

## 修士論文要旨

研究テーマ：大腿骨近位部骨折患者における荷重の左右非対称性を改善する起立方法に関する研究

学籍番号 2270031

氏 名 野田 篤志

研究指導教員 越智 亮

研究指導補助教員 \_\_\_\_\_

### 概 要

#### 【背景・目的】

大腿骨近位部骨折（以下，HF）のリハビリテーションにおいて，近年では術後早期から患側下肢への積極的な荷重が推奨されている．しかし，患側下肢荷重量が不十分で健側下肢荷重が優位となる荷重の左右非対称性（以下，荷重非対称性）を有している HF 患者をしばしば認める．荷重非対称性は骨接合術後の疼痛が消失しても遷延するとされ<sup>1)</sup>，その原因の一つとして術後の疼痛回避行動から生じる健側下肢優位の動作学習が考えられている<sup>2)</sup>．加えて，殿筋群に手術侵襲を伴う HF 患者は筋力においても非対称性を有しており，特に患側股関節周囲の筋力が低下する．HF 患者における荷重や筋力の非対称性は，歩行能力やバランス機能および転倒リスクに関与しているため，荷重と筋力の非対称性を改善することは HF 患者の ADL 向上に重要である．

臨床において，荷重の非対称性を改善するための起立方法がいくつか考案されている．脳卒中片麻痺患者では，麻痺側下肢の荷重減少を防ぐために麻痺側足部を後方に位置させた方法が報告され<sup>3)</sup>，HF 患者では座面を高くした起立動作が用いられることがある<sup>4)</sup>．したがって，HF 患者において足部位置と座面の高さを変更した起立動作を実施することで患側下肢荷重量を増加させ，荷重非対称性を改善できる可能性がある．また，反復起立運動は，臨床において下肢筋力増強としてよく用いられている．起立動作時に一側足部を後方に位置させると，足部を揃えた起立よりも後方肢の筋活動量が増加するとされている<sup>5)</sup>．そのため，足部位置を変更した起立トレーニングは，HF 患者において筋力の非対称性も改善させる可能性がある．

本研究の目的は，足部位置と座面の高さを変更した起立（以下，修正起立）トレーニングが HF 患者の荷重と下肢筋力の非対称性を改善させるか，また歩行能力の改善に寄与するか明らかにすることである．研究 1 では，この修正起立が HF 患者の下肢荷重と筋活動量の非対称性を即時的に改善させるかを検証した．研究 2 では，研究 1 で検証した修正起立動作をトレーニングとして用いたランダム化比較試験を実施して起立時の荷重非対称性への効果を検証した．研究 3 では，修正起立トレーニングにより歩行時の荷重量や荷重時間の非対称性も改善するかどうかを検証した．

#### 【対象・方法】

研究 1：HF 患者 7 名（HF 群）と下肢に障害のない高齢外来患者 6 名（対照群）を対象とした．重心動揺計，表面筋電図計，三次元動作解析装置を用い，各条件の起立動作における左右下肢荷重量，患側／健側（対照群は起立動作時の足部後側／前側）の荷重比（以下，荷重比），主要下肢筋の筋活動量，下肢関節角度を計測した．起立動作

注：原本の書式（フォントのサイズ，文字数・行数，余白等）を変更しない．本様式 2 枚でまとめる．

の条件は、座面の高さは対象者の下腿長 120%（低）と 140%（高）、足部位置は左右同位置（同）と患側または利き足側の足を足長の 1/2 後方位置（後）とし、これらの組み合わせの 4 条件とした。統計学的分析には HF 群と対照群のそれぞれで座面の高さ足部位置を要因とした二元配置分散分析を用いた。

研究 2: HF 患者 29 名を年齢が同等となるように層別ランダム化にて修正起立を行う群（修正群）15 名と通常起立を行う群（通常群）14 名に割り付けた。介入は両群とも 15 分/日、7 日/週、2 週間とし、介入以外の理学療法内容は両群とも同様とした。介入前後の測定項目は起立時の患側と健側の下肢荷重量、荷重比、主要下肢筋の最大等尺性筋力、バランス機能（berg balance scale; BBS）、患部疼痛の程度（visual analogue scale; VAS）とした。統計学的分析には期間と群を要因とした二元配置分散分析を用いた。

研究 3: 研究 2 の HF 患者の中から修正群 10 名と通常群 9 名の 18 名を抽出し、介入前後で歩行時の患側と健側の下肢荷重量、荷重時間、および 10m 歩行速度を計測した。また、歩行立脚期の荷重量と時間それぞれの患側/健側比（以下、患健比）を算出した。統計学的分析には期間と群を要因とした二元配置分散分析を用いた。

## 【結果】

研究 1: HF 群において、患側下肢荷重量は足部位置で主効果 ( $p < 0.05$ ) を認め、患側足部を後方に位置させた起立動作が有意に高値を示した。荷重比は座面を高く患側足部を後方に位置させた条件にて患側下肢への比重が大きくなった。対照群において、足部位置で主効果 ( $p < 0.05$ ) を認め、座面の高さにかかわらず一側足部を後方に位置させた条件にて後方側の下肢への比重が大きくなり、荷重比は 1.0 を超えて増加した。筋活動量は両群ともに起立条件間で有意な変化を認めなかった。

研究 2: 起立時の患側下肢荷重量、荷重比、患側膝関節伸展筋力、BBS に交互作用を認め（全て  $p < 0.05$ ）、介入期間後に修正群は通常群よりも有意な改善を示した。患側股関節屈曲筋力は交互作用を認め、通常群が修正群よりも有意な改善を示した。

研究 3: 歩行時立脚時間の患健比は交互作用を認め ( $p < 0.05$ )、修正群のみに有意な改善が得られた。10m 歩行速度は期間の主効果 ( $p < 0.05$ ) を認め、両群とも介入後に増加した。

## 【考察】

HF 患者において、座面を高くして患側足部を後方に引く修正起立は即時的に患側下肢荷重量を増大させ、荷重非対称性を改善させた。また、2 週間の修正起立トレーニングは起立時の荷重非対称性、患側の膝関節伸展筋力、バランス機能を改善させ、歩行中の患側立脚時間の短縮、すなわち跛行の軽減にも効果があった。一側足部を後方に位置させた起立動作は後方位置させた下肢の筋機能向上や固有感覚入力促進される<sup>3)</sup>ことから、患側下肢の使用頻度が増加し健側下肢優位の動作学習が是正され荷重非対称性の改善を認めたと考えられる。

## 【文献】

- 1) Houck JR, Kneiss JA, et al: Analysis of vertical ground reaction force variables during a Sit to Stand task in participants recovering from a hip fracture. Clin Biomech. 2011; 26(5): 470-476.
- 2) Zablony C, Hilton T, et al: Validity of visual assessment of sit to stand after hip fracture. J Geriatr Phys Ther. 2020; 43(1): 12-19.
- 3) Liu M, Chen J, et al: Effects of modified sit-to-stand training on balance control in hemiplegic stroke patients: a randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2016; 30(7): 627-636.
- 4) 吉田啓晃, 大沼雄海, 他: 症例からみた大腿骨転子部骨折術後患者に対する立ち上がり練習の違いと効果. 慈恵医大誌. 2021; 136: 69-75.
- 5) Jeon W, Jensen JL, et al: Muscle activity and balance control during sit-to-stand across symmetric and asymmetric initial foot positions in healthy adults. Gait Posture. 2019; 71: 138-144.