

日本人女性における歩行動作, 下肢筋量および年齢との関連性

中島, 弘貴

<https://doi.org/10.15017/2534454>

出版情報 : Kyushu University, 2019, 博士 (芸術工学) , 課程博士
バージョン :
権利関係 :

氏 名 : 中島 弘貴

論 文 名 : 日本人女性における歩行動作, 下肢筋量および年齢との関連性

区 分 : 甲

論 文 内 容 の 要 旨

加齢に伴う身体機能の低下により歩行動作は変化し, その結果として歩行能力は低下する。しかしながら歩行中の下肢関節運動が, どの年代で老化が進行し, どの程度増減するかなど, 歩行中の下肢運動の老化過程は未だ明らかになっていない。加えて, 歩行中の下肢運動は下肢筋の活動により成り立つため, 加齢性の下肢筋の減弱が歩行動作の変化に与える影響は少ない。下肢筋評価法である下肢筋量は利便性や安全性という利点を持ち, 筋力との高い相関を示し, 加齢による筋肉の減弱を反映するため, 介護予防手法の一つとして期待されている。歩行との関係性においても, 大腿部や下腿部の筋量は歩幅や歩行速度に影響を与えることが報告されており, 新たな自立歩行支援方法への応用が期待できる。しかしながら下肢筋量, 歩行動作および年齢の 3 つの要素間の関係性に言及した研究や介護予防への応用事例はほとんどない。加えてこれらの 3 つの要素には性差が存在し, 男性に対し女性では加齢の影響がより深刻である。そこで本論文では日本人女性における下肢筋量, 歩行動作および年齢との関係性, そしてそれらの関係性が同一個人内における変化(縦断的な変化)においても同様の傾向が見られるかを明らかにすることを目的とした。

第 2 章では 86 歳までの成人女性 128 名を対象に, 若年者, 中年者および高齢者の歩行動作を横断的に分析した。歩行動作は三次元動作解析システムを用いて解析し, 歩幅, 歩行速度および歩行周期などの歩行関連指標と下肢関節角度および角速度などの下肢関節運動指標を算出した。そして, これらの歩行指標と年齢との相関係数を算出することで歩行動作への年齢の影響を検討した。その結果, 年齢は多くの歩行関連指標および下肢関節運動との間に有意な相関関係が認められた。年代問わず歩行速度が一定にもかかわらず, 歩幅や歩調および蹴り出し動作に関連する下肢関節運動指標が年齢の増加とともに変化していた。

第 3 章では歩行動作の加齢変化を引き越す原因の一つである加齢による下肢筋肉の減弱に着目した。下肢筋評価の一つである筋量評価を行い, 若年者から高齢者を対象に下肢筋量と歩行動作および年齢との関係性を検討した。対象としたのは前章と同じく 86 歳までの成人女性 124 名(全年齢群)

であり、これらの参加者に超音波画像診断装置を用いた大腿部および下腿部の筋横断面積の測定を実施した。また第2章の歩行解析に加え、下肢関節角加速度、各関節運動のピーク出現時期およびフットクリアランスを算出し、成人女性における下肢筋量と歩行指標との相関係数を算出した。また高齢期において歩行老化の加速させる歩行指標がある可能性を考慮し、65–75歳の高齢群を対象とした場合の下肢筋量と歩行指標間の相関係数の算出も行った。その結果、全年齢群において大腿部および下腿部の筋群ともに歩幅や歩調などの歩行関連指標や下肢関節運動との有意な相関が認められた。特に蹴り出し付近の足関節運動は全ての筋群の筋量と有意な相関関係があり、下肢の筋群の筋量が大きいほど足関節の底屈運動が増大することが示された。また高齢群では全年齢群と比較し下肢筋量との間に有意な相関関係を示す歩行指標は少なかったもの、関節角加速度やそのピーク時期といった歩行指標が高齢者の下腿部の筋量と強い関係性がある可能性が示された。

第4章では、これまでの章で得られた相関関係が同一個人での下肢筋量の増大による歩行動作の変化と同様の傾向が見られるかを検討した。そこで16名の高齢女性に対し10週間の生活・運動介入を行った。介入後に歩行速度が維持もしくは増加した参加者7名を対象に介入前後の下肢筋量および歩行動作の変化を分析しケーススタディを実施した。対象となった歩行指標は下肢筋量との有意な相関関係があり、歩行速度との有意な相関がないものに限定した。生活・運動介入の結果、全ての参加者において下肢筋量は増加していた。そのため参加者の介入後の各筋群の増加率をもとに、膝伸筋群、膝屈筋群、足背屈筋群、および足底屈筋群がそれぞれ大きく増加した参加者ごとに分類し、検討を進めた。介入後の下肢筋量と歩行動作の変化を併せてみると、蹴り出し期や遊脚期中の歩行指標は第3章の相関関係と同傾向の変化をしめす参加者が多かった。一方で、荷重応答期の歩行指標に関しては、下肢筋量の増大以外の要因が強く影響したのか、ほとんどの参加者において第3章で得られた相関関係とは異なる傾向を示していた。これらの結果は高齢女性の下肢筋量の増大を促すことで一部の歩行動作を改善できる可能性を示すものである。

以上より、日本人女性を対象とした横断的な分析により、年齢および下肢筋量と相関関係にある歩行指標が存在し、それらの相関関係は同一個人内の変化においても同様の傾向を示す歩行指標と下肢筋量の組み合わせがある可能性が示された。これらの知見は、歩行老化を判断するパラメータの提案や各個人に適した歩行老化防止を目的とした筋トレーニングの提案などの新しい介護予防策への応用が期待できると考えられる。