

# 高齢者に対する膝伸展反復回数測定の有用性の検討

町田明子<sup>1)</sup> 大隈統<sup>1)</sup> 小林正宏<sup>1)</sup>  
中城美香<sup>1)</sup> 小島慎一郎<sup>1)</sup> 三品礼子<sup>1)</sup>  
佐久間博子<sup>1)</sup> 丸谷康平<sup>2)</sup> 工藤紗希<sup>2)</sup>  
室岡修<sup>2)</sup> 杉本諭<sup>3)</sup> 伊勢崎嘉則<sup>4)</sup>  
前田晃宏 (MD)<sup>5)</sup>

## Usefulness of measuring the number of knee extension repetitions

Akiko Machida, Osamu Okuma, Masahiro Kobayashi, Mika Nakajyo  
Shinichiro Ojima, Ayako Mishina, Hiroko Sakuma, Kohei Maruya  
Saki Kudo, Osamu Murooka, Satoshi Sugimoto, Yoshinori Isezaki  
Akihiro Maeda

### 抄 録

本研究の目的は、高齢者の歩行能力に対する膝伸展反復回数測定の有用性を検討することである。11名の屋外歩行自立者と10名の歩行非自立者が本研究に参加した。膝伸展反復回数と膝伸展力を測定し、群間比較を行った。屋外歩行群の膝伸展反復回数は、非自立群よりも有意に多かったが、膝伸展力は2群間に有意な違いを示さなかった。この結果は、膝伸展反復回数が歩行能力を予測するために有用であることを示唆している。

キーワード：高齢者

膝伸展反復回数

歩行能力

- 1) 医療法人和会武蔵台病院リハビリテーション部
- 2) 介護老人保健施設日高の里リハビリテーション部
- 3) 健康科学大学健康科学部理学療法学科
- 4) 第2八丈島老人ホーム
- 5) まえだクリニック

## はじめに

これまでも膝伸展力は歩行能力に影響を与える要因であることが数多く報告<sup>1)~4)</sup>され、臨床においても膝伸展力の強化は重要な理学療法プログラムの1つと考えられている。膝伸展力の強化方法として、下腿に重錘バンドを装着した Open Kinetic Chain 運動が良く用いられている。負荷量の設定としては10 RM や 1 RM を用いた方法<sup>5)~7)</sup>が広く知られており、Berger によれば3~9 RM の間で筋力増強の最大効果が得られるとしている<sup>4)</sup>。しかしこの方法では負荷量を決定するまでに数種類の負荷を試さなければならず、また筋力の増加とともに負荷量の再設定が必要であるため、適切な負荷量へその都度変更するのは臨床場面では困難なことが多い。そこで我々は体重を基に負荷量を一定とした状態での膝伸展反復回数を測定し、反復回数と膝伸展力および歩行能力との関連について分析し、反復回数測定が筋力強化練習における簡便な負荷量の決定方法になりうるかを検討した。

## 対象

当院および介護老人保健施設日高の里の通所リハまたは施設入所での個別機能訓練を行っている高齢者のうち、後述の測定が可能であり、下肢運動機能に著明な左右差の見られない21名を対象とした。性別は男性4名、女性17名、平均年齢は $82.9 \pm 7.6$ 歳であった。なお対象者には本研究の主旨を説明し、同意を得て行った。

## 方法

### 1. 測定方法

#### 1) 膝伸展反復回数測定 (図1) :

端座位にて出来るだけ深く腰掛けた状態で、体重の5%の重錘バンドを下腿遠位部に装着し、反復回数を測定した。まず重錘バンドを装着した状態での最大伸展時の高さを決定し、メトロノームのリズムに合わせて3秒間の持続伸展と3秒間の休憩を交互に行い、十分な練習後に膝伸展の反復回数を上限20回にて測定した。遂行不可の判断は、リズムに合わせた運動が困難な場合、目標の高さに届かなくなった場合とした。なお反復

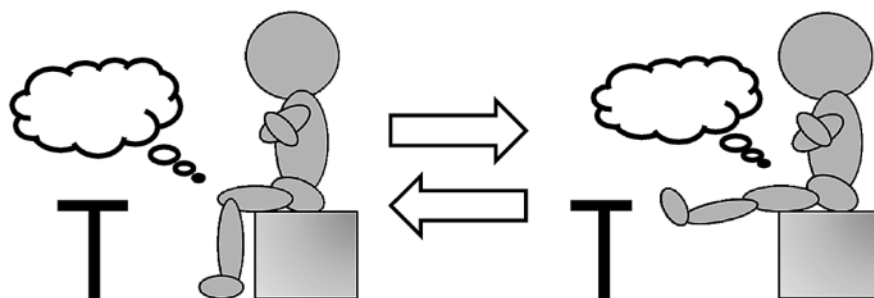


図1 膝伸展反復回数測定

回数の左右差が4回以上の者は下肢運動機能に著明な左右差が見られたと判断し、対象から除外した。

2) 膝伸展力測定 (写真) :

アニマ社製ハンドヘルドダイナモメーターμTasF-1を用い、端座位にて下腿下垂位での等尺性膝伸展力を測定し、2回のうちの最大値を体重で除し体重比(%BW)を求めた。各測定で得られた値から左右の平均値を求め、代表値とした。



写真 膝伸展力測定

3) 歩行能力 :

屋外歩行群と不可能群の2群に分類した。屋外歩行群は屋外歩行が独歩またはT字杖を使用して可能な者とし、屋外歩行時にシルバーカーが必要な者は不可能群とした。

2. 分析方法

反復回数、膝伸展力および歩行能力との関連について、スピアマンの順位相関係数の検定を行った後、歩行能力の違いと反復回数および膝伸展力の関係について、t検定を用いて群間比較した。統計解析にはSPSS ver 11.5 Jを用い、5%を有意水準とした。

結果

歩行能力の内訳は、屋外歩行群11名、不可能群10名であった。表は反復回数、膝伸展力および歩行能力の相関分析の結果を示している。反復回数と膝伸展力の相関係数は0.546、反復回数と歩行能力では0.656といずれも中等度の相関を示した。一方、膝伸展力と歩行能力の相関係数は0.449と弱い相関を示すにとどまった。

図2に反復回数の歩行能力別比較の結果を示す。屋外歩行群の平均値が $16.7 \pm 4.8$ 回であったのに対し、不可能群では $8.4 \pm 6.6$ 回と屋外歩行群の反復回数が有意に多かった。

表 反復回数、膝伸展力、歩行能力の相関分析の結果

	膝伸展力	歩行能力
反復回数	.546*	.656**
膝伸展力		.449*

\* $p < 0.05$  \*\* $p < 0.01$

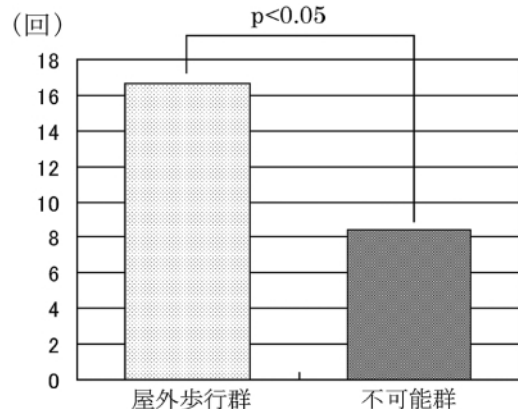


図2 歩行能力と反復回数の関連

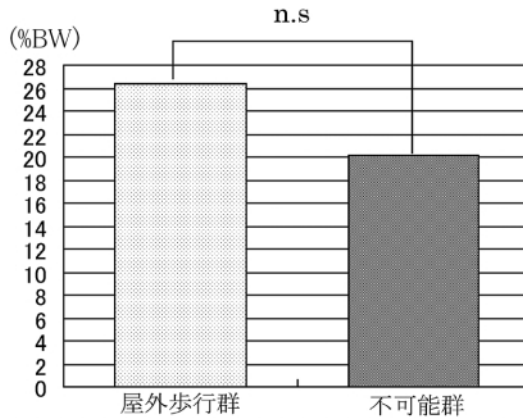


図3 歩行能力と膝伸展力の関連

図3に膝伸展力の歩行能力別比較の結果を示す。屋外歩行群の平均値は $26.4 \pm 8.0\%$  BW、不可能群では $20.0 \pm 5.6\%$  BW と屋外歩行群の膝伸展力が強い傾向にあったが、統計学的な有意差は認められなかった。

### 考察

本研究の結果、膝伸展反復回数は膝伸展力および歩行能力と中等度の相関を示したが、膝伸展力と歩行能力は弱い相関であった。また歩行能力別の比較では、屋外歩行群の膝伸展反復回数は不可能群に比べ有意に少なかったが、膝伸展力は屋外歩行群において強い傾向を示すとどまった。山崎ら<sup>8)</sup>は65歳以上の入院患者を対象に、歩行に必要な等尺性膝伸展筋力について検討し、 $0.40 \text{ kgf/kg}$  以上では院内独歩、 $0.25 \text{ kgf/kg}$  以下では独歩不可であったことから、歩行に対する等尺性膝伸展力の重要性を強調している。しかし今回の研究では、屋外歩行群の平均値は $26.2\%$  BWであり、山崎らが報告した院内独歩群に比べるとかなり低値であった。山崎らの研究では病棟から離れた売店や玄関などへも自由に行くことができる場合を院内独歩としているため、院内独歩群は入院患者といえども活動性の比較的高い者であると推察される。これに対し本研究では、要介護認定を受けた平均年齢が82歳の高齢者を対象とした研究であり、屋外歩行自立者の活動範囲は家の周りを30分～1時間の散歩程度であった。すなわち本研究で屋外歩行群に分類された者は、山崎らの院内独歩群に比べ活動性がそれほど高くなかったため、山崎らの筋力水準よりも低値を示したと考えられた。また今回の結果は、このような活動レベルの者に対しては、瞬間的な最大筋力よりもある程度の筋力を持続的に発揮する力が必要であることを示唆しているのかも知れない。

以上のことより、体重の5%を負荷した膝伸展反復運動は、膝伸展力の強化および屋外歩行獲得の目安としての臨床応用の可能性が示唆された。今後は膝伸展反復運動を理学療法プログラムに取り入れ、膝伸展筋力や歩行能力の変化について縦断的に検討していきたい。

## 引用文献

---

- 1) 西島智子・他：高齢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.
- 2) 山崎裕司・他：高齢者の膝伸展力と歩行速度，独歩自立との関連．総合リハ26(7)：689-692, 1998.
- 3) 横山仁志・他：筋力と歩行能力の推定．PT ジャーナル37(6)：503-515, 2003.
- 4) 大森圭貢，森尾裕志，萩原洋子：加齢と転倒，聖マリアンナ医科大学病院リハビリテーション部理学療法科編集：理学療法リスク管理マニュアル第2版，三輪書店，288-295, 2006.
- 5) 細田多穂，柳澤 健編集：理学療法ハンドブック第1巻：38-43, 2004.
- 6) 山崎俊明：高齢者の骨格筋機能と運動療法．PT ジャーナル41(1)：19-21, 2007.
- 7) 浅川康吉：高齢者の筋力と筋力トレーニング．理学療法科学18：35-40, 2003.
- 8) 山崎裕司・他編：リハビリテーション効果を最大限に引き出すコツ，三輪書店：194-195, 2008.

### Abstract

The purpose of this study was to investigate usefulness of measuring the number of knee extension repetition for the elderly. Eleven elderly people who could walk outdoors (walking group) and 10 elderly people who could not (no walking group) participated in this study. We analyzed the number of knee extension repetition, and knee extensor force between the two groups. Number of repetition of knee extension in the walking group was higher than in the no walking group. However, knee extensor force did not significantly differ between the two groups. This result suggests that measuring the number of knee extension repetitions could be useful to predict their walking ability.

key words: the elderly  
the number of knee extension repetition  
walking ability