

# 寝返り動作の違いが片脚立位保持時間に及ぼす影響について — 体幹筋に着目して —

黒仁田 武洋<sup>1)</sup>, 清水 啓介<sup>1)</sup>, 中道 哲朗<sup>1)</sup>, 鈴木 俊明<sup>2)</sup>

1) ポートアイランド病院 リハビリテーション科 2) 関西医療大学大学院 保健医療学研究科

**キーワード:** 寝返り・片脚立位・体幹筋

## はじめに

寝返り動作は日常生活上頻繁に用いられる基本動作であり、その動作獲得を目標とすることが多い動作である。寝返り動作の動作パターンは歩行動作や立ち上がり動作とは異なり一定の動作パターンが存在するものではなく<sup>1)</sup>、各個人により多様であるため、臨床現場においてもどのように獲得させるか迷うことが多い。そのため、寝返り動作の獲得には時間を要し、治療及び動作の獲得に難渋する。さらに、寝返り動作パターンの違いにより、その後の座位や立位・歩行などの基本動作が変化することを臨床経験する。そこで今回、寝返り動作パターンの違いが歩行能力と相関のある片脚立位保持時間に与える影響を明確にするために研究を実施した。

また、先行研究からも寝返り動作は体幹筋である外腹斜筋や内腹斜筋の活動が必要不可欠であり<sup>2)</sup>、寝返り動作が困難な脳血管障害患者では、外腹斜筋や内腹斜筋の機能不全に陥っていることが見受けられる。しかし、多様な寝返り動作パターンにおいて各体幹筋の筋活動の違いを明確にした報告は少ない。そこで、寝返り動作の違いが体幹筋に与える影響を明確にすることも目的とした。

## 方法

対象は整形外科的・神経学的に問題のない健常男性 10 名 (25.7±2.0 歳) とした。なお、本研究はヘルシンキ宣言に基づき、対象者には予め主旨や内容を説明し同意を得たうえで実施した。今回比較する寝返り動作パターンは、Richter<sup>3)</sup>らや安藤らの報告<sup>1, 3)</sup>を参考に、上肢先行型寝返り動作と下肢先行型寝返り動作の 2 種類の動作パターンとした。上肢先行型寝返り動作は左肩甲帯が床面から離床し、肩甲帯に続いて骨盤が右回旋する動作とした。下肢先行型寝返り動作は左下肢を挙上し、左股関節が内転し骨盤の右回旋に続いて左肩甲帯が床面から離床する動作とした。各動作とも、背臥位から右側臥位までを 5 秒で行うこととした。

測定項目は片脚立位保持時間と筋電図測定を行った。片脚立位保持時間は寝返り動作前、上肢先行型寝返り動作後、下肢先行型寝返り動作後に測定した。筋電図測定は上肢先行型

寝返り動作と下肢先行型寝返り動作を測定した。

測定順序は、まず寝返り動作前の片脚立位保持時間を 3 施行測定し、次に上肢先行型もしくは下肢先行型の寝返り動作と、各寝返り動作直後の片脚立位保持時間を測定した。この寝返り動作と寝返り動作直後の片脚立位保持時間を 1 セットとし、上肢先行型と下肢先行型の寝返り動作はランダムに各 3 セットずつ実施した。なお、各セット間は 5 分間の休憩を入れた<sup>4)</sup>。

片脚立位保持時間は Jeffrey<sup>5)</sup>らと文部科学省新体力テストを参考にして実施・測定した。片脚立位肢位は右片脚立位とし、左股関節 40° 屈曲位、左膝関節 60° 屈曲位とした。両側の手掌は側腹部にあて、左足底の下に台を設置した。開始規定は、被験者のタイミングで左足底の台から足を浮かしたところを開始とした。終了規定は、挙上した下肢が支持脚や台に触れた場合、支持脚の位置がずれた場合、側腹部に当てている両側もしくは片側の手掌が側腹部から離れた場合、明らかな身体の動揺が認められた時点とした。

筋電図測定について、筋電計は MQ-8 (キッセイコム社製)、電極はディスク電極 (キッセイコム社製) を用いて測定し、電極間距離は 2cm とした。筋電図貼付部位は渡邊<sup>6)</sup>らの報告を参考に、外腹斜筋斜行線維 (第 8 肋骨下縁)、内腹斜筋横行線維 (ASIS 内下方 2cm)、内腹斜筋斜行線維 (ASIS 内下方 2cm の直上から 3cm 上方) とした。

分析方法について片脚立位保持時間は、各被験者の寝返り動作前と上肢先行型寝返り動作後、下肢先行型寝返り動作後の片脚立位保持時間のすべてにおいて各 3 施行の平均を個人のデータとし、各々を Turkey の多重比較検定を用いて比較した ( $p < 0.05$ )。筋電図測定は上肢先行型寝返り動作と下肢先行型寝返り動作の体幹筋の筋活動パターンを比較した。

## 結果

片脚立位保持時間について、寝返り動作前が 7.1±4.9 秒であるのに対し、上肢先行型寝返り動作後は 9.4±3.2 秒、下肢先行型寝返り動作後は 6.8±3.4 秒であった。上肢先行型寝返り動作後は、寝返り動作前と比較すると有意に増加した ( $p <$

0.05) が、寝返り動作前と下肢先行型寝返り動作後の間には有意差は認められなかった。一方、下肢先行型寝返り動作に対し上肢先行型寝返り動作は増加傾向であったが、有意差は認められなかった (図 1)。

筋電図について、上肢先行型寝返り動作では右内腹斜筋横行線維の筋活動が、動作初期より漸増していたが、下肢先行型寝返り動作では同筋の筋活動は認められなかった (図 2)。

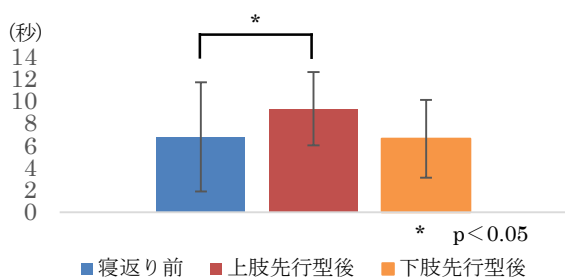


図1 片脚立位保持時間の比較

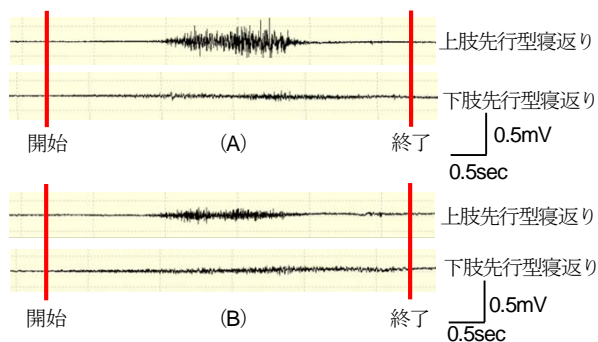


図2 各寝返り動作における右側の内腹斜筋横行線維の筋活動 (A) と右側の内腹斜筋斜行線維の筋活動 (B)

### 考察

まず片脚立位保持時間について、寝返り動作前と比べ上肢先行型寝返り動作後は有意に増加した。また下肢先行型寝返り動作後と比較すると、上肢先行型寝返り動作後は増加傾向であったが有意差は見られなかった。片脚立位や側方への体重移動では、支持側の内腹斜筋単独部位が働くことが報告されている<sup>7)</sup>。今回、上肢先行型寝返り動作において右内腹斜筋横行線維の活動が漸増していたことから、上肢先行型寝返り後の片脚立位保持時間は、支持脚である右側の内腹斜筋横行線維の筋活動が増大した結果、右片脚立位保持時間の延長に繋がったことが考えられる。

ここで上肢先行型寝返り動作時の内腹斜筋横行線維の筋活動について、寝返り側である右内腹斜筋横行線維の活動は内腹斜筋斜行線維よりも初期から漸増しており、また下肢先行型寝返り動作と比較してもより漸増する筋活動パターンを呈していた。Liebensonら<sup>8)</sup>は、内腹斜筋横行線維は仙腸関節の安定性や腹腔内圧の保持、腰椎を含めた骨盤帯の安定性に

関与すると報告している。また Sugaya ら<sup>9)</sup>によると内腹斜筋横行線維と腹横筋は関節を可動させることより、特異的な肢位の保持に関与し、腹直筋鞘を介して骨盤の回旋を行うことを報告している。本研究の動作課題は寝返り側である右寛骨を支点として左寛骨が持ち上がるような骨盤の右回旋が生じる。以上より、上肢先行型寝返り動作における骨盤の回旋は、右内腹斜筋横行線維が腹直筋鞘を右腸骨稜へ引くように収縮し、骨盤を寝返り側へ回旋させたものと考えられる。

一方、下肢先行型寝返り動作では、寝返り側の内腹斜筋横行線維の活動は認められなかった。安藤ら<sup>3)</sup>は下肢先行型寝返り動作は、挙上した下肢を内転することで骨盤の回旋が生じるとしている。このことから挙上した下肢を内転、内旋させた下肢の重みによる骨盤の回旋が生じるため、寝返り側の内腹斜筋横行線維の筋活動は生じなかったものと考えられる。

上肢先行型寝返り動作では、寝返り側の内腹斜筋横行線維の活動が増加する傾向が見られた。このことから上肢先行型の寝返り動作は、寝返り側の内腹斜筋横行線維の筋活動を高めるための運動療法として有用であり、片脚立位や歩行動作の能力向上に繋がる可能性が示唆された。

### 文献

- 1) Randy R Richter, et al.: Description of adult rolling movements and hypothesis of developmental sequences. *PHYS THER* 69: 63-71, 1989.
- 2) Barbara J, et al.: Rolling Revisited: Using rolling to assess and treat neuromuscular control and coordination of the core and extremities of athletes. *The International Journal of Sports Physical Therapy* 10:787-802, 2015.
- 3) 安藤健・他: EMG を用いたガン骨転移患者の寝返り支援機器の開発 (第一報) 入力信号としての寝返り時の EMG 信号解析. *生体医工学* 46: 383-389, 2008.
- 4) 弓永久哲・他: 荷重量変化における上肢脊髄運動神経機能の興奮性の変化. *総合リハビリテーション* 35: 595-600, 2007.
- 5) Jeffrey Schlicht, et al.: Effect of intense strength training on standing balance, walking speed and sit-to-stand performance in older adults. *MEDICAL SCIENCES* 56:281-286, 2001.
- 6) 渡邊裕文ら: 座位での側方への体重移動における腹斜筋群の筋活動の特徴. *理学療法科学* 29: 561-564, 2014.
- 7) 鈴木俊明ら: *The Center of The Body - 体幹機能の謎を探る -*. アイベック 第4版: pp37-41, 2008.
- 8) Liebenson C, et al.: The active straight leg raise test and lumbar spine stability. *PMR* 1 530-535, 2009.
- 9) Tomoaki Sugaya, et al.: Ultrasound evaluation of muscle thickness changes in the external oblique, internal

oblique, and transversus abdominis muscles considering the influence of posture and muscle contraction. *J. Phys. Ther. Sci.* 26 1399-1402, 2014.