

# 椅坐位で左足組み動作時の支持バランスの検討

西村 誠次 生田 宗博 柴田 克之 横山 真美\*

## 要 旨

靴あるいは靴下をはく動作は、食事や整容に比べると難易度が高く、これは足を組む動作で患側へ体重を移動させた時の支持が困難なためと指摘できる。そこで今回、椅坐位で足を組む動作を健康女性23名でおこない、動作工程毎の両臀部と両足部で支持した垂直荷重力率を測定し、その増減から足組み動作の順序を検討した。

静止椅坐位から膝窩部での足組み位へ移す時と、外果部での足組み位で手を大腿部上から足関節部へ移す時の垂直荷重力率の変化は小さく、坐位能力を要することが少ない動作であった。しかし、膝窩部から外果部での足組み位に移る時には垂直荷重力率の増減が左右臀部間で逆転し、しかもこの変化は、静止椅坐位と足組み位2姿勢との間の増減の変化より大きく、膝窩部から外果部での足組み位に移行する時に最も高度な坐位バランスが要求され、動作中の問題点として明示できた。

## KEY WORDS

Sitting balance, Vertical force rate, Crossing left foot

## はじめに

身近動作の中で、片麻痺患者では靴や靴下をはくことが困難となっているが、これは足を組む動作で、患側へ体重を移動させた時の支持が困難なためと指摘できる。そこで今回椅坐位で足を組む動作を健康人でおこなわせ動作工程毎に、両臀部と両足部で支持した垂直荷重力率の測定値の増減によって、体重移動が少なく安定した足組み動作の順序を検討した。

## 対 象

対象は健康女性23名で、平均年齢 $19.7 \pm 1.4$ 歳、平均体重 $56.5 \pm 6.3$ kgである。

## 方 法

荷重センサーを各々3個内蔵した荷重力測定板4枚で構成した荷重力計(共和電業社製, BCG 1010G)を使用し、各荷重センサーを各々動歪みアンプ(日本電気三栄社製, 6M92)に接続し、増幅した電圧をパソコン(富士通 FM16 $\beta$ )に入力し計算処理<sup>1)</sup>し、両臀部と両足部の各々で支持した垂直荷重力を、それらの合計である全垂直荷重力で割り算し、100を乗じて得た比率を各部の垂直荷重力率として、45秒間

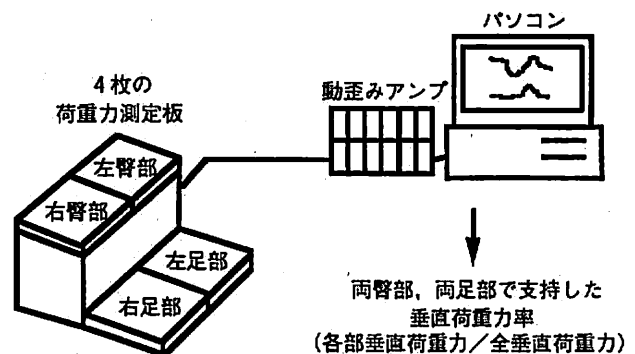


図1 荷重力計システムと測定した各部垂直荷重力率

5 Hzで測定した(図1)。

2枚の臀部荷重力測定板は床から40cmの高さに設定し、その前端から20cm後方の位置に両側大腿骨大転子部を合わせ臀部位置を定めた。左右2枚の足部荷重力測定板の接触面から両側10cmの位置に足底内側縁を合わせ、同様に両足部荷重力測定板の後端より前方10cmに足底踵部を合わせて足部位置を定めた(図2)。そして、両手は大腿近位部に置き静止椅坐位とした。次に、左下肢を右大腿部の上に組んだ姿勢で以下の実験をすすめた。

測定手順(図3)は、①静止椅坐位、②膝窩部を

金沢大学医療技術短期大学部・作業療法学科

\* 金沢大学医学部附属病院・作業療法部

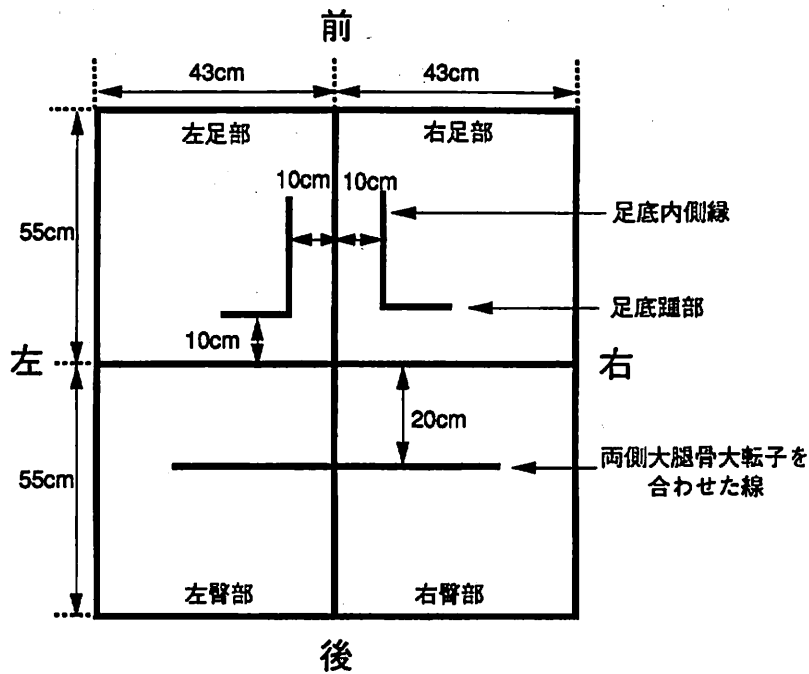


図2 4枚の荷重力測定板における設定位置

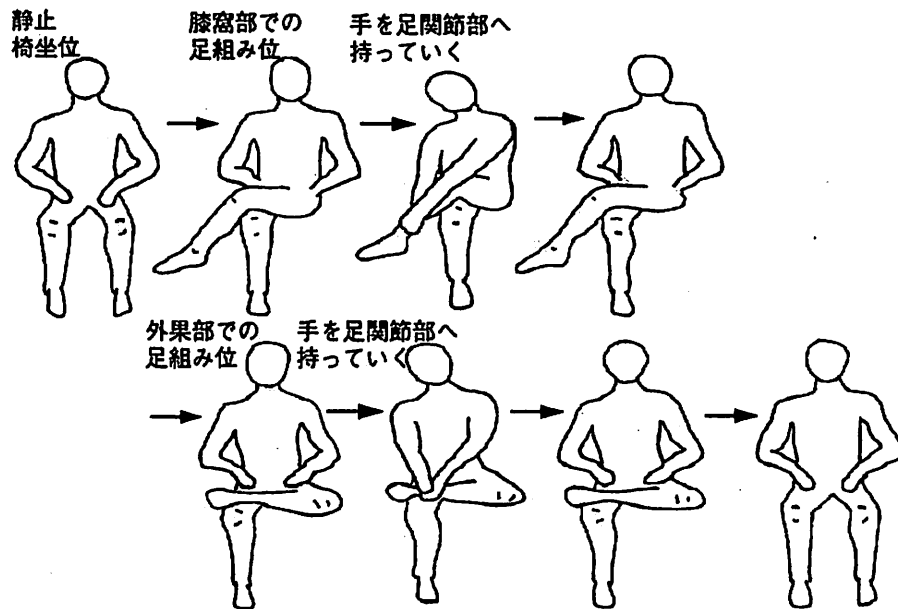


図3 測定手順

他側の大腿上にのせた形である膝窩部での足組み位、  
 ③この足組み位で両手を足関節部へ移した時、④再び両手を大腿部に戻した時。続いて、⑤外果部を他側の大腿上にのせる形である外果部での足組み位、  
 ⑥この足組み位で両手を足関節部へ移した時、⑦再び両手を大腿部に戻した時、⑧そして最後に再び静止椅坐位をとらせた。動作は5秒間隔で順次にとらせこの一連の動作を3回おこない、3回目の測定値を解析した。

結果

1. 静止椅坐位と比べた膝窩部での足組み位と外果部での足組み位の各部垂直荷重力率とその変化 (図4、図5)

静止椅坐位の右足部の垂直荷重力率は $9.3 \pm 2.1\%$ 、左足部は $8.9 \pm 2.0\%$ で足部での合計は $18.2\%$ であった。一方、膝窩部での足組み位では右足部 $15.3 \pm 4.7\%$ 、外果部での足組み位では右足部 $14.6 \pm 3.5\%$ と、足組み位2姿勢には差がなかったが、いずれも足部での荷重力率が静止椅坐位より約3%減少していた。

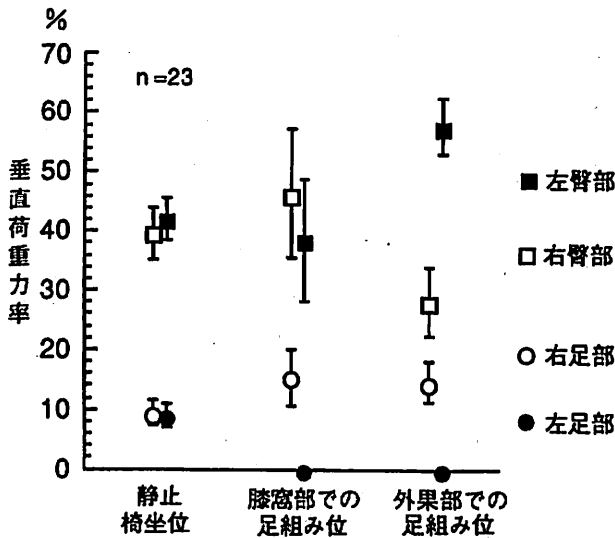


図4 静止椅坐位と足組み位2姿勢の各部垂直荷重力率

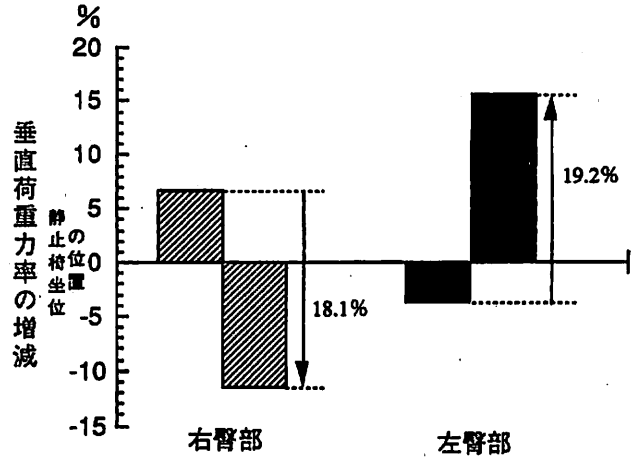


図6 膝窩部から外果部での足組み位に移る時の両臀部の垂直荷重力率の変化(静止椅坐位の値を0として算出)

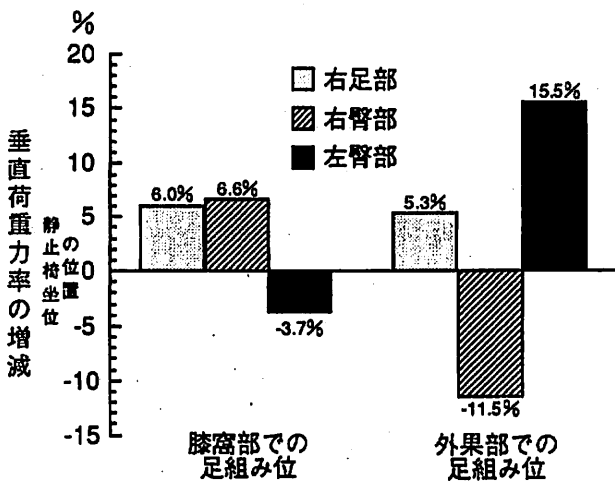


図5 足組み位2姿勢での垂直荷重力率の変化(静止椅坐位の値を0として算出)

静止椅坐位での右臀部の垂直荷重力率は $39.7 \pm 4.4\%$ 、左臀部は $42.1 \pm 3.6\%$ であり、膝窩部での足組み位の右臀部は $46.3 \pm 10.9\%$ で静止位と比べ6.6%増加し、左臀部は $38.4 \pm 10.3\%$ で3.7%減少していた。外果部での足組み位の右臀部は $28.2 \pm 5.8\%$ で静止位に比べ11.5%減少し、左臀部は $57.6 \pm 4.7\%$ で15.5%増加していた。つまり、静止椅坐位と比べて変化が小さかったのは、膝窩部での足組み位であった。しかし、膝窩部での足組み位から外果部での足組み位に移る場合、垂直荷重力率は右臀部で18.1%減少し、左臀部で19.2%増加していた(図6)。

2. 足組み位2姿勢のそれぞれにおける手を大腿部上から足関節部上に移した時の各部垂直荷重力率とその変化(図7, 図8)

膝窩部での足組み位において、手を足関節部上に移した時の右足部の垂直荷重力率は $28.4 \pm 5.6\%$ 、右

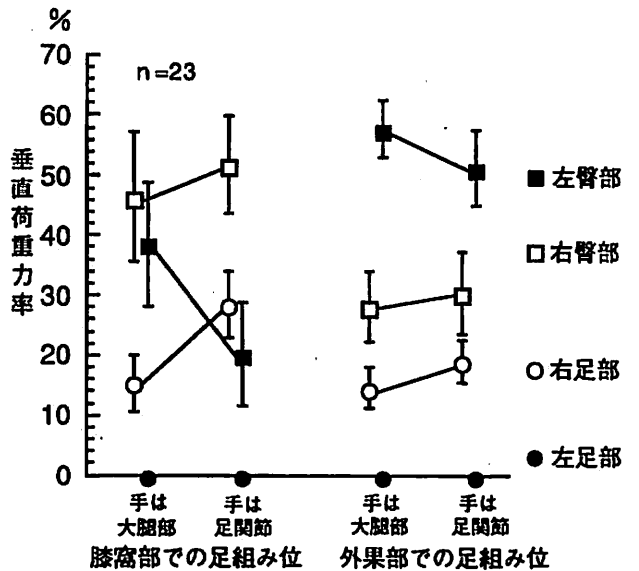


図7 手を大腿部上から足関節部上に移した時の各部垂直荷重力率

臀部は $51.6 \pm 8.1\%$ で、手が大腿部上の時と比べ各々13.1%、5.3%増加し、左臀部は $2.00 \pm 8.6\%$ で18.5%減少していた。

外果部での足組み位で手を足関節部上に移した時の右足部は $18.9 \pm 3.6\%$ 、右臀部は $30.3 \pm 6.8\%$ で、手が大腿部上の時と比べ各々4.3%、2.1%増加し、左臀部は $51.2 \pm 6.4\%$ で6.4%減少していた。すなわち、手を足関節部上に移す動作に伴う各部垂直荷重力率の変化が小さかったのは、外果部での足組み位であった。

考察

更衣動作、特に靴あるいは靴下をはく動作は、食事や整容に比べると難易度の高い動作であり<sup>2)</sup>、これ

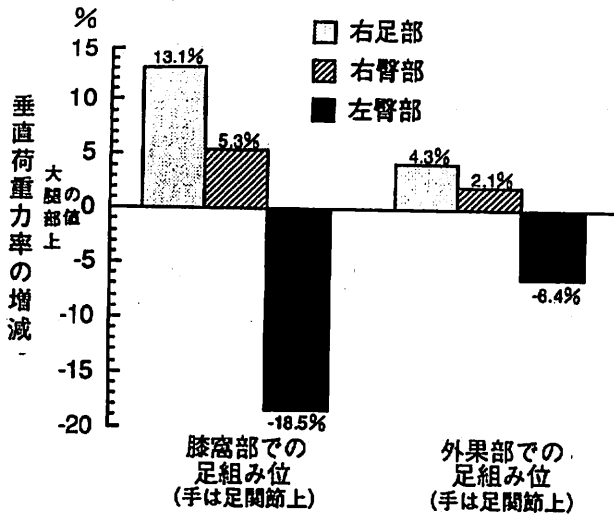


図8 手を足関節部上に移した時の垂直荷重力率の変化 (手が大腿部上の際の値を0として算出)

は片麻痺患者にとって高度な坐位バランスが要求されるからである<sup>3)</sup>。

靴あるいは靴下を足にはかせる動作には時間を要するため、片麻痺患者の着脱動作では足部と手の間の距離が短いことが望ましく、一般的に、足を組む動作順序は椅坐位から、膝窩部での足組み位、外果部での足組み位、そして手を足関節部へ移すことになる。

今回の健常人の測定結果では、椅坐位から膝窩部での足組み位へ移す時の垂直荷重力率の変化は、外果部での足組み位と比べて、右臀部が5.5%、左臀部が11.8%小さかった。また、手を大腿部上から足関節部へ移す時の垂直荷重力率の変化は、外果部での足組み位が、膝窩部と比べて、右足部で8.8%、右臀部で3.2%、左臀部で12.1%小さかった。つまり、椅坐位から膝窩部での足組み位へ移す時と、外果部での足組み位で手を大腿部上から足関節部へ移す時は、坐位能力を要することが少ない動作であることが確認できた。

膝窩部での足組み位から外果部での足組み位に移る時には、垂直荷重力率の増減が左右臀部間で逆転し、しかもこの変化は、静止椅坐位から膝窩部での足組み位に移す時と比べて、右臀部の垂直荷重力率が3.0倍、左臀部が5.2倍であり、また静止椅坐位から外果部での足組み位に移す時と比べて、各々1.6倍、1.2倍であった。つまり、膝窩部での足組み位から外果部での足組み位に移す時の垂直荷重力率の変化は、静止椅坐位と足組み位2姿勢との間の変化より大きく、垂直荷重力率の変化からみた靴や靴下をはく動作における問題点は、膝窩部での足組み位から外果

部での足組み位に移行する時にあることが明示された。

健常人の足組み動作時の各部垂直荷重力率から問題点を今回指摘したが、江西ら<sup>4)</sup>は健常人と右片麻痺、左片麻痺の坐面傾斜に対する反応から、左側体幹機能の支持性優位を報告しており、網本ら<sup>5)</sup>は半側空間無視例(左片麻痺)と失語症例(右片麻痺)の比較では坐位平衡機能の特徴が異なり、両者ともに健側に重心が移動しているが前者は不安定で動揺性が著しく、後者は安定していると述べている。また、内山ら<sup>6)</sup>は運動失調症患者を対象に、坐位重心動揺と軀幹協調機能ステージ<sup>7)</sup>との相関を示すとともに、坐位重心動揺の程度は介助歩行から杖歩行へ移行するための平衡機能に強く影響するとしている。

片麻痺患者の更衣では健側上肢中心となるため、靴あるいは靴下をはく動作の各部垂直荷重力率に強く影響を及ぼすとも予測される。

今回の結果で、足組みの位置を膝窩部から外果部に移すときに左右の臀部垂直荷重力率が最も大きく移動したことより、今後はこの点に注目して片麻痺患者での靴、靴下着脱動作の垂直荷重力率を測定し、より安全で安定した靴、靴下着脱法を検討していきたい。

### まとめ

健常女性23名の椅坐位で左足を膝窩部あるいは外果部で組む動作をおこない、さらに両手を大腿部上から足関節部上へ移す時の両臀部と両足部で支持した垂直荷重力率の増減を測定した。

1. 膝窩部での足組み位は、外果部での足組み位に比べ、静止椅坐位での各部垂直荷重力率との差が少なかった。
2. 外果部での足組み位は、膝窩部での足組み位に比べ、手を大腿部上から足関節部上に移す時の各部垂直荷重力率の変化が少なかった。
3. 足組み動作の順序で、膝窩部から外果部での足組み位に移す時に左右臀部間の垂直荷重力率の変化が最も大きく、問題点として明示された。

### 文献

- 1) 生田宗博 他：垂直荷重力の測定による椅坐位からの立ち上がり動作の解析。リハ医学, 29: 199-209, 1992.
- 2) 伊藤利之 他：ADLとその周辺 — 評価・指導・介護の実際, 56-73, 医学書院, 1994.
- 3) 土屋弘吉 他：日常生活動作 — 評価と訓練の実際 — 第2版, 127-161, 医歯薬出版, 1982.
- 4) 江西一成 他：坐面傾斜に対する反応からみた左片麻痺,

右片麻痺患者の体幹機能の特徴. 理学療法学, 20 : 300-306, 1993.

5) 網本 和 他 : 半側空間無視例における視覚的垂直定位障害と坐位平衡機能の関連について. 理学療法学, 19 : 1-6, 1992.

6) 内山 靖 他 : 運動失調症の軀幹協調能と歩行・移動能力. 総合リハ, 18 : 715-721, 1990.

7) 内山 靖 他 : 運動失調症における軀幹協調機能ステージの標準化と機能障害分類. 理学療法学, 15 : 313-320, 1988.

## Balance during crossed left foot Sitting

Seiji Nishimura, Munehiro Ikuta, Katuyuki Sibata, Mami Yokoyama

### SUMMARY

The purpose of this study was to investigate gesture method that put on/off shoes or socks.

The subjects were 23 healthy young women.

The method was to compare both hips with both legs of vertical force rate that measured gesture crossing left foot.

The change of vertical force rate was small when left foot was moved from first sitting position till crossing poples.

And it was similarly small when both hands were moved from thigh to ankle joint at which left foot crossed lateral malleolus.

It was largest at interval of right and left hips when left foot was moved from poples to lateral malleolus.

Thus this gesture was demanded the advanced sitting balance. Therefore it was clearly difficult problems in gesture that put on/off shoes or socks.