

研究報告



高齢障害者における床からの立ち上がり動作と 膝伸展筋力の関係*

井戸田学・杉山享史・立松 祥

【要 旨】

高齢障害者32名を対象に、床からの立ち上がり動作と膝伸展筋力の関係について検討した。床からの立ち上がり動作が可能であった群(以下、可能群)と不可能であった群(以下、不可能群)に分類し、Hand Held Dynamometerを用いて両群の膝伸展筋力を測定した。年齢、身長、体重、膝伸展筋力について比較したところ、膝伸展筋力のみ可能群が高値を示した($P < 0.001$)。また、ステップワイズ法を用いた判別分析の結果、可能群と不可能群を判別する因子として、膝伸展筋力が抽出された。両群を最も良く判別する膝伸展筋力値の判別点は0.83 Nm/kgであり、判別の中率は87.5%であった。以上のことから、膝伸展筋力は床からの立ち上がり動作に関して重要な因子であることが示された。また、この判別点は両群の膝伸展筋力の境界値として有効な値であり、床からの立ち上がり動作の自立に最低限必要な膝伸展筋力値の目安となり得ることが示唆された。

キーワード：床からの立ち上がり動作・膝伸展筋力・高齢障害者

はじめに

床からの立ち上がり動作は、背臥位から立位に至るまでの一連の身体動作である。これは、身体重心が最も低い位置から最も高い位置へ移動する動作であり、洋式生活に比較して十分な可動性、筋力、バランスなどを要求されることから、その評価は身体機能を総合的に捉えるために有効であるとされている¹⁻²⁾。評価方法としては、動作パターンを観察する動作分析法と、所要時間を測定する時間研究法がある²⁻³⁾。星ら⁴⁾は、健常高齢者において年代別に動作パターンの特徴を示し、その所要時間が10m歩行および3m椅子間歩行と関連することを報告している。また、対馬ら^{2-3,5-6)}は、健

常者を対象として所要時間と動作パターンの関係について多角的に分析している。

一方、下肢筋力は起居・移動動作と密接な関連があることが明らかとなっており、とくに最も関与するとされている膝伸展筋力については、多くの先行研究がなされている⁷⁻²⁰⁾。しかし、これら起居・移動動作と膝伸展筋力に関する報告は、骨関節疾患や中枢神経疾患などの運動器疾患を有さない症例を対象としていることが多い。また、床からの立ち上がり動作の自立度と下肢筋力をはじめとする諸機能との関係についての研究においては、対象が脳卒中片麻痺患者や人工膝関節置換術後患者に限定されたものが散見できる程度である²¹⁻²⁴⁾。そこで本研究では、障害の内容を限定せずに高齢障害者を対象として、膝伸展筋力が床からの立ち上がり動作に及ぼす影響について検討した。

対象

対象は、介護老人保健施設入所者および通所リハビリテーション利用者で、何らかの中枢神経疾患・整形外科疾患を有する高齢障害者32名(男性11名、女性21名)とした。平均年齢 77.5 ± 8.3 歳、平均身長 151.5 ± 9.4 cm、平均体重 49.5 ± 9.1 kgであった。

* Relationship between the Standing-Up Movement from the Floor and Knee Extensor Strength in Elderly with Disability

介護老人保健施設フローレンス犬山 リハビリテーション科

Department of Rehabilitation, Geriatric Health Services Facility FLORENCE INUYAMA

Gaku IDOTA, RPT

Kiyoshi SUGIYAMA, RPT

Sho TATEMATSU, RPT

対象者の条件としては、屋内歩行が自立レベルにあるものとした。また、認知症や高次脳機能障害などによって指示の理解が困難なものは対象から除外した。対象者には本研究の主旨を説明し、十分な同意を得て実施した。

方法

1. 測定方法

1) 床からの立ち上がり動作

床からの立ち上がり動作は、訓練用マット(酒井医療株式会社AIREX MAT オリンピア AMG-200G)を用い、背臥位の姿勢から検者の合図で立位になるよう指示した。なお、立ち上がり動作のパターンは指定せずに被検者が最も行きやすい方法とし、被検者が立ち上がって静止立位となるまでを一連の動作とした。静止立位の判定は、対馬²⁻³⁾による基準を一部改変し、①ほぼマットの中央に、立位(両下肢は肩幅程度に開いてもよい)となること、②頭部・体幹部・両上肢の極端な動揺がないこと、③バランスを保持するための足関節底背屈運動はわずかであることを、とした(図1)。この一連の床からの立ち上がり動作が可能であった群(以下、可能群)と不可能であった群(以下、不可能群)に分類した。



図1 静止立位の判定

対馬(2002)による基準を一部改変し、以下を判定基準とした。

- ①ほぼマットの中央に、立位となる。
- ②頭部・体幹部・両上肢の極端な動揺なし。
- ③バランスを保持するための足関節底背屈運動はわずか。



図2 膝伸展筋力の測定

両膝関節が90度屈曲位となる端坐位において、等尺性膝伸展筋力を左右各3回測定した。

2) 膝伸展筋力

膝伸展筋力の測定は、Hand Held Dynamometer ; 以下、HHD (JTECH MEDICAL 社製 Power Track II) を用いて行った。両膝関節が90度屈曲位となる端坐位において、センサー部分を下腿遠位前面に固定し、最大努力下での等尺性膝伸展筋力(単位:N)を測定した(図2)。測定は左右とも各3回行い、その最大値と下腿長との積により膝伸展トルク(Nm)を求めてこれを体重で除し、両側の平均値を膝伸展筋力(Nm/kg)とした。

2. 分析方法

分析方法は、まず可能群と不可能群における年齢、身長、体重、膝伸展筋力について両群を比較し、対応のないt検定を用いて統計学的検定を行った。次に、床からの立ち上がり動作の可否を従属変数、年齢、身長、体重、膝伸展筋力を独立変数として判別分析(ステップワイズ法)を行い、両群の判別に寄与している因子について検討し、さらに判別点となるその値との中率を求めた。いずれも有意水準は5%未満とし、これら統計処理にはSPSS ver.12を使用した。

結果

1. 可能群と不可能群における身体特性と膝伸展筋力(表)

床からの立ち上がり動作における可能群は18名、不可能群は14名であった。対応のないt検定の結果、可能群と不可能群における年齢、身長、体重について有意な差は認められなかった。膝伸展筋力については、可能群 1.03 ± 0.27 Nm/kg、不可能群 0.57 ± 0.19 Nm/kgであり、有意な差が認められ

表 可能群と不可能群における身体特性と膝伸展筋力

	可能群 (n=18)	不可能群 (n=14)	危険率
年齢(歳)	75.1 ± 9.9	80.6 ± 3.9	N.S.
身長(cm)	153.8 ± 9.6	148.5 ± 8.5	N.S.
体重(kg)	51.8 ± 9.5	46.6 ± 8.0	N.S.
膝伸展筋力 (Nm/kg)	1.03 ± 0.27	0.57 ± 0.19	P<0.001

平均±標準偏差

た(P<0.001).

2. 判別分析の結果(図3)

可能群と不可能群の判別に関して、年齢、身長、体重、膝伸展筋力を独立変数として判別分析(ステップワイズ法)を用い、両群の判別に寄与している因子について検討を行った。その結果、BoxのM検定から分散共分散行列の等分散性が保証され、線形判別分析が適用できると判断した。線形判別関数は、 $z = 4.189 \times \text{膝伸展筋力} - 3.464$ (P<0.001)であった。可能群と不可能群を判別する因子として、膝伸展筋力のみが抽出された。また、可能群と不可能群を最も良く判別する膝伸展筋力値の判別点は0.83 Nm/kgであり、判別率的中率は87.5%であった。

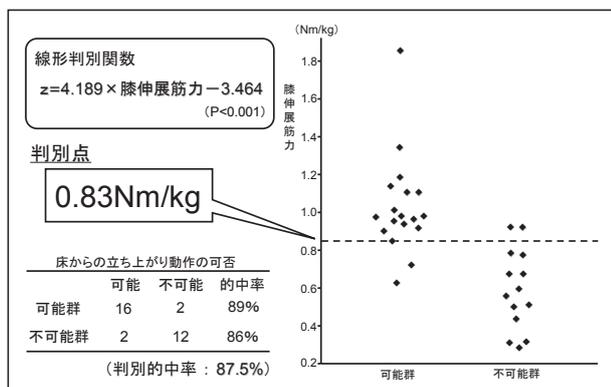


図3 判別分析の結果

考察

高齢者の運動機能を評価するためには、立ち上がり、立位、歩行といった日常的な動作から能力を判断することが妥当とされる。つまり、日常生活活動(Activities of Daily Living; 以下, ADL)に即した実用的な能力の評価が重要であり、そのためにも、障害の内容を限定せずに、多様な障害像に対しても利用できる評価法を用いることが望まし

い²⁵⁾。そこで今回、疾患にこだわらず高齢障害者を対象として、床からの立ち上がり動作と膝伸展筋力の関係について検討した。

これまでに、歩行速度や歩行自立度、椅子からの立ち上がり動作、昇段動作などにおける膝伸展筋力の重要性が報告されている⁷⁻²⁰⁾。本研究において、床からの立ち上がり動作における可能群と不可能群で膝伸展筋力が有意な差を認め、さらに、両群を判別する因子として膝伸展筋力のみが採択されたことから、ほかの起居・移動動作と同様に膝伸展筋力は床からの立ち上がり動作に関して重要な因子であることが示された。

膝伸展筋力は、下肢の支持性を最も反映する筋力指標として知られており⁷⁻²⁰⁾、その標準値を示すことは、筋力低下の重症度を判断するだけでなく、それぞれの動作に対して必要とされる筋力の水準ならびに目標値となり、臨床的にも非常に有用であると考えられる。しかし、起居・移動動作に必要とされる具体的な膝伸展筋力値については多くのデータが提示されているが、対象が運動器疾患を有さない症例であったり、測定機器および測定方法に相違が生じていたりするため、これらの数値を一概に比較することは困難である。とくに、等速性筋力測定装置を使用したデータが多い^{7,9,12-18)}が、このような機器に関しては非常に高価であり、また携帯することが不可能である。そこで今回、比較的安価で携帯性および簡便性に優れ、近年、臨床の場で広く活用されているHHDを用いて測定を行い、床からの立ち上がり動作の可否を判別する膝伸展筋力値の判別点を求めたところ、0.83 Nm/kgの値が得られた。不可能群の平均膝伸展筋力が0.57 ± 0.19 Nm/kgであったことを考慮しても、床からの立ち上がり動作の自立には、歩行自立に必要な膝伸展筋力以上の値が必要となることが示された。この判別点は両群の膝伸展筋力の境界値として有効な値であり、床からの立ち上がり動作の自立に最低限必要な膝伸展筋力値の目安となり得ることが示唆された。

Anianssonら²⁶⁾は、高齢者における膝筋力(屈筋および伸筋)と日常の活動性との関連について、膝筋力が大きい高齢者は活動性もより高いと報告している。また、池添ら²⁷⁾は、高齢者における股関節屈曲・伸張・内転・外転、膝関節屈曲・伸張、足関節底屈・背屈のそれぞれの筋力と年齢との相関を検討した結果、膝関節筋群においては年齢との相関は認められず加齢による筋力低下率は小さく、膝関節筋群は年齢の影響よりも、むしろ移動動作能力や日常の活動性との関係が大きいと述べ

ている。つまり、膝伸展筋力を測定することで、おおまかなADL能力を判断することができる可能性を示しており、床からの立ち上がり動作は、起居動作の中でも難易度が高いため、今回の判別点となった0.83 Nm/kgを上回った場合には、より高いADL能力を持っていることが推察される。

しかしながら、ADL能力は筋力のみにより決定されるものではない。Lordら²⁸⁾は、高齢者を対象に、立ち坐り動作の時間に関連する諸因子の抽出を目的として重回帰分析を行い、膝伸展筋力が最も重要であることが示されたものの、体重や視力あるいは心理状態などの筋力以外の要因についても影響が大きいことを報告している。同様に、床からの立ち上がり動作に関する研究において、佐藤ら²¹⁾は、下肢Brunnstrom recovery stage、非麻痺側下肢筋力、認知症、下肢関節障害、年齢などが影響すると報告し、また後藤ら²²⁾は、床からの立ち上がり動作の自立には、下肢機能に加えて、腹直筋筋力が必要不可欠であることを述べている。今回、対象を障害像にこだわらずに高齢障害者としたことを踏まえても、ほかのさまざまな要因について検討を加えることは必要であると思われる。

本研究において、床からの立ち上がり動作と膝伸展筋力の関係について検討した結果、膝伸展筋力は床からの立ち上がり動作に影響を及ぼす重要な因子であることが示唆された。さらに、膝伸展筋力値の判別点によりADL能力、とくに起居・移動動作能力を推察するという、定量的データの有用性を見出すことができたと考えられる。このように膝伸展筋力は床からの立ち上がり動作自立のための欠かせない要因であるが、今後は、ほかの要因についても加味し、より多角的に心身機能を評価しながら、床からの立ち上がり動作に要される体力水準について追究を重ねたい。

まとめ

- (1) 高齢障害者を対象として、床からの立ち上がり動作と膝伸展筋力の関係を検討した。
- (2) 床からの立ち上がり動作における可能群と不可能群で、膝伸展筋力に有意な差が認められた。
- (3) 可能群と不可能群の判別に寄与している因子として膝伸展筋力が抽出され、膝伸展筋力は床からの立ち上がり動作に関して重要な因子であることが示唆された。
- (4) 床からの立ち上がり動作の可否を判別する膝伸展筋力値の判別点は、0.83 Nm/kgであった。

本論文の要旨は、第22回東海北陸理学療法学会大会(静岡)において発表した。

【参考文献】

- 1) 小塩明子, 山中良二・他: 日本人的生活様式におけるリハビリテーション—脳卒中片麻痺患者を中心に—. 総合リハ20(9): 829-833, 1992
- 2) 対馬栄輝: 健常青年における背臥位からの立ち上がり動作—所要時間と動作過程の分析—. 理学療法学31(5): 325-327, 2004
- 3) 対馬栄輝: 背臥位からの立ち上がり動作の所要時間測定における検者間・検者内信頼性の検討. 理学療法科学17(2): 93-99, 2002
- 4) 星 文彦, 盛 雅彦・他: 健常高齢者の背臥位からの立ち上がり動作—動作パターンの推移について—. 総合リハ18(1): 45-50, 1990.
- 5) 対馬栄輝: 背臥位からの立ち上がり動作における立ち上がり方法の違いが所要時間に及ぼす影響. 理学療法学30(suppl 2): 428, 2003
- 6) 対馬栄輝, 石田水里・他: 背臥位からの立ち上がり動作における所要時間の基本特性と予測. 理学療法学32(suppl 2): 324, 2005
- 7) 山崎裕司, 横山仁志・他: 高齢患者の膝伸展筋力と歩行速度, 独歩自立との関連. 総合リハ26(7): 689-692, 1998
- 8) 大森圭貢, 山崎裕司・他: 高齢入院患者の脚伸展筋力と歩行自立度・歩行速度の関連. 理学療法16(11): 913-917, 1999
- 9) 山崎裕司, 横山仁志・他: 膝伸展筋力と歩行自立度の関連—運動器疾患のない高齢患者を対象として—. 総合リハ30(1): 61-65, 2002
- 10) 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(8): 747-752, 2002
- 11) 西島智子, 小山理恵子・他: 高齢患者における等尺性膝伸展筋力と歩行能力との関係. 理学療法科学19(2): 95-99, 2004
- 12) 青木詩子, 山崎裕司・他: 昇段能力と膝伸展筋力の関係. PTジャーナル35(12): 907-910, 2001
- 13) 金子弥生, 山崎裕司・他: 階段昇り動作と膝伸展筋力の関連. 総合リハ30(7): 641-645, 2002
- 14) 大森圭貢, 山崎裕司・他: 立ち上がりの可否と下肢筋力の関連—高齢入院患者における検討—. 総合リハ30(2): 167-171, 2002
- 15) 大森圭貢, 山崎裕司・他: 道路横断に必要な歩行速度と下肢筋力の関連—高齢入院患者におけ

- る検討－. 理学療法学28(2): 53-58, 2001
- 16) 大森圭貢, 横山仁志・他: 道路横断に必要な等尺性膝伸展筋力の目標値－高齢男性患者における検討－. 総合リハ33(12): 1141-1144, 2005
- 17) 青木詩子, 山崎裕司・他: 慢性期片麻痺患者の非麻痺側膝伸展筋力と歩行能力の関連. 総合リハ29(1): 65-70, 2001
- 18) 萩原洋子, 山崎裕司・他: 大腿骨頸部骨折患者の歩行能力と膝伸展筋力の関連－ロジスティック解析による検討－. 理学療法学25(2): 82-85, 1998
- 19) 浅川康吉, 池添冬芽・他: 高齢者における下肢筋力と起居・移動動作能力の関連性. 理学療法学24(4): 248-253, 1997
- 20) 池添冬芽, 浅川康吉・他: 高齢者における起居移動動作自立に必要な膝伸展筋力について. 理学療法科学12(4): 179-181, 1997
- 21) 佐藤秀一, 本田 勇・他: 脳卒中片麻痺患者の起居移動動作に影響を与える因子について. 理学療法学16(2): 123-128, 1989
- 22) 後藤由美, 横山一弥・他: 脳卒中片麻痺患者の床からの立ち上がり動作に関係する機能およびAPDLへの影響. 理学療法科学16(2): 59-63, 2001
- 23) 川渕正敬, 小笠原正・他: 脳卒中片麻痺患者における非麻痺側膝伸展筋力が床からの立ち上がり動作に及ぼす影響. 理学療法学29(suppl 2): 325, 2002
- 24) 井ノ上修一, 黒木場博幸・他: TKR術後患者の床(畳)からの立ち上がり動作について. 理学療法学25(5): 308-317, 1998
- 25) 井戸田学, 杉山享史・他: 高齢障害者におけるバランスおよび移動・移乗能力評価法としての3m椅子間歩行の臨床的有用性の検討. 愛知県理学療法士会誌17(3): 16-22, 2006
- 26) Aniansson A, Sperling L, et al: Muscle function in 75-year-old men and women: A longitudinal study. Scand J Rehabil Med (suppl) 9: 92-102, 1983
- 27) 池添冬芽, 浅川康吉・他: 高齢者における下肢筋力と年齢との関連について. 京都理学療法士会会誌28: 72-76, 1999
- 28) Lord SR, Murray SM, et al: Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. J Gerontol Med Sci 57(8): M539-543, 2002