

## 報告

## 身体的ガイドが運動の再現性に与える影響

西森 大地<sup>1)</sup>, 山崎 裕司<sup>2)</sup>, 中屋 久長<sup>2)</sup>, 山本 双一<sup>2)</sup>, 平賀 康嗣<sup>2)</sup>  
片山 訓博<sup>2)</sup>, 重島 晃史<sup>2)</sup>, 高地 正音<sup>2)</sup>

## The effect of physical guide on the reproducibility of motion

Daichi Nishimori,<sup>1)</sup> Hiroshi Yamasaki<sup>2)</sup>, Hisanaga Nakaya<sup>2)</sup>, Soichi Yamamoto<sup>2)</sup>, Yasushi Hiraga<sup>2)</sup>  
Kunihiro Katayama<sup>2)</sup>, Koji Shigeshima<sup>2)</sup>, Masato Kochi<sup>2)</sup>

## 要 旨

下肢伸展運動を課題として、徒手による他動的誘導（以下、他動誘導）と徒手抵抗による誘導（以下、抵抗誘導）のいずれが運動再現性の点で優れているかを比較検討した。

対象は、健常成人24名の右脚である。12名は靴ベラ式短下肢装具装着下（以下、装着群）で、残り12名は非装着下（以下、非装着群）で実験を行った。仰臥位、右膝関節最大屈曲位を開始肢位とし、他動誘導、抵抗誘導のいずれかのガイドによって開始肢位から再現させる屈曲角度（膝関節90°と60°）まで誘導し、その運動を記憶するよう指示した。開始肢位に戻した後、自動運動によって運動を再現させ、誤差を求めた。

膝関節60°の非装着群における誤差は、他動誘導、抵抗誘導の順に2.49cm, 1.54cmであった。装着群では3.68cm, 1.57cmであった。両群ともに抵抗誘導において誤差は小さかった（ $p < 0.05$ ）。膝関節90°では非装着群において有意差を認めなかったが、装着群では抵抗誘導において誤差は小さかった（ $p < 0.05$ ）。

以上のことから、徒手抵抗を加えて運動を誘導する方法が正確に運動を指導することができるものと考えられた。

キーワード：運動再現性 他動誘導 徒手抵抗誘導

## 【はじめに】

日常生活動作訓練は、運動療法と並んで理学療法における主要な治療法の一つである。動作を再獲得させる際、モデリングや口頭指示によって動作が再現できない患者に対しては、身体的ガイドが用いられる<sup>1)</sup>。一般的に身体的ガイドは、意図する方向にセラピストが他動的に運動を介助する方法（以下、他動誘導）と、誘導したい方向から徒手抵抗を与え、

その抵抗に対し打ち勝つように自動運動をさせることで適切な方向へ運動を誘導する方法（以下、抵抗誘導）が用いられている。しかし、2つの方法が運動の再現性に与える効果については、まったく検証がなされていない。

本研究では、下肢伸展運動を課題として、他動誘導と抵抗誘導のいずれが運動再現性の点で優れているかを比較検討した。

1) 愛媛県立中央病院 リハビリテーション部

Department of Rehabilitation, Ehime Prefectural Central Hospital

2) 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

## 【方法】

対象は健常成人24名の右脚であり、全員が利き足であった。年齢は $19.2 \pm 0.6$ 歳、身長 $163.5 \pm 8.0$ cm、体重 $56.6 \pm 9.0$ kgであった。24名中12名には靴ペラ式短下肢装具装着下（以下、装着群）で以下の実験を実施した。残り12名は装具非装着下（以下、非装着群）で実験を行った。なお、対象者には本研究の目的および内容を説明し、同意を得たのち測定を行った。

スライディングボード上に直線のテープを貼り、対象者にはその長軸に沿って線上に仰臥位をとらせた。次いで、膝関節を自動運動で最大屈曲させ、運動の開始位置とした（図1）。再現させる下肢の屈曲角度は膝関節 $90^\circ$ 、 $60^\circ$ 位とし、被験者の踵部後面の位置をテープでマーキングした。次いで、身体的ガイドによって膝伸展運動を膝関節 $60^\circ$ 、 $90^\circ$ いずれかの角度まで誘導し、その運動を記憶するよう指示した。身体的ガイドには次の2種類を準備した（図2）。他動誘導法：被験者の下腿後面を持ち他動的に動かしてリードする方法。抵抗誘導法：被験者の下腿前面に手を当て膝関節伸展運動に対して抵抗を加え、抵抗に打ち勝つように膝関節を伸展させる方法。なお、非装着群では足部とスライディングボード間の抵抗を減らすため靴下を装着させた。膝伸展運動時には足底がテープ上から離れないように配慮した。次いで、他動的に開始肢位である膝関節最大屈曲位に戻した後、自動運動によって先ほどの角度まで膝関節伸展運動を再現させた。運動停止後、踵部後面の位置と事前にテープ上にマーキングした印との距離を1mm単位で測定し、これを誤差として記録した。

測定順序は、同日に同じ身体的ガイド、角度で実験が行われないようランダムに配置した。統計的手法としては、他動誘導と抵抗誘導の差についてウィルコクソンの符号付順位和検定を用い、危険率5%未満をもって有意と判断した。

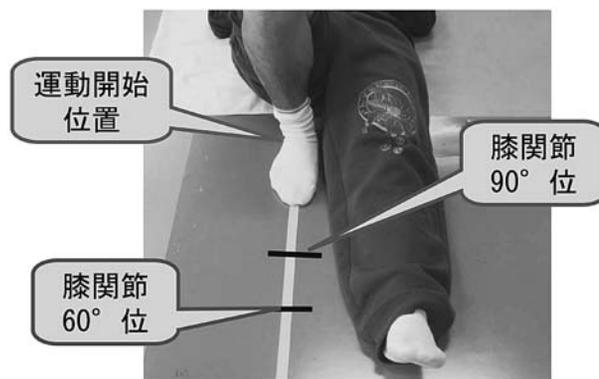


図1 開始肢位

スライディングボードに貼ったテープ線上に足部をのせた仰臥位をとらせ、膝関節最大屈曲位を開始肢位とした。

再現させる下肢の屈曲角度の位置をテープでマーキングした。



図2 膝伸展運動の誘導場面

## 【結果】

### 1. 膝関節 $60^\circ$ における他動誘導と抵抗誘導の比較

非装着群における誤差は、他動誘導と抵抗誘導の順に $2.49 \pm 1.23$ cm、 $1.54 \pm 0.96$ cmであり、抵抗誘導において有意に小さかった（ $p < 0.05$ ）。装着群では、他動誘導と抵抗誘導の順に $3.68 \pm 2.33$ cm、 $1.57 \pm 0.90$ cmであり、抵抗誘導において有意に小さかった（ $p < 0.05$ ）。

### 2. 膝関節 $90^\circ$ における他動誘導と抵抗誘導の比較

非装着群における誤差は、他動誘導と抵抗誘導の順に $2.14 \pm 1.63$ cm、 $1.89 \pm 1.61$ cmであり、有意差は認められなかった。装着群では、他動誘導と抵抗誘導の順に $3.92 \pm 3.45$ cm、 $1.58 \pm 1.82$ cmであり、有意差を認めた（ $p < 0.05$ ）。

## 【考察】

本研究では、下肢伸展運動を課題として、徒手による他動的誘導と徒手抵抗による誘導のいずれが運動再現性の点で優れているかを比較検討した。

膝関節60°の条件下では、装具非装着群、装具装着群いずれも徒手抵抗による誘導において誤差が小さく、運動再現性の点で優れていた。臨床ではこれまでも固有神経筋促通手技において、抵抗を加えることで適切な方向に運動を誘導する方法が推奨されてきた<sup>2)</sup>。しかし、運動再現させる上で、その誘導方法がどの程度有効なのかについては検証されてこなかった。今回の結果から、徒手抵抗を与える形で誘導が可能な場合、この身体的ガイドを利用すべきと考えられた。他動的誘導では、誘導時に膝関節屈筋が伸張されることで主に拮抗筋である膝関節屈筋の固有受容器が刺激される。徒手抵抗による誘導では、膝関節伸筋の求心性収縮を促すことで運動を誘導するため、主に膝関節伸筋の固有受容器が刺激されていたと考えられる。運動課題は随意的な膝伸展運動であり、動作は膝伸展筋が主体となって行われる。つまり、徒手抵抗による誘導において標的運動と同じ膝伸展筋を中心とした運動を経験させたことが誤差を小さくさせたものと考えられた。

90°の条件下では、装具非装着の場合、2つの誘導方法の間で有意差を生じなかった。一方、装具装

着下では徒手抵抗による誘導において有意に誤差が小さかった。また、60°の条件では非装着下でも有意差を認めたが、その差は装具装着下よりも小さかった。装具非装着下では足関節の関節受容器、足底の感覚が加わり、膝関節の固有受容感覚以外の感覚を利用することができる。このため誘導方法の間に差が生まれにくいものと推察された。90°において差が小さくなったのは、60°よりも90°において、開始肢位からの膝関節の可動範囲が小さいことが起因したものと推察された。

今回は下肢伸展運動を対象として運動再現性の検討を行った。同様の効果が下肢屈曲運動やその他の複合運動において得られるか否かは明らかでない。本研究の症例数は少なく、今後より多数例での再検討が必要である。また、高齢者、疾患群において同様の効果が得られるかについても検証される必要がある。

## 【文献】

- 1) 山崎裕司, 山本淳一 (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, 東京, pp96-100, 2008.
- 2) 柳澤 健, 乾 公美 (編): PNF マニュアル, 南江堂, 東京, pp93-101, 2001.

