

# 女性高齢者における 関節可動域、筋力、運動能力および転倒との関係

鄭 勳九

広島大学大学院総合科学研究科

## The Relationship Among Range of Motion, Muscle Strength, and Physical Performance in Older Women

Hungu JUNG

Graduate School of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima University

### 論文の要旨

#### 第1章 緒言

若齢者と比べ高齢者では、転倒が発生する確率が高く、また、転倒によって重傷を負う事例が多くみられる。そのため、高齢者にとって転倒は、要支援・要介護となる大きな要因の一つであり、転倒の原因を明らかにし、転倒の発生を未然に防ぐ策を講じることは社会的に重要な事項である。高齢者で転倒が発生しやすい要因が、運動能力(歩行能力、移動能力、バランス能力、立ち上がり能力など)の低下にあることは、一般に認められている事実である。若齢者と比較して高齢者では関節可動域が小さく、このことが筋力あるいは運動能力の低下を誘起していることが示唆されている。そのため、介護施設などでは、関節可動域の維持・向上を目的とした運動介入が行われる。しかしながら、この介入が筋力、運動能力あるいは転倒に及ぼす影響については、多くの研究がなされてきたにもかかわらず、必ずしも明確になっていないわけではない。

高齢者を対象とした先行研究では、(1)筋力と

転倒との関係、(2)関節可動域と転倒との関係、(3)関節可動域および筋力と運動能力との関係、(4)運動能力と転倒との関係などが個別に検討されてきた。しかしながら、転倒が極めて複雑な身体運動であることを考慮すると、転倒の原因を明確にするためには、その要因となる項目(筋力、関節可動域、運動能力など)を包括的に検討する必要があると考えられるが、これまでそのような観点に立った報告はなされていない。そこで、本研究では、女性高齢者を対象に、関節可動域、筋力、運動能力および転倒との関連性を検討することを目的とした。

#### 第2章 関節可動域と膝伸展・屈曲力との関係 (実験1)

**【目的】** 実験1の目的は、下肢の関節可動域(7項目)が膝伸展・屈曲力に及ぼす影響について検討することであった。

**【方法】** 95名の女性高齢者(65～83歳)を対象に、筋力については、膝伸展力および膝屈曲力を、また、関節可動域については、股関節屈曲、股関節伸展、股関節外転、股関節内転、股関節外旋、股

関節内旋および膝関節屈曲の可動域を測定した。測定項目間の関係は、Pearson の相関係数を用いて検討した。また、膝伸展力および膝屈曲力を従属変数、関節可動域を独立変数とし、ステップワイズ重回帰分析を行った。

**【結果】** 股関節屈曲、股関節伸展、股関節外旋および股関節内旋の可動域と膝伸展・屈曲力との間に、正の相関関係が認められた。一方、股関節外転、股関節内転および膝関節屈曲の可動域と膝伸展・屈曲力との間には、有意な関係はみられなかった。また、両筋力に対して、股関節伸展可動域が説明変数となることが示された。

**【結論】** 女性高齢者では、股関節伸展可動域の減少が、大腿四頭筋および大腿二頭筋の発揮張力低下の要因になっていることが示唆された。

### 第 3 章 関節可動域および筋力と運動能力との関係 (実験 2)

**【目的】** 実験 2 の目的は、下肢の関節可動域 9 項目および脚筋力と運動能力との関係について検討することであった。

**【方法】** 95 名の女性高齢者 (65 ~ 83 歳) を対象に、関節可動域については、足関節背屈および足関節底屈の可動域を測定した。また、被験者に対して、バランス能力を評価する Functional Reach Test、立ち上がり能力を評価する Five Times Sit-to-Stand Test、歩行能力を評価する 5-m Gait Test および移動能力を評価する Timed Up and Go Test の 4 つのパフォーマンステストを行った。なお、関節可動域 7 項目および膝伸展・屈曲力については、実験 1 で得られた値を用いた。測定項目間の関係は、Pearson の相関係数を用いて検討した。また、関節可動域 9 項目および膝伸展・屈曲力を独立変数、パフォーマンステストの成績を従属変数としたステップワイズ重回帰分析を行った。

**【結果】** バランス能力では股関節伸展可動域、足関節背屈可動域および膝屈曲力が、立ち上がり能力では、股関節伸展可動域および膝屈曲力が、歩行能力では、膝伸展力および足関節底屈可動域が、また移動能力では、膝伸展力および足関節底屈可動域が、それぞれの成績の説明変数になることが

示された。

**【結論】** バランス能力に対しては、股関節伸展可動域および膝屈曲力が、歩行能力に対しては、膝伸展力および足関節底屈可動域が大きく影響することが示唆された。また、高齢者にとって、椅子から立ち上がる動作では、膝関節を力強く伸展する能力以上に体のバランスを維持する能力が要求されることが推測された。

### 第 4 章 関節可動域、筋力、運動能力および転倒との関係 (実験 3)

**【目的】** 実験 3 の目的は、下肢関節可動域 9 項目、脚筋力、運動能力および転倒との関係を検討することであった。

**【方法】** 81 名の女性高齢者 (65 ~ 81 歳) を対象に、転倒経験の有無を問うアンケート調査を実施し、過去 1 年間に転倒を経験した転倒群と、経験しなかった非転倒群に、被験者を類別した。関節可動域、筋力および運動能力については、実験 1 および 2 で得られた値を用いた。転倒群と非転倒群間における身体的特性、筋力、関節可動域および運動能力の比較には、対応のない  $t$  検定を用いた。両群間に有意差がみられた項目については、判別分析の説明変数として投入した。判別分析は、全変数投入法を用いて実施した。

**【結果】** 関節可動域および筋力では、1) 股関節外旋可動域、2) 足関節背屈可動域、3) 股関節屈曲可動域および 4) 膝伸展力が転倒の予測因子となること、また、標準化正準判別係数は、1) > 2) > 3) > 4) の順であることが示された。また、運動能力では、立ち上がり能力および移動能力が転倒の予測因子となること、また、標準化正準判別係数は、立ち上がり能力 > 移動能力の順であることが示された。

**【結論】** 股関節外旋可動域の低下を抑制する処置を施すことによって、転倒のリスクが低減することが示唆された。関節可動域・筋力、運動能力および転倒の三者の間には、一貫した関連性は認められなかった。

## 第5章 総合考察

本研究では、関節可動域、筋力、運動能力および転倒の関連性について検討したが、4項目の間に明確な関係は観察されなかった。しかしながら、転倒防止あるいは日常生活動作の維持に対しては、少なくとも、股関節と足関節の種々の可動域および膝伸展・屈曲力を一定以上に保つことが重要であることが示された。4項目の間に一貫した関係が認められなかった成因については、推測の域を出ないが、運動能力に対する各関節可動域あるいは筋力の寄与率に、大きな個人差があること、あるいは他の機能が一定以上であっても、1つの機能だけが極端に低く、それが転倒を誘起していることなどが考えられる。

先行研究では、高齢者において転倒が発生する要因を、数少ない項目との関連から検討してきた (Gehlsen and Whaley, 1990; Nitz and Low-Choy, 2004)。本研究の知見は、ある項目と転倒の間に因果関係が存在することを示すデータが得られたとしても、そのことから転倒の要因を断定することは危険であることを示すものである。一貫した関連性が認められなかったことから、転倒発生の要因を最大公約数的に抽出することはできず、転倒防止を目的に何らかの処置を施す場合、個々人の身体的特性に目を向けることが重要であることが示唆される。

## 第6章 結語

本研究の結果から、(1) 転倒を防止するためには、股関節と足関節の種々の可動域および膝伸展・屈曲力を一定以上に保つことが重要であること、(2) ある項目と転倒との因果関係を示すデータが得られたとしても、それだけから転倒の要因を断定することは危険であること、および(3) 転倒防止を目的に何らかの処置を施す場合、個々人の身体的特性に目を向けることが重要であることが示唆された。