

-資 料-

ベッド上での水平移動時における 看護師の腕の差し入れの深さからみた作業効率性の検討

Effect of the position of a nurse's arm's under the patient's body on
work efficiency during horizontal movement on bed

假谷ゆかり¹⁾*・伊部亜希²⁾・田丸朋子³⁾・本多容子⁴⁾
片山恵³⁾・向山広子⁵⁾・阿曾洋子³⁾

要 旨

ベッド上での水平移動時の看護師の腕の差し入れの深さからみた作業効率性について明らかにすることを目的とした。研究デザインは準実験研究である。被験者は、女性看護師 10 名とし、実験は 1 名の被験者が 3 名の模擬患者に、腕の差し入れの深い群と浅い群の 2 種類についてベッドの右側へ引き寄せる水平移動を設定して実施した。測定項目は重心軌跡として、足底の荷重中心の軌跡を重心線の軌跡、仙骨部のマーカーを重心の上下の動きを反映するデータとして測定した。腕の差し入れの深い群のほうが浅い群に比べ、荷重中心の総軌跡長が有意 ($p < 0.05$) に短く、所要時間は有意 ($p < 0.01$) に短く、動作回数は有意 ($p < 0.05$) に少なかった。また、腕の差し入れの深い群をやりやすいと選択した被験者が有意 ($p < 0.01$) に多かった。これらの結果を得たことから腕の差し入れの深い群のほうが作業効率があがっていたことが明らかとなった。

キーワード：作業効率性、ボディメカニクス、水平移動、腕、重心軌跡

I. 緒言

平成 25 年厚生労働省は「職場における腰痛予防対策指針」を改訂し、保健衛生業の腰痛予防対策の取り組みを強化した。この指針では、医療保健業の労働者の腰痛発症・悪化・遷延化に関与する要因のなかの作業姿勢・動作の要因として、「体位変換・排泄介助・おむつ交換・清拭・食事介助・更衣介助・入浴介助・移乗介助・移動介助等における抱上げ、不自然な姿勢（前屈・中腰・ひねり・反り等）および不安定な姿勢、これら姿勢の頻度、同一姿勢での作業時間、医療的ケアとして体位を保持しながらの移乗介助など」が挙げられている（厚生労働省，2013）。

看護師は、体位変換や移動動作を行う時にボディメカニクスを活用することを看護基礎教育で学習している。阿曾，井上，氏家（2011）は、

「ボディメカニクスとは、人間の身体の骨格・筋・内臓などの形態的特性や筋力的特性をとらえ、その力学的相互関係によっておこる姿勢や動作についてという言葉である」と述べており、看護場面での効果的な動作のあり方として、「身体の重心の上下方向・水平方向の移動を少なくする、作業域内で動作をする、生体に加わる負荷を小さくするために摩擦力が小さくなるようにする、基本動作の数はできるだけ少なくする、動作の距離を短くすることによって動作時間も短くなり、能率があがる」等を挙げている。

これらをふまえて、看護師がボディメカニクスの知識および動作経済の原則を理解し、身体への負担を最小限にして最大の力を発揮できるよう効率よく援助を実施できれば、腰痛を主とした作業関連性腰痛（職業性腰痛）は予防でき、

受付日：2018 年 9 月 4 日 受理日：2018 年 12 月 4 日

所 属 1) 武庫川女子大学大学院看護学研究科博士後期課程、2) 敦賀市立看護大学看護学部
3) 武庫川女子大学看護学部、4) 藍野大学医療保健学部、5) 大阪大学医学部附属病院

連絡先 *E-mail：yukari.karitani@gmail.com

質のよい看護を提供できると考える。

看護師の腰痛予防対策としては、自分の姿勢や行動を評価し調整するなど腰痛予防行動への意識をもつ必要があり(武田, 渡邊, 2012)、移乗・移動介助を1人で行わないことや道具を活用するなど職場として取り組む必要がある(原田, 西田, 北原, 2015)ことが看護師の腰痛の有無と姿勢や看護作業との関連の調査結果から指摘されている。

高橋, 操, 武田(2016)の看護師の移動介助動作時腰痛と移動介助の頻度、移動補助具の適正使用との関係の調査では、移動介助動作時の腰痛発症について、動作時に「いつも感じる」という者が最も多かった動作は「ベッド上体位変換」であり、次いで「ベッド上水平移動」であった。移動補助具の適正使用はベッドとストレッチャーの移動時のスライダのみ動作時腰痛頻度の多さと関連していた。また、補助具は、ボディメカニクスの活用とともに使用することで効率的で負担の軽い動作となることが筋電図の測定によって確認されている(青木, 宮腰, 野島, 相原, 野本, 2015)。

本研究では、看護師がベッド上の患者の体位変換や移動の援助を実施する時に必要な動作で頻繁に実施されており、腰痛の多さとも関連している水平移動に着目した。水平移動時の看護師の腰痛や身体への負担は、腕を差し入れる深さによって形成される姿勢と重心の動きが関係していると考えられる。

ベッド上での水平移動時に看護師が腕を差し入れる深さに関しては、看護者の手指が患者の向こう側にでるまで深く入れる(三上, 小松, 2010)、患者さんの体の下に手を深く差し込み、腕全体で支える(水戸, 牧野, 朝倉, 植村, 2004)、上腕3分の1くらいのところまで深く差し入れる(千葉, 水戸, 2010)と記載されている。その理由としては、支点から作用点までの距離を短くし、僧帽筋や上腕二頭筋などの大きな筋群を用いる(水戸, 牧野, 朝倉, 植村, 2004)、回転軸となる肩関節から患者までの距離が短くなり、トルクが小さくなって引き寄せるための力が小さくてすむ(千葉, 水戸, 2010)と記載されている。

以上から、看護師の腕の差し入れが深いことで大きな筋群を使用し、効率よく力を発揮できることが述べられているが、腕を差し入れる深

さと動作を反映した重心の軌跡については、明らかにされていない。そこで、本研究では、水平移動時の看護師の腕の差し入れの深さとそれにもとづく重心軌跡の関係から、作業効率性について明らかにしたいと考え検討を行った。

II. 目的

ベッド上での水平移動時の看護師の腕の差し入れの深さからみた作業効率性について明らかにすることを目的に研究を実施した。

III. 用語の操作的定義

1. 水平移動

臥床した患者をベッドの中央から端に体軸と直角に右方向へ移動することとする。

2. 腕の差し入れの深さ

本研究における「腕の差し入れの深さ」は、水平移動時に、看護師の腕を患者の腰部と大腿部に手前側から奥側に入れている距離とする。なお、腕の差し入れが深いとは、「腕の差し入れが深くてもよい位置」とし、腕の差し入れが浅いとは、「浅くてぎりぎり引き寄せることができるが十分でない位置」とする。

3. 作業効率性

『広辞苑(第6版)』によると、「作業」は、「肉体や頭脳を働かせて仕事をする。また、その仕事。」と記述されており、また、「効率」は、「①機械によってなされた有用な仕事の量と機械に供給された全エネルギーとの比。②一般に仕事の能率。」と述べられている。

中村, 斎藤, 長崎(2003)は、効率(efficiency)を「消費したエネルギーによって得られた有用作業出力である。」と述べている。これより、水平移動時の看護師の有用作業出力を、水平移動で患者を動かした距離、消費したエネルギーを、看護師の重心軌跡と考えた。したがって、本研究における作業効率性は、水平移動時のベッド上の患者の移動距離は一定であるため、腕の差し入れの深い群と腕の差し入れの浅い群の看護師の動作時の重心の移動距離・動作回数・所要時間を比較して費やしたエネルギーが少なく、同じ仕事量ができることを作業効率があがるとする。

IV. 方法

1. 研究デザイン

本研究は準実験研究である。

2. 被験者

看護師役の人については、大学院生に求人を行い応募してもらった。研究の趣旨を説明し、参加に同意の得られた女性看護師10名とした。

1) 被験者の条件

(1) ベッドの高さは、田丸ら(2010)の先行研究の結果に基づいて、ベッド上での作業に適した身長比49%の高さに設定できるように身長の上限を169cmとした。

(2) 筋骨格系、神経系などの疾患の既往がない健康な者とした。

(3) ベッド上で臥床する模擬患者に合わせて水平移動時の腕の差し入れの深い位置と浅い位置を決めて実施することができるように、看護職経験を有する者とした。

3. 模擬患者

模擬患者役の人については、大学院生に実験内容を明記したものを配布して求人を行い応募してもらった。模擬患者の設定は、サンプルサイズをプレ実験と先行研究に基づいて、腕の差し入れの深い群と浅い群の各30例とした。1名の模擬患者に、腕の差し入れの深い群と浅い群の水平移動を合計60回依頼することは負担が大きいため、3名に腕の差し入れの深い群と浅い群の水平移動の患者役を10回ずつ依頼することとした。なお、3名の模擬患者は、厚生労働省による2008年の国民健康・栄養調査(厚生労働省, 2010)の30～39歳の女性の平均身長 $158.0 \pm 5.7\text{cm}$ 、平均体重 $53.1 \pm 8.8\text{kg}$ および、40～49歳の女性の平均身長 $157.7 \pm 5.1\text{cm}$ 、平均体重 $55.1 \pm 8.7\text{kg}$ の1SDの範囲で小柄な方1名、平均値に最も近い方1名、大柄な方1名、合計3名に依頼した。

模擬患者3名の年齢は 35 ± 7.21 歳、身長は $158.4 \pm 2.89\text{cm}$ 、体重は $55.3 \pm 8.43\text{kg}$ 、BMIは 22 ± 3.03 であった。

4. 実験期間

2010年9月6日～9月9日のうちの3日間に実験を実施した。

5. 実験場所

大阪大学医学部保健学科 総合医療実習室内リハビリテーション室

6. 実験方法(図1)

1) 実験環境

(1) 実験室内配置

①床の上に、滑り止め機能のあるビニールシートを敷き、ビニールシートの上に圧力分布測定システムBIG MAT センサシート1300(ニッタ株式会社製)[縦53.4cm、横58cm(センサ部は縦48cm、横44cm、厚さ0.1mm)]をベッドに対して直角に3枚を並べて敷いた。

②センサシートの表面を保護し、劣化を予防するため、センサシートの上にロールカーペットを敷いた。

③ロールカーペットの縦の中央線に赤いビニールテープを貼り、被験者の両足の中央がくるように設定した。

(2) ベッド上の模擬患者の臥床位置の設定

電動ベッドの上に、フレックスマットレス(全長192cm、全幅90cm、全高13cmパラマウント社製)を置き、その上にマットレスパッドと綿100%のシーツを敷いた。敷きシーツの中央線に1cm幅の赤いパイアステープを縫い付け、模擬患者の身体の中央(脊柱)が位置するように臥床し、水平移動する距離を統一した。

2) 測定項目および測定機器

(1) 基礎データ

年齢、利き手、看護職経験年数については聴取し、身長、体重、上肢の長さ(肩峰点から第3指の先端の指尖点まで)、肩幅(肩峰点から肩峰点まで)については計測した。

(2) 腕の差し入れの深さ

被験者が模擬患者の左腰部と左大腿部を支持していた手の位置は、正面からビデオカメラ(Victor ハードディスクムービーGZ-MG77 Everio)で撮影し、観察した。また、被験者が模擬患者の右腰部と右大腿部を支持していた上肢の位置は、真横からデジタルカメラ(Canon IXY DIGITAL10)で撮影し、観察した。

(3) 重心軌跡

重心軌跡として、被験者の足底の荷重中心の軌跡を重心線の軌跡、仙骨部のマーカーを重心の上下の動きを反映するデータとして測定した。

①荷重中心の軌跡

圧力分布測定システムBIG MAT とセンサシートを3枚用いて測定した。BIG MAT は、フィルム状のセンサシートに加わる圧力と分布の大きさを読み取り、さまざまな方法で表示、分析するシステムである。荷重中心については、センサシート上の荷重の中心を表示し、センサシートにかかっている荷重の均衡点を確認すること

ができる。荷重中心の軌跡表示は、各フレームごとの荷重中心の移動軌跡を表示する機能を持ち、ASC II形式で保存すると荷重中心の座標がフレームごとに保存され、数値化することができるものである。

測定方法は、ムービーデータを記録し、取り込みサンプリングレートは、60フレーム/秒とした。

②重心の上下の移動範囲

人間の立位時の重心は骨盤内で仙骨のやや前方に位置し、重心の位置を足底から計測すると、成人女性では身長約55～57%の位置にある(中村, 斎藤, 長崎, 2003)ため、被験者の仙骨部にマーカーを貼付し、真横にデジタルカメラ

を設置した。水平移動中の動作を、スムーズ動画(60フレーム/秒)で撮影した。

(4) 所要時間

水平移動開始から終了までの時間(秒数)を計測した。BIG MATの荷重中心の軌跡データの水平移動終了フレームの時間(秒数)から、水平移動開始フレームの時間(秒数)を引いて求めた。

(5) 主観的評価

水平移動終了後に、主観的評価表への記載を求め、腕の差し入れの深い時と浅い時のどちらがやりやすかったかについて二択で回答を得た。また、その理由の記載と自由記載欄を設け、被験者の主観的評価を把握した。

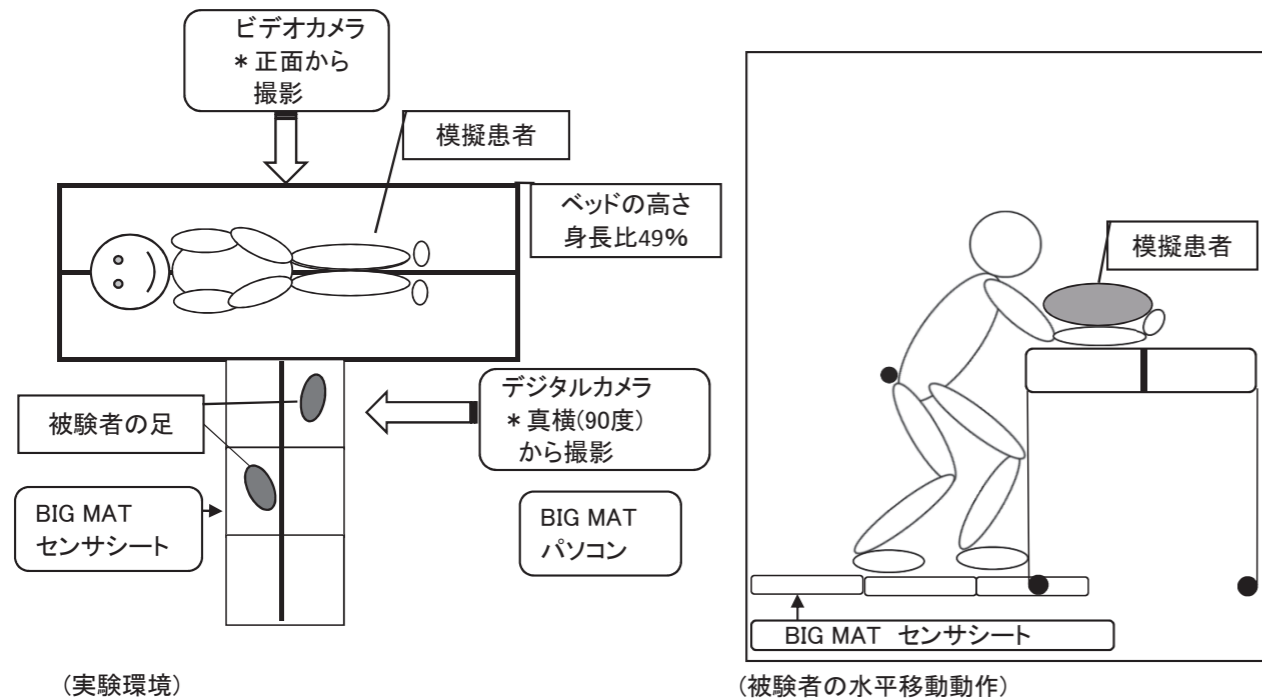


図1 実験方法

3) 測定手順 (図2)

実験は、1名の被験者が3名の模擬患者に対し、腕の差し入れの深い場合と浅い場合の2種類について水平移動を実施したため、1名の被験者につき6回の水平移動を観測した。この6回の順番は、模擬患者A、B、Cに対し腕の差し入れの深い、浅いの2種類の方法をそれぞれ無作為で割り付けた。

測定前に被験者の当日の体調を確認した。被験者の衣服は、Tシャツと短パン、靴下に替え、バレシューズを履いてもらった。

(1) 基礎データ収集後、仙骨部にマーカーを貼付した。

(2) 被験者が直立した状態で、1mの定規を床のロールカーペットの中央線の位置に立てて、真横からデジタルカメラで撮影した。

(3) BIG MATセンサシートの中央線の両側に左右の足が乗るように立ってもらい、BIG MATのパソコンの画像に両足が映っていることを確認した。

(4) 模擬患者は、敷きシーツの縦の中央線に身体の中央(脊柱)が合うように臥床し、両腕を腹の上で組み、上半身は、右側に水平に引き寄せた状態で待機した。

(5) 被験者には、ベッドの中央に臥床している模擬患者に対して、腕の差し入れが深い位置と浅い位置を自ら決めて、ベッドの端まで水平移動するよう説明した。さらに、水平移動時に腕だけで引かず身体全体の動きで水平移動するよう説明した。実施方法は、阿曾ら(2011)の「基礎看護技術」の看護師1人で仰臥位の患者をベッドの片側へ引き寄せる方法とした。

(6) 被験者が模擬患者の腰部と大腿部に腕を差し入れた姿勢で準備し、研究者が「スタート」と開始を知らせた後、水平移動を開始し、「ストップ」と言うまで、ベッドの右端まで水平移動で引き寄せ、「終了です。腕を抜いて楽にしてください。」と言うまで、引き寄せた姿勢で静止するように説明した。

(7) 実測に先立ち、被験者には実際の模擬患者1名ずつに対して腕の差し入れの深い場合と浅い場合の水平移動の練習を各1回行ってもらった。

(8) デジタルカメラの動画の録画開始後、BIG MATのムービーデータの記録開始時にLEDライトを点灯させて、同期させたデータを収集した。

(9) LEDライトの点灯と同時に、被験者に「スタート」と伝えた後、水平移動を開始し、模擬患者をベッドの右端まで移動し終わったら「ストップ」と伝えた。

(10) 1回終了ごとに、腰痛の有無と継続して実施できるかを確認した。これらを6回実施してもらった。

(11) 1人の模擬患者への水平移動終了後に、主観的評価に記入してもらった。

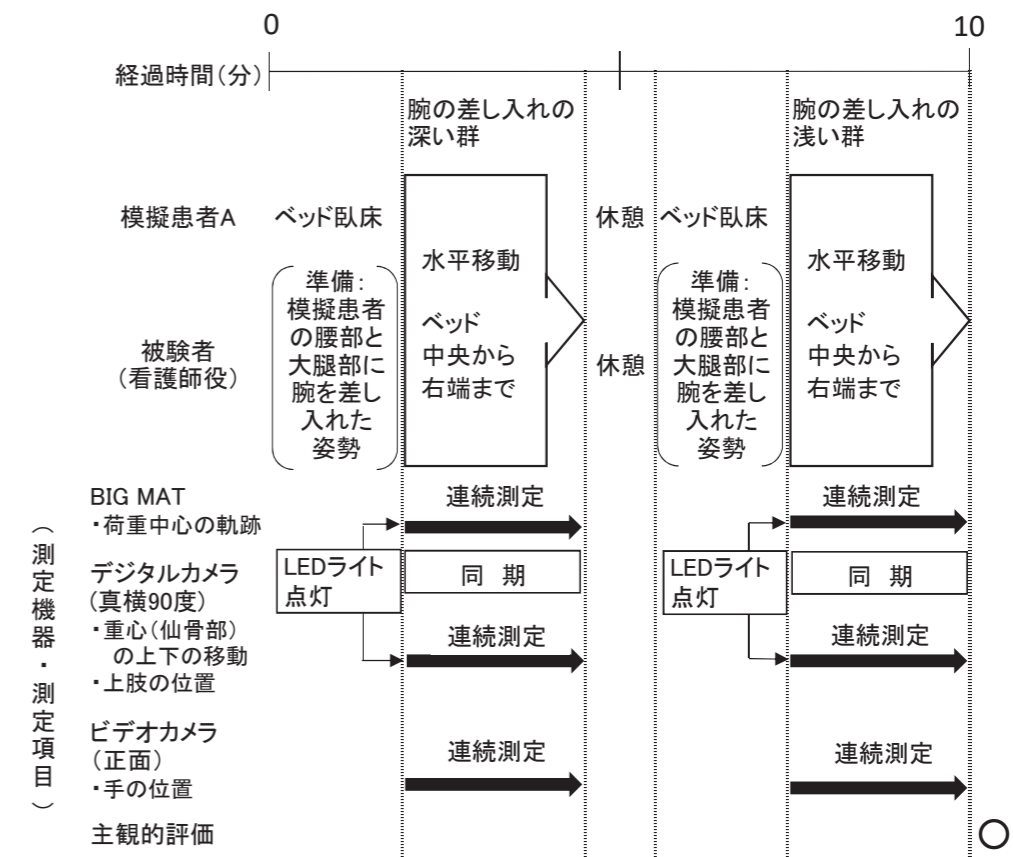


図2 測定手順 例(腕の差し入れの深い群から浅い群の場合)

7. 分析方法

分析時間は水平移動開始から水平移動終了までとし、水平移動開始と水平移動終了は、以下のとおりである。

水平移動開始：BIG MAT の荷重中心の軌跡表示が前足つま先に位置しているフレームと、動画で模擬患者の腰部と大腿部に腕を差し入れて構えている姿勢から引き寄せ始める動作のフレームが一致していることを確認し、水平移動開始とした。

水平移動終了：動画で模擬患者をベッドの右端に引き寄せ終わり、静止している状態のフレームと BIG MAT の荷重中心の軌跡表示が一致しているフレームを確認し、水平移動終了とした。

1) 腕の差し入れの深さに対するビデオ画像からみた解剖学的分析

被験者が模擬患者の左腰部と左大腿部を支持していた手の位置は、ビデオカメラで撮影した画像を観察し、指骨、中手指節関節、手掌、手関節の4つに区分した。また、被験者が模擬患者の右腰部と右大腿部を支持していた上肢の位置は、デジタルカメラで撮影した動画を1/15秒ごとの静止画に変換して観察し、前腕部、肘関節上、肘関節から上腕部の3つに区分した。

統計学的分析方法は、腕の差し入れの深い群と浅い群が模擬患者を支持していた上肢の位置の差について Wilcoxon の符号付順位検定を行った。

2) 荷重中心の軌跡の分析

BIG MAT の荷重中心の軌跡表示をムービーデータで記録したものを BIG MAT 専用の解析ソフトを用いて ASC II 形式で保存し、Excel で数値化した。そして、X 軸が前後、Y 軸が左右の荷重中心の移動軌跡を表す座標を作成した。

(1) 総軌跡長

荷重中心の総軌跡長は三平方の定理を用いて計算し、解析値とした。

(2) 前後の移動範囲

荷重中心の軌跡の前後方向の移動範囲は X 軸の最大値から最小値を引いて計算し、解析値とした。

(3) 左右の移動範囲

荷重中心の軌跡の左右方向の移動範囲は Y 軸の最大値から最小値を引いて計算し、解析値とした。

3) 重心の上下の移動範囲の分析

デジタルカメラで撮影した動画を1/15秒ごとの静止画に変換した。被験者の直立姿勢にて1m定規を床に垂直に立てて、水平移動動作と同じ設定で撮影した画像の1mを基準値とし、静止画上で仙骨部のマーカーから床のカーペットの中央線上に垂線を引き、重心の高さを計測した。最大値から最小値を引いて上下の移動範囲を求めた。

4) 所要時間(秒数)の分析

BIG MAT の荷重中心の軌跡データの水平移動終了フレームの時間(秒数)から、水平移動開始フレームの時間(秒数)を引いて求めた。

統計学的分析方法は、Shapiro-Wilk 検定にて正規性を確認し、荷重中心の総軌跡長、および前後・左右の移動範囲は、腕の差し入れの深い群と浅い群の2群を Wilcoxon の符号付順位検定を行い、重心の上下の移動範囲、および所要時間は対応のある t 検定を行った。

5) 動作回数

動作回数は、被験者の真横から撮影したデジタルカメラの画像を観察し、水平移動時の手前に引く動作の停止のない連続した動作を1回とした。

統計学的分析方法は、腕の差し入れの深い群と浅い群の動作回数全体の差について Wilcoxon の符号付順位検定を行った。

6) 主観的評価

腕の差し入れの深い群と浅い群のどちらがやりやすかったかの主観的評価の統計学的分析方法は、 χ^2 検定を行った。やりやすさの理由についての記述内容は集計した。

得られたデータは、統計解析ソフト SPSS (version) 25.0 for windows を用いて分析し、有意水準は5%とした。

V. 倫理的配慮

被験者には、事前に研究目的、方法、調査および測定項目、研究の公表方法を記載した文書を送り、実験への参加は自由意思であり、撤回が可能であることを伝えた。また、個人情報の保護については、氏名の ID 化とデータの数値化で個人が特定できないようにし、データの厳重な保管・管理を行い、データの保管期間終了後に完全に消去、および廃棄することとして、プライバシーの保護を保証した。

実験当日にも事前に送った文書を用いて説明

し、実験開始時と終了後に、研究参加への同意を確認し、署名をしてもらった。なお、いつでも、参加を辞退できる旨を説明した。

模擬患者役の人には、実験当日にも実験方法を文書を用いて説明し、研究参加への同意を確認し、署名をしてもらった。なお、いつでも、途中辞退できる旨を説明した。さらに、特に身体侵襲がないことも保証した。

なお、本研究については、被験者および模擬患者ともに健康な成人であり、研究手法においても短時間の軽作業であることから、当時の倫理委員会に審査の申請を出す旨を伝えたところ倫理審査の対象外として振り分けられた。

VI. 結果

実験は、1名の被験者が3名の模擬患者に、腕の差し入れの深い時と浅い時の2種類について水平移動を設定して実施したため、延べ30例について述べる。なお、3名の模擬患者の体格は、2008年の国民健康・栄養調査(厚生労働省、2010)の30～49歳の女性の平均身長と平均体重の1SDの範囲であったため、腕の差し入れの深い群と腕の差し入れの浅い群の2群の比較を行った。

1. 基礎データ

被験者は10名であった。年齢は 33.4 ± 5.95 歳、身長は 157.35 ± 4.59 cm、体重は 51.13 ± 7.63 kg、BMI は 20.63 ± 2.66 、上肢長は 68.85 ± 3.49 cm、肩幅は 36.2 ± 1.93 cm であった。利き手は、全員、右手であった。看護職経験年数は 10.1 ± 5.16 年であった。

2. 被験者が決めた腕の差し入れの深さ

1) 腕の差し入れの深さに対するビデオ画像からみた解剖学的分析

腕の差し入れが深くても最も良い位置を自ら決定した被験者の腕の差し入れの深い群では、模擬患者の左腰部と左大腿部を中手指節関節から手関節を屈曲させて支持し、右腰部と右大腿部は肘関節上から上腕部で支持して抱える姿勢で水平移動していた。一方、腕の差し入れの浅い群では模擬患者の左腰部と左大腿部に腕を差し入れていた位置は、指先から中手指節関節を屈曲させて支持する、もしくは身体の下に手を敷いて主に前腕部で身体を支持して水平移動していた。

2) 被験者が模擬患者の身体の下に腕を差し入れ

て左腰部と左大腿部を支持していた手の位置

腕の差し入れの深い群は中手指節関節が23例(77%)、手関節が3例(10%)、手掌が3例(10%)、指骨が1例(3%)であった。腕の差し入れの浅い群が左腰部を支持していた左手の位置は、指骨が19例(63%)、中手指節関節が5例(17%)、身体の下に敷いており観察できなかったのが6例(20%)であり、左大腿部を支持していた右手の位置は指骨が22例(73%)、中手指節関節が7例(23%)、身体の下に敷いており観察できなかったのが1例(3%)であり、有意差がみられた($p < 0.05$)。

3) 被験者が模擬患者の右腰部と右大腿部を支持していた上肢の位置

腕の差し入れの深い群は肘関節上が19例(64%)、肘関節から上腕部が7例(23%)、前腕部が4例(13%)であり、腕の差し入れの浅い群は前腕部が26例(86%)、肘関節上が2例(7%)、肘関節から上腕部が2例(7%)であり、有意差がみられた($p < 0.05$)。

3. 荷重中心の軌跡

1) 総軌跡長

腕の差し入れの深い群の中央値〔25%タイル値 -75%タイル値〕は 21.79 〔 $18.26-28.00$ 〕cm、腕の差し入れの浅い群は 27.73 〔 $19.63-40.78$ 〕cm であり、有意に腕の差し入れの深い群が短かった($p < 0.05$)。

2) 前後・左右の移動範囲

腕の差し入れの深い群の前後の移動範囲は 13.35 〔 $11.91-16.04$ 〕cm、腕の差し入れの浅い群は 15.97 〔 $13.16-20.65$ 〕cm であり有意差はみられなかった。腕の差し入れの深い群の左右の移動範囲は 2.66 〔 $2.31-3.68$ 〕cm、腕の差し入れの浅い群は 3.42 〔 $2.43-4.08$ 〕cm であり有意差はみられなかった。

4. 重心の上下の移動範囲

腕の差し入れの深い群は 14.8 ± 6.01 cm、腕の差し入れの浅い群は 13.6 ± 4.30 cm で有意差はみられなかった。重心の高さの最大値が同一被験者内において、腕の差し入れの深い群のほうが大きい者が16例であった。また、重心の高さの最小値が腕の差し入れが深い群のほうが浅い群よりも小さい者が17例であり、同じが3例であった。さらに、個別の動作の特徴として、腕で引く動きが加わることで、体幹の動きが小さくなり、重心の上下の移動範囲が 6.32 cm ～

8.05cm と短くなっている被験者が 2 名いた。

5. 所要時間

腕の差し入れの深い群が 2.7 ± 0.75 秒、腕の差し入れの浅い群が 3.3 ± 1.37 秒であり、有意に腕の差し入れの深い群が短かった ($p < 0.01$)。

6. 動作回数

腕の差し入れの深い群の動作回数は、1 回が 23 例 (77%)、2 回が 6 例 (20%)、3 回が 1 例 (3%) であった。また、腕の差し入れの浅い群の動作回数は、1 回が 18 名 (60%)、2 回が 7 名 (23%)、3 回が 4 名 (13%)、4 回が 1 名 (3%) であった。腕の差し入れの深い群と浅い群の動作回数全体の比較において、腕の差し入れの深い群のほうが多く、有意差がみられた ($p < 0.05$)。

7. 主観的評価

腕の差し入れの深さとやりやすさに対する回答は、腕の差し入れの深い群がやりやすいと回答したのは 26 例 (87%) であり、浅い群がやりやすいと回答したのは 4 例 (13%) で、有意差がみられた ($p < 0.01$)。

また、腕の差し入れの深い群をやりやすいと選択した理由については、深いを選択した 26 例全員から回答を得た。その内容は、「力が入りやすい」は 8 例 (31%) であり、「安定する」は 7 例 (27%) であり、「しっかりと体を支えることができる」および「浅いと腕で引く、持ち上げる」は各 4 例 (15%) であった。また、「浅いと腕が抜けそうな感じ」は 2 例 (8%) であり、「1 回で引くことができる」、「低い重心で移動できている感じがする」、「腰部を充分移動できた」、「腰が深くなってひきやすかった」、「背筋と腰の筋の力を充分使えた感じがして楽だと思った」、「手で身体を引き寄せやすい」、「勢いよく入れた分深い方がよかった」および、「浅い方は手首の骨を患者の方にあててしまって痛いのではないかと思った」が各 1 例 (4%) であった。(複数回答あり)

VII. 考察

1. 基礎データについて

被験者の平均身長と平均体重は、厚生労働省による 2010 年の国民健康・栄養調査 (厚生労働省, 2012) の 30 ~ 39 歳の女性の平均身長 158.3cm、平均体重 54.0kg に近い値であった。日本肥満学会の判定基準から考えると、普通 ($18.5 \leq \text{BMI} < 25$) が 7 名、やせ (< 18.5) が 3 名、肥満 $\text{BMI} \geq 25$ 以上はなしであった。これら

のことから、被験者の体格は、標準からやや小柄な集団であったといえる。

模擬患者の平均身長と平均体重は、厚生労働省による 2010 年の国民健康・栄養調査 (厚生労働省, 2012) の 30 ~ 39 歳の女性の平均身長と平均体重に近い値であり、日本肥満学会の判定基準から考えると、普通が 2 名、肥満が 1 名であった。これらことから、模擬患者の体格は、標準からやや大きい集団であったといえる。

したがって、被験者・模擬患者ともに、今回の研究目的の達成に支障が無い集団であると考えられる。

2. 腕の差し入れの深さに対するビデオ画像からみた解剖学的分析

水平移動時に看護師が患者の身体の下に腕を差し入れる深さは、身長、体重、および上肢の長さ等、体格の個人差があり、一律に決定できるものではないため、今回、被験者に腕を差し入れる位置を決定してもらった。

これについては、被験者らは看護職経験年数からみても水平移動という日常の看護援助を、患者の日常生活活動の能力や体格、痛みのある部位や程度、全身状態から総合的に判断し、腕の差し入れの深さと患者の身体を保持する位置や姿勢、重心の位置、発揮する力の大きさを決定し実践していた集団であったと考える。

これらことから、実験条件で提示した、ベッド上で臥床する模擬患者に合わせて、水平移動時の腕の差し入れの深い群と浅い群を決めて実施できる看護職経験を有する者であるという理由を達成していると考えられる。

つぎに、腕の差し入れの深い群は、模擬患者の身体を前腕部から上腕部で支持していたことで、主に前腕部で支持していた腕の差し入れの浅い群と比較して、模擬患者とシーツの接触面積が小さくなって摩擦力が減少し、少ない力で効率よく水平移動ができたことと推察される。

さらに、阿曾, 久米 (1997) は、「患者を水平に引くときに、ナースは患者の体重を前腕部と上腕部に乗せることで、物の支持力の弱い前腕部に体重を集中させず、同時に患者の体重をナースに近づけることになるので重量感を和らげることができる。また、作業域が小さくなるので患者の安定を図ることができる。」と述べている。作業域について、阿曾ら (2011) は「作業域は、ある姿勢で身体各部を動かしたときにつくられ

る空間である。動作を有効にするためには、この作業域を活用することである」と述べている。

今回、腕の差し入れの深い群は、被験者の肘関節から上腕部で模擬患者の右腰部と右大腿部を支持していたことで、被験者と模擬患者との距離が近づき、作業域が縮小して効率よく力を発揮できたと考えられる。

3. 荷重中心の軌跡について

動作経済の原則では、「動作の距離はできるだけ少なくする。基本動作の数はできるだけ少なくする」(伊藤, 桑野, 小松原, 2004) とされており、腕の差し入れの深い群のほうで、動作距離を反映した荷重中心の総軌跡長が有意に短かったことから、無駄な動作が少なく作業効率があがっていたと考えられる。

4. 重心の上下の移動範囲について

重心の上下の移動範囲は、腕の差し入れの深い群のほうで距離が長かったが、有意差はみられなかった。このことから腕の差し入れが深い群のほうで水平移動開始時に腕を差し入れて構え、仙骨部の位置が高くなっている姿勢から、模擬患者を引き寄せる動作とともに、最も低い位置に重心を上下に移動させていたことで移動範囲の距離が長くなったと考える。しかし、腕の差し入れが浅い群のほうで重心の最大値が高い被験者も 14 名あり、水平移動の動作と重心の高さには個人差があった。また、青木ら (2009) の水平移動援助動作時に、看護師の腕の力のみで患者を手前に引いて水平移動を実施したときと、看護師の身体全体の動きで水平移動したときの比較の実験結果では、看護師の身体全体の動きで水平移動したときのほうが、上腕二頭筋の表面筋電図の最大振幅値が有意に減少し、大腿四頭筋の値が有意に増加していた。さらに、身体全体で移動した後の水平移動時の肘の移動距離は有意に減少し、肩峰・大転子・膝の水平方向の移動距離は有意に増加していた。この結果と同様に、腕の差し入れが深い群の被験者は、腕の力だけで模擬患者を手前に引き寄せるのではなく身体全体を同時に動かして重心移動で水平移動ができていたため、浅い群と比較して、重心の上下の移動範囲が長くなっていたと考えられる。また、身体全体の動きで模擬患者を手前に引き寄せた時は、大腿四頭筋や、身体の前後あるいは左右方向の姿勢保持のために働いている前脛骨筋と上肢の筋肉を同時に使用し、負

担が少なく、効率よく力が発揮できていると考えられる。

これらことから、腕を深く差し入れ、身体全体の動きで水平移動することが、身体への負担も少なく、効率よく力が発揮でき、作業効率があがると考えられる。

5. 所要時間について

水平移動開始から終了までの所要時間は、腕の差し入れの深い群が有意に短かった。作業効率における時間は、同じ動作を実施する時間が短いほうが作業効率が良いと考えられる。しかし、移動援助時の時間は、早ければよいということではなく、患者の安全性・安楽性・快適性と身体への負荷がないように配慮して実施する必要がある。

小川 (2008) の臥床者を仰臥位から長坐位へ抱き起こす動作の動作速度と主観評価に関する実験結果では、「適切と感じられた時間は、約 3 秒であり、この時間は、看護師が介助するときの“容易さ”および臥床者が動かされるとき“快適さ”が一致した所要時間であった」とされている。

今回、模擬患者に主観は確認できていないが、水平移動の所要時間の快適さを、仰臥位から長坐位へと起き上がる動作を参考に考えると、水平に臥床している状態で移動できるため、健康な人であれば、今回の腕の差し入れの深い群の 2.7 ± 0.75 秒の所要時間は、身体への負荷のかけられない快適な時間であったと推察できる。

6. 動作回数について

腕の差し入れの深い群のほうで有意に動作回数が少なく、腕の差し入れの深い群のほうで荷重中心の総軌跡長が有意に短かったことと同様に、無駄な動作が少なく作業効率があがっていたと考えられる。

7. 主観的評価について

腕の差し入れの深い群をやりやすいと選択した被験者が有意に多かった。その理由として、腕の差し入れが深いことで、安定した姿勢で確実に身体を支え、重心移動で身体全体の動きで効率よく力を発揮して水平移動ができると感じていたことが推察される。また、「腕の差し入れが浅いと腕で引いたり、持ち上げる動きが加わる」という記載から、腕で引いたり持ち上げたことで、重心の上下の移動範囲が短くなったことに影響していたと考える。

8. 作業効率性について

以上の考察より、腕の差し入れの深い群は、模擬患者の左腰部と左大腿部を中手指節関節から手関節を屈曲させて支持し、右腰部と右大腿部は肘関節上から上腕部で支持して抱える姿勢で水平移動できる位置に腕を差し入れていたことで、被験者の前腕部で模擬患者の身体を支持していた腕の差し入れの浅い群と比較して、模擬患者との距離が近づいて作業域が縮小すると同時に、模擬患者とシーツの接触面積が小さくなって摩擦力が減少し、安定した姿勢で前から後ろへの重心移動で効率よく力を発揮して水平移動ができたと考えられる。そのために、腕の差し入れが深い群のほうが荷重中心の総軌跡長と所要時間が有意に短く、動作回数が有意に少なく、作業効率が上がっていたと考えられる。

なお、具体的には荷重中心の総軌跡長は腕の差し入れの浅い群のほうが1.27倍、所要時間は1.22倍、長かった。

VIII. 研究の限界と今後の課題

本研究の限界として、被験者が中堅層の女性看護師だけであり、中堅層以外の女性看護師と男性看護師の作業効率性については、今後の研究の継続になるため、一般化するには課題が残る。今後は、腕の差し入れの深さから形成される姿勢について、被験者の支持基底面積と重心位置、前傾角度と肘関節・膝関節の角度と、模擬患者との重心の距離を動作解析装置で測定し、水平移動時の作業域と姿勢の安定性、および効率のよい力の発揮と身体への負担と患者の安楽性についても検証する必要がある。

IX. 結論

1. 水平移動時の看護師の腕の差し入れが深い群と、浅い群とを比較すると、腕の差し入れが深い群のほうが荷重中心の総軌跡長と所要時間が有意に短く、動作回数が有意に少なく、主観的評価においても、やりやすいと選択した人が有意に多かった。
2. 上記のことから、ベッド上での水平移動時における看護師の腕の差し入れが深いほうが作業効率があがると言える。

謝辞

実験にご協力くださいました皆様に心から深

く感謝申し上げます。

利益相反

本研究に関する利益相反は存在しない。

文献

- 青木光子, 野島一雄, 門田成治, 相原ひろみ, 関谷由香里, 野本百合子. (2009). ボディメカニクスを活用した水平移動援助動作に関する研究—生体データを取り入れた教材開発に向けて—. 愛媛県立医療技術大学紀要, 6 (1), 29 - 35.
- 青木光子, 宮腰由紀子, 野島一雄, 相原ひろみ, 野本百合子. (2015). ボディメカニクスと補助具の活用による床上移動援助動作時の積分筋電図の変化. 日本看護技術学会誌, 14 (3), 50 - 57.
- 阿曾洋子, 久米弥寿子. (1997). レビュー看護技術 ボディメカニクス. 看護技術, 43 (15), 97-104
- 阿曾洋子, 井上智子, 氏家幸子. (2011). 基礎看護技術 (第7版). (p. 75, pp. 77-79, p. 82, p. 90) 医学書院.
- 千葉美果, 水戸優子. (2010). ボディメカニクスでスキルアップ! 基礎看護技術ココがポイント. クリニカルスタディ, 31 (7), 658-664.
- 原田清美, 西田直子, 北原照代. (2015). 腰痛の有無別にみた看護作業の実態調査. 日本看護技術学会誌, 14 (2), 34 - 43.
- 平田雅子. (2009). 完全版 ベッドサイドを科学する - 看護に生かす物理学 -. 学習研究社.
- 河野宏和. (2003). 人間工学応用の方法論・技法と支援技術 作業分析手法. 伊藤謙治, 桑野園子, 小松原明哲 (編), 人間工学ハンドブック 初版 (pp. 281-282). 朝倉書店.
- 厚生労働省. (2008). 平成20年国民健康・栄養調査. 第3部 身体状況調査の結果 第20表 身長・体重の平均値及び標準偏差 (性・年齢階級別). <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h20-houkoku-03.pdf> (2018年10月31日)
- 厚生労働省. (2012). 平成22年国民健康・栄養調査. 第2部 身体状況調査の結果 第11表 身長・体重の平均値及び標準偏差 (性・年齢階級別). <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h22->

houkoku.html (2018年9月1日)

厚生労働省. (2013). 職場における腰痛予防の取組を! ~ 19年ぶりに「職場における腰痛予防対策指針」を改訂~職場における腰痛予防対策指針の改訂の概要等.

<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/youtsuushishin.html> (2018年9月1日)

水戸優子, 牧野美幸, 朝倉美奈, 植村由美子. (2004). ボディメカニクスで実習が楽になる! クリニカルスタディ, 25 (10), 20-21.

中村隆一, 斎藤 宏, 長崎 浩. (2003). 基礎運動学 (第6版). (pp. 198 - 200, 331 - 336). 医歯薬出版.

新野美紀. (2008). 活動・休息援助技術. 三上れつ, 小松万喜子 (編), 演習・実習に役立つ基礎看護技術 根拠に基づいた実践をめざして (第3版) (pp. 91 - 92). ヌーヴェルヒロカワ.

小川鑛一. (1999). 重心動揺による看護作業評価の試み. 看護作業の負担を軽減する人間工学的研究. Quality Nursing, 5 (11), 72-73.

小川鑛一. (2008). 看護動作のエビデンス. (pp. 85 - 87). 東京電機大学出版局.

小川鑛一. (2010). 看護・介護動作を助ける姿勢と動作 イラストで学ぶボディメカニクス. (pp. 82 - 83). 東京電機大学出版局.

鈴木玲子, ザイドモハマッド, 原孝介, 小川鑛一. (2000). 作業効率を考えた体位変換の研究—側臥位への体位変換の作業領域について—. バイオメカニズム学術講演会予稿集, 21, 323-326.

高橋郁子, 操 華子, 武田宣子. (2016). 看護師の移動介助動作時腰痛と移動介助の頻度, 移動補助具の適正使用との関係. 日本看護学会誌, 36, 130-137.

武田啓子, 渡邊順子. (2012). 女性看護師の腰痛の有無と身体・心理・社会的姿勢に関連する因子とその様相. 日本看護研究学会雑誌, 35 (2), 113-122.

田丸朋子, 阿曾洋子, 伊部亜希, 本多容子, 木村 静, 鈴木みゆき, 徳重あつ子. (2010). ベッドの高さの違いからみた移動援助時の患者の頸部筋負担及び看護師の作業効率への影響. 人間工学, 46 (1), 10-15.