

〔資料〕

ベッド上での水平移動を人の手で行う方法と スライディングシートを用いた方法による 身体各部の筋活動の比較

Comparison of muscle activity in each body part by a method in which a moving a horizontal person side-to-side on a bed is performed by a manual handling or using a slide seat

白石 葉子 鈴木 聡美

【要約】

模擬患者をベッド上で側方へ水平移動する時に、人の手で行う方法と、スライディングシートを用いて行う方法における看護師の身体各部の筋活動の違いを調べた。対象者は女性看護師1名とし、10名の模擬患者に対してそれぞれの方法を2回ずつ実施した。看護師の動作中の上腕二頭筋、僧帽筋、脊柱起立筋、外側広筋の筋活動を調べた。スライディングシートを用いた方法と人の手で行う方法を比較したところ、スライディングシートでは、看護師の筋活動は30~70%減少することが示された。

【キーワード】 マニュアルハンドリング スライディングシート 筋電図

I. はじめに

日本で看護師が腰痛を発症している割合は、約60%であり^{1,3)}、諸外国においても30%から80%台である^{4,6)}。看護師の腰痛は、患者の移動・移乗介助時の重さや腰部の屈曲、捻転という動作が大きな原因であると言われている^{7,8)}。Watersは、患者を人の手で移乗介助する時の1回の安全な重さは15Kgであり、それ以上の場合には補助具を使うことを推奨している⁹⁾。アメリカでは、アメリカ看護師協会などが患者を人の手で持ち上げない「No Lift Policy」を推進するために、Safe Patient Handling and Movement Program (SPHM) を提供しており、職場全体として看護師の障害を防止する取り組みが行われており、プログラムを導入した病院では、筋骨格系障害の発生率が約60%減少したという報告もある^{6,10)}。また、看護師の筋骨格系障害を軽減するためには、患者の移動や移乗に際して看護学生の時代から補助具を用いた方法を身につけることが重要であるとされている^{11,12)}。しかし、日本の看護師養成学校や病院では、看護者の腰痛等の障

害予防のためのトレーニングや、補助具の導入はあまり行われていない。

ベッド上での水平移動は、ベッド上でギャッジアップによって座位を保っていた患者が仰臥位に戻った際に、患者の位置をベッドの上方に修正したり、患者を側臥位にする際に事前に患者の位置を側臥位で向く方向の反対側の端に移動させておくことなどを目的に行なう基礎的な技術である。しかし、水平移動や移乗介助を看護師が1勤務帯で、人の手で行う方法で10回以上行った場合、腰部の障害を起こすオッズ比は補助具を用いた場合に比べ、1.5から1.7倍になることが報告されており¹³⁾看護師にかかる負担が大きいことが示されている。

看護師等の医療従事者や看護学生が行うベッド上での水平移動の負荷を軽減する方法の検討については、看護師の動作に注目したもの、看護学生の動作時の困難感を具体的に明らかにしたもの、スライディングシートを用いた方法を検討したものなどがある。

看護師の動作に注目した研究では、ベッドの側方へ

の水平移動を従来のボディメカニクスを意識させた方法と、患者の自然な身体の動きを活かすようにしたキネティクスを用いた方法を比較し、キネティクスを用いたほうが、脊柱起立筋や胸鎖乳突筋の単位時間当たりの筋活動が有意に小さかったことが示されている¹⁴⁾。水平移動時の困難感については、看護学生の感覚を質的に調べ「自分の身体や腰の動かし方」に困難を感じていることが明らかにされている¹⁵⁾。スライディングシートを用いた方法の検討では、ベッドの上方への水平移動を人の手で行う方法とスライディングシートを用いて行う方法を比較し、シートを用いたほうが、身体各部の筋活動が約25%から86%有意に低下したことが明らかにされている¹⁶⁾。しかし、ベッドの側方への水平移動について、一連の動作において人の手で行う方法とスライディングシートを用いた方法を比較検討した研究は見当たらなかった。

そこで、本研究ではベッドの側方への水平移動において、人の手で行う方法とスライディングシートを用いた方法を比較し、看護師に与える影響の違いを明らかにすることを目的とした実験のパイロットスタディを行った。

II. 方法

1. 対象者

技術力の未熟さによる影響を避けるために、対象者は整形外科病棟の勤務経験があり、A看護短期大学およびB看護大学において看護技術の指導を2年間担当している女性看護師1名とした（身長168.0cm、体重55Kg）。対象者には事前に動作の練習を十分に行ってもらった。

2. 模擬患者

模擬患者は看護学生が所属する学内で、チラシ等により募集した女子看護学生10名とした。模擬患者の平均年齢は 20.7 ± 3.8 S.D.歳、平均身長は 157.7 ± 3.8 S.D.cm、平均体重は 49.7 ± 6.4 S.D. Kgであった。模擬患者は、膝を立てる援助を行えば下肢の姿勢を保てられるが、それ以外の動作は自分で行うことができない設定にした。模擬患者にはベッド上で完全に脱力するように指示し、事前に十分に練習を行った。

3. 測定項目と測定方法

対象者が模擬患者に対して、ベッドの側方への水平移動を人の手で行う方法とスライディングシートを用いた方法で実施し、技術のはじめから終わりまでの間の動作時間と筋活動を測定した。対象者の左右の、上腕二頭筋（二頭筋中央部）・僧帽筋（肩甲骨上部）・脊柱起立筋（L3～4間）・外側広筋（大腿下部）に電極をつけ、動作中の筋活動を測定した。筋活動は1000HZのサンプリング頻度で収録し、動作時における筋活動の積分値（以下、iEMG）を算出した（キッセイコムテック：MQ8）。毎回の算出値を基準化するために、対象者の各測定部位における最大随意筋力（以下、MVC）を測定した。

対象者の動作及び模擬患者のベッド上での位置は、対象者の正面と左右、上方の4方向からのカメラシステムにより録画し確認した。

ベッド上のマットレスのサイズは、縦191cm、横91cmで、床からマットレス上方までの高さは人の手で行う水平移動の時に対象者の膝がベッドのサイドバンパーにあてることができる高さであった70cmとした。

スライディングシートは縦145cm、幅90cmの物を用いた（いざえもんシートL：モリトー）

4. 水平移動の方法と測定方法

1人の模擬患者に対して人の手で行う方法とスライディングシートを用いた方法の実施順はランダムとし、それぞれの方法は2回ずつ実施した。動作と動作の間には10分以上の休憩を入れ、同じ日に行う模擬患者は2人までとした。模擬患者と別の模擬患者の実験の間は1時間以上の休憩を入れた（図1）。

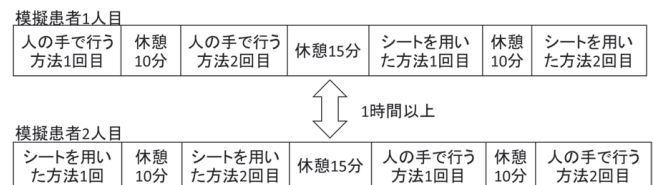


図1 実験手順例

模擬患者には、ベッドの中央に臥床してもらった。対象者には、ベッドサイドに立位になっているところから動作を開始し、模擬患者の右肩と右臀部の側部がベッドの右端に位置するところまで水平移動し、立位に戻るまでの動作を行わせた。動作時間は、最初の立

位から、動作終了後に立位に戻り、対象者の視線が正面のカメラに真っすぐ向くまでとした。人の手で行う方法とスライディングシートを用いた方法については、動作の一部分だけを検討しても、患者への看護援助を実施したことにならず実践的なデータとは言えないため、本実験においては、準備から終了までの一連の動作について行わせた。

動作の実際を、図2, 3に示す。人の手で行う方法では、対象者が模擬患者の上腕を胸の前で組ませ、模擬患者の体の下に両手を入れて把持し、模擬患者の上半身と下半身に分けてベッドの側方に移動させた。スライディングシートを用いた方法では、模擬患者の下肢を立ててから対象者の方に向けて側臥位にしてシートを敷き、仰臥位に戻してから模擬患者の下肢・腰部・肩を対象者側に順に引いてベッドの端まで移動する動作を行わせた。スライディングシートは最後に対象者の姿勢を低くしながら模擬患者の下から引き抜かせた。

5. 分析方法

動作中の身体各部の筋活動の積分値は、人の手で行う方法とスライディングシートを用いた方法それぞれについて、2回の平均値を採用した。動作中の筋活動

は積分し、MVCで基準化して%iEMGとした。身体各部の%iEMGから動作中の単位時間（1sec）あたりの%iEMG /secを算出した。人の手で行う方法と、スライディングシートを用いた方法の比較には、マン・ホイットニーのU検定を行った（IBM SPSS statistics ver.24）。

6. 倫理的配慮

対象者と模擬患者には、それぞれの測定項目・実施動作・実験手順を依頼書にて説明した。研究に参加する利益と不利益については、対象者には、「異なる方法による水平移動技術の違いを体感でき、患者に対してより良い技術を提供できるようになる可能性がある一方、腰部等に疲労や違和感を生じるおそれがあること」を、模擬患者には、「水平移動の援助を受けてもらうことにより患者役としての気づきを得られる一方、看護師の手が背部や腰部に当たって違和感を生じるおそれがあること」を伝えた。

対象者と模擬患者には、研究への参加は自由意思であり、途中で不具合を感じた場合等、いつでも止めることができること、データはID化して個人が特定できないようにし、鍵のかかる書庫で厳重に保管すること、成果を論文等で公表する際は、個人が特定されな

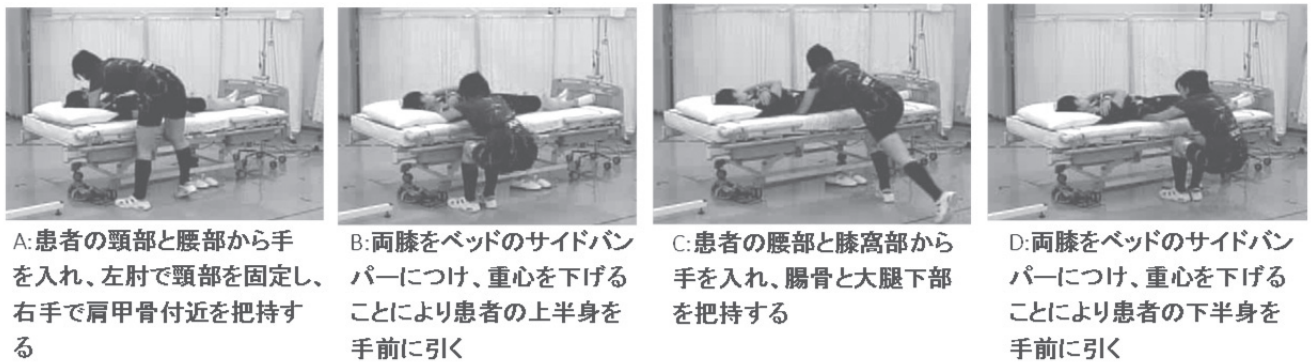


図2 マニュアルによる水平移動

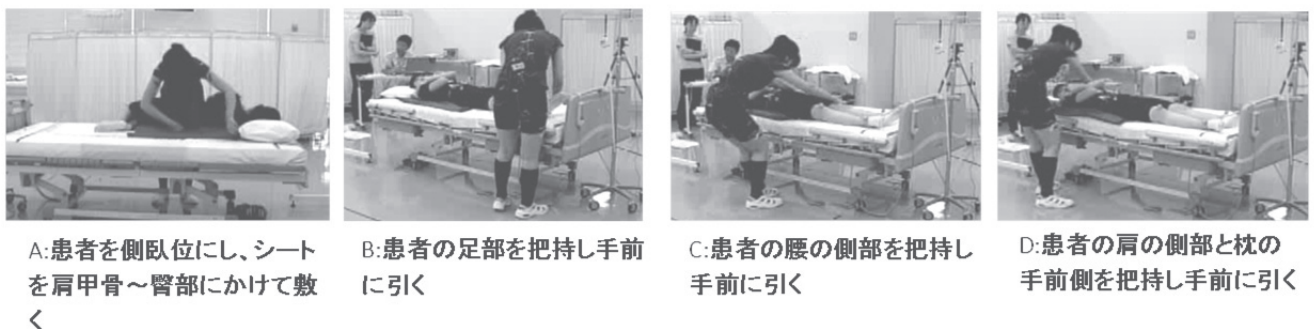


図3 シートを用いた水平移動

いようにすることを口頭と同意書にて約束した。模擬患者の応募者が未成年であった場合は、保護者にも事前に相談して同意を得るように依頼した。対象者と模擬患者には、それぞれ同意書にサインしてもらった。

模擬患者の学業に支障がないように、実験は夏休みの期間に実施した。対象者が水平移動を実施する模擬患者は、同じ日に2名までとし、各試行の間には10分以上の休憩を設け、対象者の疲労を防いだ。利益相反に該当する事項はなかった。

Ⅲ. 結果

1. 動作時間

表1 マニュアルとシートの動作時間 (sec)

	ave	±	s.d.
マニュアル n=10	42.4	± 3.2	3.2
シート n=10	82.3	± 8.2	8.2

n=10 **: $p<0.01$

人の手で行う方法とスライディングシートを用いた方法の動作時間の平均値を表1に示す。動作時間はシートを用いた方法は、人の手で行う方法の約190%であり、有意差があった。

2. 筋活動

人の手で行う方法とスライディングシートを用いた方法の%iEMGの平均値を表2に示す。上腕二頭筋、外側広筋においては、スライディングシートを用いた方法では人の手で行う方法の約60%であり、僧帽筋、脊柱起立筋においては、スライディングシートを用いた方法は人の手で行う方法の約140%で、それぞれ有意差があった。

単位時間あたりの%iEMG (%EMG/sec) の平均値を図4に示す。全ての部位において、スライディング

シートを用いた方法の方が人の手で行う方法よりも小さく、上腕二頭筋と外側広筋は人の手で行う方法の約30%、僧帽筋と脊柱起立筋は約70%であり、それぞれ有意差があった。

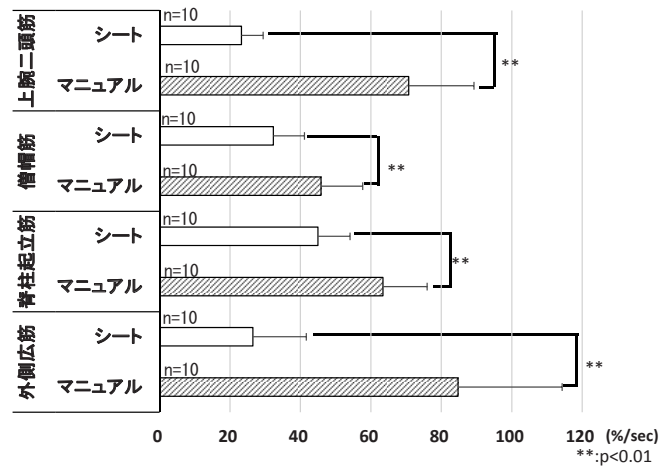


図4 マニュアルとシートの単位あたり筋活動の平均値

Ⅳ. 考察

ベッド上の模擬患者をベッドの側面の端に水平移動する技術において、人の手で行う方法とスライディングシートを用いた方法で行い、対象者の身体各部の筋活動を比較した。

1. 動作中の筋活動の積分値 (%iEMG) の特徴

2つの方法における動作中の%iEMGの大きさには、身体各部によって違いがあった。スライディングシートの方法は、人の手で行う方法に比べて、上腕二頭筋や外側広筋の%iEMGが有意に小さかったが、僧帽筋と脊柱起立筋の筋活動は有意に大きかった。スライディングシートを用いた方法では、模擬患者の重さに対象者の上肢で支える必要がなく、対象者をベッドの端に引く際もシートにより摩擦が軽減されるため、下肢の筋活動の積分値も小さかったと考えられる。しかし、スライディングシートを敷くために模擬患者を対象者の方向に向けて側臥位にしたり、水平移動し終

表2 マニュアルとシートの筋活動の平均値

(%)

	上腕二頭筋			僧帽筋			脊柱起立筋			外側広筋		
	ave	±	s.d.	ave	±	s.d.	ave	±	s.d.	ave	±	s.d.
マニュアル n=10	3009.0	± 881.4	881.4	1940.7	± 535.9	535.9	2660.4	± 400.2	400.2	3560.0	± 1108.9	1108.9
シート n=10	1897.4	± 472.6	472.6	2610.7	± 592.6	592.6	3639.7	± 515.0	515.0	2167.8	± 1201.8	1201.8

*: $p<0.05$
**: $p<0.01$

わった後に模擬患者の下からシートを引き抜く動作があるため、僧帽筋や脊柱起立筋などの背部の筋肉を多く使う特徴があることに加え、補助具を用いるために動作の手順が増え、動作時間が長くなったために、%iEMGが大きくなったと考えられる。

2. 単位時間あたり筋活動の積分値 (%iEMG/sec) の特徴

動作中の%iEMG/secは、全ての部位においてスライディングシートを用いた方法の方が人の手で行う方法より約30から70%有意に小さく、筋活動を単位時間あたりの強度として捉えた場合、スライディングシートの方が%iEMG/secが小さく、身体各部に与える障害などの可能性が少ないことが推測された。人の手で行う方法では、模擬患者を移動させる準備の際に、臥床している模擬患者の下に対象者の手を差し入れる必要があったり、模擬患者とベッド間に摩擦が生じるため、対象者には模擬患者の重さを動かすために大きな力が必要とされる。一方、スライディングシートを用いた方法では、模擬患者を側臥位にする際に、身体の約37%の質量がある¹⁷⁾といわれている下肢を立てる必要はあるものの、ベッド上で滑らせるように立てるため下肢の重さはかなり軽減されていることや、対象者の身体を手前に引くだけで、滑るように動かすことができるため、動作の強度は低い可能性がある。

3. 今後の研究の方向性

本実験で複数の模擬患者に対して一人の対象者がベッド上での水平移動を、人の手で行う方法とスライディングシートを用いた方法で行い、身体各部の筋活動を比較した結果、スライディングシートを用いた方法の方が、動作の強度が小さいことが示され、その差は有意であった。今後は、1人の患者において、異なる体格や性別の看護師が水平移動を実施し、データの一般化を試みる必要がある。さらに、スライディングシートが摩擦力を低減させたために看護師への負荷が軽減したことを明確に示すために、動作中の筋活動を、患者の重さを動かしている時と、それ以外の動作の準備やスライディングシートの準備を行っている時に分けて検討する必要がある。また、看護動作時の負担感は筋活動だけでは捉えきれないため、主観的指標なども用いる必要がある。患者に与える心身への影響

についても明らかにし、患者にとっても安全・安楽な移動方法となるように検討していく必要がある。

本研究はJSPS科研費JP20592532の助成を受けたものである。

【文 献】

- 1) 前川奈津美, 磯江悦子, 岡原登茂子, ほか: アンケート調査から見た看護師の腰痛の実態とボディメカニクス活用状況, 鳥取臨床科学, 3(2), 140-148, 2010.
- 2) 藤村宣史, 武田正則, 浅田史成, ほか: 多施設共同研究による病棟勤務看護師の腰痛実態調査, 日本職業・災害医学会誌, 60, 91-96, 2012.
- 3) 原田清美, 西田直子, 北原照代: 看護師の腰痛の有無別にみた看護作業野実態調査, 日本看護技術学会誌, 14(2), 164-173, 2015.
- 4) Centers for Disease and Control Prevention: Safe Patient Handling & Lifting Standards for a Safer American Workforce, List of Testimony 2010. <http://www.cdc.gov/washington/testimony/2010/t20100511.htm>
- 5) Antonio Lorusso, Stefano Bruno, Nicola L'abbate: A Review of Low Back Pain and Musculoskeletal Disorders among Italian Nursing Personnel, Industrial Health, 45(5), 637-644, 2007.
- 6) Janet Mayeda-Letourneau: Safe Patient Handling and Movement: A Literature Review, Rehabilitation Nursing, 39, 123-129, 2014.
- 7) Tuohy-Main K: Why manual lifting should be eliminated for resident and carer safety: and how. Geriatrics, 15(4), 10-13, 1997.
- 8) 厚生労働省: 職場における腰痛予防対策指針, 2013. http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000034et4-att/2r98520000034mtc_1.pdf
- 9) Waters TR: When is it safe to manually lift a patient?, American Journal of Nursing, 107(8), 53-59, 2007.
- 10) Hignett S: Intervention strategies to reduce musculoskeletal injuries associated with handling patients, Occupational And Environmental Medicine, 60(9), pp. E6, 2003

- 11) Keneafsey, R., Haigh, C.: Learning safe patient handling skills: Student nurse experiences of university and practice based education, *Nurse Education Today*, 27(8), 832-839, 2007.
- 12) Menzel, N.N., Hughes, N. L., Waters, T., et.al.: Preventing musculoskeletal disorders in nurses: a safe patient handling curriculum module for nursing schools, *Nurse Educator*, 32(3), 130-135, 2007.
- 13) Smedley J, Egger P, Cooper C, et.al.: Manual handling activities and risk of low back pain in nurses, See comment in PubMed Commons below *Occup Environ Med.*, 52(3), 160-163, 1995.
- 14) 吉井雅, 三宅由希子, 青井聡美ほか: 水平移動時における被介護者の身体的負荷-ボディメカニクスとキネステティクスの比較-, 第41回看護総合, 375-378, 2010.
- 15) 増田富美子, 吉岡なつき, 土屋智洋ほか: 看護学生の子椅子移乗と水平移動習得過程における困難要因と看護技術の「可視化」の試み, 兵庫医療大学紀要, 第2巻1号, 37-46, 2014.
- 16) 富岡公子, 樋口由美, 眞藤英恵: 福祉用具の有効性に関する介護作業負担の比較研究, *産業衛生学雑誌*, 49, 113-121, 2007.
- 17) 阿江通良, 藤井範久: スポーツバイオメカニクス 20講, p41, 朝倉書店, 2002.