tolleranza individuali allo sforzo (C).

## 2. La prevenzione delle cadute

La diagnosi di osteoporosi deve essere associata alla rilevazione di fattori intrinseci di aumentato rischio di cadute (disturbi visivi, articolari soprattutto agli arti inferiori, ipostenia, coordinazione, equilibrio, terapie farmacologiche abituali ecc) ed estrinseci: ambiente, organizzazione della giornata ecc. (E1).

Tutti questi fattori devono essere evidenziabili, se presenti per ogni donna e per essi deve essere ricercato un rimedio (E1).

Il Tai Chi è stato studiato in letteratura, soprattutto all'estero, dimostrando di essere efficace nella prevenzione del rischio di caduta. Nel nostro Paese non è ancora così diffuso, in ogni caso i programmi che migliorano l'equilibrio, la forza muscolare, la coordinazione sono raccomandabili, e qualche elemento della tecnica del Tai Chi dovrebbe essere compreso nei programmi di gruppi soprattutto nelle donne con problemi di equilibrio e che non possono affrontare esercizi a maggiore impatto (E1).

In questo gruppo è importante valutare anche la necessità di ausili per migliorare la stabilità e l'equilibrio e per prevenire le fratture: ausili per la deambulazione, ortesi protettive per l'anca (E1).

Vanno inoltre proposti esercizi di rinforzo muscolare e per l'equilibrio (E1).

Deve essere promossa ogni attività che migliori la coordinazione e l'equilibrio, anche nelle persone più fragili, ad es. il semplice esercizio della posizione monopodolica ripetuta più volte al giorno (E2).

Dove possibile, come attività ad alta *compliance*, va promosso il cammino veloce per un'ora al giorno, almeno 3 volte alla settimana (E2).

Nei soggetti particolarmente fragili ad alto rischio di caduta, soprattutto se istituzionalizzati, possono essere consigliabili i protettori d'anca (E1).

## 3. Postura e flessibilità

L'ipercifosi dorsale è spesso presente nell'osteoporosi e accompagnata da cedimenti vertebrali e dolore. L'educazione posturale e l'autocorrezione sono molto importanti, per ridurre i problemi di dolore, di disturbi respiratori. Come attività ad alta *compliance*, va promosso il cammino veloce per un'ora al giorno, almeno 3 volte alla settimana (E1).

Gli esercizi di rinforzo dei muscoli estensori del tronco sono molto importanti per prevenire il peggioramento delle deformità e la perdita ossea (A).

Essi possono essere eseguiti in posizione prona, cuscino sotto l'addome, in senso antigravitario o con un minimo peso (E1). Possono essere effettuati anche in altre posizioni, come da seduti, se non può essere tollerata la posizione prona (E2).

Devono essere incoraggiati anche esercizi per incrementare l'espansione toracica, il rinforzo dei muscoli romboidi oltre che per l'equilibrio (C).

È importante anche la rieducazione al cammino, eventualmente con ausili, se necessari (E1).

Lo stretching per migliorare l'estensibilità muscolo-tendinea deve essere sempre compreso in ogni programma, per i maggiori gruppi muscolari degli arti superiori e di quelli inferiori (E1).

È importante considerare frequenza, intensità e durata degli esercizi prescritti, per ottimizzarne il risultato (E1).

Essi devono essere ripetuti sempre: l'interruzione comporta la cessazione dei benefici (A).

Anche in questo gruppo, l'esercizio ad alto impatto permette un migliore risultato sulla densità ossea, tuttavia esso deve essere utilizzato con estrema cautela in tutti i suoi parametri (intensità, durata, frequenza), relativamente alle condizioni di densità ossea, di equilibrio e di coordinazione della donna, per essere efficace e nello stesso tempo sicuro (E1).

Nei soggetti con algie vertebrali e manifeste difficoltà di controllo posturale si può associare un trattamento ortesico, preferibilmente semirigido o dinamico.

## 4. Dolore

In questo gruppo il dolore è un sintomo esistente e richiede elevata attenzione nell'ambito dell'intervento terapeutico. Anche se solo la metà delle fratture vertebrali causa dolore, spesso di queste pazienti vengono inviate al trattamento riabilitativo per dolore successivo a fratture vertebrali. Altre cause di dolore sono le deformità vertebrali e stress articolari e dei tessuti molli.

La gestione di tale importante sintomo viene ottenuta con farmaci, tenendo in considerazione i possibili effetti collaterali gastroenterici e neurologici centrali, terapie fisiche e ortesi (E1)

Come mezzi fisici, va considerata la TENS (elettroanalgesia), già nota come terapia antalgica per il dolore cronico, che agisce principalmente sull'attivazione del sistema del *gate control* e può risultare utile per il dolore da cedimenti vertebrali (E1).

Inoltre, il calore può essere utilizzato per ridurre le contratture muscolari e per il suo blando effetto antidolorifico (E1).

Nei soggetti con algie vertebrali si può associare un trattamento ortesico di tipo rigido in fase acuta (frattura vertebrale recente), preferibilmente semirigido o dinamico nella fase degli esiti.

## Valutazione della paziente

Una volta che la diagnosi di osteopenia o di osteoporosi, tramite misurazione della BMD, è stata fatta, occorre effettuare una valutazione medico riabilitativa. Questo permetterà di delineare il progetto e i programmi riabilitativi specifici (area di funzioni motorie, di trasferimenti, di deambulazione, comunicativo relazionale e di reinserimento sociale), non omettendo importanti problemi di tipo extrascheletrico della paziente.

Nel progetto dovranno essere definiti gli indicatori di efficacia del trattamento adeguati. Qui di seguito vengono elencate possibili modalità di valutazione utilizzando sistemi e metodi semplici ed economici, facilmente applicabili nella maggior parte delle realtà riabilitative italiane.

### Valutazione delle caratteristiche antropometriche: altezza e peso.

**Espansione toracica:** Misurata al processo xifoideo, in piedi con le mani alla nuca. Alla massima inspirazione segue la massima espirazione. La variazione è dedotta dalla differenza fra la circonferenza alla massima inspirazione e quella alla massima espirazione, con metro a nastro.

**Deformità rachide:** registrazione della cifosi (distanza parete-nuca quando la paziente è appoggiata al muro) e della scoliosi (altezza del gibbo in flessione anteriore).

**Articolarità:** vertebrale (test di Schober) e delle grosse articolazioni degli arti (goniometria articolare).

**Forza muscolare:** Estensori dorsali in condizioni isometriche (prono, cuscino sotto l'addome, mantenere la posizione di estensione del dorso per un massimo di 20 sec). Analisi della 1 RM (*Repetition Maximum*: massima resistenza che una persona può vincere in una sola ripetizione di un esercizio) con apparecchiature isotoniche, relativamente al gruppo muscolare di interesse [N.B. Attenzione a non utilizzare pesi eccessivi, oppure bracci di leva troppo lunghi]. Forza della presa palmare (*grip strength*) con dinamometro tipo Jamar.

**Cammino e mobilità generale:** Test del cammino basati sulla velocità nella breve distanza (ad es. tempo impiegato a percorrere 20 o 100 metri) o sulla resistenza nel medio periodo (distanza percorsa in 2 minuti o 6 minuti di cammino continuato)

*Timed Up and Go Test:* tempo che la paziente impiega per alzarsi da una sedia, camminare 3 metri, girarsi e tornare indietro e sedersi.

### Capacità aerobica:

*Treadmill* o cicloergometro (al 60% della massima Frequenza Cardiaca)

### Equilibrio:

*One-legged stance:* si valuta per quanto tempo la paziente riesce a stare tra le parallele su un piede senza appoggiarsi. Si permette di fare qualche prova preliminare.

Test di Romberg sensibilizzato: si valuta per quanto tempo la paziente è in grado di mantenere la stazione eretta con i piedi in tandem (con la punta di un piede a contatto del tallone dell'altro), sia ad occhi aperti che chiusi.

*Functional reach:* La massima distanza che un soggetto può raggiungere in avanti allungando l'arto superiore a gomito esteso, mentre in stazione eretta mantiene fissa la base d'appoggio

*Berg Balance Scale,* la scala di valutazione dell'equilibrio più diffusa e studiata in letteratura (vedi all.1)

### Valutazione funzionale:

*Timed sit to stand:* si richiede al soggetto - partendo dalla posizione seduta - di alzarsi e sedersi il più velocemente possibile per 10 volte, senza utilizzare l'appoggio delle mani e a piedi scalzi.

*Physical Performance Test (PPT):* una serie di 7-9 test funzionali, che vanno dal mettersi e togliersi una giacca e dal prendere piccoli oggetti da terra sino al ruotare di 360° e salire una o più rampe di scale.

**Dolore:**

Scale di valutazione verbale o numerica del dolore e scale analogiche visive

*The McGill Pain Questionnaire*, forma ridotta “*Short Form*” (vedi all.2)

Monitoraggio del consumo di farmaci, analisi dei comportamenti verbali e non, diario del dolore.

Brief Pain Inventory o Pain Disability Index (vedi all.3)

Analisi dei disturbi affettivi (depressione, ansia, ecc.)

I risultati delle valutazioni devono essere utilizzati e analizzati individualmente sul singolo paziente, e collettivamente all'interno del progetto riabilitativo, per studiare l'andamento e l'efficacia dei programmi utilizzati e la necessità eventuale di modificazioni in itinere.

## All.1 - BERG BALANCE SCALE

1. Passaggio dalla posizione seduta a quella eretta: “Si alzi e cerchi di non usare le mani come appoggio”.
  - 4 è capace di alzarsi senza usare le mani e di stabilizzarsi nella nuova postura senza aiuto
  - 3 è capace di sollevarsi da solo ma utilizzando le mani, al primo tentativo
  - 2 è capace di sollevarsi aiutandosi con le mani ma solo dopo alcuni tentativi
  - 1 necessita di minima assistenza per alzarsi dalla sedia o stabilizzare la nuova postura
  - 0 ha bisogno di moderata o completa assistenza per alzarsi dalla sedia
  
2. Stare in piedi senza appoggio: “Stia in piedi senza appoggiarsi per due minuti”.
  - 4 è in grado di stare in piedi con sicurezza per due minuti
  - 3 può mantenere la stazione eretta per due minuti ma con la sorveglianza di una persona
  - 2 sta in piedi per 30 secondi senza appoggio
  - 1 necessita di molti tentativi per stare in piedi per 30 secondi senza appoggio
  - 0 incapace di stare in piedi per 30 secondi senza assistenza

Se nel compito “2” il soggetto consegue il punteggio massimo, attribuire il punteggio massimo anche al compito “3” e passare al compito “4”.

3. Stare seduti senza appoggio allo schienale ma con i piedi appoggiati sul pavimento o su un panchetto o sgabello: “Stia seduto senza appoggiare la schiena e con le braccia incrociate per 2 minuti”.
  - 4 può stare seduto senza appoggio e con sicurezza per due minuti
  - 3 può stare seduto per due minuti ma con la sorveglianza di una persona
  - 2 può stare seduto per 30 secondi
  - 1 può stare seduto per 10 secondi
  - 0 incapace di stare seduto senza appoggio per 10 secondi
  
4. Passaggio dalla stazione eretta alla posizione seduta: “Si sieda”.
  - 4 può sedersi senza pericolo e con minimo uso delle mani
  - 3 controlla la discesa usando le mani
  - 2 appoggia la parte posteriore delle gambe alla sedia per controllare la discesa
  - 1 si siede da solo ma non controlla la discesa
  - 0 necessita di assistenza per sedersi
  
5. Trasferimenti letto-sedia: “Si sposti da una sedia al letto e viceversa: prima utilizzando una sedia con braccioli, poi una sedia senza braccioli”.
  - 4 può trasferirsi con sicurezza con minimo uso delle mani
  - 3 può trasferirsi con sicurezza con evidente uso delle mani
  - 2 può trasferirsi solo con suggerimenti verbali e/o sorveglianza di una persona
  - 1 necessita di assistenza di una persona
  - 0 necessita di assistenza di due persone che lo assistano o lo sorveglino per essere sicuro
  
6. Stazione eretta a occhi chiusi: “Stia in piedi con gli occhi chiusi e fermo per 10 secondi”.
  - 4 riesce a eseguire con sicurezza
  - 3 riesce a eseguire con la sorveglianza di una persona
  - 2 riesce a eseguire per 3 secondi
  - 1 incapace di tenere gli occhi chiusi per 3 secondi, ma sta in piedi stabilmente
  - 0 necessita di aiuto per non cadere
  
7. Stazione eretta a piedi uniti: “Stia in piedi con i piedi uniti e senza appoggio”.



- 4 è capace di unire i piedi da solo e di stare in piedi per 1 minuto con sicurezza  
 3 come sopra, ma con la sorveglianza di una persona  
 2 è capace di unire i piedi da solo, ma non riesce a mantenerli uniti per 30 secondi  
 1 ha bisogno di aiuto per raggiungere questa posizione, ma la può mantenere per 15 secondi  
 0 ha bisogno di aiuto per raggiungere questa posizione e non è in grado di mantenerla per 15 secondi.
8. Inclinarsi in avanti a braccia flesse a 90°, partendo dalla posizione eretta: "Si inclini in avanti il più possibile, con le braccia flesse a 90° e le dita estese." (L'esaminatore mette un righello all'altezza della punta delle dita quando il soggetto è in posizione. Le dita non devono toccare il righello durante il movimento. La distanza va misurata in base alla posizione più inclinata in avanti che venga raggiunta. Quando possibile, chiedere al soggetto di usare entrambe le braccia durante il movimento, per evitare rotazioni del tronco).  
 4 può spingersi in avanti con sicurezza per più di 25 cm  
 3 per più di 12.5 cm con sicurezza  
 2 per più di 5 cm con sicurezza  
 1 si spinge in avanti ma necessita di sorveglianza  
 0 perde l'equilibrio o necessita di sostegno per evitare la caduta
9. Raccogliere da terra un oggetto (ad es. una pantofola) posizionato davanti ai piedi del soggetto.  
 4 può raccogliere l'oggetto facilmente e con sicurezza  
 3 può raccogliergli, ma necessita della sorveglianza di una persona  
 2 è incapace di raccogliergli ma giunge sino a 2-5 cm da esso e può mantenersi in equilibrio da solo  
 1 è incapace di raccogliere l'oggetto e necessita di sorveglianza durante i tentativi  
 0 è incapace di provare o necessita di assistenza per non perdere l'equilibrio o cadere
10. Girarsi guardando dietro la spalla destra e quella sinistra, durante la stazione eretta: "Giri il capo cercando di guardare direttamente dietro il soggetto, prima a destra e poi a sinistra" (l'esaminatore può mettere un oggetto direttamente dietro il soggetto, per incoraggiare una migliore rotazione del tronco).  
 4 riesce a guardare indietro da entrambe le parti e sposta bene il peso del corpo  
 3 riesce a guardare indietro da un lato solo; dal lato opposto sposta meno il peso del corpo  
 2 riesca a guardare solo di lato, mantiene l'equilibrio  
 1 necessita di sorveglianza quando si gira  
 0 necessita di assistenza per evitare di perdere l'equilibrio o cadere
11. Ruotare di 360°: "ruoti su se stesso completamente, stando sul posto" dopo una pausa: "ripeta la rotazione nella direzione opposta".  
 4 riesce a ruotare completamente in entrambe le direzioni con sicurezza in 4 secondi o meno  
 3 riesce a ruotare completamente con sicurezza in una sola direzione in 4 secondi o meno  
 2 riesce a ruotare completamente con sicurezza ma lentamente  
 1 necessita di sorveglianza di una persona o di suggerimenti verbali  
 0 necessita di assistenza mentre ruota
12. Appoggiare alternativamente i piedi su un gradino (o su un panchetto) mentre si rimane in stazione eretta senza appoggio: "metta ciascun piede alternativamente per 4 volte sul gradino o sul panchetto".  
 4 riesce a stare in piedi da solo e con sicurezza e a completare 8 movimenti in 20 secondi  
 3 come sopra, ma impiega più di 20 secondi  
 2 riesce a eseguire 4 movimenti senza aiuto ma con sorveglianza  
 1 riesce a eseguire più di 2 movimenti e necessita di minima assistenza  
 0 ha bisogno di assistenza per non cadere o non riesce a eseguire

13. Stazione eretta con i piedi in tandem: “Metta i piedi uno davanti all’altro con un tallone a contatto della punta dell’altro. Se non riesce, metta un piede avanti in modo che il tallone sia comunque avanti rispetto alla punta dell’altro piede” (far vedere la posizione al soggetto). Valutare 3 se la lunghezza del passo è maggiore della lunghezza dell’altro piede e se la distanza tra i piedi è simile a quella mantenuta normalmente durante il cammino del soggetto in esame).
- 4 riesce a mettere da solo i due piedi in tandem e mantiene la posizione per 30 secondi
  - 3 riesce a mettere i piedi uno davanti all’altro (non in tandem) e mantiene questa posizione per 30 secondi
  - 2 riesce a effettuare da solo un piccolo passo e mantiene per 30 secondi questa posizione
  - 1 necessita di aiuto per effettuare il passo ma può tenere la posizione per 15 secondi
  - 0 perde l’equilibrio mentre esegue il passo o mentre sta in piedi
14. Stare su un piede solo senza appoggio: “Stia su un piede solo il più a lungo possibile, senza appoggiarsi”.
- 4 riesce a sollevare la gamba da solo e mantenere la posizione per più di 10 secondi
  - 3 come sopra, ma per 5-10 secondi
  - 2 come sopra, ma per 3-4 secondi
  - 1 cerca di sollevare la gamba e non la mantiene sollevata per 3 secondi, ma riesce a stare in piedi da solo
  - 0 non riesce nemmeno a tentare di eseguire il compito o necessita di assistenza per evitare cadute

Totale punteggio.....

All.2

### THE MCGILL PAIN QUESTIONNAIRE SHORT FORM

L'esaminatore legge ad alta voce la seguente consegna alla paziente e prosegue leggendo gli aggettivi qui di seguito, ripetendo se è il caso.

“Alcune delle parole che io Le leggerò descrivono il suo dolore attuale. Mi dica quali parole lo descrivono meglio e con quale intensità. Tralasci le parole che non Le sembrano adatte.”

	Nessuno	Lieve	Moderato	Severo
Palpitante	0	1	2	3
Improvviso	0	1	2	3
Traffittivo	0	1	2	3
Tagliente come una lametta	0	1	2	3
Crampiforme	0	1	2	3
Tormentoso	0	1	2	3
Caldo-scottante	0	1	2	3
Dà sofferenza	0	1	2	3
Gravoso	0	1	2	3
Sensibile al tatto	0	1	2	3
Squartante	0	1	2	3
Debilitante/ spossante	0	1	2	3
Nauseante	0	1	2	3
Temibile	0	1	2	3
Terribile, atroce	0	1	2	3

Punteggio totale .....

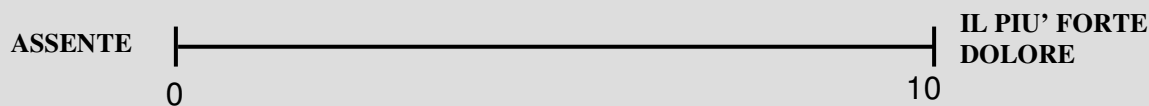
### PRESENT PAIN INTENSITY INDEX (PPI)

Alle varie classi qui sotto indicate si associano termini che rappresentano livelli di dolore sempre più elevati. Indichi con una crocetta la parola che meglio esprime il Suo dolore

- 1) Dolore assente
- 2) Dolore leggero
- 3) Dolore che mette a disagio
- 4) Dolore che angoscia
- 5) Dolore orribile
- 6) Dolore atroce

### Scala analogica visiva (VAS)

Indichi con una crocetta su questa scala graduata da 0 a 100 quanto è forte il Suo dolore



### All. 3 – PAIN DISABILITY INDEX

Per favore, scelga il numero che meglio descrive il suo livello di disabilità.

Il punteggio 0 corrisponde a nessuna disabilità e quello 10 significa che tutte le attività che lei normalmente svolgeva sono state completamente alterate o interrotte dal suo dolore.

**1. Responsabilità familiari e di casa** (lavori di casa, cura del giardino, accompagnare i figli a scuola)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**2. Attività ricreative** (hobby, sport, attività del tempo libero)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**3. Attività sociali** (riunioni con amici, partecipazione a concerti, teatro, cene fuori casa)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**4. Occupazione** (attività lavorative ma anche lavoro non pagato, volontariato ecc.)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**5. Comportamento sessuale** (frequenza e qualità dell'attività sessuale)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**6. Cura di sé** (attività che implicano la cura della persona e lo svolgimento di una vita indipendente, quali vestirsi, fare il bagno, uscire di casa, guidare ecc.)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**7. Attività di base** (nutrirsi, respirare, dormire, ecc.)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10