

- 13) Laurin D, Verreault R, Lindsay J, et al : Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. Arch Neurol 58 : 498-504, 2001.
- 14) Cohen-Mansfield J, Werner P : Visits to an outdoor garden ; Impact on behavior and mood of nursing home residents who pace. Research and practice in Alzheimer's Disease, pp 419-436, Springer publishing company, NY, 1998.
- 15) Ruth M Tappen, Kathryn E Roach, E Brooks Applegate, et al : Effect of a Combined Walking and Conversation Intervention on Functional Mobility of Nursing Home Residents With Alzheimer Disease. Alzheimer Dis Assoc Disord 14(4) : 196-201, 2000.
- 16) Diesfeldt H, Diesfeldt GH : Improving cognitive performance in psychogeriatric patients ; The influence of physical exercise. Age and Ageing 6 : 58-64, 1977.
- 17) Aronstein Z, Olsen R, Schulman E : The nursing assistants use of recreational interventions for behavioral management of residents with Alzheimer's disease. American Journals of Alzheimer's Disease May/June : 26-31, 1996.
- 18) Rowe M, Alfred D : The effectiveness of slow-stroke massage in diffusing agitated behaviors in individuals with Alzheimer's disease. J Gerontol Nurs June : 22-34, 1999.
- 19) Snyder M, Egan EC, Burns KR : Interventions for decreasing agitation behaviors in persons with dementia. J Gerontol Nurs 21(7) : 34-40, 1995.
- 20) Naomi Feil : バリテーション、痴呆症の人との超コミュニケーション法, 第1版, 筒井書房, 東京, 2001.
- 21) Churchill M, Safaoui J, McCabe B, et al : Using a therapy dog to alleviate the agitation and desocialization of people with Alzheimer's disease. J Psychosoc Nurs Ment Health Serv 37 : 16-24, 1999.

痴呆疾患における理学療法の意義

長屋 政博

1 はじめに

〈痴呆疾患に対する非薬物的療法の目的〉

高齢化社会の進展に伴い、痴呆性高齢者の数は増加し、その治療やケアが重要な問題となっている。痴呆疾患の中核症状は、「もの忘れ」や「時間や今いる場所がわからない」などの記憶・見当識障害であり、副次症状には、うつ状態、夜間せん妄、徘徊、尿・便失禁、易怒などの行動がある。中核症状に対して、薬物療法が症状の進行を遅らせる効果が期待されている。また副次症状の問題行動には、介護者をなぐる、ける、かみつくなどの身体的行動、不適切な行動、同じ言葉を繰り返したり、同じような要求をする、大きな声を出したり、悪口雑言をいったりすることが含まれる(表1)。

問題行動は、痴呆を有する患者の80%で起きるとされていて、大声は、ナーシングホームで60%に発生すると報告されている¹⁾。問題行動は、痴呆性高齢者でよく見られ、介護者にとっては非常に大きな負担となっている。過去には、問題行動に対して、向精神薬、身体拘束、または無視することで対応してきたが、痴呆性高齢者にとって人道上からも、QOLの観点からも好ましい対応ではなかった。非薬物的療法は、現在痴呆性高齢

者の問題行動に対する有効な対処法として考えられている。

痴呆性高齢者の非薬物的療法としては、具体的には、回想法、リアリティ・オリエンテーション、行動療法、sensory stimulation、音楽療法、理学療法(筋力強化、バランス訓練、関節可動域訓練)、作業療法(家事・家庭内役割作業、手工芸・工作)、レクリエーション、園芸療法、演芸療法、社会心理療法、散歩、ラジオ体操、リズム体操、民謡体操、ストレッチ体操、肩こり体操、ダンスなどがあり、環境の整備、介護者への教育・指導など多

表1 痴呆性高齢者の問題行動

夜間の不穏行動
興奮・せん妄
徘徊
幻覚, 幻想
被害念慮
攻撃的行動(暴言・暴力)
多動・多弁
うつ状態
無気力
自発性低下
過食・拒食・異食
放尿・弄便
譫(ざん)言
睡眠障害
性的異常行動

岐にわたる(表2)。

痴呆疾患に対する非薬物的療法の目的としては、第1に生活の活動性を高め、規則正しい生活を行うことによって睡眠障害を改善する。第2としては、さまざまな活動を通して、楽しい時間、感情体験をすることで、不安が軽減したり、イライラ感が減少したり、さまざまな不適応行動が減少する。第3としては、さまざまな活動を通して、コミュニケーション能力を促進させる。ゲームや作業、創作活動を通じてふだんの生活にはない感情の動き、心の動きを体験でき、自分自身の現在を表現し、他の人々とよく交流することができるようになる。また痴呆性高齢者の精神機能を活発化させ、自発性、集中力や意欲面を向上させるのに効果がある。第4としては、介護する側が、言葉によるコミュニケーションが障害されていることが多い痴呆性高齢者で、活動を通じた表現より直接にその人の心のありようを理解できる。

2 痴呆疾患に対する運動の効果

一般的に身体活動は精神活動に影響を与えられている。昼夜が逆転し、昼間寝てばかりいる痴呆性高齢者では、運動により昼間起きている時間が増え、それとともに不眠、夜間せん妄も減少していく。適度の運動は生活にリズムを生み出し、徘徊、抑うつ傾向の是正が見られる。また寝てばかりいては、廃用性に精神機能の低下をきたし、痴呆が進行することがあるが、適度の運動によりこの廃用性の精神活動の低下を防ぐことも可能である。うつ的な状態で顔つきも抑うつであった人が、適度の運動をすることにより笑顔が現れることはよく見られる。

近年、痴呆性高齢者に対する運動療法がさまざまなかたちで行われており、身体面への有効性ととも精神面への効用が注目されている。Ohlsonは、運動をよくしている高齢者と比較して運動をあまりしない高齢者では、注意力、精神作業能力、数の逆唱などの成績が悪いことを報告している²⁾。Cohen-Mansfieldらは、痴呆性高齢

表2 非薬物的療法

1. 身体活動を行うもの
散歩
運動療法(筋力強化, バランス訓練, 関節可動域訓練, 歩行訓練)
作業療法(家事・家庭内役割作業, 手工芸・工作)
レクリエーション(ボーリング, ダンス, お手玉, ハンドゲーム)
体操(ラジオ体操, リズム体操, 民謡体操, ストレッチ体操)
演芸療法
園芸療法
絵画療法
2. 感覚に対する療法
音楽療法(音楽鑑賞, 楽団演奏)
マッサージ
アロマテラピー
光源療法
3. 環境の改善
静かな環境
自宅に近い環境にする
4. 介護方法の改善
介護者への教育・指導
拘束の除去
5. 行動療法
回想法
リアリティ・オリエンテーション
6. social contact
ペット療法
ビデオテープで家族などの映像, 声を呈示する

者に対して屋外の庭へ散歩する効果を検討し、徘徊でも出口を探索する行動が減少したと報告している³⁾。

Diesfeldtらは、記憶力障害、見当識障害、失禁などがある痴呆性高齢者に対し、4週間の体操を行ったところ、対照群に比して有意に記憶力が改善したことを報告している⁴⁾。Yoshitakeらは、久山町研究の中で65歳以上の痴呆のない高齢者を7年間観察した結果、定期的に運動をするか、中等度から強度の負荷量の肉体労働を行うことがアルツハイマー病の負の危険因子であることを報告している⁵⁾。また、LaurinらによるCanadian

Study of Health and Agingでは、身体運動にはアルツハイマー病を予防する効果があることが報告されている⁶⁾。

3 痴呆疾患に対する理学療法の効用

痴呆疾患に対するリハビリテーションは、医療、介護、福祉を含めた多面的で包括的なアプローチであり、機能回復訓練の効果に関しては限界があり、十分確立しているとはいえない。しかしながら、知的機能に対する機能障害の改善は難しくとも、日常生活活動能力の改善や身体の活動性を維持もしくは改善をすることは可能であり、介護者への支援により在宅生活を可能にしたり、施設内での活動性を向上させ、QOLの向上に貢献できる。痴呆疾患のリハビリテーションでは、障害された大脳皮質の部位や疾患の進行度合いにより、個々の能力障害の程度が異なるために、画一的な治療プログラムを設定するのは困難な面がある。

リハビリテーションの中の運動療法の適応としては、痴呆の初期もしくは早期における身体活動を促すことにより、興奮などの問題行動を軽減させたり、精神機能を賦活させるために導入される場合と、痴呆が進行し、すでに寝たきり状態に近い患者の日常生活活動能力を向上させる場合が考えられる。痴呆性高齢者の場合、安静にしていたり、刺激の乏しい家の中に閉じこもる生活になりやすく、ものを考えたり判断する精神機能が衰え、まずは活動意欲が低下し、進行すると痴呆症状の増悪をまねく可能性がある。また運動をしないと、筋肉が萎縮し、歩く能力が低下したり、心臓や肺の機能が低下し、立ったり歩いたりするときに疲れやすかったり、息切れなどがでることがある。また介護の観点からは、起居移動動作能力や四肢の関節可動域を保つことにより、介護の負担は軽くてすむし、介護される痴呆性高齢者にとっても身体的かつ心理的負担も少なくすむ。したがって運動療法は、運動により、運動機能の改善・維持、心肺機能の改善・維持、精神活動の賦活する意味でも有用性が高い。

理学療法は、温熱療法、電気療法、牽引療法などの物理療法と運動を用いる運動療法からなる。運動療法は、具体的には関節可動域訓練、筋力増強訓練、持久力増強訓練、協調性訓練、巧緻性訓練、基本動作訓練からなる。

a 関節可動域訓練 (range of motion : ROM訓練)

ROM制限および拘縮の予防を目的として行うROM訓練には、他動的ROM訓練、自動介助的ROM訓練、自動的ROM訓練、さらに徒手あるいは器械を用いるストレッチングに大別される。

b 筋力増強訓練

徒手筋力テスト(manual muscle test : MMT)で筋力を評価し、筋力に応じて自動運動、自助介助運動、抵抗運動と行うべき訓練を判断する。筋力を増強するためには、通常以上の負荷をかける抵抗運動が有効で、負荷のかけ方に徒手を用いる場合と器械・おもりを用いる場合がある。抵抗運動の種類としては、筋収縮のタイプ別に関節の運動を伴わない等尺性収縮、関節の運動を伴う等張性収縮とトルクマシーンを利用した等速性収縮によるものがある。

c 持久力増強訓練

術後や長期臥床による廃用性症候群の患者の持久力低下を改善させる目的で行われる。持久力には全身運動を通常5分以上持続できる能力の全身持久力と、最大下筋力で運動を繰り返し行う能力である筋持久力に大別される。全身持久力訓練としては、大きな筋群を用いたりリズムカルな運動すなわち歩行、ランニング、水泳、自転車などが適している。有酸素能力向上を目的とする場合には最大酸素摂取量の50%の強度の運動を1回15～45分間、週に3回以上数週から数カ月続けると明らかな向上が得られる。

d 協調性訓練、巧緻性訓練

巧緻性訓練は、個々の筋に対する随意的なコン

トロールおよび多数の筋による円滑な運動である協調運動の障害に対する訓練の総称で、失調症や巧緻障害、随意運動のコントロール障害がある中枢性運動障害に対して、正常な運動パターンの促進や、異常な運動パターンの抑制を行う。

④ 基本動作訓練

基本動作訓練は、寝返り、起き上がり、ベッド上の移動、座位、立ち上がりなどの起居動作訓練と車いすへの移乗動作、歩行などの移動動作訓練からなる。

4 運動療法を施行する上での注意事項

痴呆性高齢者でも筋力、利き手、運動制御などの基本的運動機能は維持されやすいので、運動課題を順追って指導することにより、認知障害があってもいろいろな運動課題を実行することができる。運動療法をやさしい言葉で、動作を順追って説明しながら行う必要がある。

移動動作訓練には、歩行と散歩、椅子からの立ち上がり、椅子やトイレでの座り動作が含まれるが、痴呆性高齢者に応じて適当な動作と可能性のある動作を選定し、転倒事故への配慮など安全性を確保し、緊張感の少ない静かな環境で行う。痴呆性高齢者が行うことが可能で転倒、骨折などの安全面を配慮すると、どうしても歩行、体操などの軽い運動となってしまう。しかし要は運動の継続が大切で会話、もしくは十分に声かけしながら運動を促したり、音楽、レクリエーションなどを用いることで運動への興味を維持することが大切である。また運動療法を行うときにあまり訓練と考えることも大切である。適度の運動は、楽しいこと、心地よいことであると、痴呆性高齢者の感情に訴えることが必要である。いやいや行うことは、精神的にもよくないと考える。また、抱きしめる、愛撫する、手を握るなどの身体的接触をもつことは、特に相手が拒否しない限り、積極的に行い、運動の継続を図る必要がある。痴呆が進行し、すでに寝たきり状態にある痴呆性高齢者の

アプローチとしては、「座った生活」を積極的にを行うようにする。座ることにより、バランス機能、心肺機能も臥床時と比べて向上し、継続により体力がついてくる。座位による効用は、褥瘡の予防、座位で食事ができること、ポータブルトイレで排泄ができること、車椅子での移動が可能になることがあげられる。

運動療法に限らずリハビリテーションや看護および介護をする上で、痴呆性高齢者のプライドを傷つけないこと、子供扱いしないことが大切である。痴呆性高齢者を介護していく上で重要なことは、痴呆性高齢者の生活の快適さを向上させること、そして人間として尊厳のある生活を維持していくことが大切である。つまり、問題行動を向精神薬で穏やかにコントロールされた状態ではなく、むしろ少々落ち着きがなく騒がしくとも家族や他人と会話したり、時に逸脱行動があっても表情ゆたかで元気な状態を求めることにあると考える。

5 包括医療病棟での取り組み

国立療養所中部病院では、1998年7月1日複数の疾患を併せもつ高齢患者に対して多職種による包括的医療を行う高齢者包括医療病棟が開設された。この病棟では、痴呆がある患者に対してレクリエーションを主体とした集団訓練を大脳機能を賦活する目的で行ってきた。集団訓練は、リハビリ体操、風船バレーボール、ボーリング、ちぎり絵、盆おどりなどを、月曜日から金曜日まで週5日、1回90分間を、作業療法士1名と看護師1名で行ってきた。また、一部の痴呆患者に対して運動療法を併用してきた。脳血管性痴呆およびアルツハイマー型痴呆患者に対して集団訓練や運動療法との併用が患者の知的機能の改善をもたらすかどうか検討した。対象は、1998年8月1日～1999年3月31日までに高齢者包括医療病棟に入院し、レクリエーションを主体とした集団訓練を施行してきた脳血管性痴呆患者68名(男性25名、女性43名)とアルツハイマー型痴呆患者42名(男性15名、女性27名)である。110名の痴呆患者は、集団訓

練単独施行群と運動療法併用群の2群に分け、またこの2群を訓練の頻度で2群に分け、結局脳血管性痴呆患者およびアルツハイマー型痴呆患者は4つの群に分けられ、Mini-mental state examination (MMSE)を用いて比較検討した。

脳血管性痴呆患者では、集団訓練を単独で行った場合、施行回数に関係なく、MMSEに有意な改善は見られなかったが、集団訓練と運動療法を併用して治療した脳血管性痴呆患者では、高頻度に治療した群で、MMSEに有意な改善を認めた(図1, 2)。アルツハイマー型痴呆患者では、集

団訓練の回数、運動療法の併用の有無でも、MMSEに変化がなかった(図3)。以上のことより脳血管性痴呆患者では、集団訓練と運動療法と併用した場合、MMSEで改善が見られる可能性があり、今後のリハビリテーションプログラムとして効果が期待できると考える。

6 まとめ

痴呆性疾患に対する運動療法の効果について概説した。痴呆性高齢者に対する非薬物的療法の効

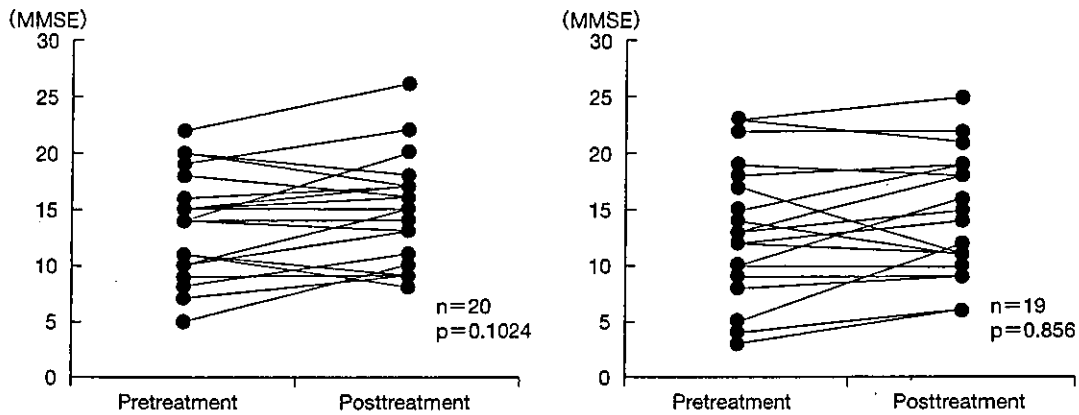


図1 脳血管性痴呆患者で集団訓練単独治療

左図：高頻度治療群(25回以上治療)
右図：低頻度治療群(25回未満治療)

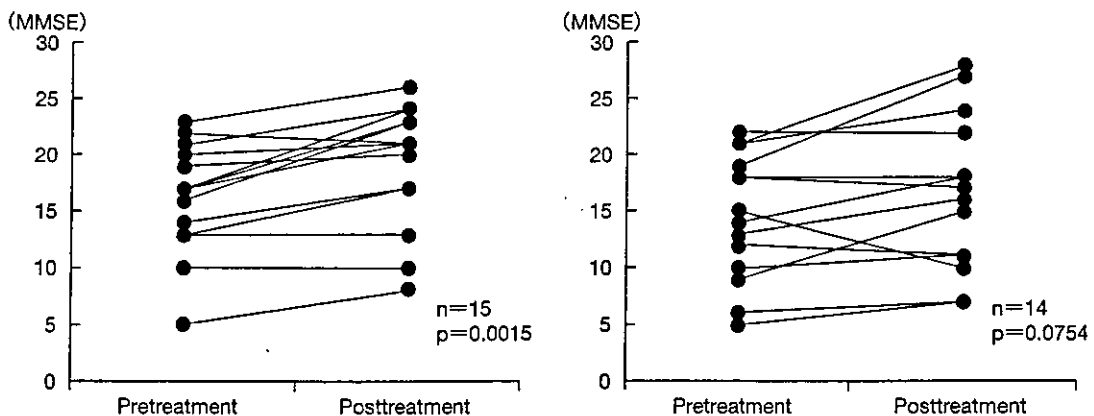


図2 脳血管性痴呆患者で集団訓練と運動療法の併用で治療

左図：高頻度治療群(30回以上治療)
右図：低頻度治療群(30回未満治療)

脳血管性痴呆では、集団訓練と運動療法の併用により、MMSEの改善が見られた。

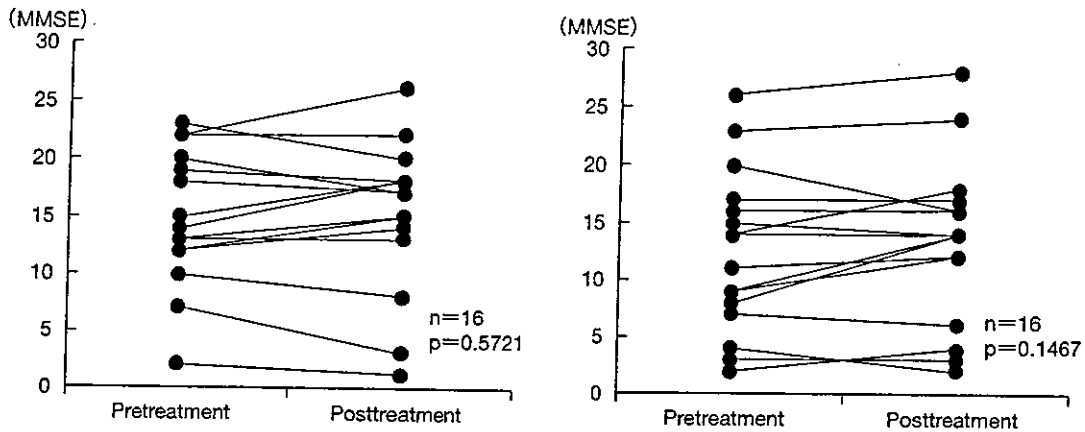


図3 アルツハイマー型患者で集団訓練単独治療
 左図：高頻度治療群(22回以上治療)
 右図：低頻度治療群(22回未満治療)

果に関する研究は、全世界で精力的に行われている。痴呆疾患への現実的な治療的対応としては、脳の残存機能の最大活用と原因病態の進行の抑制が考えられ、薬物療法と非薬物的治療法の併用が重要である。痴呆疾患に対する最大の治療効果を得られるよう医療および介護スタッフにおいては、運動療法を含めた非薬物的療法を熟知し、家族指導を行うことが望まれる。

文献

- 1) Komara FA : Management of behavioral problems in elderly patients with dementia. JAOA 99 : S9-S12, 1999
- 2) Ohlson M : Information processing related to physical fitness in elderly. Reports from the Institute of Applied Psychology 71 : 1-12, 1976
- 3) Cohen-Mansfield J, Werner P : Visits to an out-

door garden : Impact on behavior and mood of nursing home residents who pace. Research and Practice in Alzheimer's Disease. pp419-436, Springer Pub Co, NY, 1998

- 4) Diesfeldt H, Diesfeldt GH : Improving cognitive performance in psychogeriatric patients : The influence of physical exercise. Age and Ageing 6 : 58-64, 1977
- 5) Yoshitake T, Kiyohara Y, Kato I, Ohmura T, et al. : Incidence and risk factors of vascular dementia and Alzheimer's disease in a defined elderly Japanese population ; The Hisayama Study. Neurology 45 : 1161-1168, 1995
- 6) Laurin D, Verreault R, Lindsay J, MacPherson K, et al. : Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. Arch Neurol 58 : 498-504, 2001

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 D₃ and calcitonin. Combination agents cited were vitamin D₃, 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^a</i>		
90%-	24	2%
70%-	219	22%
50%-	458	47%
30%-	206	21%
10%-	48	5%
9% or less	21	2%

^aRatio 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 D₃ 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 D₃ 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 ^a	624 (64%)	237 (24%)	690 (71%)	767 (79%)	64 (7%)

^aMultiple answers are possible

Table 3 Drugs or supplements the respondents found the most promising for prevention of elderly fractures

Number of replies	Monotherapy 430	Multiple drug or supplement 255	No response 291
	Number of responses for drug or supplement	Number of responses for drug or supplement	
Vitamin D ₃	43 (10%)	174 (68%)	
Vitamin K ₂	9 (2%)	81 (32%)	
Calcitonin	43 (10%)	135 (53%)	
Bisphosphonate	284 (66%)	159 (62%)	
Iprifravon	1 (0%)	10 (4%)	
Estrogen	20 (5%)	64 (25%)	
Ca supplements	5 (1%)	60 (24%)	
Other	25 (6%)	10 (4%)	

ation with level of interest in each of the three items mentioned above. The interest of Japanese orthopedists above the age of 50 years in each of these items was more than 2.3 times greater than that in orthopedists below that age. Physician workplace was also associated with interest in osteoporosis and prevention of fractures in the elderly from falls. Private practitioners were more likely to have greater interest in these items. A significant association was also seen between percentage of elderly patients and level of interest in prevention of fall fractures.

When promising strategies to prevent elderly fractures from falls were analyzed similarly, significant associations were found between age and drugs, age and nutrition guidance, and workplace and exercise. With regard to promising drugs to prevent fractures in the elderly from falls, physician age showed significant associations with vitamin D, calcitonin, bisphosphonates, and calcium. Similarly, workplace was associated with multidrug treatment and calcitonin (Table 4).

Finally, in response to questions on hip protectors, 20% reported being very familiar with hip protectors. With the addition of those who had seen hip protectors, altogether 42% of respondents had a certain level of knowledge of hip protectors. However, the most common response was having heard of hip protectors only.

Table 4 Significant OR (95%CI) defined by logistic regression in demographic data of physicians. The interest of physicians in each item was treated as a dependent variable, and demographic data as an independent variable. Similarly, each strategy or each drug was

	Age	Workplace	Percentage of elderly patients
Interest in osteoporosis	2.32 (1.75, 3.08)	1.94 (1.47, 2.57)	—
Interest in fractures in the elderly from falls	2.34 (1.75, 3.12)	—	—
Interest in prevention of fractures in the elderly from falls	2.37 (1.79, 3.14)	1.41 (1.07, 1.86)	1.36 (1.02, 1.82)
Promising strategies to prevent fractures in the elderly from falls			
Drugs	1.39 (1.02–1.88)	—	—
Nutrition guidance	0.68 (0.49–0.93)	—	—
Exercise	—	0.71 (0.52–0.97)	—
Fall prevention measures	—	—	—
Promising drugs or supplements to prevent fractures in the elderly from falls			
Multidrug treatment	—	1.37 (1.01–1.87)	—
D	1.84 (1.32–2.56)	—	—
CT	1.76 (1.23–2.6)	2.00 (1.41–2.85)	—
Bis	0.45 (0.34–0.61)	—	—
Ca	1.87 (1.08–3.23)	—	—

This together with the 18% who knew nothing at all of hip protectors indicated that the majority of respondents lacked knowledge of hip protectors (Table 5).

To the question of whether hip protectors can prevent hip fractures, fewer than 10% of the orthopedists who reported that they were very familiar with hip protectors, had seen hip protectors, or had heard of hip protectors, responded that hip protectors were sufficiently able to prevent such fractures. The great majority had a lower assessment, while 20% responded that they did not know (Table 5).

The contributions of level of doctor interest and demographic data to a response of being very familiar with hip protectors were examined with a logistic regression model. The results showed that only level of interest in preventing fall fractures was significantly associated with this response (OR: 2.18, 95%CI: 1.32, 3.61).

Discussion

In this survey, we were able to gather practical information on the interests of Japanese orthopedists in preventing fractures in the elderly, as well as their awareness with regard to main prevention strategies

treated as a dependent variable, and demographic data as an independent variable, in analyzing the associations between promising strategies or drugs and demographic data

Table 5 Knowledge and confidence about hip protectors among respondents

Question	Number of replies				
	Yes, very familiar	I have seen it	I have heard of it	Never heard of it	-
Are you familiar with this device?	193 (20%)	217 (22%)	388 (40%)	178 (18%)	-
Do you think that a hip protector can prevent hip fractures? ^a	Quite possible 57 (8%)	To some extent possible 374 (51%)	Not very possible 130 (18%)	Impossible 25 (3%)	Don't know 150 (20%)

^aQuestion to doctors who are very familiar with hip protectors, have seen or heard of them

such as medications and hip protectors. This should serve as a starting point for comparison to periods when new bisphosphonates or hip protectors become commonly available to Japanese orthopedists.

Patients with fragility fractures represent a unique opportunity for treatment intervention. Failure to treat them for osteoporosis at the time of the fracture is a missed opportunity for prevention of additional fragility fracture [12]. According to several surveys, however, the rate at which diagnostic evaluation or treatment aimed at secondary prevention of fragility fractures is implemented is not high. One study reported that only 13% of patients with hip fracture were treated with osteoporosis medication at discharge [13], and others reported rates of osteoporosis follow-up for patients with wrist fracture of 24% [14] and 50% [15]. In addition, 24% of women with fractures of various sites received an osteoporosis drug [16] and 49% were evaluated or treated for osteoporosis [17] during the 1 or 2 years following fracture.

Writing about the attitudes of orthopedists to the prevention of fragility fractures, the editor of one orthopedics journal stated that, "historically, orthopedists have readily treated fragility fractures, but they have rarely followed through and initiated care and treatment of the porous skeleton. Fixation of fractures is not enough. Orthopedists must strive to prevent fractures rather than treating them once they occur" [7].

To the best of our knowledge, there are not a great many surveys on the interests or attitudes of orthopedists toward the prevention of osteoporotic fractures. However, from a 1998 British survey of 70 orthopedic surgeons it was reported that "only a small percentage of orthopedic surgeons advised their patients routinely on various preventive measures for osteoporotic fractures" [9]. A 2000 survey of 89 orthopedic surgeons in Ireland reported that these orthopedists had a passive stance with regard to secondary prevention following hip fractures [10]. In the clinical scenario of the questionnaire, 83% of the orthopedic surgeons responded that they would not initiate or recommend investigation of the extent of the underlying osteoporosis in the hypothetical case of a 72-year-old female with a hip fracture after a minor fall. Looking only at these surveys, the pessimism of the editor cited above is quite understandable.

From a comparison of our results with these other surveys, it would seem that Japanese orthopedists are much more positive toward fracture prevention. No

similar surveys were conducted in the past, so the generational changes in prevention awareness cannot be known; however, it is possible that orthopedists are instinctively coming to recognize the importance of prevention as the number of fractures in the elderly in Japan rapidly increases.

However, the real attitude or practice seems to be different from the interest or awareness. Even among the orthopedists in the present survey who responded that fall prevention is promising, only 39% actually implemented fall prevention measures, revealing a chasm between thinking and implementation. This gap between interest and implementation in Japanese orthopedists may also be seen in other strategies such as medication, nutrition guidance or exercise, although the precise rates are unknown due to a limitation of the present study design. However, the high interest in preventing fractures among the respondents will surely provide a strong basis for the early improvement of the low implementation rate.

One reason for the forward-looking interest of Japanese orthopedists in fracture prevention may be the influence of orthopedists in private practice. Many of them treat outpatients with non-surgical methods, and so may have greater occasion to consider and implement preventive measures than do hospital doctors who are pushed toward surgery. Of the present respondents, 39% were private practitioners, and their interest in osteoporosis and fracture prevention was higher than that of physicians in other employment systems.

Measures thought by Japanese orthopedists to be particularly important for the prevention of fractures in the elderly from falls were fall prevention, exercise, and drugs, in that order. Among these measures, fall prevention is most commonly taken up in combination with several other fall fracture prevention methods, indicating that fall prevention occupies a central position in approaches to fracture prevention. The British survey mentioned above [9] revealed a similar tendency in that a majority (69%) of orthopedists agreed that physiotherapy and occupational therapy were very important to minimize. They advised physiotherapy and occupational therapy at a higher rate than other measures such as diet (19%), exercise (17%), calcium supplement (3%), vitamin D alone (0%), vitamin D with calcium (7%), bisphosphonates alone (0%), bisphosphonates with calcium (4%) or calcitonin (1%). Although the data from the present survey do not permit us to clarify why

the majority of Japanese orthopedists believe that fall prevention is more important than medical management, some reasons may be suggested. First, the circumstances of orthopedists may make them consider fractures of the elderly to be injuries due mainly to the accident force rather than the underlying osteoporosis. Most patients with fractures other than asymptomatic spinal fractures visit or are transported to orthopedists as accident patients. Consequently, orthopedists may be prone to regard fall prevention as the strategy to be adopted first. Secondly, the delay of approval in Japan for new osteoporosis medicines such as risedronate, raloxifene, and parathyroid hormone, for which there is strong evidence of fragility fracture prevention, may be related to such results. Because none of these medicines was approved for clinical use and even alendronate had just recently been approved in Japan at the time of our survey, Japanese orthopedists did not at the time have sufficient knowledge or confidence in the power of these new osteoporosis medicines to prevent fractures. Therefore, the difference in attitudes toward fall prevention and medication would likely be reduced if a similar survey were to be conducted today.

The relationship between physician demographic data and responses about level of interest in fractures among the elderly and promising measures and medications to prevent such fractures was investigated in a multivariate analysis. The most consistent influence on these items was the age of the physician him- or herself. This differs from a survey of English orthopedic surgeons in which no difference was seen according to age [9]. Japanese doctors over the age of 50 have a significantly greater interest in fractures and their prevention than do doctors below that age, and believe that medications are a promising measure for such prevention. The agents most commonly selected by them were vitamin D, calcitonin, and calcium, with few doctors selecting bisphosphonates. This age-dependent influence reflects the experienced judgment based on long years of medical practice of these physicians, and possibly a tendency as well for older doctors to regard osteoporosis and fractures from falls as being problems closer to them personally. The hesitation seen in older physicians to select bisphosphonates, which are relatively new drugs in Japan, may indicate their conservative tendencies toward new drugs.

The effectiveness of hip protectors is still not highly evaluated by Japanese orthopedists, even though their preventive efficacy against hip fractures has also been reported in Japan [18]. Forty-two percent of physicians in the present study knew something about hip protectors, and 60% of these physicians were aware that they had some real effect in fracture prevention. Even though the level of awareness is still low, knowledge over a certain level was found to exist. Be that as it may, at the time of the survey there was a large gap between knowing about and actually recommending that high-risk patients wear hip protectors. The confidence of Japanese orthopedists in hip

protectors still seems to be low, and information should continue to be provided regarding the reliability of hip protectors.

A limitation of the present study is thought to be the moderately low response rate, so that the results possibly do not reflect overall trends. For example, the results may be biased toward the stratum of older males. They may also have been biased by the lower percentage of responses from orthopedists in university hospitals and the higher percentage from those in private practice. However, considering that female orthopedists account for a very low proportion of only 3.2% of all Japanese orthopedists, and that the 2–4 years after graduation from medical school is a period of training, the study subjects would seem to approximate the stratum of orthopedists that is actually involved in daily orthopedic treatment in Japan. The present analysis results may therefore be a fairly accurate reflection of the current approaches to the prevention of fractures in the elderly from falls among Japanese orthopedists.

Another possible limitation is that the special circumstances of Japanese orthopedics may have made the results of the survey pertain primarily to the Japanese. Orthopedics in Japan is different from most other countries in that there are many non-surgical orthopedic practitioners. This fact should be taken into consideration when comparing the results of our survey with those of similar surveys from other countries. However, considering the results of the British survey cited above and ours, the tendency to regard fall prevention as the first strategy for preventing fractures in the elderly may be common in orthopedists of many countries.

In conclusion, our survey showed that Japanese orthopedists had a very high interest in osteoporosis, fractures in the elderly from falls, and the prevention of such fractures. They considered the most promising measure for the prevention of fractures in the elderly from falls to be fall prevention, and the most effective agents to be bisphosphonates, vitamin D₃ and calcitonin. Their confidence in hip protectors as a means to prevent fractures was still low.

Acknowledgements We thank all members of the Japanese Orthopedic Association who responded to our questionnaire. Our special gratitude goes especially to M. Morita and J. Suzuki for their assistance in the data collection. This work was supported by a Research Grant for Comprehensive Research on Aging and Health from the Ministry of Health, Labor and Welfare of Japan.

References

1. Orimo H, Hashimoto T, Sakata K, Yoshimura N, Suzuki T, Hosoi T (2000) Trends in the incidence of hip fracture in Japan, 1987–1997: The third nationwide survey. *J Bone Miner Metab* 18:126–131
2. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA (1997) World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int* 7:407–413
3. Haentjens P, Autier P, Barette M, Boonen S (2001) The economic cost of hip fractures among elderly women. A one-year, prospective, observational cohort study with matched-pair analysis. *J Bone Joint Surg [Am]* 83:493–500

4. Schurch MA, Rizzoli R, Mermillod B, Vasey H, Michel JP, Bonjour JP (1996) A prospective study on socioeconomic aspects of fracture of the proximal femur. *J Bone Miner Res* 11:1935-1942
5. Keene GS, Paker MJ, Pryor GA (1993) Mortality and morbidity after hip fractures. *BMJ* 307:1248-1250
6. Statistics and Information Department, Ministry of Health and Welfare (2000) Comprehensive survey of the living conditions of people on health and welfare (designated statistics) [in Japanese], vol 4. Health and Welfare Statistics Association, Tokyo, pp 166-181
7. Tosi LL, Lane JM (1998) Osteoporosis prevention and the orthopaedic surgeon: when fracture care is not enough. *J Bone Joint Surg [Am]* 80-A:1567-1569
8. Harrington JT, Broy SB, Derosa AM, Licata AA, Shewmon DA (2002) Hip fracture patients are not treated for osteoporosis: a call to action. *Arthr Rheum* 47:651-654
9. Pal B, Morris J, Muddu B (1998) The management of osteoporosis-related fractures: a survey of orthopaedic surgeons' practice. *Clin Exp Rheumatol* 16:61-32
10. Sheehan J, Mohamed F, Reilly M, Perry IJ (2000) Secondary prevention following fractured neck of femur: a survey of orthopaedic surgeons' practice. *Ir Med J* 93:105-107
11. Simonelli C, Killeen K, Mehle S, Swanson L (2002) Barriers to osteoporosis identification and treatment among primary care physicians and orthopedic surgeons. *Mayo Clin Proc* 77:334-338
12. Chevalley T, Hoffmeyer P, Bonjour JP, Rizzoli R (2002) An osteoporosis clinical pathway for the medical management of patients with low-trauma fractures. *Osteoporos Int* 13:450-455
13. Kamel HK, Hussain MS, Tariq S, Perry III HM, Morley JE (2000) Failure to diagnose and treat osteoporosis in elderly patients hospitalized with hip fracture. *Am J Med* 109:326-328
14. Freedman KB, Kaplan FS, Bilker WB, Strom BL, Lowe RA (2000) Treatment of osteoporosis: are physicians missing an opportunity? *J Bone Joint Surg* 82-A:1063-1070
15. Khan SA, de Geus C, Holroyd B, Russell AS (2001) Osteoporosis follow-up after wrist fractures following minor-trauma. *Arch Int Med* 28:1309-1312
16. Andrade SE, Majumdar SR, Chan A, Buist SM, Go AS, Goodman M, Smith DH, Platt R, Gurwitz JH (2003) Low frequency of treatment of osteoporosis among postmenopausal women following a fracture. *Arch Int Med* 163:2052-2057
17. Feldstein A, Elmer PJ, Orwoll E, Herson M, Hiller T (2003) Bone mineral density measurement and treatment for osteoporosis in older individuals with fractures. *Arch Int Med* 163:2165-2172
18. Harada, A, Mizuno, M, Takemura, M, Tokuda H, Okuizumi H, Niino N (2001) Hip fracture prevention trial using hip protectors in Japanese nursing homes. *Osteoporos Int* 12:215

脆弱性骨折患者の骨粗鬆症治療の実態

竹村真里枝¹⁾, 原田 敦¹⁾, 松井 康素¹⁾, 水野 雅士²⁾, 伊藤 全哉¹⁾

骨粗鬆症性の骨折は、高齢者の身体的自立度を悪化させる大きな要因の1つである。後期高齢者の骨折累積を骨粗鬆症薬によって防止することは、これからの整形外科医にとって、社会的に重要な任務と考えられる。そこで、実際の診療における骨粗鬆症治療の現状を把握するために、当院の骨粗鬆症治療薬投与状況を調査した。

対象および方法

平成12年から13年度に、脆弱性骨折で国立療養所中部病院に入院した75歳以上の患者を対象とし、診療録から、骨折前、退院時、退院後1年の時点における骨粗鬆症治療薬の投与状況を後ろ向きに調査した。

結 果

対象患者数は、女性119例、男性14例の133例で、平均年齢は83.7歳であった。

入院の原因となった骨折の部位は、大腿骨近位部骨折が67例、脊椎骨折が54例、その他上腕骨、前腕骨、骨盤骨骨折がそれぞれ3例ずつ、下腿骨骨折が2例、膝蓋骨1例であった。骨折治療で手術を選択された症例は68例(51%)であった。

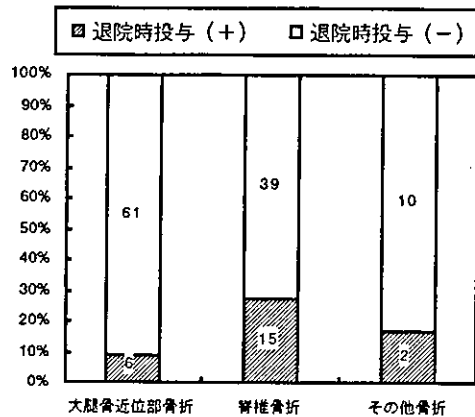
これらの患者のうち、受傷前に骨粗鬆症治療薬の投与を受けていたのは15例11.3%であった。

入院中の骨粗鬆症治療薬投与率は、24例18%までと、入院時に比べ有意に上昇したが($p < 0.0001$)尚も低かった。

手術の有無で投薬頻度を比較したところ、手術を受けなかった患者に骨粗鬆症治療薬が投与されたのは、18例27.7%であったのに対し、手術例では、6例8.8%と有意に低かった($p = 0.0047$)。

治療に用いた薬剤は、ビタミンDが17例(74%)と最も多く、その他、ビタミンK1例(4.3%)、ビタミンD、ビタミンK併用1例(4.3%)、カルシ

表1 骨折部位別骨粗鬆症治療薬投与率



ウム1例(4.3%)、アレンドロネート3例(13%)であった。

また、退院1年後に追跡調査が可能であった108症例中、骨粗鬆症治療薬による治療が継続されていたのは、11例10.1%と入院前のレベルに戻っていた。

骨折部位別に、退院時の投薬率をみると、大腿骨近位部は9%、脊椎骨折は28%、その他の骨折は17%と、大腿骨近位部骨折は、他の2群に比べ有意に低かった($P = 0.03$)。

考 察

脆弱性骨折患者の骨粗鬆症治療についてのこれまでの報告によると、調査の対象年齢や対象数、治療薬種類に差はあるものの、骨粗鬆症治療薬投与率はいずれも低い数値であった¹⁾²⁾。

骨粗鬆症の薬物療法の目的は、骨折を予防することにある。内科や婦人科を受診する骨粗鬆症の患者は、低骨量が主訴であるのに比べ、整形外科を訪れる患者は、疼痛や骨折など有症であることが多く、骨折予防のための積極的な治療がより必要とされる

The treatment rates for osteoporosis in older individuals with osteoporotic fractures : Marie TAKEMURA et al. (Department of Orthopaedic Surgery, Chubu National Hospital)

1) 国立療養所中部病院整形外科 2) 一宮市民病院整形外科

Key words : Osteoporosis, Fractures, Treatment

と考えられる。しかし、実際の整形外科日常診療現場では、医師側の関心が骨折治療など局所管理に集中しており、予防的治療までは充分に行えていないのが現状と思われた。

ま と め

当院における脆弱性骨折で入院した患者を対象に、骨粗鬆症治療について調査した結果、骨粗鬆症治療率は、骨折受傷前、入院中、退院後にわたり非常に低率であった。

この背景として、医師側の関心が手術など局所管理により集中して、骨折予防治療への配慮が不十分

であったことが大きな要因として考えられた。

これまでの当院における同様な患者への骨粗鬆症治療は十分なものではなかった。

文 献

- 1) 妹尾和己, 佐藤公尊, 小泉憲之. 橈骨遠位端骨折患者の受傷前後における骨粗鬆症検査及び治療率について. 東北整災外紀 2002; 46(2): 223.
- 2) Andrade SE, Majumdar SR, Chan KA, et al. Low frequency of treatment of osteoporosis among postmenopausal women following a fracture. Arch Intern Med 2003; 163(17): 2052-2057.

日本臨牀 62 卷 増刊号 2 (2004 年 2 月 28 日発行) 別刷

骨粗鬆症学

—基礎・臨床研究の新しいパラダイム—

XI. 骨折予防

プロテクターによる骨折予防

原田 敦

XI. 骨折予防

プロテクターによる骨折予防

Prevention of hip fractures by hip protectors

原田 敦

Key words : 大腿骨頸部骨折, ヒッププロテクター, 予防, 骨粗鬆症, 転倒

1. ヒッププロテクターとは？

転倒による大腿骨頸部骨折は、転倒が始まり、転倒の方向が大転子部打撲に向かい、防御動作や外力減衰が不十分で、骨強度を超える荷重が大腿骨頸部に加わるという機序で発生すると考えられる¹⁾。このうち外力減衰は、衝撃面および軟部組織の物性値と厚さで決まる。この間に介在させて外力減衰を増加することで骨折を防止しようというのがヒッププロテクターである。高リスク高齢者にとってヒッププロテクター着用は、激しいコンタクトスポーツでの種々のプロテクター常用や、危険落下物のある現場で義務づけられているヘルメット着用と同じ意義をもつ。

このヒッププロテクターが論文に初めて掲載されたのは、Wortbergがシリコン製のパッドを老人ホームで使用した1988年の報告が最初である²⁾。それ以後、力学的性能とコンプライアンスという相反する問題点を考慮して製品開発改良が進められ、大腿骨頸部骨折予防試験も重ねられて、現在に至っている。

2. ヒッププロテクターの種類

(1) 外力拡散型：衝撃時の接触面積を大きくして外力を拡散し、大転子部にかかる荷重を減少させるヘルメットタイプ(図1-a)。

(2) 外力吸収型：シリコンゲルなど柔らかい

素材の変形による外力吸収で荷重を減少させるタイプ(図1-b)。

どちらのタイプもほとんどの製品で、プロテクターが下着の大転子部に組み込まれて使われている。外力拡散型の場合やせた人では側臥位で痛いなど、素材が硬いための訴えが起り得る反面、軽いことのメリットは大きい。外力吸収型では、重いための負担増がみられるが、素材が柔らかいので装着感の良いことのメリットは大きい。いずれの製品も荷重が限界以上では、割れる、底付けするなど効果を失ってしまう。限度未満であれば明らかな荷重減少効果を発揮する。

開発と使用の状況は、北欧を中心にヨーロッパが先行しており、現在我が国でも、セーフヒップ(帝人)、こつこつ(グンゼ)、転ばぬ先のパンツ(デアマイスター)という3種類のヒッププロテクターが販売されている。このうち後者2製品は自社開発である。

3. ヒッププロテクターの基礎研究

a. 高齢者の大腿骨頸部の骨折域値

高齢女性の大腿骨の大転子部あるいは骨頭には静的あるいは動的荷重を加えて、大腿骨頸部骨折を起こさせ、骨折直前の荷重値を測定する報告が幾つかなされている。新鮮屍体骨を用いた骨折試験では、静的荷重実験で2,100³⁾-3,400 N^{4,5)}と報告されている。奥泉の日本人保存大腿

Atsushi Harada: Department of Orthopaedic Surgery, Chubu National Hospital 国立療養所中部病院整形外科

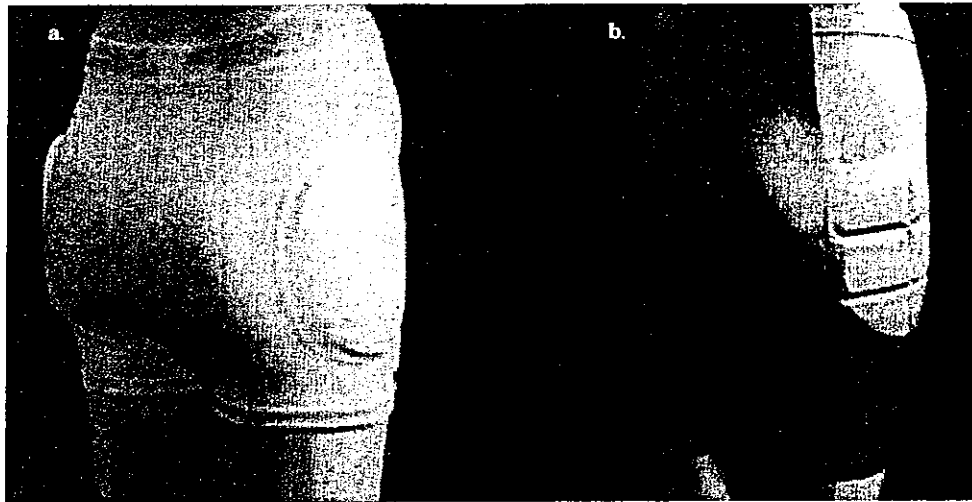


図1 ヒッププロテクター製品

- a: 硬く薄いヘルメット様のプロテクターが下着大転子部に入れてある。
 b: シリコンゲルなどの柔らかい素材が下着大転子部に縫着されている。

骨を用いた動的荷重試験でも、2,166Nとほぼその範囲の値を得ている⁶⁾。これは若年成人の7,200N⁸⁾と比較すると1/2-1/3もの低値である。ヒッププロテクターの目標値も転倒の荷重を2,000-3,000N以下にすることとなる。

b. 大腿骨頸部骨折の生じる衝撃部位

奥泉の転倒を模擬した骨折試験では、外側からの大転子への衝撃力で75%に典型的な大腿骨頸部骨折が起こることを確認できている⁹⁾。この部位への衝撃は、荷重方向としては、真横から斜め後ろにかけての転倒で生じ、前方や真後ろへの転倒では起こらない。ここが大部分の骨折のトリガーになることはほぼ間違いなく、ヒッププロテクターの保護対象部位となる。

c. 転倒荷重の大きさ

転倒時に大転子部に加わる荷重を調べた研究としては、Robinovitchらの行った実験がある⁷⁾。彼らは若いボランティアを用いて、体を水平に保ったまま立位の大転子部の高さ70cmまで持ち上げて落下させ、大転子部が受ける荷重を測定している。それによると立位からの転倒で大転子部に加わる荷重は5,600Nとされている。

d. ヒッププロテクターの外力減衰効果

著者らの保存大腿骨を使用した試験では、

大転子部に加えた衝撃荷重はコントロールの3,117Nが、外力吸収型シリコンゲルパッドで70%に減少し、更に外力拡散型レジシエルを追加すると54%に低下した。この試験システムからは両タイプの組み合わせが荷重制御に最も効果的と考えられた⁶⁾。更に、大転子模擬モデルに販売中止となった製品も含む4種類のヒッププロテクターを着けて、転倒模擬衝撃試験を行うと、転倒荷重に該当する6,321Nは、ヒップメット(販売中止品)では1,611N(26%)、セーフヒップでは2,634N(42%)、こつこつでは3,485N(55%)、転ばぬ先のパンツでは4,082N(65%)に減少した($p < 0.0001$)。この実験では軟部組織による外力減衰は再現できないので、実際の大腿骨に加わる荷重はこれより少なくなる計算であるが、先述した高齢女性の骨折閾値を必ずしも下回れない場合もあることが予想される。このような製品間格差は、Kannusの試験によっても確認されており、彼らの臨床試験で用いられたKPHは圧倒的に優れた力学性能を有するようである⁸⁾。

更に最新の基礎研究として、骨、軟部組織を高精度にシミュレーションした大腿骨近位部を有する高齢女性の全身3D有限要素モデルを構

表1 ヒッププロテクターによる大腿骨頸部骨折予防のための無作為試験
(The Cochrane Library, 2003を一部改変)

	年 齢	介護状況	無作為化	試験参 加者数	大腿骨頸部骨折 の相対危険度	95% CI	コンプラ イアンス
Lauritzen, 1993	—	施設入居	クラスター	665	0.44	0.20-0.93	24%
Ekman, 1997	84	施設入居	クラスター	744	0.34	0.12-1.01	44%
Kannus, 2000	85	施設入居+在宅	クラスター	1,801	0.34	0.19-0.61	48%
Harada, 2001	83	施設入居	クラスター	164	0.11	0.01-0.84	87%
Meyer, 2003	87	施設入居	クラスター	942	0.53	0.32-0.87	34%
Jantti, 1996	84	施設入居	個人別	72	0.20	0.02-1.63	68%
Chan, 2000	—	施設入居	個人別	71	0.39	0.11-1.43	50%
Cameron, 2001	85	施設入居	個人別	174	1.17	0.44-3.08	57%
Hubacher, 2001	85	施設入居	個人別	548	1.49	0.31-7.12	36%
Cameron, 2003	83	在 宅	個人別	600	0.94	0.53-1.68	57%
van Schoor, 2003	85	施設入居	個人別	561	0.93	0.50-1.72	37%
Birks, 2003	81	在 宅	個人別	366	3.3	0.62-14.8	34%

JanttiのデータはHeikinheimoと同じ試験で、The Cochrane Libraryのものを引用。コンプライアンスは、Lauritzenはサブグループ(45人)におけるもの、Cameron, 2003は1年後の1日の半分以上着用者率、van Schoorは1年後の抜き打ち訪問時の着用率、ほかは試験期間全体の平均値。

築し、これにモデル化されたプロテクターを装着して、その衝撃力緩和効果を計算するシステムも開発され、プロテクターの材質、デザインを製品化する前に予測することができるようになった⁹⁾。

4. ヒッププロテクターの臨床研究

ヒッププロテクターによる高齢者の大腿骨頸部骨折の予防効果に関する無作為試験は、1993年に世界に先駆けて大規模な試験成績を発表したLauritzen¹⁰⁾に始まり、2001年の日本における有効性を報告した著者らの試験も含めて¹¹⁾、現在までに13の論文が発表されている¹²⁻²¹⁾。対象は、施設入所やそれに近い介護を要する80代の脆弱な高齢者で、自立した健全な高齢者は含まれていない。これらについてメタアナリシスも発表されている^{22,23)}。より最新の論文まで採用した2003年版Cochrane Libraryでは、大腿骨頸部骨折が発生しなかったVillarの試験¹⁴⁾を除いた12試験で骨折予防効果についての解析が行われた²³⁾。その概要を表1に示した。2002年版のメタアナリシスの時点では、採用した6つの試験でエビデンスレベルは低いが、ヒッププロテクターの大腿骨頸部骨折予防効果

があるようだという結果であった。

しかしながら、2003年版の結果をみると、興味深いことに、試験に際しての無作為化の方法に応じてはっきりと成績の良否が分かれることになった。すなわち、施設ごと、棟ごと、部屋ごとなどによる割付無作為化(cluster randomization)を行った試験では、総数4,316人の参加者のうちヒッププロテクター着用者のコントロールに対する大腿骨頸部骨折発生の相対危険度は0.40(95% CI 0.29-0.55)と、ヒッププロテクターによって大腿骨頸部骨折リスクは半分に減少した。このことは、脆弱高齢者の大腿骨頸部骨折予防に施設ごとでヒッププロテクターで取り組めば、大きな成果が得られる可能性を示唆している。

一方、個人別無作為化(individual randomization)によって行われた試験では、総数2,392人の参加者のうちヒッププロテクター着用者のコントロールに対する大腿骨頸部骨折発生の相対危険度は0.94(95% CI 0.67-1.31)と有意なものにはならず、プロテクター効果のエビデンスはなかった。この結果は、対象が施設入所者の試験と地域在住者の試験に分けて解析しても変わらなかった。このことは、脆弱高齢者の大腿骨頸