

氏 名	はせがわ りゅういち 長谷川 龍一
学 位 の 種 類	博士（生体情報）
学 位 記 番 号	第7号
学位授与の日付	平成19年3月23日
学位授与の要件	課程博士 学位規則第4条第1項該当 (システム自然科学研究科生体情報専攻)
学 位 論 文 題 目	地域在住高齢者の筋力とトレーニング効果指標としての徒手筋力計 評価法の有用性に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教授 竹島 伸生 (副査) 教授 安田 秀雄 (副査) 助教授 高石 鉄雄 (副査) 教授 斉藤 満 (豊田工業大学)

論文内容の要旨

地域在住高齢者を対象とした機能的自立のための運動は従来の施設型による形式に加えて地域型、家庭型といった形式が展開され、レジスタンス運動やバランス運動などが実践されている。地域での運動が普及していく中で運動の効果指標としての評価もlaboratory-based researchでは限界を生じ、field-based researchへの展開が求められている。筋力評価に関して、今までのlaboratory-based researchでは、ウェイトマシン、トルクマシンが主に用いられてきたが、移動が困難であるため測定場所が限定されるなどの制限がある。field-based researchで運動効果を評価する際には、様々な場所での測定が行なわれる必要があり、簡便性、携帯性、経済性が求められ、背筋力計や握力計などの力量計やパフォーマンステストが用いられてきた。これらの方法は簡便な指標としては有用だが、1つの測定方法で限定された部位の測定しかできないことや、必ずしも運動効果を反映することができないといった問題がある。こういった問題を解決可能とみられる測定方法に徒手筋力計 (hand-held dynamometer: HHD) を用いた筋力測定がある。HHDは、小型で移動性にも優れ、一度に多くの部位を評価でき、リハビリテーション分野での筋力評価に利用されることが多いものの、これまでに地域で生活

を営む幅広い体力水準を有する高齢者の筋力水準の測定やトレーニング効果指標としての有用性が明らかになっていない。

そこで、本論文ではfield- based researchの立場から、地域在住高齢者の筋力評価と運動効果の指標としてHHDによる筋力評価法の有用性について検討するために、以下の5つの課題を設定し研究を実施した。

課題-1 徒手筋力計測定法に関する基礎的検討

HHD法の信頼性、妥当性に関わる基礎的な検討を行なったところ、膝関節伸展筋力は補正を要したが、残りの測定部位については信頼性、妥当性が確認でき、高齢者に対する筋力測定法としての有用性が認められた。

課題-2 地域在住高齢者の筋力評価とその実態

地域在住高齢者413人を対象として、HHD法により筋力を調べたところ、加齢に伴い漸減し、性差も認められなかったが、年齢が高くなるほど個人差が増大した。これまでに地域在住高齢者の下肢筋力について標準値がなかったが、今回5段階法によって新たに年代毎の筋力標準値を示し、評価基準を作成した。

課題-3 機能的自立に必要な高齢者の筋力について

地域に在住する80歳代の高齢者49名を介護群と自立群に分け、機能的自立に必要な部位の特定と筋力下限閾値の算出を判別分析から試みた。その結果、股関節伸展筋力が最も生活機能に影響していることが明らかとなった。機能的自立に必要な筋力の下限閾値は、股関節屈曲2.3N/kg、股関節伸展1.7N/kg、膝関節屈曲0.7N/kg、膝関節伸展4.3N/kg、足関節背屈2.8 N/kgに相当するとみられた。

課題-4 高齢者における地域型・家庭型レジスタンス運動の効果

地域在住高齢者を対象として、12週間にわたる地域・家庭型レジスタンス運動を指導し、運動の効果指標としてのHHD法を用いて筋力を調べた。運動群と対照群との対比から、測定した5つの部位で交互作用（群間×経時効果）が認められ、レジスタンス運動の効果が確認できた。従来、HHD法は虚弱者に利用されることが多かったが、健常高齢者を対象としたトレーニング効果の指標の筋力評価法として利用できるものとみられた。

課題-5 膝関節痛を有する高齢者の地域型レジスタンス運動の効果

地域在住の膝関節痛を有する高齢者を対象として、地域型運動を指導し、運動の効果指標としてのHHD法の有用性を調べた。痛みを有する高齢者においても、HHD法における筋力評価は事故や怪我の危険性が低く、介入前後での測定が可能であった。介入指導によって膝関節伸展筋力と股関節屈曲筋力は有意に改善した。筋力の一部には変化が認められなかったが、膝関節痛は有意に軽減していた。今回、筋力と痛みとの関係は不明であるが、HHD法による検討を継続することにより、その因果関係を探ることも可能とみられた。痛みを有する高齢

者においてもHHD法を用いた筋力評価は運動の効果指標として利用できるとみられた。

以上の研究から、HHD法を用いた地域在住高齢者の筋力評価とトレーニング効果指標としての有用性が示唆された。今後、本研究で得られたHHD評価法の研究成果を積極的に導入することによって、目標とする筋力水準や運動量の設定に配慮した地域・家庭型の運動プログラムの作成が可能となり、高齢者の健康増進と運動の普及に寄与することができると考えられる。

論文審査結果の要旨

高齢人口の増加とともに、長期に亘る健康の維持と自立が重要な社会的課題となっている。高齢者が自立する、または生活機能を維持するためには筋力、筋量の保持が不可欠であり、その具体的な方法が必要とみられている。

本論文では、地域在住高齢者を対象に徒手筋力計（HHD）を用いて高齢者の筋力評価、自立維持のための筋力の程度またはレジスタンス運動の効果を評価する手段としての有用性について検証したものである。筋力評価は運動処方では重要であるが、これまで簡便性、実用性と有効性の点からは妥当な方法が少なかった。申請者は、いかに客観的に、簡便に測定評価できるかという観点からHHDを評価に利用としたものであるが、過去の例で妥当性や信頼性に欠けるとする報告や標準値がなく、一般に利用できないという指摘もあった。今回、測定機器の信頼性や評価の妥当性、客観性などを検討し、さらに信頼性のあるデータの収集とそれに基づいた統計的解析が適切に行われている。同時に、健常者から介護を受けている者にいたる幅広い地域在住高齢者に対する実践的研究として価値があると考えられる。従来から実験室で行われてきた運動処方の研究、とりわけ高齢者の筋力評価を客観的にかつ簡便に評価することをねらいに実験室外に持ち出し、介護（虚弱）者までを対象に分析・検討していることは大変興味深い。審査委員からは本評価法をより信頼性を高める意味でも筋力評価の交差妥当性の研究を続ける必要があることや基準値の妥当性をさらに幅広い視点からの総合的な分析も求められるといった意見があったが、今回の研究における限界の中で高齢者における筋力評価とその簡便なHHDによる測定法に十分な結論が導きだされているものと評価する。

最終試験結果の要旨

審査委員会は、申請者の公聴会における研究発表、質疑応答に対する対応、および審査委員会における研究論文に関わる質問に対して十分に答えられたものと判断した。また、人の行動、活動を理解する上で必要な行動科学、健康科学、運動科学といった学識や情報処理、解析といった点についても十分な素養を身につけている点や国内外で研究発表をおこなっていることも評価できる。したがって、審査委員会は申請者が博士の学位（生体情報）に値するものであると判定した。