

Zeitschrift: Fizio active
Herausgeber: Schweizer Physiotherapie Verband
Band: 38 (2002)
Heft: 7

Artikel: Acivité physique et ostéoporose : physiothérapie basée sur l'évidence, offerte à des patients souffrant d'une ostéoporose avérée, 2e partie
Autor: Arnet, Marianne / Häuselmann, J / Gerber, T.A. / Häuselmann, Iris
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-929620>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Activité physique et ostéoporose

Physiothérapie basée sur l'évidence, offerte à des patients souffrant d'une ostéoporose avérée, 2^e partie

Marianne Arnet PT, H. J. Häuselmann PD, Dr. med., T. A. Gerber Dr. med., Iris Häuselmann, PT, Institut de physiothérapie du Centre de rhumatologie et d'ostéopathie, Klinik Im Park, Hirslanden, Bellariastrasse 38, 8038 Zurich; www.rheumazentrum.ch

Mots-clés:

Ostéoporose, fractures, chutes, qualité de la vie, évidence, physiothérapie

L'ostéoporose est une maladie des os qui affecte un nombre croissant de personnes dans une majorité de la population, les femmes étant plus souvent touchées que les hommes. Le diagnostic se fait au moyen de la DEXA (dual-energy X-ray absorptiometry), souvent seulement après que la maladie ait déjà causé la fracture d'un os. L'ostéoporose se caractérise par une diminution de la masse osseuse résultant d'un déséquilibre au niveau du rapport entre ossification et dégradation des tissus osseux, la seconde l'emportant sur la première. Ceci a des effets défavorables sur la micro-architecture des travées osseuses surtout, ce qui rend les os spongieux. Le risque de fracture augmente alors considérablement. Lorsque l'os est vraiment fracturé, les patients souffrent de douleurs, le cas échéant ils doivent être hospitalisés et perdent parfois une partie de leur autonomie. L'ostéoporose, à savoir les fractures qui en résultent, génèrent d'importants coûts au niveau de l'économie globale.

Le présent article traite de la contribution que peut fournir la physiothérapie au traitement de patients souffrant d'ostéoporose chronique.

ABSTRACT

Treatment goals for patients with at least one osteoporotic fracture are to prevent further osteoporosis-related fractures, to reduce the risk of falling and to increase the quality of life. Decreased bone mineral density (BMD) lowers the fracture threshold. BMD can be increased by pharmacological, nutritional interventions and by exercise. To have a positive effect on bone, exercise should be dynamic and strength-related. The risk of falling may be reduced by balance-oriented exercise.

Physical therapy does never contain balance and strength-related exercise only. The interventions are multifactorial containing individual risk identification and environmental adaptations. Information and individualized instruction will enable the patient to live a more active life and to reduce anxiety concerning falling and injuries.

Future research should focus on the effect size of the interventions and on its optimized intensity.

DESCRIPTION DES MESURES MISES EN ŒUVRE EN FONCTION DU CRITERE D'EVIDENCE

En règle générale, au stade chronique de la maladie les douleurs ne jouent pas un très grand rôle; nous renonçons donc à traiter de cet aspect. Compte tenu des objectifs, priorité est accordée à des mesures actives.

Première séance

Tout traitement physiothérapeutique débute par un examen complet et par la définition des objectifs de la thérapie. S'agissant d'ostéoporose, il est indispensable d'évaluer le degré de sécurité offert par l'habitat, cet aspect venant s'ajouter aux examens physiques.

Force et durée

Il est important d'appliquer le principe selon lequel on peut tenter d'améliorer la capacité de synthèse de l'os en appliquant des stimuli optimaux. La meilleure méthode est celle utilisant simultanément les effets de la gravité et ceux d'activités musculaires localisées. Concernant la gravité, les exercices doivent se faire debout ou en marche – et non en position couchée ou dans l'eau! On peut utiliser la position assise avec des patients qui ont de la peine à marcher ou à se tenir debout. Par rapport à l'activité musculaire, il faut des exercices dynamiques de force [17], (*catégorie d'évidence 1A, voir tableau 4, FA 6/2002, p. 25*).

La question de la manière dont leur intensité doit être dosée est bien évidemment intéressante; mais on ne trouve pas d'évidence claire à ce niveau dans les articles publiés [17]. Nous avons choisi des exercices dynamiques de force et d'endurance, pour que les os subissent des charges adéquates, mais aussi pour obtenir une amélioration globale de la forme physique des patients.

Selon la forme physique des patients, les mêmes exercices servent à améliorer la force ou l'endurance. Pour muscler les jambes et le tronc, nous utilisons en général des chaînes fermées, exemples: se lever-s'asseoir ou flexions des genoux.

Les patients qui n'ont pas la force d'accomplir des activités quotidiennes (exemple: monter sur un petit tabouret) doivent

d'abord exécuter des exercices leur permettant d'acquérir cet aspect avant de tenter d'améliorer leur endurance (exemple: monter les escaliers). Nos propres observations ont montré que les exercices effectués avec une Theraband qui, en offrant une résistance aux extrémités permet de dynamiser et de stabiliser les muscles du tronc, correspondent à un entraînement de l'endurance.

Un entraînement préalable de la posture permet d'obtenir une position verticale du tronc adéquate pendant les exercices. Les exercices de force et d'endurance sont choisis en fonction de l'état du patient, puis développés et intégrés dans un programme à pratiquer à domicile (*voir tableau 5*).

Le cas échéant, nous élaborons un programme de type MTT (thérapie médicale d'entraînement) venant compléter les exercices faits à la maison.

Il faut éviter les exercices de flexion car ces derniers imposent une charge à la face ventrale des vertèbres qui est déjà plus sujette aux fractures; ils provoquent parfois des fractures de compression. Pour la même raison, il est recommandé de faire des exercices de type se baisser-ramasser avec le dos droit et stabilisé.

Sécurité au niveau de l'équilibre et de la démarche

En principe il n'est possible d'améliorer l'équilibre qu'en travaillant sur la gravité; les exercices d'endurance et d'équilibre peuvent aisément être combinés. On évalue le « dosage » individuel en réduisant la surface de soutien, en la modifiant ou en la déstabilisant (avec, par ex., des blocs de mousse/pads) et en déplaçant le centre de gravité. Concernant les personnes âgées, on peut augmenter la difficulté en leur faisant pratiquer des tâches doubles, exemple: parler ou modifier la direction du regard tout en marchant.

TABLEAU 5: ACTIVITES RECOMMANDEES DANS LE CADRE DU PROGRAMME A DOMICILE

Activité	Intensité	Fréquence
Marche rapide et monter les escaliers	jusqu'à fatigue	plusieurs fois par semaine
Exercices dynamiques de force avec résistance, en évitant toute flexion de la colonne vertébrale (ex.: Theraband)	10–25 min.	au moins 3 fois par semaine
Exercices d'équilibre avec possibilité de se tenir	5–10 min.	au moins 3 fois par semaine
Note: en général nous recommandons au patient de bouger aussi souvent que possible, compte tenu bien sûr d'éventuelles douleurs quelle que soit leur genèse.		



III. 1: Individuel – MTT



III. 2: Individuel – soulever



III. 3: Individuel – coussin de tapis

Aménagement de l'environnement et comportements de sécurité

Le thérapeute et le patient tentent, ensemble, de cerner les facteurs de risque et de les influencer. Repères: amélioration de la concentration, aménagement du domicile, conseils concernant les chaussures et des aides comme les protecteurs de hanche. Certains de ces derniers protègent de manière optimale contre les fractures du col du fémur, mais pour des raisons d'ordre esthétique et de confort, de nombreux patients ne sont pas disposés à les porter régulièrement.

Techniques de chute

Les chutes latérales provoquent souvent une fracture du col du fémur. Celles sur le séant engendrent fréquemment des fractures des vertèbres et celles sur les mains des fractures des extrémités supérieures. Le risque de fracture du col du fémur augmente en fonction de la hauteur de la chute. Nous en déduisons que si, lors d'une chute, le patient fléchit aussi rapidement que possible les genoux et redresse le tronc, le risque est moindre. Nous ne pouvons pas encore dire dans quelle mesure un entraînement ciblé contribue à rendre les conséquences des chutes moins graves. Mais il est certain que cet entraînement permet de faire baisser l'anxiété et de modifier l'attitude du patient: il doit parfois accepter que les chutes sont inévitables.

EXPLICATIONS CONCERNANT LES FORMES DE TRAITEMENT

(voir tableau 3, FA 6/2002, p. 24)

Brèves instructions

Cette forme est tout particulièrement destinée à des patients encore très actifs et déjà bien informés.

Ils ont avant tout besoin d'indications et de réponses spécifiques à leurs questions. On vérifie les exercices qu'ils ont l'habitude de pratiquer et les adapte le cas échéant (voir tabl. 5). Cette forme convient particulièrement bien aux patients de sexe masculin car, contrairement aux femmes, ils l'appliquent suffisamment [16]. La catégorie d'évidence est la 1B (voir tabl. 4a, FA 6/2002, p. 25).

Traitement en setting individuel

Son contenu est pour l'essentiel identique à celui de la thérapie de groupe. Il est utile dans le cas de patients qui ne peuvent ou ne veulent pas participer à la thérapie de groupe. Il peut être adapté de manière très individuelle, ce qui est un aspect important. Les facteurs de risque (chutes) sont analysés systématiquement et le traitement est ajusté en conséquence. Les exercices d'équilibre peuvent être placés à un niveau plus élevé que dans un groupe, avec par exemple des exercices les yeux fermés ou dans la rue.

Les patients dont les moyens physiques sont relativement réduits (par d'autres maladies, par exemple) et qui souffrent d'une forte anxiété réagissent relativement mieux à cette forme individualisée.



III. 4: Groupe Force (Theraband)

Cours d'ostéoporose en groupe (tableau 6)

Le cours dure huit semaines; sa structure, ses principaux objectifs, ses contenus, les méthodes utilisées et des exemples d'exercices pratiques sont présentés dans le tableau 6. Même lorsque le traitement se fait en groupe, le patient doit participer à une première séance individuelle d'une heure, pour que la thérapeute puisse faire sa connaissance et analyser son état physique (endurance, douleurs); elle pourra alors décider s'il peut participer à un traitement de groupe et lui demander s'il est d'accord d'y venir régulièrement. L'importance de cette première séance découle également du fait que l'analyse individuelle et une thérapie adaptée sont supérieures du point de vue de leur évidence que ne l'est la thérapie de groupe pratiquée de manière exclusive (voir tableau 1, FA 6/2002, p. 23).

Le groupe permet aux patients de faire l'expérience d'une communauté («je ne suis pas le seul à souffrir de cette maladie») et apprennent en partageant leurs expériences. D'un autre côté, des patients craintifs dont l'ostéoporose en est encore à un premier stade peuvent être influencés de manière négative par la présence de patients dont la maladie a atteint un stade avancé; il faut donc prendre ce facteur en compte et évaluer prudemment le patient lors des entretiens préliminaires (voir ill. 3 et 4).

Une fois le cours terminé, les participants pratiquent les exercices à la maison, de manière autonome et en suivant le programme qui leur est destiné (voir tableau 5).

EXPERIENCES ET PERSPECTIVES

A ce jour, les expériences faites avec cette conception du traitement de l'ostéoporose sont en majorité positives. La plupart des patients sont très choqués lorsqu'ils apprennent qu'ils souffrent d'ostéoporose; ils commencent alors à craindre des fractures incontrôlées et ont peur de finir en chaise roulante. Nous avons observé qu'une offre d'informations détaillées et les exercices pratiques faits lors des séances de physiothérapie leur redonnent espoir et confiance en leur corps. Leur qualité de vie est alors améliorée, car ils bougent plus tout en se sentant en sécurité, redeviennent plus autonomes et sont plus actifs sur le plan social. Ils sont mieux motivés à contribuer eux-mêmes des éléments qui influenceront de manière positive l'évolution de la maladie. Cette motivation devrait se maintenir pendant toutes les années à venir et il est important que les mesures appliquées le soit de manière efficace; c'est pourquoi nous offrons des «cours de répétition» (les patients peuvent, par exemple, être les «invités» du groupe d'ostéoporose). Durant les deux années écoulées depuis l'introduction de ce concept, cette offre a déjà été acceptée à plusieurs reprises. En vue de maintenir un bon niveau de conformité au traitement (compliance), nous projetons d'insister encore plus sur cette offre et de convoquer les patients. De nombreuses questions demeurent pourtant encore ouvertes, comme celle surtout de savoir si, alors même qu'il se fonde sur les résultats d'autres études, notre concept va vraiment permettre d'obtenir une réduction des fractures à long terme et si nous serons en mesure de démontrer qu'il contribue indubitablement à améliorer la qualité de la vie des patients.

Nous prévoyons donc de mener dans le cadre du Centre de rhumatologie et d'ostéopathie une étude clinique de type prospectif, qui nous permettra de vérifier les effets du concept à moyen et à long terme.

TABLEAU 6 : COURS D'OSTÉOPOROSE EN GROUPE

Théorie 15 minutes				Exercices pratiques 30 minutes		
	Objectifs	Contenus	Méthodes/équipements	Objectifs	Contenus	Méthodes/équipement
1	<p>Ostéoporose: Elle ne nous domine pas!</p> <p>Comprendre comment le corps se modifie</p>	<p>Modifications somatiques – Gibbosité – Rapetissement – Embonpoint</p>	<p>Enseignement</p> <p>Modèle de la colonne vertébrale Modèle d'ostéoporose élaboré par le BWS</p>	<p>Prise de conscience et amélioration de la posture (se tenir droit)</p> <p>Augmenter la force sans surcharger les tissus*</p> <p>Apprentissage de comportements ergonomiques</p>	<p>Se tenir droit – en position assise – en expirant également – en marchant</p> <p>Entraînement de la force/de l'endurance sans charge trop importante (19)</p> <p>S'entraîner à se pencher et à ramasser un objet en fléchissant le moins possible la colonne vertébrale</p>	<p>Exercices en groupe Chaises, imagination: «Se faire long», «porter une couronne»</p> <p>Theraband Chaises Musique pour accompagner les mouvements au rythme des secondes</p> <p>Montrer ce qui est faux/juste. Exercices – Se lever à partir de la position assise/s'asseoir – Ramasser la balle de gymnastique</p>
2	<p>Ostéoporose: Elle ne nous terrasse pas!</p> <p>Cerner l'importance des chutes et de leur prophylaxie au quotidien</p> <p>Les fractures provoquées par l'ostéoporose</p>	<p>Endroits favorisant les chutes Conséquences des chutes (6, 8)</p> <p>Explications concernant les mesures d'aménagement du domicile Les rondes sont une protection naturelle (13) Un bon tuyau: ne pas maigrir sans raison!</p> <p>Forme des fractures Processus de guérison</p>	<p>Enseignement</p> <p>Distribuer le fascicule sur la prophylaxie des chutes et la check-list concernant l'aménagement du domicile</p> <p>Images de fractures des vertèbres Exemple d'un processus de guérison</p>	<p>Apprendre à bien se tenir</p> <p>Amélioration de la force/de l'endurance</p> <p>Découvrir son propre équilibre</p>	<p>Perception approfondie de la station droite (CV)</p> <p>Entraînement en position debout, avec basse charge</p> <p>Sur les deux jambes – légère flexion du genou – déplacement du poids latéralement/avant/arrière – avec les pieds plus ou moins écartés</p>	<p>Assis/debout, imagination: «marcher comme une reine»</p> <p>Theraband Musique</p> <p>Exercices en cercle/ avec un partenaire Comment se retenir, par ex. à un anneau de corde</p>
3	<p>Mes os, structure invisible de mon corps</p> <p>Description de la structure des os</p> <p>Comprendre comment les os évoluent</p> <p>Trouver des solutions personnelles pour prévenir les chutes</p>	<p>Anatomie et physiologie de l'os</p> <p>Importance de la densité osseuse (13)</p> <p>Analogie avec un chantier</p> <p>Discussion des listes de contrôle remplies</p>	<p>Images/modèles</p> <p>Segment d'os avec travées osseuses visibles</p> <p>Croquis schématique sur tableau blanc</p> <p>Exemples d'aménagement du domicile (images/matériaux)</p>	<p>Améliorer la posture</p> <p>Amélioration de la force/de l'endurance</p> <p>Amélioration de l'équilibre (11)</p> <p>Amélioration de la coordination globale</p>	<p>Se redresser en marchant</p> <p>Exercices de force des extrémités avec le tronc stabilisé</p> <p>Confiance au moment de déplacer le poids pour se tenir sur une jambe</p> <p>Divers exercices de coordination</p>	<p>Echauffement en jouant, tout en tenant compte de la posture</p> <p>Theraband/musique</p> <p>Exercices en se tenant à des points solides, imagination: situations tirées du quotidien</p> <p>Exercices de balle ou de ballon avec un partenaire</p>
4	<p>De quoi les os se nourrissent</p> <p>Importance de l'alimentation et de la lumière du soleil</p> <p>Comprendre comment certains médicaments agissent</p>	<p>L'importance du calcium/de la vitamine D</p> <p>Savoir quels aliments contiennent du calcium</p> <p>Discuter du rôle joué par les médicaments</p>	<p>Image du chantier avec matériaux de construction</p> <p>Tableau indiquant le contenu en calcium des aliments (à emporter!)</p> <p>Indications concernant les informations que le médecin peut fournir</p>	<p>Amélioration de la posture</p> <p>Augmenter la force/l'endurance</p> <p>Améliorer l'équilibre</p> <p>Eviter les charges de flexion sur la CV (12)</p> <p>Savoir quels exercices sont interdits</p>	<p>Répétition: position verticale</p> <p>Exercices debout avec charge faible à moyenne</p> <p>Se tenir en équilibre sur une jambe, avec mouvements du bras ou de l'autre jambe</p> <p>Répétition Se pencher/soulever Eviter de forcer la flexion de la CV</p>	<p>Marcher sans «dissimuler» un centimètre de sa taille!</p> <p>Theraband/ musique/ exercices à deux</p> <p>Exercices en se tenant, imagination: situations du quotidien impliquant de larges mouvements</p> <p>Exemples tirés du quotidien (ex.: «passer l'aspirateur» avec un bâton)</p> <p>Démonstration, travailler sur des exemples fournis par les participants</p>

Théorie 15 minutes				Exercices pratiques 30 minutes		
	Objectifs	Contenus	Méthodes/équipements	Objectifs	Contenus	Méthodes/équipements
5	Bouger fait du bien aux os! Savoir pourquoi, combien de et quels mouvements sont «vitaux» du point de vue des os (9, 10, 13)	Savoir que l'os a besoin de charges (pressions) Percevoir et réfléchir à la quantité de mouvement/de charge vécue au quotidien	Leçon incluant des descriptions par l'image (image du chantier: le contre-maître «est» la pression exercée sur les os) Exemples empruntés à l'aérospatiale et exemples de cas Immobilisation	Amélioration de la posture Amélioration de la force/de l'endurance Amélioration de l'équilibre Changements de position (debout – couché) Préparation à l'entraînement aux chutes	Marche ludique tenant compte de la posture droite MTT en position debout, avec charge faible à moyenne Se tenir sur une jambe et faire des exercices difficiles avec l'autre (ex.: faire rouler une balle de tennis) Passage debout-à quatre pattes – assis – sur le dos sur le tapis et inversement	Exercices en groupe MTT-Circuit Exercices ressemblant à ceux avec la Theraband Exercices avec point d'appui, balle de tennis, exercices avec partenaire Exercices au tapis, tabouret pour se tenir
6	Ostéoporose, un coup de tonnerre? Connaître les facteurs de risque concernant l'ostéoporose Connaître les facteurs de risque concernant les chutes	Génétique, métabolisme (hormones, calcium, vitamine D) Médicaments (cortisone), manque de mouvement, immobilisation Facteurs externes (Répétition) – Facteurs internes (yeux, équilibre, peur, attention) Médicaments	Enseignement Discussion: que pouvons-nous faire changer? Amélioration de la posture	Amélioration de la posture Amélioration de la force/de l'endurance Amélioration de l'équilibre Comment influencer le déroulement des chutes (13)	Echauffement Exercices de force/d'endurance avec charge moyenne Exercices d'équilibre sous conditions difficiles (support mou) S'affaisser/rouler en boule (image de la chaîne et non de l'arbre abattu)	Exercices en groupe avec des cordes Theraband/musique Coussins de tapis, imagination: traverser un chantier sur des graviers Démonstration Exercices avec l'aide de la thérapeute sur un support mou (tapis épais)
7	Nous pouvons nous faciliter un peu la vie Aides/équipements existants	Présentation des différents équipements Présentation du protecteur de hanche (14, 15) Conseils aux participants	Présentation Essais avec le matériel de démonstration (coussins, support, rembourrés, bandes pour le ventre, protecteurs de hanche) Fournisseurs d'équipements	Amélioration de la force/de l'endurance combinée avec une amélioration de l'équilibre Amélioration de la force/de l'endurance et de l'équilibre dans le cadre du programme à domicile Les meilleurs mécanismes de chute	Echauffement en marchant, avec arrêts, rotations et mouvements de la tête Introduction du programme à domicile Approfondissement: chute – s'affaisser et rouler	Exercices en groupe/ avec/sans musique Theraband Possibilité de se tenir, coussin Exercices avec l'aide de la thérapeute sur un support mou
8	Ostéoporose: nous vivons consciemment avec elle! Conscience de la maladie et de sa gestion Motivation à long terme	Réflexion et approfondissement expériences et connaissances	Questions/discussion Ensemble du matériel disponible Discussion concernant les perspectives d'avenir	Approfondissement des acquis Eviter les charges de flexion sur la CV en se penchant/ ramassant Approfondissement: un programme à domicile simple et sûr pour la force/l'endurance/ l'équilibre	Echauffement avec «posture» et rapport au quotidien Parcours d'obstacles Automatiser le baisser/ramasser correct, avec rapport au quotidien Répétition du programme à domicile	Exercices en groupe Mémoriser des étapes (par ex.: pour traverser la rue) Course d'obstacles avec des cordes, des bâtons, des tapis, des marches, des marques sur le sol, etc. Sacs à commissions, balais, aspirateur, etc. Theraband, possibilité de se tenir Coussins

* La force-endurance avec charge faible à moyenne correspond à 3–5 séries avec 10 répétitions, à 40–60% de la force maximale, dynamique avec tempo moyen (1 sec. de tension concentrique – 1 sec. de tension excentrique); endurance-force avec 20–30 répétitions à moins de 40% de la force maximale (19). Nous utilisons la Theraband® medium produite par l'Hygenic Corporation.



III. 5: Groupe Balance

RESUME

Le traitement physiothérapeutique de patients souffrant d'une ostéoporose avérée en stade chronique et ayant subi au moins une fracture vise à prévenir d'autres fractures, à réduire le risque de chutes et à améliorer la qualité de la vie. Le risque de fracture est moins élevé lorsque les os sont plus denses. Leur densité peut être améliorée par des médicaments, mais aussi par des exercices dynamiques de force [17]. La fréquence des chutes peut être réduite par la pratique d'exercices d'équilibre [11–13]. Pour être efficace, le traitement doit toujours inclure plus que des exercices de musculation et d'équilibre: il faut aussi aménager l'environnement des patients et définir les soutiens utiles. Plus conseils et mise en place de mesures sont adaptés à l'individu, plus ils sont efficaces. En communiquant des informations et en instruisant les patients, on obtient que ceux-ci soient moins anxieux et on les motive à devenir plus actifs.

Il faut qu'à l'avenir la recherche se concentre sur l'analyse de l'intensité des interventions et sur l'efficacité à moyen et long terme des mesures mises en place.

BIBLIOGRAPHIE

1. STEWART TL AND RALSTON SH. Role of genetic factors in the pathogenesis of osteoporosis. *J. Endocrinol*, 2000; 166: 235–245.
2. CUMMINGS SR *et al.* Risk factors for hip fracture in white women. *N Engl J Med*, 1995; 332: 767–773.
3. JOHNSTON C.C. JR, SLEMENDA CW. Peak bone mass, bone loss, and risk of fracture. *Osteoporosis Int*, 1994; 4 Suppl: 43–45.
4. Consensus Development Statement. Who are candidates for prevention and treatment for osteoporosis? *Osteoporosis Int*, 1997; 7: 1–6.
5. Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. *JAMA*, 2001; 285: 785–95.
6. GILLESPIE LD *et al.* Interventions for preventing falls in the elderly. *The Cochrane Library*, Oxford, Issue 3, 2001.
7. TINETTI ME *et al.* A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. *The New England Journal of medicine* 1994; 331: 821–827.
8. GILLESPIE LD *et al.* Interventions for preventing falls in the elderly. *The Cochrane Library*, Oxford, Issue 2, 2001.
9. SHETH P. Osteoporosis and exercise: a review. *The mount sinai journal of medicine* 1999; 66: 197–200.
10. LORENTZON R, LORENTZON M. The human genome, exercise and bone mass. Prevention of osteoporosis and fragility fractures by exercise? A great challenge for sports medicine. Editorial in *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2001; 11: 131–133.
11. PROVINCE MA *et al.* for the FICSIT Group. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *JAMA*, 1995; 273: 1341–1347.
12. MULROW CD *et al.* A randomized trial of physical rehabilitation for very frail nursing home residents. *JAMA*, 1994; 271: 519–524.
13. GREENSPAN SL *et al.* Fall severity and bone mineral density as risk factors for hip fracture in ambulatory elderly. *JAMA*, 1994; 271: 128–133.
14. KANNUS P. *et al.* Prevention of hip fracture in elderly people with use of a hip protector. *The New England Journal of Medicine*, 2000; 343: 1506–1513.
15. PARKER MJ, GILLESPIE LD, GILLESPIE WJ. Hip protectors for preventing hip fractures in the elderly (Cochrane Review). *The Cochrane Library*, Issue 2. 2001.
16. The Writing Group for the Activity Counseling Trial Research Group. Effects of physical activity counseling in primary care. *JAMA*, 2001; 286: 677–687.
17. VUORI IM. Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2001; 33: 551–586.
18. BLOOMFIELD SA. Osteoporosis. In: *ACSM's Exercise Management for persons with chronic diseases and disabilities*. American College of Sports Medicine. Champaign, IL, 1997. 161–166.
19. RADLINGER L *et al.* *Rehabilitatives Krafttraining*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1998.