

地域高齢者の転倒予防に関する研究

— 転倒状況および下肢筋力、骨量について —

加藤真由美 泉 キヨ子 川島 和代 中村 直子

KEY WORDS

community-dwelling elderly, prevention of falls, muscle strength in the lower extremities, ultrasound bone densitometry

はじめに

超高齢化社会にともない、高齢者の QOL (Quality of Life) の維持・向上を図ることがますます重要視されている。地域社会で高齢者が生き生きと活動していくには、活動を支える移動能力の保持が不可欠である。しかし、加齢にしたがって下肢の支持性やバランス維持能力が低下し、転倒しやすくなる。転倒後の打撲や骨折などの身体損傷や再転倒に対する心理的恐怖によって活動性が低下するなど、地域で生活する高齢者の QOL の阻害が懸念される。今までに地域高齢者の転倒の実態に関する研究は行われてきたが、転倒要因として重要視されている下肢筋力、骨量を通じた転倒に関する研究は十分とはいえない。

そこで今回我々は、地域高齢者の転倒や骨折予防につなげるため、転倒状況および下肢筋力と骨量の実態について横断および追跡調査を行った。

対 象

対象者は石川県に在住し、高齢者福祉開発事業ことぶき大学の老人健康教室に継続参加している、比較的健康的で、調査に協力が得られた65歳以上の地域高齢者である。1997年の調査参加者は70名、1998年は54名であった。2年間追跡できた対象数は31名であった。調査は1997年10月および1998年11月に行った。

方 法

横断調査は1997年と1998年の2回行い、その年々の転倒状況および下肢筋力、骨量の傾向を調べた。追跡調査は1997年を初年度とし、1998年を1年後として2年間追跡した。

1. 対象の背景と転倒状況

対象の背景として性別、年齢、疾患、服薬、過去1年間の転倒の有無・状況、損傷内容など調査用紙をもとに情報収集した。

2. 下肢筋力の測定

下肢筋力の測定は、移動や起居動作との相関関係が最も高い膝関節伸展筋群¹⁾を選択し、膝関節90度の屈曲位で最大等尺性筋力を徒手保持型マスキュレーター GT-10 (OG 技研株式会社)²⁾を用いて行った。2回測定し、最大値を分析時に使用した。

3. 骨量の測定

骨量の測定は、骨量を表す指標として海綿骨断面に占める骨質の割合をもとに、骨の密度と強度を示す骨梁面積率を使用し、超音波測定装置 Steosgraph Mark-6000 (株式会社 SENS A)³⁾を用いて行った。本装置は、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算出する。

調査結果の分析は2年間の転倒の実態を明らかにし、対象の性別、年齢別に下肢筋力、骨量をみた。次に、2年間追跡できた対象の筋力、骨量の推移を性別、年齢別に明らかにし、更に2年間連続して転倒した対象の特徴を分析に加えた。統計的分析は統計ソフト StatView を使用し、 χ^2 検定と t 検定を行った。なお、危険率5%以下を有意な差とし、10%以下を傾向ありとした。

結 果

1. 2回の実態調査から

1) 対象の概要および転倒状況

性別、年齢別にみた1997年および1998年の全調査者の概要は表1に示したが、それぞれ男性は21%未

表1. 全調査者の対象の概要

	1997年 n=70	1998年 n=54
性別	1)	
男性	15(21.4)	13(24.1)
女性	55(78.6)	41(75.9)
年齢別		
前期(75歳未満)	47(67.1)	35(64.8)
後期(75歳以上)	23(32.9)	19(35.2)
平均年齢(歳)	73.2±6.1	74.1±6.2

1) %

表2. 全調査者の転倒状況および疾患

	1997年 n=70	1998年 n=54
転倒経験者数	1)	
あり	24(34.3)	16(29.6)
なし	46(65.7)	38(70.4)
転倒の内容(重複)		
つまずいた	11(39.3)	8(47.1)
すべった	11(39.3)	5(29.4)
ベッドから転落	1(3.6)	1(5.9)
ふらついた	1(3.6)	—
その他	4(14.3)	3(17.6)
転倒状況		
屋外		
道路・歩道を歩行中	14	6
自転車等活動時	4	0
鉄線等につまずく	2	0
道路の段差	0	2
交通事故	0	2
屋内		
階段	0	3
ベッドから転落	1	2
その他、不明	7	2
損傷状況(重複)		
打撲	12	8
擦り傷	5	1
切り傷	2	2
骨折	0	3
捻挫	1	1
損傷なし	6	3
不明	2	1
転倒者の疾患(重複)		
高血圧症	10	9
白内障	6	5
心疾患	5	4
動脈硬化	3	6
貧血	2	1
骨粗鬆症	1	0
その他	4	3
疾患なし	4	3

1) %

および24%、女性は79%および76%の参加であった。年齢別では、両年ともに75歳未満（前期高齢者）が37%および65%、75歳以上（後期高齢者）が33%および35%を占めていた。平均年齢は1997年が73.2±3.1歳、1998年は74.1±6.2歳であった。

転倒状況および疾患は表2に示した。転倒経験者は1997年が24名（34.3%）、1998年が16名（29.6%）であった。転倒の内容はつまずいたおよびすべったが両年ともに多く、1997年はともに11件、1998年はつまずいたが8件、すべったが5件であった。転倒

表 3. 全測定者の筋力および骨量

	筋 力 (kg)		骨 量 (%)	
	1997年	1998年	1997年	1998年
性別				
男性	(n=14) 18.4±5.2	(n=13) 20.1±8.1	(n=15) 27.4±4.4	(n=12) 25.0±4.2
女性	(n=50) 15.1±3.3	(n=39) 16.7±6.5	(n=54) 26.0±3.6	(n=39) 25.1±3.1
年齢				
75歳未満	(n=46) 16.5±3.8	(n=35) 17.9±7.3	(n=50) 27.1±3.2	(n=36) 24.9±3.3
75歳以上	(n=18) 14.2±4.1	(n=17) 16.7±6.7	(n=19) 26.2±3.7	(n=15) 25.4±3.5

+ p<0.1 * p<0.05 ** p<0.01 (mean±SD)

表 4. 2年間追跡できた対象の筋力および骨量の変化

性別	n	筋 力 (kg)		骨 量 (%)	
		初年度	1年後	初年度	1年後
男性	4	15.3±4.2	16.5±9.7	29.9±3.0	22.5±5.8
女性	27	14.5±3.3	17.5±6.6 *	25.8±2.8	24.3±2.9
年齢別					
75歳未満	21	15.3±3.2	18.1±7.2 +	26.2±3.0	23.9±3.5 *
75歳以上	10	13.3±3.5	17.7±7.1	26.0±2.8	23.8±2.4

+ p < 0.1 * p < 0.05 (mean±SD)

状況は両年ともに屋外が屋内より多く発生しており、1997年は屋外20件、屋内1件であり、1998年は屋外10件、屋内5件であった。主に、道路や歩道を歩行中に発生していた。また、歩行中の転倒者のうち1997年が4名(29.0%)、1998年が3名(50.0%)、雨や雪で濡れた道路や坂で転倒しており、外的な環境の変化と関係していた。その他の転倒状況としては自転車の走行時や、鉄線等につまずく、道路の段差であった。

損傷状況は両年ともに打撲が多く、1997年は12件、1998年は8件であり、次いで擦り傷5件などであった。1998年では、骨折者が3名いた。表には示していないが、骨折者の詳細をみると3名全員が女性で年齢は69歳、72歳、75歳であり、それぞれ手首、膝・手、肘と上肢に骨折していた。骨量の推移は骨折前がそれぞれ26%、21%、28%であり、骨折後は26%、22%、25%であった。また、うち2名の骨折者は2年連続して転倒を経験していた。

転倒者の疾患は重複しており、両年ともに高血圧症が最も多く9~10名、次いで白内障5~6名、心疾患4~5名であり、疾患を全く有しない者は3~4名であった。

2) 筋力および骨量

筋力および骨量は表3に示した。筋力について性

別では、男性が18~20kgであり、女性15~17kgと女性の方が低値を示し、1997年では有意な差がみられた。同様に年齢別では、75歳未満が17~18kgであり、75歳以上は14~17kgと75歳以上が低値を示し、1997年では有意差がみられた。

骨量は男性が25~27%、女性は25~26%であり、男女間に差はみられなかった。年齢別では、1997年は75歳未満が27%、75歳以上が26%であった。1998年は75歳未満、75歳以上ともに25%と差がなかった。

2. 2年間追跡できた調査から

1) 対象の特性

対象数は31名のうち男性4名(72.5±5.3歳)、女性27名(72.7±5.7歳)であった。

2) 筋力および骨量の変化

2年間追跡できた対象の筋力および骨量の変化は表4に示した。筋力は男女ともに調査初年度より1年後が高くなっており、男性は15.3kgから16.5kgへ、女性は14.5kgから17.5kgであり、女性では有意な差がみられた。年齢別の筋力は75歳未満が15.3kgから18.1kg、75歳以上は13.3kgから17.7kgであり、75歳未満では有意差がみられた。骨量は、男女ともに調査初年度と比較して1年後に減少していた。すなわち、男性が29.9%から22.5%であり、女性は25.8%から24.3%であった。年齢別の骨量は、75歳未満お

表5. 2年連続して転倒経験した対象の特徴および転倒状況

事例	年齢性別	疾患	内服薬	転倒状況		損傷状態		筋力(kg)		骨量(%)	
				初年度	1年後	初年度	1年後	初年度	1年後	初年度	1年後
				A	67 男性	高血圧症、白内障	降圧剤	歩行中油断した	階段につまずいた	擦り傷	なし
B	69 女性	高血圧症	降圧剤	不明	階段踏みはずした	なし	手首骨折	15.0	28.8	25.7	26.0
C	70 女性	心疾患、白内障	不整脈用剤	歩行中つまずいた	歩道ですべった	打撲	打撲	22.0	16.0	21.9	22.0
D	71 女性	高血圧症	降圧剤	歩行中すべった	歩行中すべった	打撲	打撲	11.0	20.0	24.7	28.0
E	72 女性	白内障、貧血	なし	歩行中すべった	薄暗がり乗車時ころんだ	擦り傷	肘骨折	17.0	9.0	21.3	22.0
F	73 女性	なし	なし	不明	道路の段差につまずいた	なし	なし	16.0	20.0	29.0	25.0

よび75歳以上ともに26%から24%に低下していた。

3) 2年連続して転倒した対象の特徴

追跡できた対象の初年度の転倒者数は16名(42.1%)であり、1年後は11名(28.9%)であった。うち6名は2年連続して転倒を経験しており、その転倒者の特徴および転倒状況は表5に示した。男性1名、女性5名であり、全員75歳未満の前期高齢者であった。疾患は高血圧症3名、白内障3名などを有していたが、1名は有していなかった。服薬状況は、3名が降圧剤を服用していた。転倒状況は、初年度は4名が歩行中に起こり、1年後は階段や段差などにより4名、歩行中の転倒は2名であった。損傷は、初年度および1年後ともに4名の受傷者があり、初年度は擦り傷や打撲と比較的軽症であったが、1年後は2名が打撲、2名が骨折していた。

筋力では、初年度から1年後にかけて半数が低下しており、半数が上昇していた。骨量は2名が低下しており、3名が変化なし、1名が上昇していた。

個別的事例から通してみると、事例A、CおよびEではともに白内障を有し、転倒状況は階段につまずいたり薄暗がり時に発生していた。また筋力は14kgから11kg、22kgから16kg、17kgから9kgと低下しており、事例Eでは1年間で50%の筋力にまで低下していた。骨折者の骨量の変化では、事例Bが25.7%から26%、事例Eが21%から22%と変化はなかった。

考 察

今回の2年にわたる調査を通して、地域の比較的健康な高齢者でも毎年3人に一人は転倒していることが明らかになった。

その転倒状況を見ると、道路や歩道を歩行中転倒したなど、屋内に比べて屋外での転倒が多い。この結果は安村らの報告⁴⁾と同様の結果であったといえる。屋内では住み慣れた家屋の構造により、転倒し

やすい所があっても注意して歩行しているため屋内の転倒が比較的少ないと考えられた。また、屋外の転倒が多いことについては、健康な高齢者が屋外で積極的に活動しているためと伺えた。そして、雨や雪などにより転倒が発生していることから、環境の変化への適応力が低下していると考えられた。悪天候時は注意を促すとともに履き物の選択にすべりにくいものを特に推奨する必要がある。

また、道路の段差などによる転倒は、加齢による視覚や視野障害、下肢筋力の低下、認知と実際の行動の不一致など幾つかの理由が考えられた。屋外活動が比較的多い地域高齢者については、道路の段差部分に色でその差を示したり、坂道での手すりの設置や不要な鉄線など障害物を取り除くなど地域の協力を含めた外的環境の整備が望まれる。

今回の地域高齢者の下肢筋力は、男性に比べて女性が、75歳未満に比べて75歳以上の筋力低下がみられた。下肢筋力の値が実際のどの程度まで低下したなら転倒の要因となるかはまだ明らかにされていない。しかし、女性および後期高齢者は転倒のリスクが高い可能性が示唆された。

一方骨量は、75歳未満が25~27%であり、75歳以上が25~26%であった。Kanisらは25%以下を骨粗鬆症の危険域⁵⁾としているが、我々の入院高齢者の調査⁶⁾では、75歳未満が23%、75歳以上が20%であった。入院高齢者と比較すると地域高齢者の骨量の高さが確認された。これは歩くことや活動量の多さによる生活の質的相違と判断された。

1998年に転倒し、骨折した3名の骨量をみると著しい低下はみられなかった。この3名の骨折者は全員が75歳以下と比較的若い高齢者であり、全員が上肢を骨折しており、萩野の結果⁷⁾と一致した。これは後期高齢者に大腿骨骨折が多いことに比べ前期高齢者の骨折の特徴は、転倒時上肢を使った防御により上肢への骨折が集中したためと考えられた。加え

て上肢の骨折であったため活動量への影響は少なく、安静臥床による骨量の大幅な低下はみられなかったと考えられた。

2年間追跡できた対象の筋力は、性別および年齢別ともに上昇していた。これは今回調査した対象が地域の比較的元気な高齢者で、ことぶき大学の受講などにより運動の必要性を理解している高齢者が多く、散歩や運動を日常生活に取り入れたり、積極的に社会活動に参加したりと活動量が影響しているためと考えられた。筋力に反して骨量が性別および年齢別を通してともに低下したのは、骨量が活動量に加え年齢との相関関係がある⁸⁾ためであり、高齢者の骨量維持の困難さが示唆された。

追跡できた対象の転倒経験者は、初年度が16名、1年後が11名、2年連続して転倒した者は6名と、2～3人に1人は毎年転倒していた。鈴木らは⁹⁾、降圧剤の服用者に転倒傾向があると報告しているが、今回、6名中3名は高血圧症で降圧剤を服用していた。

また、事例A、C、Eは白内障があり転倒が階段や薄暗がり時に発生したこと、表3から同年代の筋力の比較から転倒者が低値であることから、視覚障害や筋力低下が転倒要因に何らかの関連があると示唆された。以上のことから転倒にいたるには複数の要因が関与することから今後さらに服薬状況、視覚・視野状態、下肢筋力の推移など、地域高齢者の転倒要因について検討していきたい。

まとめ

地域に在住する高齢者の下肢筋力、骨量および転倒状況について2年間調査し、以下の結果を得た。

1. 地域高齢者の筋力は、男性が18～20kg、女性が15～17kgであり、年齢別では75歳未満が17～18kg、75歳以上が14～17kgであった。骨量は男性が25～27%、女性が25～26%であり、年齢別では75歳未

満が25～27%、75歳以上が25～26%であった。

2. 転倒経験者は年間30%であり、その転倒の特徴は屋外での発生が最も多く、天候など環境変化への適応が低下していることが分った。
3. 今回追跡できた対象の筋力の推移は、男性が15kgから16.5kg、女性が14.5kgから17.5kgであり、年齢別では75歳未満が15kgから18kg、75歳以上が13kgから17kgと上がった。骨量は男性が30%から23%、女性が26%から24%、年齢別では75歳未満および75歳以上ともに26%から24%と減少した。
4. 2年続けて転倒した高齢者6名のうち3名は降圧剤を使用、3名は白内障、3名は下肢筋力が同年代と比較して9～16kgと低値であり、これらが転倒と関連があることが示唆された。

引用文献

- 1) 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，24(4)：248-253，1997.
- 2) 宮川哲雄 他：定量的筋力テストの試み—20代30代健康者の筋力測定—，マスキュレーターによる治験データ集，9-12，1985.
- 3) 影近謙治 他：骨梁面積率による超音波骨量測定装置の有用性の検討，新しい医療研究，3(2)：9-18，1996.
- 4) 安村誠司 他：地域の在宅高齢者における転倒発生率と転倒状況，日本公衆衛生雑誌，38(9)：735-742，1991.
- 5) Kanis, J.A. et al : Perspective. The diagnosis of osteoporosis, Journal of Bone and Mineral Search, 9(8) : 1137-1141, 1994.
- 6) 加藤真由美 他：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—，金沢大学医学部保健学科紀要，22：173-177，1998.
- 7) 荻野 浩：老年者の骨折の発生率，Geriatric Medicine, 34(2)：1585-1590，1996.
- 8) 林 泰史：加齢に伴う骨の生理的変化と骨折しやすい部位，臨床看護，20(3)：321-325，1994.
- 9) 鈴木みずえ 他：高齢者の転倒状況と転倒後の身体的変化に関する調査，日本看護科学会誌，13(2)：10-19，1993

Prevention of falls in community-dwelling elderly : Risk factors, muscle strength in the lower extremities, and ultrasound bone densitometry

Mayumi Kato, Kiyoko Izumi, Kazuyo Kawashima, Naoko Nakamura