

氏 名	椿 淳 裕
学 位 の 種 類	博士（保健学）
学 位 記 番 号	甲第1号
学位授与の日付	平成22年 3 月16日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
学 位 論 文 題 目	運動機能の評価における筋パワーの特徴と日本人における年代別平均値
論 文 審 査 員	主査 新潟医療福祉大学 教授 高 橋 榮 明
	副査 新潟医療福祉大学 教授 大 西 秀 明
	副査 新潟医療福祉大学 教授 大 山 峰 生
	副査 新潟医療福祉大学 教授 丸 山 敦 夫

## 論 文 内 容 の 要 旨

平均寿命が世界で最も長い日本は、世界各国がこれから経験するであろう高齢社会を現在経験している。これまでは長く生きることが優先されてきたが、いかに健康で長く生きるかへと人々の考え方は変化している。これには身体活動量をいかに維持するかが関わるが、身体活動を支える機能は、加齢とともに変化する。運動の駆動源である筋の機能には、力やスピードの発揮などいくつかの側面があり、日常生活活動などの複合した運動への関与も大きい。加齢に伴う筋機能の変化に関する報告は多く、ジャンプ動作における筋パワーが運動機能の評価として優れているとされる。リハビリテーションの分野においては、評価指標やトレーニング要素として筋パワーが重要視されつつあり、パフォーマンスの評価として timed up and go test や chair-rise test が用いられる。この筋パワーの特徴やパフォーマンスへの関与、年代ごとの平均値が明らかになることは、運動療法の介入方法への有用な示唆をもたらし、各個人の運動機能の相対的評価として活用できる上、治療目標等の設定にも利用することができる。本研究の目的は、年齢との相関関係について筋パワーと他の評価項目とを比較すること、パフォーマンス評価における筋パワーの強さを明らかにすること、筋パワーの年代別標準値を作成することであり、2つの課題を実施した。

課題1：新潟市およびその近隣に在住し、運動習慣のある健康な男女401名を対象とした。筋機能の評価として握力および等尺性膝関節伸展筋力を測定し、ジャンプ動作における下肢筋力および筋パワーを算出した。パフォーマンスの評価として、timed up and go test および chair-rise test における所要時間を計測した。ピアソンの相関係数により各評価指標間の相関関係の強さを求め、重回帰分析により timed up and go test および chair-rise test に影響する因子を検索した。その結果、20歳以降では、年齢と握力、等尺性膝関節伸展筋力、下肢筋力、筋パワーとの間に有意な負の相関関係を、timed up and go test、chair-rise test との間に有意な正の相関関係を認めた。相関関係が最も強い年齢と筋パワーとの相関係数は、男性  $r = -0.82$ 、女性  $r = -0.84$ であった。また timed up and go test には筋パワーと等尺性膝関節伸展筋力とが、chair-rise test には筋パワーと等尺性膝関節伸展筋力の両者あるいは等尺性膝関節伸展筋力が影響する因子として挙がり、女性の chair-rise test を除き、筋パワーが等尺性膝関節伸展筋力よりも関与が強い結果であった。

課題2：新潟市およびその近隣在住で、運動習慣のある健康な男女410名を対象とした。ジャンプ動作における筋パワーを算出し、10歳ごとに各年代の平均値を求めた。20歳代を100%として各年代の割合を求め、Esslinger fitness indexによりヨーロッパ人との比較を行った。各年代の筋パワー平均値は、男性では20歳代が最も高く、70歳代では20歳代の53.5%であった。女性では10歳代が最も高く、70歳代では20歳代の53.2%であった。課題1および課題2の結果から、筋パワーは年齢との相関が高く、加齢変化を捉えやすい指標であること、特にtimed up and go testへの関与が強いこと、20歳代と比較し70歳代では約半分程度に低下すること、以上が明らかとなった。

これから筋機能の評価において筋パワーは重要であり、筋パワーの標準値を示した本研究は、個人の筋機能を捉え、筋機能改善の指標として有用かつ意義のある研究である。筋パワーを鍵にした介入が、人々の活動性の維持や増加、あるいは健康寿命の延長に繋がることが期待される。

キーワード：年齢、筋パワー、日本人、年代別平均値

## 論文審査結果の要旨

本博士論文は、主査および三名の副査による一次審査が実施され、一部修正、改善された。その結果、二次審査の必要なしとされ、合格と判定された。その判定要旨は次の通りである。

### 背景

日本人の平均寿命は過去最高を更新し続け、65歳以上の高齢者人口も過去最高となった。総人口に占める高齢者人口の割合で示される高齢化率も20%を超え、日本は現在、世界が経験したことのない超高齢社会を経験している。また人々の寿命延長に関する考え方は、いかに健康で長生きできるかへと変化している。これには身体活動量を維持することが必要とされている。この身体活動を支える身体の機能は、加齢とともに低下する。また筋機能には力やスピードの発揮などいくつかの側面があり、日常生活活動などの複合した運動への関与も大きい。

### 目的

本研究では、リハビリテーション医療において重要な運動機能評価の一つの指標として筋パワーに着目し、特にジャンプ動作時についてその有用性を検証した。運動習慣のあるものを対象に、筋パワーの特徴やパフォーマンスへの関与、年代ごとの平均値を明らかにすることを目的として、2つの課題を横断的に実施した。

課題1では、筋機能の評価として握力および等尺性膝関節伸展筋力を測定し、ジャンプ動作における下肢筋力および筋パワーを算出した。パフォーマンス評価として、timed up and go testおよびchair-rise testにおける所要時間を計測した。ピアソンの相関係数により各評価指標間の相関関係の強さを求め、重回帰分析によりtimed up and go testおよびchair-rise testに影響する因子を検討した。

課題2では、ジャンプ動作における筋パワーを算出し、10歳ごとに各年代の平均値を求め、また20歳代を100%として各年代の割合を求めた。さらにEsslinger fitness indexによりヨーロッパ人との比較を行った。

## 結果

これにより、次のことが明らかになった。

- ①年齢が増加することにより、運動機能およびパフォーマンスに変化がすること
- ②年代ごとに各評価項目の平均値に差があり、20歳以降は低下すること
- ③年齢と各評価項目との相関関係に強弱があること
- ④年齢との相関関係の強さにおいて、男女共に筋パワーが最も強いこと
- ⑤パフォーマンスに影響を及ぼす因子として、筋パワーあるいは等尺性膝関節伸展筋力が選ばれ、特に timed up and go test においては、筋パワーの関与が大きいこと
- ⑥ヨーロッパ人と日本人とで筋パワーを比較した結果、18歳以降では同様の変化を示し、同様の値をとること

これらのうち、①～③はこれまでの報告を支持する結果であった。日本人を対象として、④筋パワーが年齢との相関関係の強さにおいて男女共に最も強いことを明らかにしたことは、本論文によって初めてもたらされた結果である。また、⑤パフォーマンス、特に timed up and go test に筋パワーの関与が大きいこと、⑥日本人の筋パワーは18歳以降ではヨーロッパ人と同様であることは、これまでにない新しい知見である。

## 考察

これらの結果は、筋機能の加齢変化の評価指標として、ジャンプ動作時の筋パワーが有効であることと強く示唆するものである。また本研究によって示された筋パワーの年代別平均値を用いることで、個人の筋機能のフィードバックが容易になる。同時に、運動機能の高い者を対象としたこの平均値は、運動介入の際の目標値として利用することで運動介入を持続させるための動機付けが可能となる。これが健康で長生きするための身体活動量の維持に向けた介入の糸口として、また世界で最も高い高齢化率を誇る日本における平均寿命と健康寿命のギャップを埋めるためのきっかけ作りとして、筋パワーに注目した運動を利用できる可能性も十分に考えられる。今後はこの研究結果を基盤として、転倒との関連や QOL との関係について研究を進め、健康で長生きすることに貢献することができれば、高齢化率が最も高い日本のみならず、日本のあとを追う諸外国が受ける恩恵は非常に大きいと言える。

## まとめ

本博士論文は、日本人における筋パワーの特徴、パフォーマンスとの関係や日本人における年代別平均値について検討したものであり、予防医学的に意義がある。また、中高年者の健康増進やリハビリテーション医療における一つの科学的エビデンスとして、トレーニング方法の発展に役立つものと考えられる。

以上のように、優れた内容の研究であり、博士論文として合格と判定した。