地域高齢者における大腿骨頸部骨折予防装具の 装着率に関する基礎的研究

鈴木 隆雄¹⁾ 吉田 英世¹⁾ 石崎 達郎¹⁾ 湯川 晴美¹⁾
渡辺修一郎²⁾ 熊谷 修²⁾ 新開 省二²⁾ 柴田 博²⁾
中村 哲郎³⁾ 細井 孝之³⁾ 安村 誠司⁴⁾ 芳賀 博⁵⁾

〈要 約〉 我が国の高齢化社会を背景として急増している大腿骨頸部骨折を予防する目的で、最近欧米で開発され利用されている大腿骨頸部骨折予防装具について、その装着率や脱落理由などの基本的研究を行った。

対象となったのは秋田県山間部農村に住む在宅高齢者（70歳以上）で、過去1年間に転倒した経験を有する女性20名である。この対象者にデンマーク製の硬質ポリプロピレン製パットの入った装具（9名）とフィンランド製の軟質強化ゴム製パットの入った装具（11名）の2種類を用いて、平成9年9月から平成10年3月まで6カ月間追跡調査を行った。

結果として、硬質装具は第1週で1/3が脱落し、6カ月後ではその装着率は44%であった。一方、軟質装具の脱落率は比較的低く、最終的に73%が装着を維持していた。脱落理由として、初期では「排尿時に間に合わない」が多く、後期では寒い時の「下着の重ね着時に窮屈」などであった。装着継続群と脱落群との差としては年齢や握力などがあげられたが、20名という少ない人数では明確な差異は抽出しえなかった。

今回の研究から、予防装具は最初に十分な説明と動機付けの得られることが重要であり、その後のより細かな指導と動機を維持するならば（硬質、軟質を問わず）比較的高い装着率を維持することが可能であり、高齢者の転倒による大腿骨頸部骨折を予防することが充分可能であると考えられた。

Key words：大腿骨頸部骨折予防装具，地域在宅高齢者，装着率，転倒，脱落理由

（日老医誌 1999；36：40—44）

1. 緒 言

大腿骨頸部骨折の90%は転倒によって生ずるとされる¹⁾。また高齢期における転倒は単に骨折のみならず、その後の転倒の恐怖心からADL（日常生活動作能力）を低下させる可能性も少なくなく、転倒は今後の我が国での高齢者の特有の病態あるいは老人性症候群の一つとして重大な関心を払わねばならない状況になってきている。

最近、地域の在宅高齢者を対象とし、全国的規模で面接聞き取り調査を主体として調査方法、調査項目をほぼ標準化した1年間における転倒の実態報告がなされている。

るが、それによれば沖縄地方ではやや少ないという傾向はあるものの、65歳以上の在宅高齢者における1年間での転倒発生率はほぼ20%前後となっている²⁾。年齢が増加するにつれ転倒の発生も増加し、さらに、それに伴って転倒による骨折発生率は上昇する³⁾。従って高齢者においては骨折予防の第一歩は転倒予防であることは明白である。

転倒は骨折（特に大腿骨頸部骨折）の重要なリスク・ファクターであるが、転倒から骨折を予防する方法は大きく別けて二つ考えられる。

一つは転倒をもたらす病因論的危険因子を改善することである。これに関しては、高齢者における改善可能な危険因子として、①視力障害、②鎮静剤や降圧剤などの薬物服用による副作用、③筋肉低下に伴う身体活動性の低下、そして、④家屋内外の物的環境の整備、などが重視される。特に視力障害や薬物副作用を積極的に改善することは大腿骨頸部骨折の介入効果の点からみても、個人レベルおよび社会的レベルのいずれにあってもその効果は大きいと推定されている⁴⁾。また転倒防止に係る俊敏性やふらつきからの復元力などは下肢筋力の維持が重

1) T. Suzuki, H. Yoshida, T. Ishizaki, H. Yukawa：東京都老人総合研究所疫学部門

2) S. Watanabe, S. Kumagai, S. Shinkai, H. Shibata：東京都老人総合研究所地域保健部門

3) T. Nakamura, T. Hosoi：東京都老人医療センター内分泌科

4) S. Yasumura：山形大学医学部公衆衛生学

5) H. Haga：北海道医療大学看護学科

受付日：1998. 8. 10, 採用日：1998. 9. 16

要であり⁹⁾、日米の国際比較からもこのことが支持されている¹⁰⁾。

もう一つの骨折予防の方法は、装具を用いることにより転倒による衝撃力（骨にかかる外力）を軽減消滅させることである。具体的には、大腿骨頸部骨折の予防を目的として股関節周辺の骨格と筋肉を保護する装具が開発されている。これらは、シリコンや硬質プラスチックを用いる外力拡散型のものや、ゼリーやエアバック方式による柔らかい素材による外力吸収型のものなどさまざまなタイプがある。いずれの装具も、楕円形状で大腿骨転子部を被うため、下着に組み入れられているものである。これらの大腿骨頸部骨折を予防する装具を用いた介入研究的取り組みは、欧米にあってはすでにいくつか知られている⁷⁾。なかでも Lauritzen らのナースিংホームにおける装具を用いた介入研究⁷⁾では、装具装着群での大腿骨頸部・転子間骨折の発症率が非装着群に比べ約1/2に減少したことが報告され、大きな関心と呼ぶに到った。

一方、このような装具を用いた臨床試験あるいは（施設であれ在宅であれ）地域高齢者を対象とした介入研究はまだ我が国では少ないのが現状である。本研究では、地域在宅の高齢者を対象とし、大腿骨頸部骨折予防装具を用いた場合の装着率の経時的变化や脱落の原因、さらには装着維持群と脱落群の差異などについて基礎的分析を行なったので報告する。

2. 対象と方法

2-1) 対象

東京都老人総合研究所では、地域高齢者に関する老化とそれに伴う機能低下や疾病の発生要因などの分析の他に、転倒や骨折の危険因子の分析やそれらの予防方法についてなど総合的な研究（TMIG-LISA）を高い精度を維持しつつ長期縦断的に行なってきた⁹⁾¹⁰⁾。本研究もまた TMIG-LISA の一環として、平成9年9月から平成10年3月までの6カ月間の追跡研究としてなされたものである。対象者は調査対象地域の1つである秋田県中央部の山間部農村（N村）に居住する、70歳以上の在宅高齢女性（356名）である。これら高齢女性のうち、平成9年9月の調査において、過去1年間に転倒または転倒・骨折を経験した、いわゆる転倒ハイリスク者は37名（10.4%）であった。この37名のなかで、本研究の主旨を十分に説明し、参加協力の同意の得られた者20名に対して追跡調査を行なった。この20名の平均年齢は75.4±2.55歳（70～87歳）、過去1年間の平均転倒回数は2.55回（1～10回）であった。

2-2) 方法

図1 大腿骨頸部骨折予防装具（Hip Protector®; Sahvatex）。両側大腿骨大転子部を保護する目的で硬質ポリプロピレン製パットが入っている。

図2 装着率（Compliance）の推移（F：フィンランド製、D：デンマーク製装具）丸囲み番号は表-1に記載された脱落理由を示す。

同意の得られた20名に対し、大腿骨頸部骨折予防装具を装着してもらった。用いた装具は2種類で、1つは硬質ポリプロピレン製のパットの縫い込まれた Hip Protector®（Denmark; Sahvatex; 図1）であり、もう1つは軟質強化ゴム製のパットの縫い込まれた Safety Pants®（Finland; Rounomo Oy）である。

各対象者にはサイズ、装着感などから自由にどちらかの装具を選択してもらい、対象者に（洗濯交換用も含めて）2個ずつを配布した。デンマーク製硬質パット装着は9名であり、フィンランド製軟質パット装着は11名であった。

対象者に対する装具装着の確認および脱落とその理由については第1週、第2週、第3週、1カ月～6カ月の毎月の合計9回について、訪問面接または電話による問

き取り調査でこれを確認した。

3. 結 果

装具装着20名のうち、6カ月間全て指示通り装着していた者は12名(60%)であった。装着率の推移を装具別に示したものが図2である。デンマーク製硬質パットを用いているものは装着後1週間で1/3が脱落した。その後も少しずつ低下し最終的には44%となった。一方、軟質パットを用いたフィンランド製は第1週での脱落が1名(9%)であり、その後も比較的高い装着率を維持し最終的に73%が装着していた。両方のパットの装着率について、6カ月目の装着率についてはカイ二乗検定によって有意差は認められず($\chi^2=1.650$, $p=0.200$)、また装着率の推移についてはKaplan-Meier法を用いて計算を行ない、logrankテストによって検定を行なったが、これについても有意な差は認められなかった($\chi^2=1.800$, $p=0.183$)。

脱落の理由を図2および表1に示す。早期の脱落者の理由として、デンマーク製では「トイレ(排尿)に間に合わない」が2例見られた。また「不適合あるいは違和感」がデンマーク製およびフィンランド製に各々1名ずつ出現していた。特殊なケースとして、第2週目で脱落した76歳女性(過去1年間の転倒回数5回)の例で、「自分自身は装具装着を好ましく、また安心感もあったが、主治医に見せたところ不要と言われた」ために、これを中止した例が1例ある。また2カ月後、3カ月後に脱落した理由はいずれも「季節が寒くなり、下着の枚数が増えて装着感が悪くなった」というものであった。

次に装具装着維持者と脱落者での差異を表2に示す。パットの性状による統計的な有意差は認められなかった。年齢では脱落群が有意に高齢であった(78.5 vs 73.6歳)。身体機能の面では脱落群の方が有意に握力が強く(23.0 vs 19.6)、また問診票から得られた結果は、全て統計的な有意差は認められなかった。

4. 考 察

現在年間約8万人が受傷すると推定されている大腿骨頸部骨折は、その予防の観点から装具の使用は今後の我が国にあって極めて緊急性の高い問題であろう。装具に関して落錘式衝撃試験などにより、基礎的な生体力学的研究を行なっている原田ら¹¹⁾¹²⁾によれば、衝撃外力は装具着用により、ほぼ半減すると報告されており、骨折予防に確実な効果を上げることが期待されている。先の原田ら¹³⁾は大腿骨頸部骨折患者25名にデンマーク製Hip Protectorを24時間試着させ、その結果、楽に着用でき

表1 脱落理由

早期(第1週目)脱落者:

- 1) 排尿時に脱ぐのが間に合わず尿が漏れる(D) (87, 83歳)
- 2) 不適合、違和感、窮屈(D+F) (79, 72歳)
- 3) HPの上げ下げのための力がない(D) (83歳)

中・後期(第2週目以降者)脱落者:

- 4) 自分は安心感があったが、かかりつけの医者に不要と言われた (76歳)
- 5) 寒くなり、下着の枚数が増えたため (74, 76歳)
- 6) 胃切除の手術後のため、HPのゴム部分がきつい (76歳)
- 7) 長期入院 (81歳)

表2 大腿骨頸部骨折予防装具装着の(維持)継続群と脱落群との差異

	継続群 (N = 12)	脱落群 (N = 8)	検定
装具性状			
軟質	8/11(73%)	3/11(27%)	
硬質	4/9 (44%)	5/9 (56%)	
年齢(歳)	73.6 ± 3.6	78.5 ± 5.0	*
身長(cm)	143.3 ± 6.3	145.2 ± 3.8	NS
体重(kg)	50.1 ± 9.6	48.5 ± 11.2	NS
BMI(kg/m ²)	24.27 ± 35.4	22.96 ± 48.7	NS
体脂肪率(%)	30.0 ± 7.0	25.3 ± 6.9	NS
握力(kg)	19.6 ± 1.7	23.0 ± 2.2	**
開眼片足立(秒)	13.4 ± 12.0	15.2 ± 23.0	NS
通常歩行速度(m/sec)	1.08 ± 0.34	0.94 ± 0.29	NS
最大歩行速度(m/sec)	1.51 ± 0.37	1.72 ± 0.33	NS
前腕骨密度(g/cm ³)	0.33 ± 0.10	0.29 ± 0.05	NS
健康度自己評価			
健康+まあ健康(%)	83.3	75.0	NS
体の痛みや不具合			
あり(%)	54.2	56.3	NS
過去1年間の平均転倒回数	2.42	2.75	NS
骨折の有無			
あり(%)	0	25.0	NS
総合的ADL(7項目)			
低下あり(%)	16.7	0	NS
老研式活動能力(13点)			
平均点	11.6	11.1	NS

*) $p < 0.05$, **) $p < 0.01$, NS) no significance

た者44%を含め72%が装具着用を許容したが、拒否も含め28%は受容不良であったと報告している。

今回我々は、地域在宅高齢者を対象として、装具の装着率の推移や脱落の理由、脱落群の特性などを明らかにする目的で、6カ月間の追跡研究を行なった。まず、装着率についてみると、軟質(強化)ゴムパットを用いたフィンランド製装具の装着率は高く、6カ月を通じて70%以上を維持していた。一方、硬質ポリプロピレン製パットを用いたデンマーク製装具は、既に第1週で1/3

が脱落し、最終装着率は44%と劣っていた。恐らく、硬質パットの方が、適合感が劣るためと考えられるが、両者に有意差はなく、第2週以降装具装着に慣れてくると、硬質パットであっても比較的高い装着の維持率が期待されると考えられる。また注意しなければならない点として、装着率の良否もさることながら、実際の転倒による衝撃外力を減弱させ、大腿骨頸部骨折を予防する確率に関する成果が公表されているデンマーク製硬質パットはその信頼性が高い。一方、軟質パットのデータはまだ充分とはいえない欠点が残っている。

次に脱落の理由であるが、これは早期（第1週目）の脱落理由と、中・長期（1カ月以降）でのそれとは若干異なっている。すなわち、早期脱落理由としては「不適合、違和感」の他に、特にデンマーク製の硬質パットの装具で「排尿時に間に合わない（尿漏れ）」が主要な原因となっていることが注目される。このような高齢者の場合には、比較的真ん中としたフィンランド製の軟質パットの装具の方が適していると推定される。

脱落理由の1つに「自分自身は装具着用で安心していましたが、主治医に不要と言われた」という症例が見られた。大変残念なケースとも考えられ、今後、医師の側にも転倒・骨折予防のための具体的方策について配慮が望まれる。

1～2カ月後に脱落した理由では「寒くなり下着の枚数が増えたためにパット入り装具が窮屈となった」というのが2例見受けられた。これは恐らく秋田地方という寒冷な地域特性でもありと考えられるが、解決方法としてサイズを一回り大きくするなどの手段により、装着維持は可能な例であると考えられた。

脱落理由から見る限り、装着率の改善可能な理由がほとんどを占めている。すなわち装具の種類の変更、サイズの変更、医師の理解などにより、今回の対象者では装着率にかなりの改善が見込まれる。従って、装着にあたっては、転倒や骨折に関する十分な説明と予防装具のきめ細かな装着の指導により、かなり高い装着率の維持が期待出来るものと考えられた。

大腿骨頸部骨折予防装具の装着についてこれを6カ月間維持しえた者（12名）と途中で脱落した者（8名）の両群の特性についてみると、年齢は脱落群で有意に高くなっていた（78.5 vs 73.6歳）。これは特に早期に脱落した83歳女性と87歳女性によることが大きい。この両者はデンマーク製装具であり、脱落理由はいずれも「排尿時に間に合わない」というものであった。

両群に有意な差のみられた身体機能は、握力のみであり、脱落群でむしろ高かった（23.0 vs 19.6kg）。これが、

偶然的な理由か、あるいは筋力があって比較的元気な者（すなわち総合的ADL低下の割合がゼロであった者）は、むしろ身体活動に窮屈感を感じて脱いでしまったのかは不明である。

今回調査した身体機能の大部分や、あるいは1年間の転倒回数、老研式活動能力平均得点など、両群にほとんどに有意差はみられなかった。いずれにせよ、今回のわずか20名を対象とした追跡研究では、維持群と脱落群との間で明瞭で説明可能な差異は見い出せなかったと言える。今回の研究に用いた大腿骨頸部骨折予防装具は、現時点では比較的高価（1個約8千円から1万円）である。1人の対象者には洗濯交換のために最低2個ずつの配布が必要であることや、時節によってはサイズも変えなければならないなど、相当な経費負担も必要である。さらに直接海外発注して取り寄せなければならないなど、現状では一般住民が入手するにはかなりの困難が予想される。今後、研究の面では対象人数を増やして追跡期間も延長した大規模介入研究を行なうとともに、このような予防装具が一般化してゆく上で、人々に予防装具の重要性を理解して頂くと同時に、我が国でも廉価で入手しやすい製品の普及することが望まれる。

文 献

- 1) Melton LJ III: Osteoporosis: Etiology, Diagnosis, and Management. pp111—131, Raven Press, New York, 1988.
- 2) 平成7年度—平成8年度科学研究費補助金研究成果報告書：地域の高齢者における転倒・骨折に関する総合的研究, 1997, p163.
- 3) Suzuki T, Yoshida H, Ishizaki T, Yukawa H, Watanabe S, Kumagai S: Osteoporotic fractures by falls among the elderly. Facts, Research and Intervention In Geriatrics (Vellas B et al), pp29—42, Serdi, Paris, 1997.
- 4) Cummings SR: Treatable and untreatable risk factors for hip fracture. Bone 1996; 18: 165S—167S.
- 5) Hayashi Y: Osteoporosis in the elderly. The Olympic book of sports medicine (Ditix A et al ed), p355—359, Blackwell Sci Pub, Oxford, 1988.
- 6) Lipsitz LA, Nakajima I, Gagnon M, Hirayama T, Connelly C, Izumo H: Muscle strength and fall rates among residents of Japanese and American nursing homes—an international cross-cultural study. J Am Geriatr Soc 1994; 42: 953—959.
- 7) Lauritzen JB, Petersen MM, Lund B: Effect of external hip protectors on hip fractures. Lancet 1993; 341: 11—13.
- 8) Myers AH, Michelson JD, Natta MV, Cox Q, Jinnah R: Prevention of hip fractures in the elderly—Receptivity to

- protective garments. Arch Gerontol Geriat 1995;21: 179—189.
- 9) Shibata H, Suzuki T, Shimonaka Y, Koyano W: Launch of a new longitudinal interdisciplinary study on aging by Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology (TMIG-LISA). Facts and Research in Gerontology 1993;7: 177—184.
- 10) Shibata H, Suzuki T, Shimonaka Y (Eds): Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging. pp190, Serdi Publisher, Paris, 1997.
- 11) 原田 敦, 奥泉宏康: 大腿骨頸部骨折とヒッププロテクターの予防効果. Geriat Med 1996;34:1668—1670.
- 12) 原田 敦, 奥泉宏康: ヒッププロテクターの効果とコンプライアンスの検討. 日老医誌 (抄録集), 34:78.

Abstract

Compliance in Use of External Protectors for Hip Fractures among the Community Elderly in Japan.

Takao Suzuki¹⁾, Hideyo Yoshida¹⁾, Tatsuro Ishizaki¹⁾, Harumi Yukawa¹⁾,
 Shuichiro Watanabe²⁾, Shu Kumagai²⁾, Shoji Shinkai²⁾, Hiroshi Shibata²⁾,
 Tetsuro Nakamura³⁾, Seiji Yasumura⁴⁾ and Hiroshi Haga⁵⁾

To protect femoral neck fractures which are the most serious complication of osteoporosis and are increasing in frequency in Japan, an external hip protector (EHP) fixed in special underwear has been proven to absorb a direct impact to the greater trochanter during a fall from standing height.

In this study, we investigated compliance concerning the use of EHPs, for six months using two types of EHP, i.e., hard pad type (Hip Protector[®], Sahvatex) from Denmark (Fig. 1) and soft pad type (Safety Pants[®], Rounomo Oy) from Finland.

The subjects were 20 elderly women aged 70 years or more who had at least one experience of falling within the year preceding the baseline survey in September of 1997.

The compliance rate is shown in Fig. 2. Though the soft type EHP had relatively better compliance than the hard type EHP, there was no significant difference between them. The main reason for early dropout (one or two weeks after baseline) was "difficulty to remove especially with regard to using the toilet". The main reason for later dropout was "too tight to wear in winter". There were no significant differences with regard to anthropometric measurements, physical activity, ADL, and rate of falls between compliers and dropouts except age (73.6 vs 78.5 yrs).

Sufficient explanation at baseline and generatively good motivation for wearing the EHP will maintain a high compliance which may result in the effective prevention of hip fractures among the community elderly.

Key words: *External protector for hip fractures, Compliance, Community elderly, Fall*
 (Jpn J Geriat 1999; 36: 40—44)

1) Department of Epidemiology, and 2) Department of Community Health, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology

3) Tokyo Metropolitan Geriatric Hospital

4) Department of Public Health, Yamagata University School of Medicine

5) Division of Public Health, School of Nursing and Social service, Health Science University of Hokkaido