

徒手矯正力が膝関節屈曲可動域に与える影響

山崎 裕司¹⁾, 坪内 怜²⁾, 稲岡 忠勝¹⁾, 平賀 康嗣¹⁾, 宮崎 登美子¹⁾,
柏 智之¹⁾, 片山 訓博¹⁾, 重島 晃史¹⁾, 栗山 裕司¹⁾

平成28年度 高知リハビリテーション学院紀要（平成29年3月）第18巻 別刷

1) 高知リハビリテーション学院 理学療法学科

2) リハビリテーション病院すこやかな杜

短報

徒手矯正力が膝関節屈曲可動域に与える影響

山崎 裕司¹⁾, 坪内 怜²⁾, 稲岡 忠勝¹⁾, 平賀 康嗣¹⁾, 宮崎 登美子¹⁾,
 柏 智之¹⁾, 片山 訓博¹⁾, 重島 晃史¹⁾, 栗山 裕司¹⁾

Influence of manual orthodontic force on flexion angle of knee joint

Hiroshi Yamasaki¹⁾, Rei Tsubouchi²⁾, Tadakatsu Inaoka¹⁾, Yasushi Hiraga¹⁾, Tomiko Miyazaki¹⁾,
 Tomoyuki Kashiwa¹⁾, Kunihiko Katayama¹⁾, Koji Shigesima¹⁾, Hiroshi Kuriyama¹⁾

要 旨

本研究では、膝関節屈曲可動域測定時の矯正力について調査するとともに、矯正力の違いが膝関節屈曲可動域に与える影響について検討した。

実験1：矯正力と膝関節屈曲可動域の関連

対象は、健常者20名である。ベッド上腹臥位で他動的に膝関節を屈曲させ、その際の矯正力を μ Tas-MF01のディスプレイ上から読み取りながら任意の矯正力を維持した。その際の膝関節屈曲角度をもう1名の検査者が1度単位で読み取った。矯正力は2.0, 4.0, 6.0, 8.0kgfの4種類とした。

矯正力2.0, 4.0, 6.0, 8.0kgfにおける膝関節屈曲可動域は、それぞれ右膝関節 139.7 ± 6.3 度, 147.0 ± 5.1 度, 150.5 ± 5.3 度, 153.2 ± 5.3 度, 左膝関節 140.0 ± 6.9 度, 146.3 ± 5.9 度, 150.0 ± 6.0 度, 153.1 ± 5.8 度であり、矯正力間で有意差を認めた($p < 0.01$)。

実験2：膝関節屈曲可動域測定時の矯正力

検査者は、健常者15名であった。模擬患者は、年齢21歳、身長161cm、体重55.0kgの健常者であった。模擬患者は、ベッド上腹臥位をとらせた。模擬患者の下腿遠位部前面には μ Tas-MF01のセンサー部分をマジックテープで固定した。検査者には、模擬患者の下腿遠位部を把持し、膝関節を屈曲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。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。

膝関節屈曲可動域測定時の矯正力は、 7.6 ± 2.6 kgf, 最小値3.9kgfから最大値12.9kgfの範囲にばらついた。

以上のことから、他動的膝関節屈曲可動域測定においては矯正力の統制が再現性を向上させるうえで必須なものと考えられた。

キーワード：膝関節屈曲角度, 矯正力, 測定誤差

【はじめに】

しゃがみ込みや正座、靴下の着脱、爪切りなどの日常生活動作では、大きな膝関節屈曲可動域が必要

となる。膝関節屈曲運動は、膝関節の固定や人工膝関節、変形性膝関節症、膝関節靭帯損傷などの対象者において障害され、理学療法士が可動域測定やト

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) リハビリテーション病院すこやかな杜
 Department of Rehabilitation, Rehabilitation hospital Sukoyakanamori

レーニングを行う頻度が高い。

他動的な膝関節屈曲可動域測定では、検査者が下腿遠位部を把持し、その手掌で対象者の膝関節を屈曲方向に他動的に運動させ可動域終末まで追い込む。そして、その状態を保持して側方から1名の検査者が角度計を当てて測定を行う。しかし、この方法では検査者の追い込み程度が主観によって左右されるため検査者間で矯正力に差を生じる可能性が高い。我々は¹⁾、足関節背屈可動域測定を対象として可動域測定時の矯正力が検査者によって大きくばらつくことを報告し、それが関節可動域の測定誤差につながることを報告した。

本研究では、膝関節屈曲可動域測定時の矯正力と体格が矯正力に及ぼす影響について検討した。また、矯正力の違いが膝関節屈曲可動域に与える影響について検討した。

【方法】

実験1：矯正力と膝関節屈曲可動域の関連

対象は、健常者20名（男性11名、女性9名）である。年齢は 21.5 ± 2.8 歳、身長 167.6 ± 9.8 cm、体重 61.5 ± 10.5 kgであった。対象者には事前に研究の目的と内容について説明し、同意を得た後に実験を実施した。

対象者には、ベッド上腹臥位で膝関節90度屈曲位、股関節内外旋中間位をとらせた。検査者は、アニマ社製 μ Tas-MF01のセンサー部分を手掌に把持し、対象者の下腿遠位部前面にセンサーの上端を合わせて接触させた。他動的に膝関節屈曲をさせ、その際の矯正力を μ Tas-MF01のディスプレイ上から読み取りながら任意の矯正力を維持した（図1）。その際の膝関節屈曲角度をもう1名の検査者が1度単位で読み取った。矯正力は2.0, 4.0, 6.0, 8.0kgfの4種類とした。

実験2：膝関節屈曲可動域測定時の矯正力

検査者は、健常者15名（男性5名、女性10名）で、年齢は 20.9 ± 0.4 歳、身長は 162.4 ± 8.5 cm、体重は 55.7 ± 9.9 kgであった。模擬患者は、年齢21歳、身長161cm、体重55.0kg、下腿長(右)37cmの膝関節



図1. 膝関節屈曲角度の測定方法

センサーディスプレイ上の波形を見ながら一人の検査者が矯正力を2.0, 4.0, 6.0, 8.0kgfに調節した。

に問題のない健常者であった。

模擬患者は、ベッド上腹臥位で膝関節90度屈曲位、股関節内外旋中間位をとらせた。模擬患者の下腿遠位部前面には実験1と同様の位置に μ 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、模擬患者の下腿遠位部のセンサーを把持し、膝関節を屈曲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。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（図2）。

矯正力別にみた関節可動域の比較には一元配置の分散分析と多重比較検定を、検査者の体重と矯正力



図2. 矯正力の測定場面

対象者には、模擬患者の下腿遠位部を把持し、その手掌で膝関節を屈曲方向に他動的に可動域終末まで追い込むよう指示。検査者は、最終可動域まで追い込んだ時点での矯正力をセンサーディスプレイ上から読み取った。

の関連分析にはピアソンの相関係数を用いた。いずれも危険率5%未満を有意水準とした。

【結果】

矯正力2.0, 4.0, 6.0, 8.0kgfにおける膝関節屈曲可動域は、それぞれ右膝関節 139.7 ± 6.3 度, 147.0 ± 5.1 度, 150.5 ± 5.3 度, 153.2 ± 5.3 度, 左膝関節 140.0 ± 6.9 度, 146.3 ± 5.9 度, 150.0 ± 6.0 度, 153.1 ± 5.8 度であった。各々の矯正力間で屈曲角度には有意差を認めた($p < 0.01$)。

膝関節屈曲可動域測定時の矯正力は、平均で 7.6 ± 2.6 kgf, 最小値 3.9 kgf から最大値 12.9 kgf の範囲にばらついた。体重と矯正力の間には有意な関連を認めなかった($r=0.01$, NS)。

【考察】

矯正力の違いが他動的な膝関節屈曲可動域に与える影響について検討した。

矯正力が大きいほど膝関節屈曲可動域は有意に高値を示した。8.0kgfの矯正力で得られた可動域(右 153.2 度, 左 153.1 度)は、2.0kgfの矯正力で得られた可動域(右 139.7 度, 左 140.0 度)よりも約13度大きかった。このことから、他動的屈曲可動域が検査者の矯正力によって影響を受けることが確認できた。

最終屈曲可動域まで追い込んだ際の矯正力は、検査者の体格によらず大きくばらついた。矯正力の下限値は 3.9 kgf, 上限値は 12.9 kgfであり、その差は 9.0 kgfであった。今回、 12.9 kgfに近似した矯正力を与えていないため、この 9.0 kgfの差がどの程度の可動域差を生じさせるかは明らかではない。しかし、 2.0 kgfと 8.0 kgfの間で13度もの角度差を生じており、矯正力のばらつきが生じさせる角度差は無視できないものと考えられた。以上のことから、他動的屈曲可動域測定では、矯正力を統制する必要があるものと考えられた。

足関節背屈可動域における先行研究では、矯正力は 7.0 から 15.3 kgfにばらついていた。そして、矯正力 7.5 kgfと 12.5 kgfにおける角度差は 7.4 度であった。この値は 7.5 kgfで測定された背屈可動域

の59%に相当していた。本研究では、矯正力 2.5 kgfで測定された膝屈曲角度(約 140 度)に対して、矯正力 8 kgfで測定された膝屈曲角度(約 153 度)は、約13度大きかった。この値は、 2.5 kgfで測定された膝屈曲角度の約9.3%に相当していた。正常関節可動域が小さい足関節背屈可動域に比較して矯正力が測定値に与える影響は小さいものと考えられた。

自動屈曲可動域における先行研究において、Booneらは²⁾、自動膝屈曲可動域の検者内標準偏差は4度、検者間標準偏差は 5.9 度であったことを報告し、6度以上の変化が認められたときに真の変化があったとすべきと述べている。Brosseauらは³⁾、検者内誤差は $3.8 \sim 5.5$ 度、検者間誤差は $7.3 \sim 18.1$ 度の範囲であったと報告している。今回の矯正力の差異によって生じる13度という測定値の変化は、これらの先行研究の値に比較しても決して小さくはなかった。したがって、他動的関節可動域測定においては個々の検査者における矯正力の統制が再現性を向上させるうえで重要なものと考えられた。

矯正力と体重の間には、関連を認めなかった。このことは体格によって矯正力を推測することができないことを表している。よって、理学療法士一人一人が自らの矯正力を知り、一定の矯正力による関節可動域の追い込みを学習する必要があるものと考えられた。また、本研究では理学療法3, 4年次生の学生によって矯正力が与えられた。理学療法士養成校あるいは入職後の若手教育の過程いずれにおいても徒手矯正力を実測したり、統制したりする機会は現在ない。矯正力の違いが関節可動域に与える影響について啓蒙するとともに、ハンドヘルドダイナモメータを用いて矯正力を学習する取り組みを始める必要があるのではないだろうか。

文献

- 1) 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.
- 2) Boone DC, Azen SP, et al: Reliability of goniometric measurements. Phys Ther58: 1355-

1360, 1978.

3) Brosseau L, Tousignant M, et al: Intratester and Intertester reliability and criterion validity of the pa-

rallelogram and universal goniometers for active knee flexion in healthy subjects. *Physiother Res Int*2: 150-166, 1997.