

パーキンソン病患者の重症度と下肢筋力，下肢荷重率の関係

片山 訓博¹⁾，前田 旅人²⁾，山崎 裕司¹⁾，山本 滯³⁾，中屋 雄太⁴⁾，竹村 拓人²⁾
土居 史明²⁾，池上 司²⁾，市村 瑞也²⁾，太田 幸子⁵⁾，本久 博一⁵⁾

平成29年度 高知リハビリテーション学院紀要（平成29年9月）第19巻1号 別刷

-
- 1) 高知リハビリテーション学院 理学療法学科
 - 2) 医療法人つくし会南国病院リハビリテーション科
 - 3) 医療法人防治会いずみの病院リハビリテーション科
 - 4) 市立宇和島病院リハビリテーション科
 - 5) 医療法人金峰会山崎病院リハビリテーション科

報告

パーキンソン病患者の重症度と下肢筋力，下肢荷重率の関係

片山 訓博¹⁾，前田 旅人²⁾，山崎 裕司¹⁾，山本 滯³⁾，中屋 雄太⁴⁾，竹村 拓人²⁾
土居 史明²⁾，池上 司²⁾，市村 瑞也²⁾，太田 幸子⁵⁾，本久 博一⁵⁾

Relationship between lower limbs muscle strength or weight bearing rate and disease severity in the Parkinson's disease patient

Kunihiro Katayama¹⁾，Tabito Maeda²⁾，Hiroshi Yamasaki¹⁾，Mio Yamamoto³⁾，Yuta Nakaya⁴⁾，Takuto Takemura²⁾
Fumiaki Doi²⁾，Tsukasa Ikegami²⁾，Mizuya Ichimura²⁾，Sachiko Ota⁵⁾，Hirokazu Motohisa⁵⁾

要 旨

パーキンソン病患者の重症度と膝伸展筋力，下肢荷重率の関連について検討した。対象は，パーキンソン病患者24名（男性11名，女性13名），年齢77.1±9.0歳である。

対象者を Yahr の重症度分類のステージ I～III と IV・V 群に分け，膝伸展筋力体重比と最大下肢荷重率を比較検討した。

膝伸展筋力体重比は，ステージ I～III 群，ステージ IV・V 群の順に，0.36kgf/kg，0.25kgf/kg であり，有意差を認めた ($p < 0.05$)。同様に，最大下肢荷重率は83.2%，74.0% であり，有意差を認めた ($p < 0.05$)。筋力体重比が0.20kgf/kg を下回る症例（7例），あるいは最大下肢荷重率が71% を下回る症例（8例）は全てステージ IV・V 群であった。以上のことから，パーキンソン病患者においても歩行自立のためには最低限の下肢筋力と重心移動能力が必要なものと考えられた。

キーワード：パーキンソン病，膝伸展筋力，下肢荷重率

【はじめに】

パーキンソン病患者の症状は，無動，振戦，固縮，平衡機能障害，自律神経障害など多岐にわたる。しかし，日常生活動作障害がいずれの病態によって生じているかは明らかとなっていない。一方，病態の

重症化には，罹病期間や加齢が影響していることは間違いなく，重症化とともに身体活動量は低下する。短期間の運動療法によって移動能力に改善がみられることから，廃用性変化が重症化に関与しているとする指摘も見られる¹⁾。パーキンソン病患者におい

-
- 1) 高知リハビリテーション学院 理学療法学科
Department of Physical Therapy, Kochi Rehabilitation Institute
 - 2) 医療法人つくし会南国病院リハビリテーション科
Department of Rehabilitation, Nankou Hospital
 - 3) 医療法人防治会いずみの病院リハビリテーション科
Department of Rehabilitation, Izumino Hospital
 - 4) 市立宇和島病院リハビリテーション科
Department of Rehabilitation, Uwajima City Hospital
 - 5) 医療法人金峰会山崎病院リハビリテーション科
Department of Rehabilitation, Yamasaki Hospital

て加齢や廃用性変化による筋力低下が存在する可能性は高いであろう。

下肢筋力は移動動作能力を規定する主要因であり、虚弱高齢者や片麻痺者、大腿骨頸部骨折患者、呼吸器疾患・循環器疾患患者などにおいて、膝伸展筋力と移動動作能力の関連が明らかにされている²⁻⁹⁾。また、歩行が自立した症例と自立しない症例が混在する筋力区分では、前方へのリーチ距離や下肢荷重率が低値をとる症例で歩行が非自立となる可能性が高いことが報告されており^{10,11)}、下肢筋力にバランスの要因を加えることの重要性が示唆されている。平衡機能障害は、パーキンソン病の主徴候であり、筋力にバランスの要因を加味した評価は、パーキンソン病患者の動作障害の原因を明らかにする上で有益なものと考えられる。

パーキンソン病患者においても、筋力増強運動、バランス運動、関節可動域運動などの複合的理学療法によって筋力や歩行能力、バランス能力、健康関連 QOL などが改善させられることが明らかとなっている¹²⁾。パーキンソン病患者の重症度を規定する運動機能が明らかとなれば、日常生活動作能力の予後予測や治療プログラムを立案する際の有益な情報となる。本研究では、パーキンソン病患者の重症度と膝伸展筋力、立位バランス能力の関連について検討した。

【方法】

対象は、パーキンソン病患者24名で、男性11名、女性13名、年齢 77.1 ± 9.0 歳、身長 151.5 ± 10.0 cm、体重 52.0 ± 11.6 kgである。尚、本研究は、実験の趣旨や方法、その他の危険性について被験者に事前に説明を行った後、参加の同意を経て行われた。

被験者の左右の膝伸展筋力と最大下肢荷重率を測定した。膝伸展筋力の測定には、アニマ社製 μ -Tas F-1を使用し、ベルト固定を併用した方法で椅子座位下腿下垂位における等尺性膝伸展筋力を測定した。約3秒間の最大等尺性膝伸展運動を左右2回ずつ行わせ、最大値を記録した。各計測間の休息は、30秒以上設けた。最大値 (kgf) を体重 (kg)

で除した値を膝伸展筋力体重比とし、左右の平均値を採用した。

最大下肢荷重率の測定には、2台の市販体重計を用いた。左右の体重計の上にそれぞれ片側下肢をのせた立位姿勢をとらせた。左右の足角は15度、両踵部の間隔は10cm開けた。そして、左右の下肢にそれぞれ最大限体重を偏移させるよう指示し、5秒間安定した保持が可能であった荷重量 (kg) を求めた。そして、それを体重 (kg) で除した値を最大下肢荷重率 (%) とし、左右の平均値を採用した。

被験者を Yahr の重症度分類のステージ I ~ III (以下、ステージ I ~ III 群) と IV・V (以下、ステージ IV・V 群) に分け、筋力体重比と最大下肢荷重率を比較検討した。また、全例を対象として筋力体重比と最大下肢荷重率の関連について検討した。統計学的手法は、ステージ別の筋力体重比と最大下肢荷重率の比較にはマンホイットニーの U 検定を、筋力体重比と最大下肢荷重率の関連分析には、ピアソンの相関係数を用いた。尚、いずれも有意水準は 5%未満とした。

【結果】(表1, 図1)

ステージ I ~ III 群の症例は7名 (I 群1名, II 群1名, III 群5名)、ステージ IV・V 群は17名 (IV 群16名, V 群1名) であった。両群の性別、身長、体重、筋力体重比、下肢荷重率は表1に示した。

身長、体重は、ステージ I ~ III 群において大きい傾向にあったが、BMI には差を認めなかった。膝伸展筋力体重比は、ステージ I ~ III 群、ステージ IV ~ V 群の順に、 0.36 ± 0.09 kgf/kg、 0.25 ± 0.01 kgf/kg であり、有意差を認めた ($p < 0.05$)。同様に、最大下肢荷重率は $83.2 \pm 9.2\%$ 、 $74.0 \pm 9.8\%$ であり、有意差を認めた ($p < 0.05$)。

膝伸展筋力体重比が 0.20 kgf/kg を下回る症例 (7例)、あるいは最大下肢荷重率が 71% を下回る症例 (8例) はすべてステージ IV・V 群であった。膝伸展筋力体重比と最大下肢荷重率の間には、 $r = 0.35$ の弱い相関を認めた ($p < 0.05$)。

表1. 2群の症例数と身体特徴

| | ステージⅠ～Ⅲ群 | ステージⅣ・Ⅴ群 | 危険率 |
|----------|-----------------|-----------------|--------|
| 被験者数 | 7(♂:6・♀:1) | 17(♂:5・♀:12) | |
| 年齢 | 73.9±8.4歳 | 78.4±9.1歳 | NS |
| 身長 | 156.6±11.0cm | 149.5±9.1cm | p<0.05 |
| 体重 | 59.3±9.4kg | 49.0±11.3kg | p<0.05 |
| BMI | 24.2±2.9 | 21.8±4.2 | NS |
| 膝伸展筋力体重比 | 0.36±0.09kgf/kg | 0.25±0.01kgf/kg | p<0.05 |
| 最大下肢荷重率 | 83.2±9.2% | 74.0±9.8% | p<0.05 |

NS: Non-significant

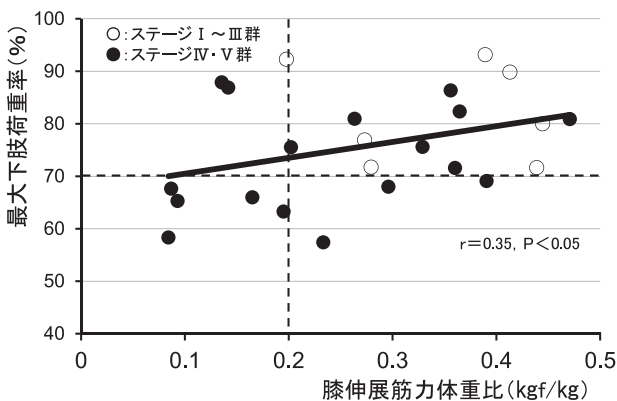


図1. 膝伸展筋力体重比と最大下肢荷重率の関係

【考察】

パーキンソン病患者の重症度と膝伸展筋力、最大下肢荷重率の関連について検討した。Yahrの重症度分類のステージⅢは、「姿勢反射障害がみられ、活動はやや制限されているが職種によっては仕事が可能。機能的障害は軽度または中等度で、自立的な生活が可能」と定義されている。ステージⅣは、「支えなしの起立・歩行は何とか可能だが、重篤な機能障害を呈し、日常生活に介助が必要」である。これらの定義からするとステージⅠ～Ⅲ群は日常生活を営むうえでの歩行が可能な対象者であり、ステージⅣ、Ⅴ群は、実用的な歩行が不可能な対象者ととらえることができるであろう。

膝伸展筋力は、ステージⅠ～Ⅲ群において有意に高値であった。重症なパーキンソン病患者において筋力低下の程度が大きいことが確認できた。本邦70歳代高齢者の平均膝伸展筋力は、男性0.56kgf/kg、女性0.46kgf/kgと報告されている¹³⁾。ステージⅠ～Ⅲ群、Ⅳ・Ⅴ群の膝伸展筋力は、いずれもこれら

の値を大きく下回っていた。筋力と歩行能力の関係を検討した先行研究は多数ある。森尾ら⁹⁾は、非監視下での50m以上の歩行が可能であった対象者の筋力下限値は0.20kgf/kgであったと報告している。萩原ら⁴⁾は、転倒による大腿骨頸部骨折者を対象として検討した結果、健側膝伸展筋力体重比が0.19kgf/kgを下回った者は院内杖歩行が自立しないと報告している。同様の対象者において金子⁵⁾は、院内歩行が自立した症例の下限値は、健側で0.25kgf/kg、患側で0.14kgf/kgと報告している。これらの報告からすると0.2kgf/kg付近が屋内歩行自立のための下限域と考えてよいであろう。パーキンソン病患者を対象とした本研究でも0.20kgf/kgを下回った症例は、いずれもステージⅣ、Ⅴ群であった。以上のことは、パーキンソン病患者においても歩行の自立のためには最低限の下肢筋力が必要なることを示唆している。

パーキンソン病患者においても筋力増強運動によって、筋力や歩行能力を改善できることが明らかとなっている。筋力と動作能力の関係は、直線的ではなく、ある閾値を境として変化することが指摘されている。つまり、閾値以上の筋力の多寡は歩行能力に影響しない。一方、閾値を下回る筋力域では、筋力増強によって歩行速度は大きく改善するというモデルである。0.20kgf/kg付近の筋力は歩行自立のための閾値に相当すると考えられ、これらの筋力域にあるパーキンソン病患者に対する筋力トレーニングには大きな効果が期待できるかもしれない。また、ステージⅠ～Ⅲ群の筋力が健常高齢者に比較して明らかに低値をとっていたことから、軽症の時期から定期的な筋力評価と予防的な筋力増強運動を実施すべきと考えられた。これまでパーキンソン病患者の筋力水準については十分に検討されてこなかったが、移動能力低下の原因として筋力低下の存在を認識すべきであろう。

加嶋ら¹⁴⁾は、虚弱高齢者を対象とした研究において、左右の下肢荷重率の平均値が90%を下回ると院内独歩が不可能な症例が増加しはじめ、70%を下回ると院内独歩は不可能であったと報告している。

片麻痺患者を対象とした研究では、院内歩行自立者と非自立者は麻痺側下肢荷重率71%によって高い精度で判別できることが報告されている^{15,16)}。これらの報告は、いずれも下肢荷重率が70%を下回った場合、屋内歩行が困難になることを指摘している。本研究でも下肢荷重率が70%以下の症例は、いずれもがステージⅣ、Ⅴ群であった。以上のことから、パーキンソン病患者においても歩行の自立のためには最低限の重心移動能力が必要なものと考えられた。筋力同様、パーキンソン病患者においても複合的な理学療法によってバランス能力が改善しえることが明らかとなっている¹¹⁾。立位バランス能力の低下を早期にとらえ理学療法の適応を図るべきであろう。

本研究では、膝伸展筋力体重比が0.20kgf/kg以上で、かつ下肢荷重率が71%以上であった症例14名中7名がステージⅣ、Ⅴ群であった。これらの症例では、重症度が下肢筋力や立位バランス能力以外の要因によって規定されている可能性が高い。今回、無動や筋固縮などの重症度評価を行っておらず、いずれの要因が重症化を生じさせていたのかは明らかにできない。しかし、日常生活活動の制限は今後さらなる筋力低下を生じさせる可能性が高く、これらの症例でも筋力、立位バランス能力の維持増強に努めるべきであろう。

文 献

- 1) 村田美穂：パーキンソン病のトータルケア。Medical Rehabilitation 196：25-29, 2016.
- 2) 山崎裕司, 長谷川輝美・他：等尺性膝伸展筋力と移動動作の関連—運動器疾患のない高齢患者を対象として—。総合リハ30：747-752, 2002.
- 3) 川瀬正敬, 山崎裕司・他：脳卒中片麻痺者の非麻痺側膝伸展筋力と移動動作の関連。高知リハビリテーション学院紀要12：25-27, 2011.
- 4) 荻原洋子, 松下和彦・他：転倒による大腿骨頸部骨折症例の下肢筋力と歩行補助具・歩行スピードの関係。総合リハ33：661-665, 2005.
- 5) 金子義弘：高齢大腿骨近位部骨折患者の等尺性膝伸展筋力と歩行自立度との関係。運動・物理療法23：252-258, 2012.
- 6) 山崎裕司, 山田純生・他：心筋梗塞患者の下肢筋力—下肢筋力と歩行, 運動耐容能の関連—。総合リハ22：41-44, 1994.
- 7) 横山有里, 渡辺 敏・他：高齢心不全患者の下肢筋力と歩行能力。心臓リハビリテーション12：239-243, 2007.
- 8) 横山仁志, 山崎裕司・他：肺気腫患者の下肢筋力水準。呼吸と循環53：213-217, 2005.
- 9) 森尾裕志, 井澤和夫・他：高齢心大血管疾患患者における下肢筋力, 前方リーチ距離と歩行自立度との関連について。心臓リハビリテーション12：113-117, 2007.
- 10) 加嶋憲作, 清藤真司・他：歩行自立度と下肢荷重率, 等尺性膝伸展筋力との関連。総合リハ40：61-65, 2012.
- 11) 成田寿次, 小山内隆, 長岡和宏：片麻痺症例の歩行自立の判定に関する functional reach の有用性。PT ジャーナル40：751-754, 2006.
- 12) 望月 久：パーキンソン病理学療法診療ガイドライン。理学療法学42：196-205, 2015.
- 13) 平澤有里, 長谷川輝美・他：健常者の等尺性膝伸展筋力。PT ジャーナル38：330-333, 2004.
- 14) 加嶋憲作, 山崎裕司・他：高齢入院患者における歩行自立と立位バランスの関係。理学療法科学30：509-512, 2015.
- 15) 明崎禎輝, 山崎裕司・他：脳血管障害患者における歩行自立のための麻痺側下肢荷重率。高知リハビリテーション学院紀要8：27-31, 2007.
- 16) Goldie PA, Matyas TA, et al: Maximum voluntary weight-bearing by the affected and unaffected legs in standing following stroke. Clin Biomech11: 333-342, 1996.