

# 高齢者における排泄動作の自立度と下肢筋力の関係性

滝音美里 藤井博之  
(Misato TAKIOTO Hiroyuki HUII)

## 【要約】

本研究では、高齢者における下肢筋力と排泄動作能力の関連性を検討することとした。対象は、リハビリテーション病院に入院する高齢者23名46脚（男性7名、女性16名）とした。年齢は $78.0 \pm 7.0$ 歳（66-94歳）、体重は $52.2 \pm 9.5$ kgであった。筋力測定はHand Held Dynamometerを使用し、股屈曲筋力、膝伸展筋力、膝屈曲筋力、足背屈筋力の4筋群の等尺性筋力を理学療法士1名が測定した。排泄動作能力は、担当の理学療法士および作業療法士より、対象者の情報収集を行った。この情報より、対象者を歩行で移動し排泄動作が自立している群11名（以下、歩行自立群）、車椅子で移動し排泄動作が自立している群7名（以下、車椅子自立群）、排泄動作に介助もしくは見守りが必要な群5名（以下、介助群）の3群に分けた。その結果、股屈曲筋力において歩行自立群と介助群とに有意差が認められたが、他の筋力においては有意差が認められなかった。また、排泄動作に介助が必要な理由としては、「下衣が上げられない」などの下衣更衣に関することが多く、股屈曲筋力はこのような動作に関与することが示唆された。

キーワード：高齢者、排泄動作、下肢筋力、Hand Held Dynamometer

## 1. はじめに

高齢者が入院加療後に退院する場合において、排泄動作は問題となりやすい。排泄動作は日常生活において、繰り返し頻回に行われる動作である。また、排泄動作に介助を必要とされる場合には、介助をする側も受ける側も身体的・精神的な苦痛が大きい。このため、退院時の条件として、患者本人や家族から排泄動作の自立が挙げられる場合が多い。排泄動作の自立には、下肢筋力<sup>1)</sup>、バランス機能<sup>2,3)</sup>、トイレの環境<sup>4)</sup>、認知機能<sup>5)</sup>など様々な要素が必要である。この中でも、高齢者に対して下肢筋力トレーニングは一般的に行われており、その効果を述べた文献も数多く存在する<sup>6-9)</sup>。

しかし、排泄動作には、どの筋がどの程度の筋力を必要としているのかについて、具体的に述べている文献は見当たらない。そこで、高齢者における下肢筋力と排泄動作能力の関連性を検討することとした。

## 2. 方法

### 1) 対象

リハビリテーション病院に入院する高齢者23名46脚（男性7名、女性16名）とした。年齢は $78.0 \pm 7.0$ 歳（66-94歳）、体重は $52.2 \pm 9.5$ kgであった。対象者の身体・認知機能の条件としては、座位での筋力測定が可能であり、測定筋の選択的な運動が可能である者とした。また、筋力測定における口頭指示の理解が可能である者とした。

対象者には研究の主旨と方法を書面にて説明し、承諾が得られた後に測定を行った。なお、本研究は目白大学倫理審査委員会にて承諾を得ている。

### 2) 下肢筋力の測定方法

下肢筋力は左右の下肢を測定し、測定する筋力は股屈曲筋力、膝伸展筋力、膝屈曲筋力、足背屈筋力の4筋群の筋力とした。測定筋力の選定については、対象

が高齢者であるため身体的疲労を考慮して、姿勢が端座位もしくは長座位で測定できる筋力とした。また、移乗・移動能力に關与しているとされている筋力に限定した<sup>1)</sup>。

測定器具としてHand Held Dynamometer (ANIMA社製 等尺性筋力計  $\mu$  Tas F-1) を使用し、上記の4筋群の等尺性筋力を理学療法士1名が測定した。測定肢位は、昇降式ベッド上で端座位もしくは長座位とし、固定用ベルトを用いてセンサーパッドをベッド脚や検者の大腿に締結し固定した。本研究での測定肢位は先行研究において測定値に再現性があるものを参考にした<sup>10-13)</sup>。等尺性収縮は約3秒間行い、1回の測定の間には1分間以上の休憩を挟んだ。測定時間は1名の対象者に対して、1日約30分で2筋群の筋力測定を行い、2日間かけて4筋群の測定を行った。測定値は、1回試技を行った後に2回の測定を行い、その最大値を体重で除した値とした (kg/kg)。

#### ①股屈曲筋力の測定方法 (図1)

測定肢位は、被検者が昇降式ベッドの縁に座り、下腿は下垂位で、大腿はセンサー部を当てる大腿遠位部をベッドから出させた。また、測定下腿は股屈曲90度になるように、膝窩部をベッドから少し浮かせ、足底は床から離地させた状態とした。センサー部はマジックテープで大腿遠位部に固定し、センサー部に取り付けた固定用ベルトをベッド脚に踏ませた。このとき体幹は垂直位に保たせ、両手はベッドの縁を掴まないよ



図1 股屈曲筋力の測定方法

うに臀部の両脇に置かせた。反対側の下肢は、座位姿勢が安定するようにステップ台に接地させた。検者はセンサー部のずれを防止するためにセンサー部を保持した状態で、被検者に等尺性股屈曲を行わせた。

#### ②膝伸展筋力の測定方法 (図2)

測定肢位は、股屈曲筋力測定時と同様に端座位とした。センサー部はマジックテープで下腿遠位部の前面に固定し、センサー部に取り付けた固定用ベルトをベッド脚に締結した。この状態で、被検者に等尺性膝伸展を行わせた。



図2 膝伸展筋力の測定方法

#### ③膝屈曲筋力の測定方法 (図3)

測定肢位は、股屈曲筋力測定時と同様に端座位とした。センサー部はマジックテープで下腿遠位部の後面に固定し、センサー部に取り付けた固定用ベルトを片膝立ち位となった検者の大腿と締結した。この状態で被検者に等尺性膝屈曲を行わせた。

#### ④足背屈筋力の測定方法 (図4)

測定肢位は、被検者が昇降式ベッド上にて長座位とした。測定下腿は膝軽度屈曲位になるように膝窩部にバスタオルを敷いた状態とし、足関節は軽度底屈位とした。センサー部はマジックテープで足背の中足骨部に固定し、センサー部に取り付けた固定用ベルトを片膝立ち位となった検者の大腿と締結した。このとき体幹は垂直位に保たせ、両手はベッドの縁を掴まないよ



図3 膝屈曲筋力の測定方法

うに臀部の両脇に置かせた。検者はセンサー部のずれを防止するためにセンサー部を保持した状態で、被検者に等尺性足背屈を行わせた。



図4 足背屈筋力の測定方法

### 3) 排泄動作能力の評価

排泄動作能力は、担当の理学療法士もしくは作業療法士より対象者の情報収集を行った。この情報をもとに、対象者を歩行で移動し排泄動作が自立している群11名（男性5名、女性6名：以下、歩行自立群）、車椅子で移動し排泄動作が自立している群7名（男性2名、女性5名：以下、車椅子自立群）、排泄動作に介助

もしくは見守りが必要な群5名（女性5名：以下、介助群）の3群に分けた。

歩行自立群は、歩行補助具の使用を認めた。居室から病棟トイレまでの距離は片道20-30mであった。

また、介助群に対して、介助が必要な理由を同様に担当者より聴取した。この理由は、対象者1人に対して複数回答可とした。

なお、排泄動作とは尿器等の使用ではなく、病棟の洋式トイレ（L字もしくは横手すりあり）での動作とした。睡眠導入剤の影響が考えられるため、夜間ではなく日中の排泄動作とした。

### 4) 統計処理

統計処理は、SPSS Statistics 18.0を使用しKruskal-Wallis検定と多重比較法（Bonferroni法）を用いた。なお、有意水準は5%とした。

### 3. 結果

歩行自立群、車椅子自立群、介助群の下肢筋力測定値は表1、図5に示す。股屈曲筋力、膝屈曲筋力、足背屈筋力の平均値は、歩行自立群において最も筋力が大きく、次いで車椅子自立群、介助群の順となっていた。膝伸展筋力の平均値は、歩行自立群において最も筋力が大きく、次いで介助群、車椅子自立群の順となっていた。このうち、股屈曲筋力の歩行自立群と介助群とに有意差が認められた（ $p < 0.05$ ）。

歩行自立群11名の歩行能力は、T字杖の使用者は8名、歩行器・歩行車の使用者は3名であり、杖なし独歩の対象者はいなかった。

また、介助群5名の介助が必要な理由としては、「下衣が上げられない」が3名、「下衣が下げられない」が2名、「手放し立位保持が出来ない」が2名であった。その他の理由としては、「着座が不安定である」、「車椅子のブレーキ操作の忘れがある」、「ナースコールがない」、「転倒歴がある」、「医師から肩関節の使用の制限がある」であった（表2）。

表1 各群の下肢筋力

	歩行自立群 (n = 11)	車椅子自立群 (n = 7)	介助群 (n = 5)
股屈曲筋力 (kg/kg)	0.18 ± 0.09	0.15 ± 0.08	0.10 ± 0.04
膝伸展筋力 (kg/kg)	0.30 ± 0.15	0.25 ± 0.14	0.27 ± 0.11
膝屈曲筋力 (kg/kg)	0.15 ± 0.06	0.14 ± 0.05	0.11 ± 0.05
足背屈筋力 (kg/kg)	0.11 ± 0.05	0.09 ± 0.01	0.09 ± 0.03

平均値 ± 標準偏差

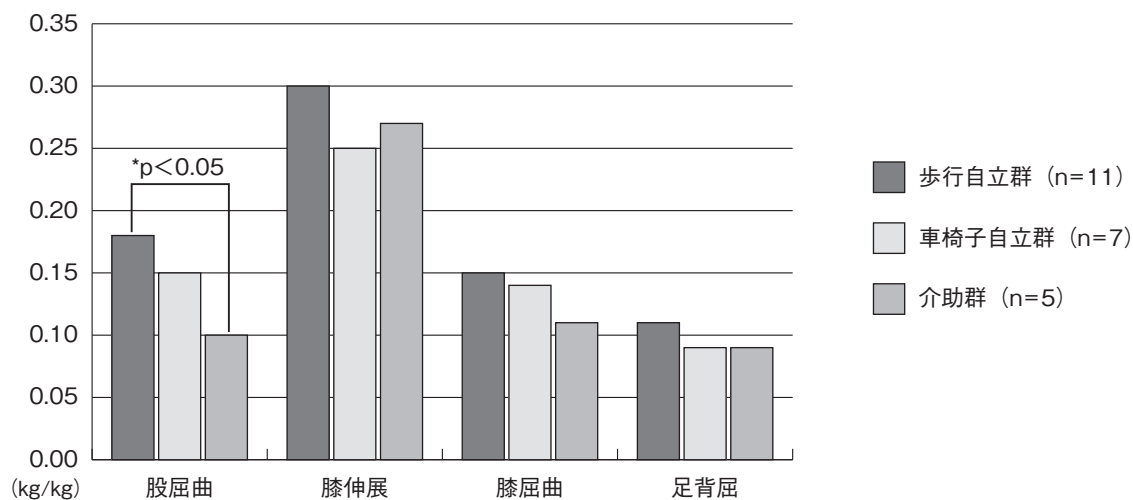


図5 各群の下肢筋力

表2 介助群における排泄に介助が必要な理由

介助群 (n = 5)	排泄に介助が必要な理由
被検者 a	車椅子のブレーキ操作の忘れがある
被検者 b	手放し立位が出来ない・下衣が上げられない・ナースコールがない・転倒歴がある
被検者 c	着座が不安定である・医師から肩関節の使用の制限がある
被検者 d	手放し立位が出来ない・下衣が上げられない・下衣が下げられない
被検者 e	下衣が上げられない・下衣が下げられない

#### 4. 考察

排泄動作を自立させるために、必要とされる因子の中で下肢筋力は重要であり、理学療法プログラムとして下肢筋力トレーニングを施行することはよくある。そこで、本研究では排泄動作を自立させるために指標となる下肢筋力値を検討した。

その結果、股屈曲筋力にて歩行自立群、介助群において有意差が認められた。このことにより、排泄動作の自立には股屈曲筋力が重要である可能性が示唆された。また、股屈曲筋力において、歩行自立群と車椅子自立群、車椅子自立群と介助群では有意差は認められなかった。このことにより、移動手段が歩行であるこ

とが股屈筋力を必要とすることが考えられる。また、排泄動作に介助が必要な理由としては、立位での下衣更衣に介助を要する機会が多いことから、股屈筋力はこのような動作時に必要であると考えられる。股屈筋筋としては、腸腰筋、大腿直筋、縫工筋、大腿筋膜張筋、恥骨筋、内転筋群が挙げられる。このうち、腸腰筋は骨盤の前傾に作用し、腰椎の前弯を維持するのに役立っている。ゆえに、立ち上がりながら下衣を履き、座りこみながら下衣を下げるといった動作時に腰椎・骨盤を安定した肢位に保つために必要とされる可能性が考えられる。

膝伸展筋力において有意差は見られなかったが、介助群の方が車椅子自立群よりも平均値がわずかに大きくなっていった。この理由として、個別の筋力は日々の筋力トレーニングの影響を受けやすいことが考えられる<sup>6-9)</sup>。本研究では情報不足により明らかではないが、例えば、介助群においては立ち上がり動作の向上を目的とし、膝伸展筋群の筋力トレーニングを重点的に行っていた可能性がある。山崎ら<sup>14)</sup>は、高齢者の膝伸展筋力について、0.30-0.34kg/kgにて椅子からの立ち上がり動作（上肢を胸の前で組ませる）は約80%が自立し、T字杖使用を含む院内独歩は約70%が自立としている。本研究の歩行・車椅子自立群は、山崎らの測定値よりも平均値が低値であった。これは、手すりを使用できる病棟の洋式トイレを使用しており、移動距離が20-30mと短距離であったために、排泄動作の自立が可能であったと考えられる。また、起居・移動動作能力と膝伸展筋力は正の相関がみられるとの報告があるが<sup>1, 15, 16)</sup>、本研究での排泄動作の自立度と膝伸展筋力の関係性は見出せなかった。これは、排泄動作には個人差があり、立ち上がり時に手すりを使用したり、壁に寄り掛かったりし、膝伸展筋力が弱くとも上肢・体幹機能での代償動作で自立可能となることが考えられる。

膝屈筋力および足背屈筋力では、有意差は見られなかったが、平均値は歩行自立群にて最も大きく、次いで車椅子自立群、介助群の順であった。起居・移動動作の自立度と膝屈筋力値および足背屈筋力には有意に正の相関が認められたとの報告がある<sup>1, 15, 16)</sup>。また、足背屈筋力において、杖もしくは独歩にて屋内歩行が自立している群では、足背屈筋力が $0.24 \pm 0.12$ kg/kgであったとしている<sup>15)</sup>。本研究の歩行自立群においては、この値の約半分の筋力しかなかった。

これは、本研究の歩行自立群は、杖・歩行器を使用しており、移動距離も短かったためであると考えられる。

このように、膝伸展筋力、膝屈筋力、足背屈筋力においては、有意差は認められなかった。これは、本研究の対象者の範囲が狭かったことが挙げられる。つまり、介助群においては、座位での筋力測定が可能であり、測定筋の選択的な運動が可能である者としたため、ある程度下肢筋力があつた。また、歩行自立群においては、杖・歩行器の使用者であったため、下肢筋力がそれほど強くはなかつたことが考えられる。

今後の課題として、排泄動作は複雑で、個人差の大きい動作であるため、動作の相分けをして、自立群・介助群の明確な条件設定を行う必要がある。このために、まずは健常者における排泄動作の特性を分析する必要がある。また、下肢筋力を測定するために、対象者の機能を高く設定したため、介助群が少なくなつてしまった。今後は、下肢筋力に限定せずに、排泄動作に介助が必要な要因を分析することも重要である。

## 引用文献

- 1) 浅川康吉, 池添冬芽, 羽崎完, 黒木裕士, 河野一郎, 神先秀人: 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, 248-253 (1997)
- 2) 横塚美恵子, 阿部和也, 今野加奈子, 石井伸尚, 竹本晋也: 脳血管障害片麻痺者における排泄動作と立位バランスの関係. 理学療法科学 20, 289-292 (2005)
- 3) 村田伸, 大山美知恵, 大田尾浩, 村田潤, 豊田謙二, 藤野英巳, 弓岡光徳, 武田功: 地域在住女性高齢者の開眼片足立ち保持時間と身体機能との関連. 理学療法科学 23, 79-83 (2008)
- 4) 岡村太郎: 作業・理学療法士の在宅訪問による高齢者転倒予防への生活・環境改善活動の有効性に関する無作為比較試験. 新潟医学会雑誌 121, 201-208 (2007)
- 5) 村田伸, 津田彰, 稲谷ふみ枝, 田中芳幸: 在宅障害高齢者の転倒に影響を及ぼす身体及び認知的要因. 理学療法学 32, 88-95 (2005)
- 6) 篠田邦彦: 在宅高齢者の転倒リスク減少に向けた身体的・機能的運動プログラムの効果に関する検討. 新潟医学会雑誌 121, 322-330 (2007)
- 7) 井口茂他, 松坂誠應, 陣野紀代美: 在宅高齢者に対する転倒・骨折予防教室の介入効果について一転倒経験者と非転倒経験者の比較から一. 保健学研究 19, 13-19 (2007)
- 8) 朴眩泰, 小林泰喜, 朴相甲, 武藤芳照: 高齢者の転倒予防のための1年間の多面的運動介入の効果. Osteoporosis Japan 15, 180-183 (2007)
- 9) 新井武志, 大淵修一, 柴喜崇, 島田裕介, 後藤寛司, 大福幸子, 二見俊郎: 高負荷レジスタンストレーニング

- を中心とした運動プログラムに対する虚弱高齢者の身体機能改善効果とそれに影響する身体・体力諸要素の検討. 理学療法学 30, 377-385 (2003)
- 10) 加藤宗規, 山崎裕司, 中島活弥, 加地啓介: ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性股屈曲, 伸展筋力の測定—固定用ベルトの使用が再現性に与える影響—. 高知リハビリテーション学院紀要 6, 7-13 (2004)
- 11) 平澤有里, 長谷川輝美, 笹益雄, 山崎裕司: ハンドヘルドダイナモメーターを用いた等尺性膝伸展筋力測定の妥当性. 総合リハ 33, 375-377 (2005)
- 12) 加藤宗規, 山崎裕司, 加地啓介, 佐藤仁, 柊幸伸, 久保晃: ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性膝屈曲筋力の測定—固定用ベルトの使用が再現性に与える影響—. 専門リハビリテーション4, 62-65 (2005)
- 13) 坂上昇, 栗山裕司, 山崎裕司, 大倉三洋, 酒井寿美, 中屋久長, 山本双一: ハンドヘルドダイナモメーターによる等尺性足背屈筋力の測定—検者間及び検者内再現性の検討—. 高知リハビリテーション学院紀要 4, 13-17 (2002)
- 14) 山崎裕司, 長谷川輝美, 横山仁志, 青木詩子, 笠原美千代, 大森圭貢, 平木幸治: 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)
- 15) 杉本諭, 小野塚直子: 高齢者の下肢筋力と歩行能力との関連について. 総合リハ 33 (6), 567-570 (2005)
- 16) 横川正美, 司艶玲, 三秋泰一, 武村啓住, 洲崎俊男, 青木正典, 立野勝彦: 高齢女性における下肢筋力と椅子からの立ち上がり動作時間との関係. 総合リハ 32, 175-180 (2004)