

厚生労働科学研究費補助金  
長寿科学総合研究事業

平成16年度～17年度 総合研究報告書

ヒッププロテクターによる介護施設の  
大腿骨頸部骨折予防研究－製品差の検討

主任研究者 原田 敦

平成18(2006)年3月

# 目 次

|   |          |
|---|----------|
| I. 総合研究報告書                                      |          |
| ヒッププロテクターによる介護施設の<br>大腿骨頸部骨折予防研究－製品差の検討<br>原田 敦 | ..... 1  |
| II. 研究成果の刊行に関する一覧表                              | ..... 11 |
| III. 研究成果の刊行物・別刷                                | ..... 15 |

## ヒッププロテクターによる介護施設の大腿骨頸部骨折予防研究-製品差の検討

主任研究者 原田 敦 国立長寿医療センター 機能回復診療部長

### 研究要旨

ヒッププロテクターの製品差を明らかにするための無作為比較試験が介護施設入所者を対象に 600 名目標に開始され、17 年 12 月で 456 名が登録され、施設別無作為化により硬性プロテクター群 128 名、軟性プロテクター群 147 名、コントロール 181 名に割り付けられた。力学試験で外力減衰が優れかつ差のなかった硬性と軟性のヒッププロテクター 2 種類を試験に採用した。参加高齢者の転倒リスクは低体重、低 ADL、低 MMSE に関連し、血液検査から潜在的な PTH 分泌亢進状態および骨代謝亢進状態にある可能性が強く示唆された。半年弱の追跡期間に大腿骨頸部骨折が 5 例発生し、この間のコンプライアンスは良好でヒッププロテクター使用は大腿骨頸部骨折をほぼ半減させた。ただ、製品別にみると有意な骨折抑制を示したのは軟性だけで製品差が存在していた。さらに、介護者がヒッププロテクター使用の支援に 1 日 15 分を要することが明らかとなった。

### 分担研究者

猪田邦雄 名古屋大学医学部保健学科

教授

長屋政博 国立長寿医療センター

機能回復診療部

骨関節機能訓練科 医長

徳田治彦 国立長寿医療センター

臨床検査部 部長

千差万別である。それぞれのヒッププロテクターの力学的性能やコンプライアンスには、硬いヘルメットタイプでは前者に優れ、後者に劣り、柔らかいパッドタイプではその逆とされ、そのような明らかな差があるにもかかわらず、その点についての臨床的検討はなされておらず、これまでは製品差を無視したままヒッププロテクターの効果が論じられており、臨床試験の形で製品差を検討する段階には至っていない。そこで本研究においては、世界に先駆けて、大腿骨頸部骨折率に及ぼす影響を硬性品と軟性品の間で直接比較するデザインの臨床試験を行う。この研究による成果は、ヒッププロテクターの骨折予防、転倒恐怖、QOL、身体活動量に及ぼす効果における製品差を明らかにし、骨折予防能への力学的性能とコ

### A. 研究目的

この研究の目的は、ヒッププロテクターの大腿骨頸部骨折予防効果に及ぼす製品差の影響を明らかにすることである。現在、世界で使用されているヒッププロテクターは、柔らかいパッドタイプ（軟性品）から硬いヘルメットタイプ（硬性品）まで多種多様で、そのデザインや素材組み合わせは

ンプライアンスの寄与度を解析することで、ヒッププロテクター研究のレベルを高め、ヒッププロテクター選定基準の設定や製品向上への大きな足掛かりを築き、ひいては最も骨折率の高い層である施設入所レベル要介護高齢者の大腿骨頸部骨折減少に大変有益で重要な情報をもたらすものと思われる。さらに開始時に評価する身体的自立、精神的自立、QOL、血液や骨量から得られる骨代謝環境など施設入所者について貴重な情報が得られることが期待される。加えて、ヒッププロテクター使用支援に関わる介護者負担について初めての調査結果も明らかにされる。

## B. 研究方法

本研究のデザインは、コントロール設定下に2製品を直接比較する無作為比較試験である。無作為化は施設ごとの cluster randomization で独立した研究協力者が、無作為化をコンピュータで行った。目標症例数は介護施設入所者600名で、試験期間は1年と設定した。参加基準は、介助車イスレベル以上の移動能力の施設入所女性で、大腿骨頸部骨折リスクを1つ以上有する者とした。除外基準は両側大腿骨頸部骨折既往とした。大腿骨頸部骨折リスクとは、脆弱性骨折既往、転倒既往、立位1日4時間未満、椅子から手を使って立てない、歩行支持具使用、認知障害、視力障害、低栄養、転倒・骨折リスクに関連する疾患合併、転倒・骨折リスクに関連する薬物使用、低BMIであった。ヒッププロテクターは、臨床試験を開始する前に、我が国で販売されている数製品の力学的性能を衝撃試験装置にて立位からの転倒で大転子が受ける衝撃

力とされる6300Nが各製品によってどれほど減衰されるかを測定し、外力拡散型の硬性品と外力吸収型の軟性品からなるべく力学的性能に差のない製品を1つずつ選ぶことに決定した。試験参加者を3群に無作為に分け、介入は、一つの群には硬性ヒッププロテクター、もう一つの群には軟性ヒッププロテクターを装着させた。残りの群はコントロールとして介入なしで観察のみを行った。開始時調査項目としては、一般病歴、転倒歴、骨折歴、服薬状況、視力障害、体重、身長、認知能力(MMSE)、ADL(FIM運動項目)、踵骨超音波骨評価、血液による骨代謝と転倒に関連する測定(BAP, NTx, Vitamin D, intact PTH)を行い、さらに、MMSE15点以上の者には、筋力、バランス、歩行速度、身体活動量(ライフコーダー)、QOL(SF-8)、転倒恐怖(Fall Efficacy Scale)を評価した。ヒッププロテクター装着開始後は、毎日ヒッププロテクターの装着状況、装着の感想、転倒と転倒傷害の有無、転倒時装着状況を介護者が観察記録し、着用状況は24時間完全着用率(%)、夜間以外着用率(%)、その他の不完全着用率(%)、完全非着用率(%)を求め、コンプライアンスは完全着用率(%)と夜間以外着用率(%)を足して算出した。1年の観察期間中の大腿骨頸部骨折発生率を3群間で比較した。

介護者負担に関しては、試験開始後に施設に介護負担アンケート用紙を郵送して、ヒッププロテクター使用支援が介護者の負担になっているか、使用支援に要する1日の時間、ヒッププロテクター使用により転倒・骨折を防ぐための見守りや介護の時間の変化などを調査した。  
(倫理的配慮)

研究計画については倫理委員会に諮り、承認を得た。参加施設名、参加者名はコード化して個人の特定を不可とし、個人情報保護に努め、データ収集や解析もコード化した上で行った。研究に参加する者または家族に方法、意義を説明して十分な理解と署名による同意を得た場合にのみ行い、試験参加に協力しない場合でもいかなる不利益も被らないことを明白にした。

### C. 研究結果

7種類のヒッププロテクターの衝撃力減衰効果において、6300Nと衝撃力を高齢者大腿骨頸部の骨折閾値とされる3000N以下に減らすことができたのは4種類で、そのうち硬性のセーフヒップと軟性のヒップスターは力学性能に差がなかったため、このタイプの異なる2製品を本試験で使用する事とした。

平成17年12月までに計42施設が試験参加に同意し、456名が登録された。施設別無作為化により硬性プロテクター群128名、軟性プロテクター群147名、コントロール181名に分けられた。

開始時調査の施設訪問時に不在、血管の状態不良、本人の検査拒否などで血清採取できなかった者や凍結血清の解析が未了のものを除くと、欠落なくデータ採取できたのは354名で、参加者の年齢は平均86.2歳で、総蛋白、アルブミンおよび総コレステロールは6.91 g/dl、3.90 g/dl および199.4 mg/dlであった。ALP、ASTおよびALTは323.5 IU/l、19.76 IU/l および12.29 IU/lであった。BUN およびCrは18.34 mg/dl および0.700 mg/dlであった。Ca およびPは8.80 mg/dl および3.60 /dlであった。骨型ALP、

NTx およびオステオカルシンは32.9 IU/l、16.8 nmol BCE/l および8.19 ng/mlであった。1 $\alpha$ , 25-(OH) 2D3 およびPTH intactは43.8 pg/ml および54.3 pg/mlであった。この結果から、消化管からのCa吸収の低下や肝臓・腎臓におけるビタミンD水酸化能の低下等により、潜在的なPTH分泌亢進状態および骨代謝亢進状態にある可能性が強く示唆された。また、踵骨超音波骨評価値は音響的骨評価値(OSI)が1.904であった。

また、転倒歴と関連があったのは、低体重、FIMが低値、MMSE低値の3点であった。FESとは関連がみられなかった。そのほか、血液生化学データや骨代謝マーカー、既往歴、内服薬も転倒歴の有無で有意な差はみられなかった。

これらのデータに関して軟性プロテクター群は、コントロールより年齢が高く、FIMとMMSEが他の2群より劣っていたほかは3群に差はなかった。これまでの追跡期間は平均176日で、その間に大腿骨頸部骨折が5例発生した。内訳は、硬性プロテクター群2名、軟性プロテクター群0名、コントロール3名であった。ヒッププロテクター2群をまとめてコントロールと大腿骨頸部骨折率を比較すると、前者で0.73%、後方で1.66%と有意にプロテクター群の方が低かった(p<0.001)。現時点では、ヒッププロテクターは介護施設高齢者の大腿骨頸部骨折をほぼ半減させ、その大腿骨頸部骨折の抑制に寄与していると考えられた。ただし、硬性と軟性に分けて検討すると、大腿骨頸部骨折率は、軟性プロテクター群で0%、硬性プロテクター群で1.56%と両プロテクター群の間に開きが生じており、軟性プロテクターは骨折がないので検定ができないものの、

現時点で大腿骨頸部骨折予防に成功しているのに対して、硬性プロテクターはコントロールとの間で骨折率の差はなく、骨折予防効果において軟性の方が優れる結果となり、有効性に製品差があることを支持する結果となった。

追跡期間中のコンプライアンスについては、硬質群の完全着用率は 61.6%、夜間以外着用率は 24.9%でコンプライアンスは 86.4%で、軟質群の完全着用率は 70.0%、夜間以外着用率は 8.6%でコンプライアンスは 78.6%であった。

ヒッププロテクター使用を支援することについて介護者の「負担は大きい」は硬質群が 26%、軟質群が 19%と若干、軟質群の方が低かった。介護者の「負担が大きい」とした理由は「排泄がしにくい」が硬質群 10%、軟質群 6%であり、皮膚の障害は硬質群に 4%、軟質群に 6%みられた。「負担を受け入れることが出来るか」は硬質群 48%、軟質群 29%であり、硬質群の方が高かった。支援に要する 1 日あたりの平均時間は硬質群で 16.8 分、軟質群で 14.3 分で、製品間差はなく全体で平均 15.5 分であった。

#### D. 考察

本研究は、硬性と軟性に大別できるヒッププロテクターの製品差を直接比較する初めての臨床試験である。初年度の衝撃試験にて力学的性能に差がないことが確かめられた硬性と軟性の 2 製品が試験で使用するため選定された。その大腿骨頸部骨折予防成績にコンプライアンスがいっそう重要な役割を果たすと思われた。ヒッププロテクター 2 群をまとめてコントロールと大腿骨頸部骨折率を比較すると、プロテクター群

の方が低く、ヒッププロテクターの大腿骨頸部骨折抑制効果が認められた。さらに、製品別に分けて検討すると、軟性群では、現時点まで大腿骨頸部骨折が生じていないのに対して、硬性群ではコントロールとの間で骨折率の差はなく、骨折予防効果において軟性の方が優れる結果となっている。これまでの観察期間における全体のコンプライアンスは硬質群が 86.4%、軟質群が 78.6%と予想に反して硬質群の方が高かったが、完全着用率は硬質群が 61.6%、軟質群が 70.0%と軟質群の方が高く、この差が大腿骨頸部骨折発生率の差に関連した可能性がある。

これまでヒッププロテクターを介護施設で使用する場合の介護者側の負担に関する研究は皆無であったが、今回の調査で、「負担は大きい」との回答は硬質群が 26%、軟質群が 19%といずれも低い割合ということが分かった。ただ、その一番の理由は「排泄がしにくい」であり、製品の改良において排泄が大きな課題であることは以前からの指摘に一致した。支援に要する 1 名当たり 1 日の時間は平均 15.5 分で、製品差はなかったことが明らかになった。この時間の長短をどうみるかは今後のヒッププロテクター普及にとって重要な課題となると考えられた。

#### E. 結論

ヒッププロテクターの製品差を明らかにするべく、無作為比較試験が介護施設入所者を対象に開始され、456 名まで登録された。これらの脆弱高齢女性は潜在的な PTH 分泌亢進状態および骨代謝亢進状態にある可能性が強く示唆され、その転倒リスクは

低体重、ADL 障害、認知障害と関連があった。

現在まだ追跡期間が半年弱ではあるが、この間のコンプライアンスは良好でヒッププロテクターは大腿骨頸部骨折を抑制していた。製品差については軟性が有意な骨折抑制を示した。介護者がヒッププロテクター使用の支援に要する時間が明らかとなった。

#### F. 健康危機情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

1: Harada A, Matsui Y, Mizuno M, Tokuda H, Niino N, Ohta T. Japanese Orthopedists' Interests in Prevention of Fractures in the Elderly from Falls. *Osteopros Int* 2004, 15: 560-566.

2: 竹村真里枝、原田敦、松井康素、水野雅士、伊藤全哉. 脆弱性骨折患者の骨粗鬆症治療の実態. *中部日本整形外科災害外科学会雑誌* 2004, 47: 107-108.

3: 原田敦. プロテクターによる骨折予防. *日本臨床増刊号 骨粗鬆症学-基礎・臨床研究の新しいパラダイム-* 2004, 62: 591-595.

4: 原田敦. ヒッププロテクターの適応、効果、限界. *CLINICAL CALCIUM* 2004, 14: 76-80.

5: 原田敦. 大腿骨近位部骨折に対するヒッププロテクターの効果. *関節外科* 2004, 23: 28-34.

6: 原田敦. 転倒の予防とヒッププロテクターによる骨折の予防. *Medical Practice* 2004, 21: 1741-1745.

7: 原田敦. Hip protector による大腿骨頸部骨折の予防. *CLINICAL CALCIUM* 2005, 15 (4) 633-636.

8: 原田敦. 骨密度測定の応用 軟部組織量の測定. *骨粗鬆症の診断と鑑別 - 骨密度測定と脊椎画像診断-* 福永仁夫編 医薬ジャーナル社 2005, 144-147.

9: Yoshida M, Tokuda H, Ishisaki A, Kanno Y, Harada A, Shimuzu K, Kozawa O. Tiludronate inhibits prostaglandin  $F_{2\alpha}$ -induced vascular endothelial growth factor synthesis in osteoblasts. *Mol Cell Endocrinol* 2005, 236: 59-66.

10: Harada A, Matsui Y, Okuizumi H, Wakao N, Suzuki T, Ito Z. Percutaneous vertebroplasty for elderly patients with unhealed osteoporotic spinal fractures. *Geriatrics and Gerontology International* (in press).

11: Ito Z, Harada A, Matsui Y, Takemura M, Wakao N, Suzuki T, Nihashi S, Kawatsu S, Shimokata H, Ishiguro N. Can you diagnose for vertebral fracture correctly in plain X-ray? *Osteoporos Int* (in press).

12: Sakamoto K, Nakamura T, Hagino H, Endo N, Mori S, Harada A et al. Report on the Japanese Orthopaedic Associations' three-year project observing hip fractures at fixed-point hospitals. *J Orhop Sci* (in press).

13: Hanai Y, Tokuda H, Takai S, Harada A, Ohta T, Kozawa O. Minodronate suppresses prostaglandin  $F_{2\alpha}$ -induced vascular endothelial growth factor synthesis in osteoblasts. *Horm Metab Res* (in press).

14: Ito Z, Osawa Y, Matsuyama Y, Aoki T,

- Harada A, Ishiguro N. The recurrence of hypertrophic spinal pachymeningitis. J Neuro Surg (in press).
- 15: 原田敦, 松井康素, 竹村真里枝, 伊藤全哉, 若尾典充, 太田壽城. 骨粗鬆症の医療経済—疫学、費用と介入法別費用・効用分析—日本老年医学会雑誌 2005, 42 (6) : 596-608.
- 16: 太田壽城, 新畑豊, 原田敦, 鷺見幸彦, 奥泉宏康. 老年病の医療経済. 日本老年医学会雑誌 2005, 645S-647S.
- 17: 松山幸弘, 吉原永武, 辻太一, 酒井義人, 中村博司, 後藤学, 川上寛, 稲生秀文, 川上紀明, 松原祐二, 金村徳相, 佐藤公治, 安藤智洋, 宮坂和良, 石田義博, 原田敦, 神谷光広, 青木正幸, 鈴木喜貴, 佐藤崇, 牧野光倫, 大脇義宏, 米田実, 米田忠正, 岩田佳久, 石黒直樹. 腰部脊柱管狭窄症に対する保存的治療 リマプロストの臨床効果 多施設前向き研究. 臨床整形外科 2005, 40 (6) : 673-680.
- 18: 原田敦. 骨折を防ぐ. のぼそう健康寿命—老化と老年病を防ぎ、介護状態を予防する—財団法人長寿科学振興財団 2005. 3月, p117-125.
- 19: 松下隆, 糸満盛憲, 中野哲雄, 萩野浩, 渡部欣忍, 青柳潔, 浅山滉, 小林明正, 澤口毅, 新藤正輝, 林泰夫, 原田敦, 山本智章. 大腿骨頸部／転子部骨折の危険因子. 大腿骨頸部／転子部骨折の予防. 大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン. 南江堂 2005. 6. 1, p28-53.
- 20: 原田敦. ヒッププロテクター. 骨粗鬆症と骨折予防 日常診療に生かす老年病ガイドブック 大内尉義監修 メディカルビュー社. 2005, p170-173.
- 21: 原田敦. ヒッププロテクターを用いた介入の有効性. エビデンスに基づく転倒・転落予防 中山書店 泉キヨ子編 2005. 5. 13, p139-143.
- 22: 原田敦. リハビリテーションに役立つ整形外科的診察法 骨粗鬆症. 総合リハビリテーション 2005, 33 (12) : 1132-1135.
- 23: 原田敦. 学際的に取り組む高齢者の骨折予防—転倒予防、プロテクター、モダンフィジシャン 骨粗鬆症 最新の診断と治療 2005, 25 (11) : 1395-1398.
- 24: 原田敦. 骨折の予防. 総合臨床 永井書店 2005, 54 (11) : 2883-2889.
- 25: 宮部雪穂, 猪田邦雄. バランスボードによる能力評価法と重臣動揺計測定値の関連性. 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集. 1-7. 2004.
- 26: 柘植恵美, 猪田邦雄, 島岡清. 健常高齢者と要介護高齢者における身体活動量と骨密度. 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集. 1-8. 2004.
- 27: 廣瀬桂子, 猪田邦雄. 気功が高齢者の身体活動能力に及ぼす影響. 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集. 1-11. 2004.
- 28: 盛内麻美, 加藤智香子, 猪田邦雄. 転倒恐怖に与える影響因子について. 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集. 1-9. 2006. 3.
- 29: 今井仁美, 猪田邦雄, 加藤智香子. 生活環境の異なる高齢者のQOL (Quality of Life) 比較. 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集. 1-7. 2006. 3.
- 30: 齊藤智之, 加藤智香子, 猪田邦雄. バランスボードとMDRT (Multi-Directional Reach Test) の関連. 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集. 1-5. 2006. 3.
- 31: 高森亜沙子, 猪田邦雄, 加藤智香子. 高齢者における外反母指と扁平足—過去の生活状況からの影響因子と現在の生活状況—. 名



- 古屋大学医学部保健学科卒業論文集. 1-6. 2006. 3.
- 32: Nagaya M, et al. Videofluorographic observations on swallowing in patients with dysphagia due to neurodegenerative diseases. *Nagoya J. of Med. Sci.* 67: 17-23, 2004.
- 33: 長屋政博. 多臓器不全に対応するチーム医療 *Geriat. Med* 42 (4) : 459-463, 2004.
- 34: 長屋政博. 徘徊することで機能維持? 痴呆性高齢者のエネルギー消費を知る 自立支援とリハビリテーション 2 (1) : 35-40, 2004.
- 35: 長屋政博. 看護・介護支援機器の現状と今後の展望 住まいの改善 *Geriat. Med* 42 (6) : 803-807, 2004.
- 36: 長屋政博. 痴呆疾患におけるリハビリテーション 中野今治、水澤英洋編、よくわかるアルツハイマー病 永井書店 271-280, 2004.
- 37: 長屋政博. 痴呆疾患における理学療法の意義 柳澤信夫監修 老年期痴呆の克服をめざして 医学書院 第1版 194-199, 2005.
- 38: Nagaya M, et al. Recreational rehabilitation improved cognitive function in vascular dementia. *J Am Geriatr Soc.* 53: 911-912, 2005.
- 39: 原田敦、長屋政博. 高齢者の歩行障害 転倒・骨折予防のプログラム *Geriat Med* 43 (1) : 67-72, 2005.
- 40: 長屋政博、中澤信. 転倒・歩行障害 武田雅俊編：現代 老年精神医療 永井書店 421-424, 2005 第1版.
- 41: 長屋政博. 住まいの改善 田村俊世監修 高齢者をめぐる看護・介護支援機器 ライフサイエンス 72-76, 2005.
- 42: 長屋政博. 転倒予防 長寿科学振興財団編：のぼそう健康寿命 *Advances in Aging and Health Reserch* 231-238, 2005.
- 43: 長屋政博. 高齢者のリハビリテーション 一課題と展望 千野直一、安藤徳彦編：リハビリテーション MOOK13 高齢者のリハビリテーション 1-7, 2005, 金原出版 第1版.
- 44: Kanno Y, Tokuda H, Nakajima K, Ishisaki A, Shibata T, Numata O, Kozawa O. Involvement of SAPK/JNK in prostaglandin E<sub>1</sub>-induced VEGF synthesis in osteoblast-like cells. *Mol Cell Endocrinol.* 2004, 220: 89-95.
- 45: Tokuda H, Niwa M, Ishisaki A, Nakajima K, Ito H, Kato K, Kozawa O. Involvement of stress-activated protein kinase (SAPK)/c-Jun N-terminal kinase (JNK) in prostaglandin F<sub>2α</sub>-induced heat shock protein 27 in osteoblasts. *Prost Leukot Essent Fatty Acids.* 2004, 70: 441-7.
- 46: Ishisaki A, Tokuda H, Yoshida M, Hirade K, Kunieda K, Hatakeyama D, Shibata T, Kozawa O. Activation of p38 mitogen-activated protein kinase mediates thyroid hormone-stimulated osteocalcin synthesis in osteoblasts. *Mol Cell Endocrinol.* 2004, 214: 189-95.
- 47: Tokuda H, Kanno Y, Ishisaki A, Takenaka M, Harada A, Kozawa O. Interleukin (IL)-17 enhances tumor necrosis factor- $\alpha$ -stimulated IL-6 synthesis via p38 mitogen-activated protein kinase in osteoblasts. *J Cell Biochem.* 2004, 91: 1053-61.
- 48: Yasuda E, Tokuda H, Ishisaki A, Hirade K, Kanno Y, Hanai Y, Nakamura N, Noda T, Katagiri Y, Kozawa O. PPAR- $\gamma$  ligands

- up-regulate basic fibroblast growth factor-induced VEGF release through amplifying SAPK/JNK activation in osteoblasts. *Biochem Biophys Res Commun.* 2005, 328: 137-143.
- 49: Kanno Y, Ishisaki A, Yoshida M, Nakajima K, Tokuda H, Numata O, Kozawa O. Adenylyl cyclase-cAMP system inhibits thyroid hormone-stimulated osteocalcin synthesis in osteoblasts. *Mol Cell Endocrinol.* 2005, 229: 75-82.
- 50: Yoshida M, Kanno Y, Ishisaki A, Tokuda H, Hirade K, Nakajima K, Katagiri Y, Shimizu K, Kozawa O. Methotrexate suppresses inflammatory agonists-induced interleukin-6 synthesis in osteoblasts. *J Rheumatol* 2005, 32: 787-795.
- 51: Kanno Y, Ishisaki A, Yoshida M, Tokuda H, Numata O, Kozawa O. SAPK/JNK plays in transforming growth factor- $\beta$ -induced VEGF synthesis in osteoblasts. *Horm Metab Res* 2005, 37: 140-145.
- 52: Noda T, Tokuda H, Yoshida M, Yasuda E, Hanai Y, Takai S, Kozawa O. Possible involvement of phosphatidylinositol 3-kinase/Akt pathway in insulin-like growth factor-I-induced alkaline phosphatase activity in osteoblasts. *Horm Metab Res* 2005, 37: 270-274.
- 53: Takai S, Tokuda H, Matsushima-Nishiwaki R, Hanai Y, Kato K, Kozawa O. Phosphatidylinositol 3-kinase/Akt plays a role in sphingosine 1-phosphate-stimulated HSP27 induction in osteoblasts. *J Cell Biochem* (in press).
- 54: Hanai Y, Tokuda H, Ishisaki A, Matsushima-Nishiwaki R, Nakamura N, Yoshida M, Takai S, Kozawa O. Involvement of p44/p42 MAP kinase in insulin-like growth factor-I-induced alkaline phosphatase activity in osteoblast-like MC3T3-E1 cells. *Mol Cell Endocrinol* (in press).
2. 学会発表
- 1: 原田敦, 松井康素, 奥泉宏康, 竹村真里枝, 若尾典充, 徳田治彦, 長屋政博, 安藤一也. ヒッププロテクターにおけるコンプライアンスの製品間比較. 第6回日本骨粗鬆症学会 福岡, 2004. 11. 20.
- 2: 原田敦, 松井康素, 水野雅士, 竹村真里枝, 伊藤全哉, 若尾典充. 転倒予防における転倒方向の重要性に関する有限要素モデル解析. 第1回転倒予防医学研究会. 京都 2004. 10. 10.
- 3: 原田敦, 松井康素, 奥泉宏康, 水野雅士, 田中英一, 山本創太. 骨粗鬆症と転倒骨折予防. 第78回日本整形外科学会学術総会. 2005. 5. 13.
- 4: 原田敦, 松井康素, 奥泉宏康, 竹村真里枝, 若尾典充, 伊藤全哉, 長屋政博, 安藤一也. ヒッププロテクターのコンプライアンス決定因子. 第78回日本整形外科学会学術総会. 2005. 5. 14.
- 5: 原田敦. 老年者の骨折予防—大腿骨頸部骨折を中心に—第47回日本老年医学会学術集会 2005. 6. 16.
- 6: 原田敦. 老年医療におけるControversy 超高齢者骨粗鬆症に対してはビスフォスフォネートを用いるべきである. 第47回日本老年医学会学術集会. 2005. 6. 17.

- 7: 原田敦、奥泉宏康、若尾典充. 骨粗鬆症性脊椎骨折に対する椎体形成術. 第47回日本老年医学会学術集会. 2005. 6. 17.
- 8: Harada A, Nakano T, Yamamoto S, Tanaka T, Sasaki Y, Fujita M. A Retrospective Investigation Regarding The Conventional Osteoporosis Treatment Used For The Patients With Fragility Fractures. The 16th Japanese-Korean Combined Orthopaedic Symposium. 2005. 7. 8.
- 9: 原田敦. 加齢による身体的機能の低下—骨と筋肉の老化—第14回日本交通医学工学研究会学術総会. 2005. 9. 23.
- 10: 原田敦. ヒッププロテクターで大腿骨頸部骨折を防ぐ. 第7回日本骨粗鬆症学会. 2005. 10. 14.
- 11: 猪田邦雄. 知的健康のすすめ. 名古屋大学提携市民講座. 名古屋. 2004. 4. 9.
- 12: 猪田邦雄. 高齢者のリハビリテーション. 名古屋大学理学療法研究会. 名古屋. 2005. 1. 29.
- 13: 加藤智香子、猪田邦雄、島岡清、柴田優子、臼井利夫. 「転ばん大幸教室」の参加者特性と介入効果. 第64回日本公衆衛生学会総会. 北海道. 2005. 9.
- 14: 長屋政博、他. 虚弱高齢者に対する転倒予防教室の長期的効果. 第1回転倒予防医学研究会 京都 2004. 10. 10.
- 15: 松井康素、長屋政博、他. 大腿骨頸部骨折例の受傷前の転倒頻度、同観点からみた特徴. 第1回転倒予防医学研究会 京都 2004. 10. 10.
- 16: 中澤信、長屋政博. 慢性呼吸不全患者に対する包括的呼吸リハビリテーションの現状 第16回リハビリテーション医学会中部東海地方会、名古屋市 2005. 2. 5.
- 17: 松重好男、長屋政博、他. 当センターにおける軽度認知症患者に対する試み 第13回愛知県作業療法学会 2005. 4 名古屋市.
- 18: 長屋政博. 高齢者の疼痛の特徴 シンポジウム 第39回ペインクリニック学会 2005. 7. 23 宇都宮.
- 19: 長屋政博、他. 脳血管性痴呆におけるレクレーション療法の効果 第82回老年医学懇話会 2005. 9. 17. 名古屋市.
- 20: 山田祐司、長屋政博、他. 転倒予防教室におけるハンドヘルドダイナモメーターを用いた筋力評価. 第2回転倒予防医学研究会 京都 2005. 10. 10.
- 21: 浅野直也、長屋政博、他. 転倒予防教室前後の日常生活活動量の変化及び各評価との比較 第2回転倒予防医学研究会 京都 2005. 10. 10.
- 22: 長屋政博、中澤信、他. シンポ 転倒予防公園の設計コンセプト 第2回転倒予防医学研究会 京都 2005. 10. 10.
- 23: 中澤信、長屋政博. 変形性膝関節症に対する Whole Body Vibration Exercise の試み 第18回リハビリテーション医学会中部東海地方会、名古屋市 2006. 2. 4.
- 24: 徳田治彦ほか. 骨芽細胞におけるインスリン様成長因子 (IGF-I) によるアルカリフォスファターゼ (ALP) 活性促進作用: p44/p42 mitogen-activated protein kinase (MAPK) の関与. 第47回日本老年医学会. 平成17年6月17日. 東京.
- 25: 中村範美、徳田治彦ほか. 骨芽細胞においてインスリン様成長因子 (IGF-I) によるアルカリフォスファターゼ (ALP) 活性促進作用には p44/p42 mitogen-activated protein kinase (MAPK) が関与する. 第78回日本内分泌学会学術総会. 平成17年7月2日. 東京.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

## 研究成果の刊行に関する一覧表

| 発表者氏名  | 論文タイトル名  | 発表誌名                                     | 巻号     | 出版年      | ページ       |
|--|--|--|--------|----------|-----------|
| Harada A, Matsui Y, Mizuno M, Tokuda H, Niino N, Ohta T.   | Japanese Orthopedists' Interests in Prevention of Fractures in the Elderly from Falls.                                 | Osteopros Int                            | 15     | 2004     | 560-566   |
| 竹村真里枝、原田敦、松井康素、水野雅士、伊藤全哉   | 脆弱性骨折患者の骨粗鬆症治療の実態  | 中部日本整形外科災害外科学会雑誌                         | 47     | 2004     | 107-108   |
| 原田敦  | プロテクターによる骨折予防  | 日本臨床増刊号 骨粗鬆症学-基礎・臨床研究の新しいパラダイム-          | 62     | 2004     | 591-595   |
| 原田敦  | ヒッププロテクターの適応、効果、限界   | CLINICAL CALCIUM                         | 14     | 2004     | 76-80     |
| 原田敦  | 大腿骨近位部骨折に対するヒッププロテクターの効果   | 関節外科                                     | 23     | 2004     | 28-34     |
| 原田敦  | 転倒の予防とヒッププロテクターによる骨折の予防  | Medical Practice                         | 21     | 2004     | 1741-1745 |
| 原田敦  | Hip protectorによる大腿骨頸部骨折の予防   | CLINICAL CALCIUM                         | 15 (4) | 2005     | 633-636   |
| 原田敦  | 骨密度測定の実用 軟部組織量の測定  | 骨粗鬆症の診断と鑑別 - 骨密度測定と脊椎画像診断 -              |        | 2005     | 144-147   |
| Yoshida M, Tokuda H, Ishisaki A, Kanno Y, Harada A, Shimizu K, Kozawa O.                                 | Tiludronate inhibits prostaglandin F2 $\alpha$ -induced vascular endothelial growth factor synthesis in osteoblasts.   | Mol Cell Endocrinol                      | 236    | 2005     | 59-66     |
| Harada A, Matsui Y, Okuizumi H, Wakao N, Suzuki T, Ito Z.  | Percutaneous vertebroplasty for elderly patients with unhealed osteoporotic spinal fractures.                          | Geriatrics and Gerontology International |        | in press |           |
| Ito Z, Harada A, Matsui Y, Takemura M, Wakao N, Suzuki T, Nihashi S, Kawatsu S, Shimokata H, Ishiguro N. | Can you diagnose for vertebral fracture correctly in plain X-ray?  | Osteoporos Int                           |        | in press |           |
| Sakamoto K, Nakamura T, Hagino H, Endo N, Mori S, Harada A et al.  | Report on the Japanese Orthopaedic Associations' three-year project observing hip fractures at fixed-point hospitals.  | J Orhop Sci                              |        | in press |           |
| Hanai Y, Tokuda H, Takai S, Harada A, Ohta T, Kozawa O.  | Minodronate suppresses prostaglandin F2 $\alpha$ -induced vascular endothelial growth factor synthesis in osteoblasts. | Horm Metab Res                           |        | in press |           |
| Ito Z, Osawa Y, Matsuyama Y, Aoki T, Harada A, Ishiguro N.   | The recurrence of hypertrophic spinal pachymeningitis.   | Neuro Surg                               |        | in press |           |

|   |   |                               |         |      |           |
|---|---|-------------------------------|---------|------|-----------|
| 原田敦、松井康素、竹村真里枝、伊藤全哉、若尾典充、太田壽城   | 骨粗鬆症の医療経済－疫学、費用と介入法別費用・効用分析－                    | 日本老年医学会雑誌                     | 42 (6)  | 2005 | 596-608   |
| 太田壽城、新畑豊、原田敦、鷺見幸彦、奥泉宏康  | 老年病の医療経済  | 日本老年医学会雑誌                     |         | 2005 | 645S-647S |
| 松山幸弘、吉原永武、辻太一、酒井義人、中村博司、後藤学、川上寛、稲生秀文、川上紀明、松原祐二、金村徳相、佐藤公治、安藤智洋、宮坂和良、石田義博、原田敦、神谷光広、青木正幸、鈴木喜貴、佐藤崇、牧野光倫、大脇義宏、米田実、米田忠正、岩田佳久、石黒直樹 | 腰部脊柱管狭窄症に対する保存的治療 リマプロストの臨床効果 多施設前向き研究          | 臨床整形外科                        | 40 (6)  | 2005 | 673-680   |
| 原田敦   | 骨折を防ぐ   | のぼそう健康寿命－老化と老年病を防ぎ、介護状態を予防する－ |         | 2005 | p117-125  |
| 松下隆、糸満盛憲、中野哲雄、萩野浩、渡部欣忍、青柳潔、浅山滉、小林明正、澤口毅、新藤正輝、林泰夫、原田敦、山本智章   | 大腿骨頸部／転子部骨折の危険因子、大腿骨頸部／転子部骨折の予防                 | 大腿骨頸部／転子部骨折診療ガイドライン           |         | 2005 | p28-53    |
| 原田敦   | ヒッププロテクター                                       | 骨粗鬆症と骨折予防 日常診療に生かす老年病ガイドブック   |         | 2005 | p170-173  |
| 原田敦   | ヒッププロテクターを用いた介入の有効性                             | エビデンスに基づく転倒・転落予防              |         | 2005 | p139-143  |
| 原田敦   | リハビリテーションに役立つ整形外科的診察法 骨粗鬆症                      | 総合リハビリテーション                   | 33 (12) | 2005 | 1132-1135 |
| 原田敦   | 学際的に取り組む高齢者の骨折予防－転倒予防、プロテクター                    | モダンフィジシャン 骨粗鬆症 最新の診断と治療       | 25 (11) | 2005 | 1395-1398 |
| 原田敦   | 骨折の予防   | 総合臨床                          | 54 (11) | 2005 | 2883-2889 |
| 宮部雪穂、猪田邦雄   | バランスボードによる能力評価法と重動揺計測定値の関連性                     | 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集             |         | 2004 | 1-7       |
| 柘植恵美、猪田邦雄、島岡清   | 健常高齢者と要介護高齢者における身体活動量と骨密度。                      | 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集             |         | 2004 | 1-8       |
| 廣瀬桂子、猪田邦雄   | 気功が高齢者の身体活動能力に及ぼす影響。                            | 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集             |         | 2004 | 1-11      |
| 盛内麻美、加藤智香子、猪田邦雄   | 転倒恐怖に与える影響因子について                                | 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集             |         | 2006 | 1-9       |
| 今井仁美、猪田邦雄、加藤智香子   | 生活環境の異なる高齢者のQOL (Quality of Life) 比較            | 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集             |         | 2006 | 1-7       |
| 齊藤智之、加藤智香子、猪田邦雄   | バランスボードとMDRT (Multi-Directional Reach Test) の関連 | 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集             |         | 2006 | 1-5       |
| 高森亜沙子、猪田邦雄、加藤智香子  | 高齢者における外反母指と扁平足－過去の生活状況からの影響因子と現在の生活状況－         | 名古屋大学医学部保健学科卒業論文集             |         | 2006 | 1-6       |

|   |  |  |        |      |           |
|---|--|--|--------|------|-----------|
| Nagaya M, et al.  | Videofluorographic observations on swallowing in patients with dysphagia due to neurodegenerative diseases.  | Nagoya J. of Med. Sci                            | 67     | 2004 | 17-23     |
| 長屋政博  | 多臓器不全に対応するチーム医療  | Geriatr. Med                                     | 42 (4) | 2004 | 459-463   |
| 長屋政博  | 徘徊することで機能維持？ 痴呆性高齢者のエネルギー消費を知る   | 自立支援とリハビリテーション                                   | 2 (1)  | 2004 | 35-40     |
| 長屋政博  | 看護・介護支援機器の現状と今後の展望 住まいの改善  | Geriatr. Med                                     | 42 (6) | 2004 | 803-807   |
| 長屋政博  | 痴呆疾患におけるリハビリテーション  | よくわかるアルツハイマー病                                    |        | 2004 | 271-280   |
| 長屋政博  | 痴呆疾患における理学療法の意義  | 老年期痴呆の克服をめざして                                    |        | 2005 | 194-199   |
| Nagaya M, et al.  | Recreational rehabilitation improved cognitive function in vascular dementia.  | J Am Geriatr Soc                                 | 53     | 2005 | 911-912   |
| 原田敦、長屋政博  | 高齢者の歩行障害 転倒・骨折予防のプログラム   | Geriatr Med                                      | 43 (1) | 2005 | 67-72     |
| 長屋政博、中澤信  | 転倒・歩行障害  | 現代 老年精神医療  |        | 2005 | 421-424   |
| 長屋政博  | 住まいの改善   | 高齢者をめぐる看護・介護支援機器                                 |        | 2005 | 72-76     |
| 長屋政博  | 転倒予防   | のぼそう健康寿命<br>Advances in Aging and Health Reserch |        | 2005 | 231-238   |
| 長屋政博  | 高齢者のリハビリテーションー課題と展望ー   | リハビリテーション<br>MOOK13 高齢者のリハビリテーション                |        | 2005 | 1-7       |
| Kanno Y, Tokuda H, Nakajima K, Ishisaki A, Shibata T, Numata O, Kozawa O.                             | Involvement of SAPK/JNK in prostaglandin E1-induced VEGF synthesis in osteoblast-like cells.   | Mol Cell Endocrinol                              | 220    | 2004 | 89-95     |
| Tokuda H, Niwa M, Ishisaki A, Nakajima K, Ito H, Kato K, Kozawa O.                                    | Involvement of stress-activated protein kinase (SAPK)/c-Jun N-terminal kinase (JNK) in prostaglandin F2a-induced heat shock protein 27 in osteoblasts. | Prost Leukot Essent Fatty Acids                  | 70     | 2004 | 441-447   |
| Ishisaki A, Tokuda H, Yoshida M, Hirade K, Kunieda K, Hatakeyama D, Shibata T, Kozawa O.              | Activation of p38 mitogen-activated protein kinase mediates thyroid hormone-stimulated osteocalcin synthesis in osteoblasts.                           | Mol Cell Endocrinol                              | 214    | 2004 | 189-195   |
| Tokuda H, Kanno Y, Ishisaki A, Takenaka M, Harada A, Kozawa O.  | Interleukin (IL)-17 enhances tumor necrosis factor- $\alpha$ -stimulated IL-6 synthesis via p38 mitogen-activated protein kinase in osteoblasts.       | J Cell Biochem                                   | 91     | 2004 | 1053-1061 |
| Yasuda E, Tokuda H, Ishisaki A, Hirade K, Kanno Y, Hanai Y, Nakamura N, Noda T, Katagiri Y, Kozawa O. | PPAR- $\gamma$ ligands up-regulate basic fibroblast growth factor-induced VEGF release through amplifying SAPK/JNK activation in osteoblasts.          | Biochem Biophys Res Commun                       | 328    | 2005 | 137-143   |

|  |   |                     |     |          |         |
|--|---|---------------------|-----|----------|---------|
| Kanno Y, Ishisaki A, Yoshida M, Nakajima K, Tokuda H, Numata O, Kozawa O.                        | Adenylyl cyclase-cAMP system inhibits thyroid hormone-stimulated osteocalcin synthesis in osteoblasts.  | Mol Cell Endocrinol | 229 | 2005     | 75-82   |
| Yoshida M, Kanno Y, Ishisaki A, Tokuda H, Hirade K, Nakajima K, Katagiri Y, Shimizu K, Kozawa O. | Methotrexate suppresses inflammatory agonists-induced interleukin-6 synthesis in osteoblasts.   | J Rheumatol         | 32  | 2005     | 787-795 |
| Kanno Y, Ishisaki A, Yoshida M, Tokuda H, Numata O, Kozawa O.                                    | SAPK/JNK plays in transforming growth factor- $\beta$ -induced VEGF synthesis in osteoblasts.   | Horm Metab Res      | 37  | 2005     | 140-145 |
| Noda T, Tokuda H, Yoshida M, Yasuda E, Hanai Y, Takai S, Kozawa O.                               | Possible involvement of phosphatidylinositol 3-kinase/Akt pathway in insulin-like growth factor-I-induced alkaline phosphatase activity in osteoblasts. | Horm Metab Res      | 37  | 2005     | 270-274 |
| Takai S, Tokuda H, Matsushima-Nishiwaki R, Hanai Y, Kato K, Kozawa O.                            | Phosphatidylinositol 3-kinase/Akt plays a role in sphingosine 1-phosphate-stimulated HSP27 induction in osteoblasts.                                    | J Cell Biochem      |     | in press |         |
| Hanai Y, Tokuda H, Ishisaki A, Matsushima-Nishiwaki R, Nakamura N, Yoshida M, Takai S, Kozawa O. | Involvement of p44/p42 MAP kinase in insulin-like growth factor-I-induced alkaline phosphatase activity in osteoblast-like MC3T3-E1 cells.              | Mol Cell Endocrinol |     | in press |         |



## 研究成果の刊行物・別刷

## Japanese orthopedists' interests in prevention of fractures in the elderly from falls

Atsushi Harada · Yasumoto Matsui · Masashi Mizuno  
Haruhiko Tokuda · Naoakira Niino · Toshiki Ohta

Received: 27 May 2003 / Accepted: 17 December 2003 / Published online: 6 April 2004  
© International Osteoporosis Foundation and National Osteoporosis Foundation 2004

**Abstract** The aim of the present study was to survey the interest of Japanese orthopedists in preventing fractures in the elderly, and investigate their awareness with regard to main prevention strategies such as medications and hip protectors. From the list of 20,899 members of the Japanese Orthopedic Association, we randomly selected a sample of 2035 people. Each orthopedist was sent an anonymous survey consisting of 12 questions during July to August 2001. At that time, risedronate, raloxifene, and parathyroid hormone had not been approved for clinical use in Japan, and even alendronate had just been approved. Of the survey forms sent, 1011 responses were received, for a response rate of 50%. Analysis of these responses showed a very high interest in osteoporosis, fractures in the elderly from falls, and the prevention of such fractures. This interest was associated with physician age, with those above the age of 50 years being 2.3 times more likely to have an interest in each of these than physicians below that age. The respondents considered the most promising measure for the prevention of fractures in the elderly from falls to be fall prevention, followed by exercise and osteoporosis medications. The medication considered to be effective as a monotherapy by the overwhelming number of respondents was bisphosphonates, followed by vitamin D<sub>3</sub> and calcitonin. Combination agents cited were vitamin D<sub>3</sub>, bisphosphonates, and calcitonin, in that order.

Forty-two percent of respondents had some knowledge of hip protectors, but confidence in them as a means to prevent fractures was still low. The practical information from our survey should serve as a starting point for comparison to periods when new bisphosphonates or hip protectors become commonly available to Japanese orthopedists. The overall results indicate that Japanese orthopedists are very positive toward fracture prevention.

**Keywords** Fall · Fracture · Hip protector · Medication · Osteoporosis · Survey

### Introduction

As the proportion of elderly continues to increase, the aging of Japan's population outpaces that of most countries in the world. People over the age of 65 years accounted for 18% of the total population in 2001, an increase of 1.5-fold over 10 years. This remarkable increase in the proportion of the elderly population has resulted in an increase in diseases characteristic of the elderly, with striking escalations in osteoporosis and fragility fractures. For example, new hip fractures increased a dramatic 1.7-fold in the 10 years from 1987 to 1997 in Japan [1]; worldwide, such fractures are expected to increase from an estimated 1.26 million people in 1990 to 2.60 million in 2025 [2].

Unless efficient and effective measures to prevent such increases in fragility fractures due to osteoporosis in the elderly are carried out comprehensively, the medical economic burden is foreseen to be great, and post-fracture mortality and morbidity will become a troublesome burden on society [3,4,5]. In fact, according to a 1998 national survey by the Japanese government, fall fractures accounted for 10% of the underlying causes requiring people over the age of 65 to receive care. This was the second leading underlying cause. This percentage also increased with age, reaching 17% in those aged

A. Harada (✉) · Y. Matsui · M. Mizuno  
Department of Orthopedic Surgery, Chubu National Hospital,  
Gengo 36-3, Morioka, 474-8511 Obu, Aichi, Japan  
E-mail: aharada@chubu-nh.go.jp  
Tel.: +81-562-462311  
Fax: +81-562-448518

H. Tokuda · N. Niino · T. Ohta  
Department of Internal Medicine, Chubu National Hospital,  
Gengo 36-3, Morioka, 474-8511 Obu, Aichi, Japan

H. Tokuda · N. Niino  
Department of Epidemiology,  
National Institute of Longevity Sciences,  
Chubu National Hospital, Gengo 36-3, Morioka,  
474-8511 Obu, Aichi, Japan

over 85, ranking fall fractures together with cerebrovascular diseases in the top position [6].

To alleviate these problems it is essential to curb the occurrence and accumulation of fractures among the elderly. For orthopedists, who are in the forefront in the management of elderly patients with fragility fractures or those at high risk of such fractures, simply treating the fracture without addressing the underlying weakened skeleton is not enough [7,8]. Orthopedists should not leave the patient at risk for the accumulation of fractures. However, there have been few surveys of the actual state of the care orthopedists provide for prevention of fractures [9,10,11]. In the present study, therefore, we surveyed the interest of Japanese orthopedists in preventing fractures in the elderly, and investigated their attitudes toward main prevention strategies such as medications and their level of knowledge of hip protectors.

---

## Materials and methods

### Selection of subjects

The subjects of the survey were physicians comprising 10% of the membership of the Japanese Orthopedic Association (JOA) as of June 2001. Before selecting the subjects, we sent a letter to the president of the JOA requesting permission to use the membership directory and digital data from the list of printed address labels, with a copy of the questionnaire also enclosed, and obtained his consent.

From the list of 20,899 members, we automatically selected every ninth person on the list starting with the first person, for a randomly selected sample of 2035 people, or about 10% of the membership. The sex and year of graduation from medical school of each person were ascertained from the JOA directory, and an individual identification number was allocated to each.

In Japan, physicians are allowed to freely establish a practice in any field of specialty, and following university research or the accumulation of clinical experience in a hospital, many orthopedists go into private practice to treat motor diseases in community residents. According to the JOA, 25% of its members are in private practice.

### Questionnaire survey

Each orthopedist was sent a one-page anonymous survey consisting of 12 questions, along with a covering letter providing details of the proposed study and a prepaid return envelope, in July to August 2001.

The respondents were assured that the information would be used in aggregate form only and that no individual or unit would be identified. All questionnaires received by the end of September 2001 were included for analysis. A reminder was not sent to non-responders.

Three main areas were addressed in the study questionnaire: interest in the prevention of elderly fractures by falls, strategies for fracture prevention including hip protectors, and demographic items. At the time of the survey, the bisphosphonates for the treatment of osteoporosis that had been approved for use in Japan were etidronate and alendronate (sales approval overlapped with the survey period).

### Statistical analysis

Data handling and statistical analysis were performed using Statview (SAS Institute, Cary, N.C., USA). Associations between categorical variables were tested with chi-squared distribution, and differences between means for continuous variables were analyzed using the *t*-test. A *P*-value of 0.05 (two-tailed) was used to define statistical significance. Logistic regression was used to adjust significant findings for multiple variables.

In an analysis using a logistic regression model, the physicians' level of interest in osteoporosis, fall fractures, and fall fracture prevention was classified as "very much" or "less than very much." For the investigation of demographic data, the proportion of elderly patients was divided into "50% or more" and "less than 50%," physician age as "50 years or more" and "less than 50 years," and workplace as "private practice" and "non-private practice" (physicians employed at university institutions or non-university hospitals).

---

## Results

By the end of September 2001, 1011 responses had been received for a response rate of 50%. Of the responses, 976 were complete (complete response rate 48%), and these were used in the analysis.

The mean number of years since graduation from medical school of the respondents was 22.9, greater than the 17.0 years for non-respondents ( $P < 0.0001$ ). In addition, 50% of males and 36% of females responded ( $P = 0.0278$ ).

The main demographic data for the physicians are shown in Table 1. Those in their 30s and 40s accounted for more than half, at 57%, and private practitioners for less than half, at 39%. Among all members of the JOA, the percentages working in university hospitals, other hospitals, private practice and others was 21%, 52%, 25% and 2%, respectively. In terms of this distribution, the reply rate in the present study was lower in the physicians working in the university hospitals and higher in those in private practice. Seventy-two percent of physicians responded that more than half of their patients were elderly.

The intensity of orthopedists' interest in osteoporosis, fractures in the elderly from falls, and prevention of fractures in the elderly from falls was very high overall (Table 2). More than half had "very much" interest in

**Table 1** Characteristics of respondents

|  | Number | Percentage of complete respondents |
|--|--------|------------------------------------|
| Sample population                            | 2035   | -                                  |
| Complete respondents                         | 976    | -                                  |
| <i>Age</i>                                   |        |                                    |
| 20-  | 54     | 6%                                 |
| 30-  | 239    | 24%                                |
| 40-  | 312    | 32%                                |
| 50-  | 179    | 18%                                |
| 60-  | 137    | 14%                                |
| 70-  | 55     | 6%                                 |
| <i>Gender</i>                                |        |                                    |
| Male   | 953    | 98%                                |
| Female                                       | 23     | 2%                                 |
| <i>Current workplace</i>                     |        |                                    |
| University hospital                          | 98     | 10%                                |
| Public hospital                              | 157    | 16%                                |
| Private hospital                             | 307    | 31%                                |
| Private practitioners                        | 382    | 39%                                |
| Other  | 32     | 3%                                 |
| <i>Ratio of elderly patients<sup>a</sup></i> |        |                                    |
| 90%-   | 24     | 2%                                 |
| 70%-   | 219    | 22%                                |
| 50%-   | 458    | 47%                                |
| 30%-   | 206    | 21%                                |
| 10%-   | 48     | 5%                                 |
| 9% or less                                   | 21     | 2%                                 |

<sup>a</sup>Ratio of patients aged 65 years or more to all patients

all three items; those with interest "to some extent" or greater exceeded 90% for all of three items. Orthopedists reporting no interest at all were equal to or less than 1% for each.

A significant association excluding gender was found between these interests and the demographic data of the doctors. After adjustment with a logistic correction model, there was a consistent correlation between age and these three interests; the interest in each was about 2.3 times greater in orthopedists over the age of 50 than in those below that age. There was also a greater interest in osteoporosis and the prevention of fractures in the elderly from falls among orthopedists in private practice than among those not in private practice. Physicians whose patients were more than 50% elderly had a greater interest in prevention of fractures from falls in

the elderly than did physicians with fewer than 50% elderly patients.

Next, when asked to name promising strategies to prevent fractures in the elderly from falls, the most common responses was fall prevention measures, followed by exercise and osteoporosis medications (Table 2). The most common combination strategy, determined from multiple responses, was exercise and fall prevention (179 respondents), followed by osteoporosis medications, exercise, and fall prevention (149 respondents), a combination of all strategies (142 respondents), and osteoporosis drugs and fall prevention (135 respondents). A great many doctors thus regarded fall prevention measures as necessary.

However, when those who responded that fall prevention measures were promising were asked if they were actually implementing such measures with their patients, 303 (39%) reported that they were and 472 (61%) that they were not. Fall prevention measures were carried out by significantly more physicians who had very much interest in osteoporosis, fractures in the elderly from falls, and their prevention.

In response to questions on promising medications for the prevention of fractures in the elderly from falls, 685 responded with the name of some drug (Table 3). The agents overwhelmingly mentioned as being promising as a monotherapy were bisphosphonates, followed by vitamin D<sub>3</sub> and calcitonin. These three agents accounted for 86% of responses.

The number of physicians responding with drug combinations was 255, and the above three agents again had the top three selection rates. The order, however, was reversed with vitamin D<sub>3</sub> first and bisphosphonates second. Combinations were selected by 32% of orthopedists in private practice and 23% of those not in private practice, so there was a higher rate of selection of multidrug treatment among those in private practice ( $P=0.0042$ ). In addition, older physicians selected multidrug treatment at a higher rate. The percentage of elderly patients was not related with the choice of multidrug treatment.

The contribution of physicians' demographic data to level of interest was investigated using a logistic regression model (Table 4). Age showed a significant associ-

**Table 2** Frequencies of responses regarding interests and strategies in prevention of elderly fractures

| Question   | Number of replies         |                           |                 |                        |              |
|--|---------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|--------------|
|  | Very much                 | To some extent            | Little          | None                   |              |
| Do you have an interest in osteoporosis?   | 494 (51%)                 | 417 (43%)                 | 57 (6%)         | 8 (1%)                 |              |
| Do you have an interest in fractures in the elderly from falls?  | 553 (57%)                 | 379 (39%)                 | 39 (4%)         | 5 (1%)                 |              |
| Do you have an interest in prevention of fractures in the elderly from falls?  | 510 (52%)                 | 405 (41%)                 | 57 (6%)         | 4 (0%)                 |              |
| -  | <i>Osteoporosis drugs</i> | <i>Nutrition guidance</i> | <i>Exercise</i> | <i>Fall prevention</i> | <i>Other</i> |
| Please select strategies considered to be promising for the prevention of fractures in the elderly from falls <sup>a</sup> | 624 (64%)                 | 237 (24%)                 | 690 (71%)       | 767 (79%)              | 64 (7%)      |

<sup>a</sup>Multiple answers are possible