

入院高齢者の下肢筋力と骨量に関する 在宅高齢者との比較研究

—入院高齢者の転倒に関する基礎的研究—

加藤真由美 泉 キヨ子 川島 和代
平松 知子 中村 直子

KEY WORDS

Falls, Muscle Strength, Bone Densities, Institutionalized patients, Community-residing elderlies

はじめに

高齢者の転倒は骨折などの損傷から寝たきりやそれともなう知的精神機能の低下、廃用性症候群の併発など深刻なQOLの低下を起すことがあり、転倒の予測や予防が重要視されている。高齢者の転倒の要因として加齢により地面を蹴り上げる力など、移動能力と関連する筋力の低下が転倒の一要因として挙げられている¹⁾。また、高齢者の骨折の主要因として、加齢からくる骨粗鬆症による転倒後の骨折が挙げられている。

高齢者の中でも病院や施設に入院または入所している高齢者（以下、入院高齢者と略す）は施設内に過ごすことが多く、運動量が比較的軽度な傾向にあるため下肢筋力は在宅高齢者と比較してさらに低下傾向にあると予測される。しかし、入院高齢者は運動機能障害をとまうことが多く、調査が困難なため入院高齢者の下肢筋力の程度についての報告は少ない。今回、入院高齢者の下肢筋力と骨梁面積率（以下、骨量と略す）の実態を調査し、入院高齢者の転倒・骨折予測の指標につながる研究の基礎資料とするため在宅高齢者と比較研究した。

対 象

1997年10月～11月の調査期間中、下肢筋力や骨量測定が可能で、本研究に同意が得られた65歳以上の高齢者を対象とした。U病院と併設したU老人保健施設に入院または入所していた高齢者114名（男性21名・女性93名）、とK市に在住する高齢者71名

（男性16名・女性55名）であった。平均年齢は入院高齢者が82.1±6.8歳（平均値±標準偏差）、在宅高齢者は71.6±6.2歳であった。入院高齢者の基礎疾患は脳血管障害、虚血性心疾患、高血圧症などであった。

方 法

1. 測定方法

入院高齢者と在宅高齢者の下肢筋力と骨量比較のための測定を行った。なお、測定時は対象者の安全や疲労への配慮のため環境整備を行った状態ですみやかに測定した。

1) 下肢筋力

下肢筋力の測定部位の選択にあたっては、膝関節伸展筋群が起居や移動動作能力との相関関係が明らか²⁾から、膝関節伸展筋群の最大等尺性筋力を選択し測定した。具体的な方法として、対象者の姿勢は膝の伸展運動をしても足底が床に接触しない十分な高さの位置で座位をとる。危険防止のため、測定中は検者がそばに付き添い、できるだけ深く座るようにした。また、測定誤差を最小限にするため測定者は2～3名とし、各対象者に対して1～2回練習をした後に実際の下肢筋力測定にあたった。2回測定し、その最大値を分析時に使用した。

2) 骨量

具体的な測定方法は、対象者に対する準備として座位になり素足で右踵骨下にゼリーを十分に塗布した後、測定器に踵部を固定した。固定後コンピュー

表1 入院高齢者と在宅高齢者の男女別、転倒状況

	入院高齢者		在宅高齢者	
	人数	転倒経験者 (%)	人数	転倒経験者 (%)
男性	n=21	3名 (14.3%)*	n=16	8名 (50.0%)
女性	n=93	34名 (36.6%)	n=55	18名 (32.7%)
全体	n=114	37名 (32.5%)	n=71	26名 (36.0%)

*

*p<0.05、*** p<0.001

表2 年齢別、入院高齢者と在宅高齢者の膝伸展筋群の筋力 (kg)

	75歳未満	75歳以上	全体
入院高齢者	8.8±6.5	7.2±4.1	7.2±4.3
	n=6	n=68	n=74
	***	***	***
在宅高齢者	16.1±3.8	14.5±3.6	15.6±3.8
	n=47	n=19	n=66

***p<0.001

ター解析により骨量が算出されるが、ゼリーを塗布してから算出されるまで一人約4～5分要した。なお、骨量が25%以下で骨粗鬆症の危険性があるといわれる。

3) 対象者の背景

対象者の背景と下肢筋力、骨量との関係を調査するため、入院高齢者は看護記録やスタッフから確認し、在宅高齢者は調査用紙を配布・回収し、年齢、性別、移動能力、転倒経験の有無の情報を得た。

2. 測定用具

1) 下肢筋力

下肢筋力の測定は持ち運びが容易な徒手保持型マスキュレーター (OG技研株式会社) を使用した。マスキュレーターは張力測定器 (三栄側器, 9E01-L₄型) と徒手筋力テスト (MMT) との比較で高い相関性を得ている²⁾。

2) 骨量

骨量は超音波骨量測定装置ビーナス (住友金属工業株式会社) を使用し測定した。本装置は骨量を表す指標として骨梁面積率を使用する。これは踵骨内を透過する超音波の骨内伝導速度を利用し、骨質の割合を計測する。ビーナスは骨梁面積率で骨量を示し、DXA法による検証でビーナスの相関性を得ている⁴⁾

3. 分析方法

統計的分析はt検定、 χ^2 検定を用い、危険率5%以下を有意な差とし10%以下を傾向ありとした。また、平均年齢に有意な差があったため (p<0.001)、下肢筋力と骨量の分析にあたっては加齢による影響を最小限にするため、75歳未満 (前期高齢者) と75歳以上 (後期高齢者) の2群に分類した。

結 果

1. 対象者の概要

入院高齢者の移動能力は介助または自力移動に関わらず車椅子の利用者が66名 (57.9%) と最も多かった。歩行補助具の使用の有無に関わらず、監視または自力歩行が可能な者47名 (41.2%) であった (不明1名)。在宅高齢者は全員歩行補助具の使用の有無に関わらず自力での歩行は可能であった。

入院高齢者と在宅高齢者の男女別転倒状況では表1に示すとおり、入院高齢者の転倒経験者は37名 (32.5%) で、うち男性3名 (14.3%)、女性34名 (36.6%) であった。在宅高齢者の転倒経験者は26名 (36.6%) で、うち男性8名 (50.0%)、女性18名 (32.7%) であった。男性の入院高齢者は在宅高齢者と比べて有意に転倒件数が低かった。また、

表3 男女別，入院高齢者と在宅高齢者の膝伸展筋群の筋力 (kg)

男 性		女 性	
入院高齢者 n=15	在宅高齢者 n=15	入院高齢者 n=59	在宅高齢者 n=51
9.5±4.5	17.5±5.0	6.7±4.0	15.1±3.2

*** p<0.001

表4 入院高齢者と在宅高齢者の移動能力別，膝伸展筋群の筋力 (kg)

車椅子使用者	n=35	6.2±3.9	+ ***
入院歩行者	n=37	8.0±4.5	
在宅歩行者	n=71	15.6±3.8	

+p<0.1 ***p<0.001

表5 年齢別，入院高齢者と在宅高齢者の骨梁面積率 (%)

	75歳未満	75歳以上	全体
入院高齢者	23.2±4.2 n=12	20.1±3.5 n=102	20.5±3.7 n=114
在宅高齢者	27.1±3.3 n=52	26.2±3.7 n=19	26.9±3.4 n=71

***p<0.001

全体の転倒件数の比較でも入院高齢者が在宅高齢者より転倒件数は有意に低かった。女性に関しては差がなかった。

2. 下肢筋力

入院高齢者と在宅高齢者の下肢筋力を表2に示した。全体では入院高齢者の下肢筋力は7.2±4.3kgに対して，在宅高齢者は15.6±3.8kgであった。75歳未満と75歳以上の年齢別に比較してみると，入院高齢者の75歳未満は8.8±6.5kg，75歳以上では7.2±4.1kg，在宅高齢者の75歳未満が16.1±3.8kg，75歳以上では14.5±3.6kgであり，年齢別での差はなかった。しかし，入院高齢者の下肢筋力が75歳未満と75歳以上ともに50%程度と在宅高齢者に比べ低値で，有意な差がみられた (p<0.001)。

性別でみる入院高齢者と在宅高齢者の下肢筋力の比較では表3に示してあるとおり，男性の入院高齢者が9.5±4.5kgに対して，在宅高齢者は17.5±5.0kgで

あり，女性の入院高齢者が6.7±4.0kgに対して，在宅高齢者は15.1±3.2kgであった。入院高齢者の筋力が在宅者と比較して男性では約55%，女性では約44%と，ともに入院高齢者の方が在宅高齢者に比べ有意に低値を示した (p<0.001)。

入院高齢者の移動能力と下肢筋力との関連では表4に示してあるとおり，車椅子使用者が6.2±3.9kgに比べ自力歩行者は8.0±4.5kgと，車椅子使用者の下肢筋力に低下傾向がみられた (p<0.1)。また，同じ移動能力者との比較では，入院高齢者の自力歩行者が8.0±4.5kgに対して，在宅高齢者は15.6±3.8kgと約50%の下肢筋力で有意に低値であった (p<0.001)。

3. 骨量

表5に示したとおり，年齢別での入院高齢者と在宅高齢者の骨量に関する比較では，入院高齢者の75歳未満は23.2±4.2%で75歳以上が20.1±3.5%に対

表6 入院高齢者と在宅高齢者の移動能力別、骨梁面積率 (%)

車椅子使用者	n=66	19.8±3.9	* —
入院歩行者	n=47	21.3±3.1	
在宅歩行者	n=71	26.9±3.4	***

* p<0.05 ***p<0.001

して、在宅者の75歳未満は27.1±3.3%で75歳以上は26.2±3.7%であり、75歳未満 (p<0.001) と75歳以上 (p<0.001) とともに在宅高齢者に比べ入院高齢者の骨量は低下していた。また入院高齢者の75歳未満、75歳以上とも骨量は骨粗鬆症の危険域とされる25%以下であった。

入院高齢者の移動能力別の骨量は (表6)、車椅子使用者が19.8±3.9%、歩行者が21.3%±3.1%で、移動能力と骨量との関連では車椅子使用者が有意に低値を示した (p<0.05)。また、自力歩行者同士の比較では、入院高齢者が21.3±3.1%に対して在宅者は26.9±3.4%と有意に入院高齢者の骨量が低値であった。

考 察

入院高齢者の転倒・骨折の予測につなげる基礎的研究として、本研究は在宅高齢者との比較をとおして、入院高齢者の下肢筋力や骨量に関して実態を明らかにした。

下肢筋力に関しては在宅高齢者と入院高齢者の比較研究が少なかった。従来、下肢筋力の測定は測定機器が大きく、固定されており持ち運びが困難なため運動機能障害のある人は対象となりにくかった。入院高齢者が在宅高齢者と比較して筋力が低いと予測されているが、実際どれくらい低いか不明であった。今回その点を明らかにできたことは、今後の高齢者の転倒予防を考える上で貴重な資料となる。

転倒の有無に関しては、入院高齢者が在宅高齢者と比較して転倒者数が有意に低かった。これは入院高齢者が施設という環境に保護されているためと考えられるとともに、男性の転倒者数の極端な差があったことが統計上有意な差が出た可能性があり、全体の転倒結果に影響したと考えられる。男性の対象者数が非常に少数であったため、信頼性に欠ける可能性があり、今後さらに調査し明らかにしていく必要がある。

入院高齢者の下肢筋力は75歳未満と75歳以上とも

に約7～8kgで、在宅高齢者の14～15kgと比較して50%程度と低い値を示した。年齢分類により比較したにも関わらず、入院高齢者の下肢筋力が我々の予測をはるかに超える低値であった。入院高齢者は在宅高齢者と比べて、入院前より筋力が低下していた可能性があり、さらに限られた生活空間により運動量が極端に減少しているためと考えられた。

また、性別による入院高齢者と在宅高齢者との下肢筋力の比較では、男女ともに入院高齢者が在宅高齢者よりも低下していた。男性に関しては、入院高齢者が在宅高齢者と比較して約55%の筋力であった。それに対して、女性の入院高齢者が在宅高齢者の約44%の筋力と入院高齢者の女性の低下が著明であった。入院高齢者の移動能力別では、運動量と筋力とは関連があることから予想どおり車椅子使用者が自力歩行者より有意に下肢筋力が低下していた。また、入院高齢者と在宅高齢者の自力歩行者同士の比較では、入院高齢者が在宅高齢者に対して約50%の下肢筋力と低く、我々の予想を上回る結果であり、今後低下している下肢筋力への介入を要すると示唆された。

骨量は75歳未満の在宅高齢者が約27%、75歳以上が約26%に対して、75歳未満の入院高齢者が約23%、75歳以上が約20%と低値を示していた。また、自力歩行者同士の比較でも、入院高齢者が骨粗鬆症の危険性が高いとされる25%以下を示しており、我々の予想を上回る低値な結果であった。自力歩行者でも骨折後の骨量が車椅子使用者で非骨折者とほぼ同値の骨量であったという報告があり⁴⁾、骨折防止はさらに重要であると認識した。

入院高齢者の移動能力別では車椅子使用者と自力歩行者とともに骨粗鬆症といわれる25%を下まわっており、車椅子使用者の骨量の減少率が歩行者と比較して有意に高いこと⁵⁾から特に車椅子使用者の移動時の転倒を予防していく必要性が示唆された。

以上のことから、入院高齢者は在宅高齢者と比較して、下肢筋力・骨量が有意に低く、その維持・増

大に努め、転倒や骨折を防止していくよう看護介入していく必要があると考えられた。

今回は転倒経験、骨折の既往についてはレトロスペクティブな調査のため、下肢筋力の低下と転倒の発生率の関係、骨量低下と転倒による骨折との関係を明らかにすることはできなかった。今後プロスペクティブな調査を行うことにより、入院高齢者の骨量と骨折の頻度との因果関係を明らかにしていく必要がある。

まとめ

入院高齢者114名と在宅高齢者71名の下肢筋力と骨量の比較研究をとおして、入院高齢者が75歳未満、75歳以上ともに在宅高齢者と比較して下肢筋力が約50%と低かった。入院高齢者の骨量は移動能力によ

らず自力歩行者、車椅子使用者ともに骨粗鬆症の危険域とされる25%以下を示した。

引用文献

- 1) Asakawa, Y. et al. : Relationship between Falls and Knee Extension Strength in the Elderly. *Journal of Physical Therapy Science*, 8 : 45-48, 1996.
- 2) 森田真千代 他：簡易大腿四頭筋力測定器の試作。マスキュレーターに関する臨床例。OG技研株式会社, 19-22, 1996.
- 3) 浅川康吉 他：高齢者における下肢筋力と起居・移動動作能力の関連性。理学療法学, 24(4) : 248-253, 1995.
- 4) 泉キヨ子 他：重心動揺および骨密度の経年的変化に伴う高齢者の転倒予測に関する研究 在宅および入院高齢者を通して。Osteoporosis Japan, 5(3) : 135-144, 1997.
- 5) 平松知子 他：移動能力および骨折が入院高齢者の骨量の変化に及ぼす影響。金沢大学医学部保健学科紀要, 21 : 59-62, 1997.

Study for the comparison of the muscle strength and bone densities between institutionalized and community-residing elderlies : The basic study of falls in elderly patients

Mayumi Kato, Kiyoko Izumi, Kazuyo Kawashima,
Tomoko Hiramatsu, Naoko Nakamura