

## 報告

## 足関節柔軟性と背屈角度測定時の矯正力の関係

平賀 康嗣<sup>1)</sup>, 片山 訓博<sup>1)</sup>, 重島 晃史<sup>1)</sup>, 稲岡 忠勝<sup>1)</sup>, 柏 智之<sup>1)</sup>,  
宮崎登美子<sup>1)</sup>, 清岡 学<sup>1)</sup>, 栗山 裕司<sup>1)</sup>, 山崎 裕司<sup>1)</sup>, 上田 千世<sup>2)</sup>

## The relationship between ankle joint flexibility and corrective force in range of motion measurement

Yasushi Hiraga<sup>1)</sup>, Kunihiro Katayama<sup>1)</sup>, Koji Shigeshima<sup>1)</sup>, Tadakatsu Inaoka<sup>1)</sup>, Tomoyuki Kashiwa<sup>1)</sup>,  
Tomiko Miyazaki<sup>1)</sup>, Manabu Kiyooka<sup>1)</sup>, Hiroshi Kuriyama<sup>1)</sup>, Hiroshi Yamasaki<sup>1)</sup>, Chise Ueta<sup>2)</sup>

## 要 旨

本研究では、足関節背屈方向への柔軟性の相違が徒手矯正力に与える影響について検討した。

可動域を測定する対象者は、理学療法士養成過程にある4年次生10名である。模擬患者は、背屈方向に良好な柔軟性を持つA（背屈可動域右23度、左25度）と不良なB（可動域右7度、左7度）とした。対象者には、模擬患者の踵部を把持し、その前腕で前足部を背屈方向に他動的に運動させ可動域終末まで追い込むよう指示した。背屈可動域測定時に検査者の前腕とセンサー間に生じた圧迫力を計測し、矯正力とした。データの再現性を確認するため、1名の対象者が日を変えて2回足関節の矯正を実施した。

模擬患者A、Bの順に1日目の矯正力は、 $19.4 \pm 4.7\text{kgf}$ 、 $16.7 \pm 4.9\text{kgf}$ であり、より柔軟な模擬患者Aにおいて有意に大きかった( $p < 0.05$ )。2日目の矯正力は、 $20.8 \pm 4.8\text{kgf}$ 、 $18.6 \pm 4.8\text{kgf}$ であり、同様に模擬患者Aにおいて有意に大きかった( $p < 0.05$ )。

以上のことから、足関節背屈可動域が柔軟な症例ほど、可動域がより大きく評価されてしまう可能性が示された。

キーワード：足関節背屈角度、柔軟性、再現性

## 【はじめに】

足関節背屈可動域は、加齢や廃用によって制限を生じやすく<sup>1,2)</sup>、可動域の制限は立ちしゃがみ動作や降段動作などの移動動作を障害することが明らかとなっている<sup>3,4)</sup>。背屈可動域評価については、測定値の再現性が不良なことが報告されており<sup>5,6)</sup>、良好な再現性を持った背屈可動域評価方法を確立することが重要である。

他動的な足関節背屈可動域は、矯正力によって変

化することが明らかとなっており<sup>7,8)</sup>、再現性のある可動域測定を実施するには、矯正力を一定にする必要がある。しかし、臨床において可動域の追い込みは徒手によって行われるため、個々のセラピストによって矯正力がばらつくことが予測される。例えば、可動域に制限がある場合、正常可動域に近づけようとする心理が働けば、矯正力に何らかの影響を与える可能性がある。

そこで、本研究では、足関節背屈方向への柔軟性

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) 榎本病院 リハビリテーション科  
Department of Rehabilitation, Kashimoto Hospital

の相違が関節角度測定時の徒手矯正力に与える影響について検討した。

### 【対象および方法】

足関節背屈方向へ矯正する対象者は、理学療法士養成課程にある4年次生10名とした。男性5名、女性5名で、年齢は21歳、身長は $165.1 \pm 8.6$ cm、体重は $57.6 \pm 9.4$ kgであった。

模擬患者は、足長が同じで、背屈方向に良好な柔軟性を持つA（身長171cm、体重69kg）と不良なB（身長171cm、体重83kg）とした。

まず、実験者が、模擬患者をベッド上仰臥位とし、膝関節伸展位、股関節内外旋中間位で足関節の他動的背屈角度を測定した。第2 MP 関節部にアニマ社製  $\mu$ TasMF-01のセンサーの中央前端を位置させ、センサーをマジックテープで足底部に固定した（図1）。矯正力を等しくするため、センサーディスプレイ上の波形が100Nになるよう力を調節し、その時の背屈可動域をもう一名の実験者が東大式角度計を用いて計測した。この方法で測定した背屈角度は、

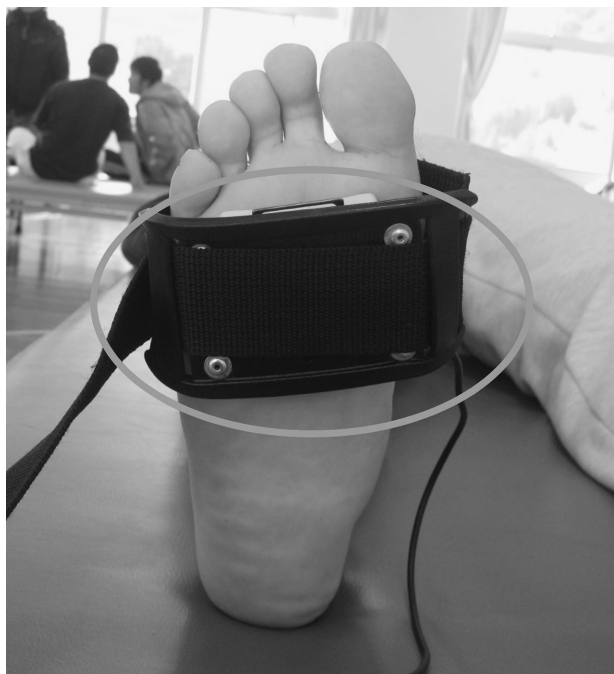


図1. センサー取り付け位置

第2 MP関節部にアニマ社製  $\mu$ TasMF-01のセンサーの中央前端を位置させ、マジックテープで固定した。

Aの右23度、左25度、Bの右7度、左7度であった。

次に、模擬患者には可動域測定時と同様の肢位をとらせ、足底には同じ位置に  $\mu$ Tas-MF01のセンサー部分をマジックテープで固定した。対象者には、模擬患者の踵部を把持し、その前腕で前足部を背屈方向に他動的に可動域終末まで追い込むよう指示した（図2）。そして最終可動域まで追い込んだ時点での矯正力を実験者が読み取った。対象者には、矯正力が見えないように配慮し、測定は左右について実施させた。繰り返しの測定による足関節背屈方向への柔軟性の改善を防止するため、異なる対象者間の測定には30分以上の間隔を空け、1日の測定は3名までとした。データの再現性を確認するため、対象者は日を変えて2回足関節の矯正を実施した。

統計的手法としては、対応のあるt検定とピアソンの相関係数を用い、危険率5%未満を有意水準とした。

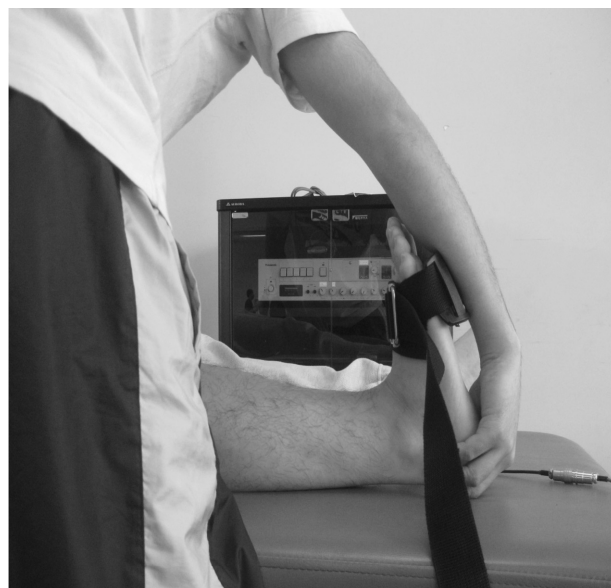


図2. 足関節背屈方向への矯正場面

### 【結果】

模擬患者A、Bの順に1日目の矯正力の左右の平均値は、 $19.4 \pm 4.7$ kgf、 $16.7 \pm 4.9$ kgfであり、より柔軟な模擬患者Aにおいて、有意に強かった（ $p < 0.05$ ）。2日目の矯正力は、 $20.8 \pm 4.8$ kgf、 $18.6 \pm 4.8$ kgfであり、同様に模擬患者Aにおいて、有

意に強かった ( $p < 0.05$ )。模擬患者 A, B に対する同一対象者の矯正力の相関係数は、1日目  $r=0.66$ 、2日目  $r=0.67$ であり、いずれにも有意な相関を認めた ( $p < 0.05$ )。

模擬患者 A の1日目矯正力と2日目矯正力の間には、相関係数0.72の強い相関を認めた ( $p < 0.05$ )。一方、模擬患者 B の1日目矯正力と2日目矯正力の間には、有意な相関を認めなかった ( $r=0.42$ ,  $p > 0.05$ )。

### 【考察】

本研究では、足関節背屈方向への柔軟性の相違が関節角度測定時の徒手矯正力に与える影響について検討した。

その結果、1日目、2日目ともに背屈可動域が柔軟な模擬患者 A に対する矯正力が有意に強く、その差は2.2-2.7kgfであった。山崎ら<sup>7)</sup>は、矯正力2.5kgfの差によって3度から4度の角度差が生じることを報告した。高齢者における背屈角度の正常値は約20度と報告されている<sup>9)</sup>。4度の差は、可動域の20%に相当し、大きな測定誤差を生じさせる原因となり得る。柔軟性が大きかった対象者ほど矯正力が大きくなったということは、柔軟性の低い対象者よりも、よりよく評価されてしまうことを示唆している。よって、足関節の柔軟性は矯正力に影響を与えるため客観的な矯正力の統制が必要なものと考えられた。

模擬患者 A, B に対して与えられた個人の矯正力間には1・2日目ともに有意な相関があった。このことは今回の対象者には経験にもとづいた矯正力の調節ができていたものと考えられた。すなわち模擬患者の A, B の足関節柔軟性以外の要因によって意図的に矯正力を変化させていなかったものと推察された。

模擬患者 A の1日目矯正力と2日目矯正力の間には、相関係数0.72の相関を認めた。一方、模擬患者 B の1日目矯正力と2日目矯正力の間には、有意な相関を認めなかった。これらのことは、柔軟性の無い対象者の可動域測定において矯正力がばらつ

くことを示している。対象患者の多くは、足関節の可動域が制限されている症例であり、この観点から言っても客観的な矯正力の統制が必要なものと考えられた。

柔軟性の無い対象者の可動域測定において矯正力がばらついた原因は不明である。推測の域をでないが、対象者の多くの感想として、硬いエンドフィールがあった場合、矯正を中断しようとする意識が働いてしまうという意見が多く聞かれた。逆に、柔軟な場合には、もう少し矯正力を挙げれば可動域が変化するという見通しを持ったという意見も多かった。

本研究は、2例の模擬患者の足関節背屈に対する検討であり、検査者も養成校の4年次生であった。よって、本研究結果を一般化するためには、今後、経験のある理学療法士を対象として、他の関節・運動方向でも再検討されなければならない。

### 文献

- 1) 奈良 勲, 浜村明德: 拘縮の予防と治療 (第2版). 医学書院, 東京, 2008, pp 9.
- 2) 福屋靖子: 成人中枢神経障害者の在宅における生活動作と関節拘縮の関係について. 理学療法学会誌21: 90-93, 1994.
- 3) 山崎裕司, 井口由香利・他: 足関節背屈可動域としゃがみ込み動作の関係. 理学療法科学25: 209-212, 2010.
- 4) 井上 悟, 鎌田理之・他: 関節リウマチ患者の階段昇降方法と足関節可動域. 国立大学法人リハビリテーション科・メディカル学会大会誌28: 51-54, 2007.
- 5) Ekstrand J, Wiktorsson M, et al.: Lower extremity goniometric measurements: a study to determine their reliability. Arch Phys Med Rehabil 63: 171-175, 1982.
- 6) 濱窪 隆, 山崎裕司・他: 関節可動域測定に対して臨床実習経験が及ぼす影響. 高知リハビリテーション学院紀要5: 23-27, 2003.
- 7) 山崎裕司, 山崎誠也・他: 徒手矯正力が足関節

- 背屈角度に与える影響. 高知リハビリテーション学院紀要14：39-41, 2013.
- 8) 粕山達也, 坂本雅昭・他：足関節背屈可動性評価の比較と標準値. 理学療法科学23：741-745,

2008.

- 9) 岡部とし子, 渡辺英夫・他：各年代における健康人の関節可動域について. 総合リハ8：41-56, 1980.