

## 短報

## 上方への牽引が閉眼片脚立位時間に及ぼす影響

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

## Effect of upward traction on one leg standing time with closed eyes

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

## 要 旨

本研究では、身体上方への牽引が片脚立位時間に及ぼす影響について検討した。対象は、30秒間の閉眼片脚立位ができなかった健常者14名の左14脚、右12脚である。年齢は $23.8 \pm 9.0$ 歳、身長は $169.0 \pm 7.6$ cm、体重は $68.5 \pm 16.0$ kgであった。片脚立位時間測定後、牽引条件で片脚立位時間の測定を実施した。牽引は、転倒防止用ベルトを上部体幹に装着し、背部中央でフックに引っ掛け、直上の滑車を通じて重錘によって牽引した。重錘は体重の5%、10%を準備し、ランダムに実施した。牽引なし条件、5%牽引条件、10%牽引条件における右片脚立位時間は、それぞれ $12.3 \pm 9.8$ 秒、 $20.5 \pm 10.3$ 秒、 $28.9 \pm 3.9$ 秒であり、有意な主効果を認めた ( $p < 0.01$ )。同様に左片脚立位時間は、 $12.6 \pm 8.0$ 秒、 $21.1 \pm 10.4$ 、 $27.2 \pm 7.3$ 秒であり、有意な主効果を認めた ( $p < 0.01$ )。30秒の右片脚立位が可能であった対象者は、5%牽引条件、10%牽引条件の順に3名(25%)、11名(90.0%)であり、10%牽引条件において可能者の割合は有意に大きかった ( $p < 0.01$ )。同様に左片脚立位では、6名(42.9%)、12名(85.7%)であり、10%牽引条件において可能者の割合は有意に大きかった ( $p < 0.01$ )。以上のことから、身体上方への牽引は閉眼片脚立位の難易度を減少させるものと考えられた。

キーワード：牽引、片脚立位時間、滑車、重錘、バランス

## 【はじめに】

片脚立位時間は、立位バランスの指標として広く活用されている。片脚立位時間が5秒を下回る場合、地域高齢者の転倒リスクが高まること<sup>1)</sup>や片脚立位時間が2秒を下回る高齢患者の院内独歩自立割合は、20%を下回ることが報告されている<sup>2)</sup>。よって、片脚立位時間の改善は、歩行の安定性向上に寄与する可能性がある。効率の良い運動学習を実現するためには、無誤学習過程の創出が必須となる<sup>3)</sup>。

これまで、理学療法士は片脚立位動作が困難な場合、杖や平行棒を対側上肢で支持することで支持基底面を広げ、片脚立位時のバランス安定化を図ってきた。しかし、杖をついた場合、重心線は通常の片脚立位時よりもやや内側(対側上肢寄り)に位置することになる(図1)。つまり、獲得しようとする片脚立位時の適正な重心位置の学習が阻害される可能性がある。

滑車と重錘を用いて腋窩部のベルトを通じて身体

1) 高知リハビリテーション専門職大学 理学療法学専攻

Division of Physical Therapy, Kochi Professional University of Rehabilitation

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

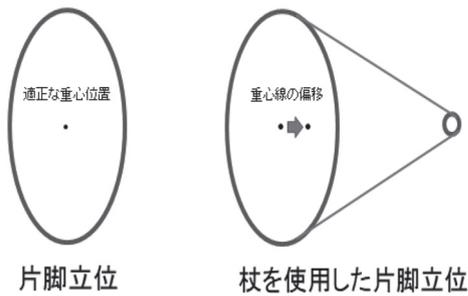


図1 片脚立位時の重心位置

杖をつくことで重心線は通常の片脚立位時よりもやや対側上肢よりに位置することになる

を支持基底面の中心上方に牽引した場合(図2), 重心の偏移が生じれば, 重錘によって重心は正中位に引き戻されるはずである. これは同時に重心のずれをフィードバックすることに相当するため, 片脚立位保持の難易度を軽減できる可能性がある. 適正な重心位置を保ちながら立位保持に成功することができれば, 片脚立位保持動作を効率よく学習できるかもしれない.

本研究では, 滑車と重錘を用いた身体上方への牽引が片脚立位時間に及ぼす影響について検討した.



図2 牽引条件における片脚立位場面

【方法】

対象は, 30秒間の閉眼片脚立位が不可能であった健康者14名の左14脚, 右12脚である. 男性11名, 女性3名であった. 年齢は $23.8 \pm 9.0$ 歳, 身長は $169.0 \pm 7.6$ cm, 体重は $68.5 \pm 16.0$ kgであった. 本研究は, 被験者に研究の目的と内容, 個人情報の秘匿, 被験者の自由意志の尊重について説明を行い, 同意を得た後, 測定を実施した.

片脚立位時間の測定は, 30秒を上限として両側で行った. 目隠しをした状態で両手は骨盤上に位置させた. 挙上した足は, 対側下肢に接触させないようにした. 支持脚足底面が動いた場合, 手が骨盤から離れた場合, 挙上した下肢が床に接触した場合, 測定を終了した. 30秒間の片脚立位に失敗した場合, 引き続いて牽引を行った条件で片脚立位時間の測定を実施した. 牽引は, 転倒防止用ベルトを上部体幹に装着し, 背部中央でフックに引っ掛けた(図2). 第一の滑車はフックの直上に設置し, 重錘をつり下げる第2の滑車は, それよりも後方に設置した(図3). 重錘は体重の5%, 10%を準備し, ランダムに実施した. 被験者には, 取り付けられた重錘の重量は伝えなかった.

統計的手法としては, 反復測定一元配置分散分析とフィッシャーの直接確率法を用い, 危険率5%未満を有意水準とした. 統計解析には, R2.2を用いた.



図3 牽引条件における滑車と重錘の位置

【結果】

牽引なし条件, 5%牽引条件, 10%牽引条件における右片脚立位時間は, それぞれ $12.3 \pm 9.8$ 秒,  $20.5 \pm 10.3$ 秒,  $28.9 \pm 3.9$ 秒であり, 有意な主効果を認めた ( $p < 0.01$ ). 牽引なし条件, 5%牽引条件, 10%牽引条件における左片脚立位時間は, それぞれ $12.6 \pm 8.0$ 秒,  $21.1 \pm 10.4$ ,  $27.2 \pm 7.3$ 秒であり, 有意な主効果を認めた ( $p < 0.01$ ).

30秒の右片脚立位が可能であった対象者は、5%牽引条件、10%牽引条件の順に3名(25%)、11名(90.0%)であり、10%牽引条件において可能者の割合は有意に大きかった( $p<0.01$ )。30秒の左片脚立位が可能であった対象者は、5%牽引条件、10%牽引条件の順に6名(42.9%)、12名(85.7%)であり、10%牽引条件において可能者の割合は有意に大きかった( $p<0.01$ )。

### 【考察】

本研究では、滑車と重錘と転倒防止ベルトを用いた身体上方への牽引が片脚立位時間に及ぼす影響について検討した。片脚立位時間は、重錘重量が大きいほど延長した。また、30秒の片脚立位が可能であった対象者は、重錘重量が大きいほど多くなった。以上のことから、身体上方への牽引は閉眼片脚立位の難易度を低下させるものと考えられた。効率の良い運動学習を実現するためには、無誤学習過程の創出が必須である。今回の結果から、重錘重量を徐々に減じることによって段階的難易度設定による無誤学習過程の構築が可能なものと考えられた。

健常者を対象としたため、本研究では難易度の高い閉眼片脚立位保持を課題とした。独歩自立を目的とする場合、閉眼条件での片脚立位保持能力の獲得は必要ではない。したがって、開眼条件での片脚立位保持能力向上を目的とする場合、牽引を平行棒内で実施することによってより安全に配慮することが可能であろう。

片脚立位の保持には、平衡機能の要素以外にも下肢筋力が関係している。津田ら<sup>4)</sup>は膝伸展筋力が0.4kgf/kgを下回る場合、片脚立位保持能力が明らかに低下することを報告している。本邦高齢者の膝伸展筋力は、70歳高齢女性0.46kgf/kg、80歳高齢女性0.39kgf/kgと報告されている<sup>5)</sup>。以上のことは、高

齢者では容易に下肢筋力低下によって片脚立位保持能力が低下することを示唆している。滑車と重錘を用いた身体上方への牽引は、体重を減少させる働きがある。したがって、下肢筋力低下が関与した立位バランス能力低下例に対しても今回の牽引は有効に機能するものと考えられる。

片麻痺患者や大腿骨頸部骨折患者など、片脚での立位保持が避けられないケースは数多い。よって、片脚立位保持能力を維持改善する方法を確立する意義は大きい。本研究では、片脚立位保持能力を向上させるうえで最適な重錘重量を検討することはできなかった。今回の研究に先立って行ったpre-studyでは、体重の15%による牽引条件も設定したが、腋窩部の強い圧迫が対象者に不快感を生じさせるため実験条件として採用しなかった。以上のことから、重錘重量をこれ以上引き上げられる可能性は小さいものと考えられる。今後は、虚弱高齢者や疾患群における牽引効果について検討していきたい。

### 【文献】

- 1) Vellas BJ, Wayne SJ, et al. : One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. J Am Geriatr Soc45 : 735-738, 1997.
- 2) 津田泰路, 加嶋憲作・他 : 左右脚の片脚立位時間と歩行自立度の関連. 総合リハ47 : 677-681, 2019.
- 3) 山崎裕司(編) : 理学療法士・作業療法士のためのできる! ADL練習, 南江堂, 東京, 2016, pp26-30.
- 4) 津田泰路, 加嶋憲作・他 : 等尺性膝伸展筋力が片脚立位保持時間に及ぼす影響. 理学療法科学 31 : 751-753, 2016.
- 5) 平澤有里, 長谷川輝美・他 : 健常者の等尺性膝伸展筋力. PTジャーナル38 : 330-333, 2004.

