

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 4 月 16 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22592372

研究課題名（和文） 腰痛発症リスク予見のための移動援助動作評価ツールの開発と
実用化の検証研究課題名（英文） Development and utilization of transferring art movement assessment
tool for foreseeing musculoskeletal disorder risks.

研究代表者

阿曾 洋子（ASO YOKO）

大阪大学・大学院医学系研究科・教授

研究者番号：80127175

研究成果の概要（和文）：本研究では、患者移動援助時における看護師の腰部負担の大きさを評価できるツールを開発した。本ツールは、看護師の援助姿勢の安定性、動作の効率性及び腰部負担の程度の評価が可能であり、上方移動（ベッド上の患者を頭部方向へ移動させる援助）においての妥当性及び信頼性が確認できた。本ツールを使用した療養病棟での実態調査の結果、上方移動 187 例の腰部負担を示す総合得点は平均 5.6 点であり、負担が大きいことが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：The aim of this research was to develop a tool to assess nurse's low back load during patient transfer. The developed tool can evaluate posture stability, movement efficiency, and low back loads. The validity and reliability in evaluating movements of repositioning patients up in bed (moving patients on a bed to the direction of patient's head) were satisfactory. From the survey in the medical-treatment ward using this tool, 187 movements of nurses repositioning up in bed were observed. The total score which reflects the low back load, was an average of 5.6 points. The result shows that the low back load during repositioning patients up in bed is a large amount.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	3,300,000	990,000	4,290,000
2011 年度	200,000	60,000	260,000
2012 年度	200,000	60,000	260,000
年度			
年度			
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学、基礎看護学

キーワード：腰痛発症リスク、移動援助動作評価ツール、動作解析、腰部椎間板圧迫力

1. 研究開始当初の背景

看護師の 6 割以上が保有しているといわれる腰痛を含む筋骨格障害が、社会的に問題視されており、その主な原因は患者の身体を移動させる「移動援助」であると言われている。一方で、その研究は、国内・海外の先行研究共に実験室内の基礎研究段階にとどまって

いた。これは、看護師が勤務する病院などの臨床の状況が多様であり、主に使用される動作解析などの分析手法を用いての評価が困難であるからである。そのため、臨床で行われる移動援助時の腰部負担の実態が明らかになっていない状況である。本研究では、その移動援助による腰部負担の実態を明らか

にするため、臨床の状況を反映した状態での腰部負担評価を行えるツールを作成することとした。このツールが完成すれば、移動援助実施時に看護師にかかる、腰痛を含めた筋骨格負担の程度を把握でき、腰痛予防のための改善点を明らかにできるようになると考えられる。

2. 研究の目的

本研究においては、腰痛などの筋骨格障害の大きな原因であるとされる移動援助の動作時における筋骨格への負担の程度を、病室の環境や患者の状態および看護師の能力から総合的に客観的に評価できるツールを開発し、現在の日本の医療現場で働く看護師の、移動援助時の筋骨格負担の実態を明らかにすることである。

3. 研究の方法

本研究は2部で構成され、1部で評価ツールを作成し、2部でそのツールを使用した実態調査を行った。

なお、本研究では、評価ツールの対象となる移動援助を、上方移動（ベッド上の患者を頭部方向へ移動させる援助）に限定した。これは、先行実験にてベッド-車椅子間の移乗動作を検証した際、看護師一人一人の援助動作が多様であり、今回腰部椎間板圧迫力の推定に使用したモデルを適応することが大変難しく、看護師が行う車椅子移乗援助動作に合わせた推定モデルの開発が必要であると考えられたためである。

1部：評価ツールの作成

看護技術を専門とする研究者らにより、筋骨格障害や腰痛、ボディメカニクス、動作経済の法則などに関する論文や著書などから、腰部負担の要素と考えられるものを抽出して作成した。作成したツールは項目の重みづけを行い、妥当性および信頼性を検証する実験をそれぞれ行った。

1) 妥当性の検証実験

①被験者

被験者は看護師14名とした。また、看護学生1名を模擬患者とした。

②実験条件

2.0m×2.5mの空間に電動ベッド、椅子を各1台配置した模擬病室の4隅からそれぞれ対角線上で約1m離れた位置で床から約1mの高さにそれぞれビデオカメラ（Victor）を設置し、被験者の動作を撮影した。

被験者には、45cmの高さ（最も低い高さ）に設定したベッドに臥床し、型麻痺体験装具を装着した模擬患者を、ベッドの頭部方向へ約60cm移動させるように依頼した。移動援助は、ベッドの高さを調節できる場合とできない場合の2回実施した。その際、移動は被

験者が単独で実施し、道具などは使用せず、移動方法は通常業務で実施している方法とした。ベッドの高さを調節できる場合とできない場合の順序は、被験者ごとにランダムに設定した。被験者の身体8か所（左右の肩峰、大転子、膝蓋骨下端、外踝）および患者の重心位置に2cm×2cmの白色テープを、マーカーとして貼付した。

③測定項目および測定方法

測定項目は、基礎データおよび属性（身長、体重、年齢、勤務経験年数、筋骨格障害に関する既往・現病歴）、移動援助の様子、およびツール得点である。基礎データおよび属性は、自記式の質問紙にて聴取した。移動援助の様子は、4台のビデオカメラにて撮影した。ツール得点は、撮影されたビデオ映像のうち、被験者の右斜め後ろおよび左斜め後ろの映像を、1名の研究者が視聴しながらツールに記入し、得点化した。

④分析方法

移動援助の様子が撮影された映像より、マーカーの3次元位置座標を算出した。算出された位置座標（サンプリングレート20Hz-1フレーム/0.05秒）より、脊柱前傾角度、腰部角度、膝角度および患者重心と被験者の大転子との距離を求めた（図1）。位置座標および角度、距離の算出には、Frame Dias IV（DKH）を用いた。

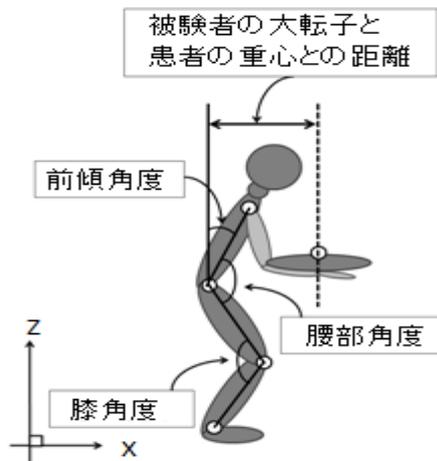


図1 位置座標から算出された角度、距離

まず、腰部負担の大きさの指標となる腰部椎間板圧迫力（ F_c ）を求めた。 F_c は、Chaffin et al.¹⁾による2次元静的モデルを用いて算出した。なお、看護師が保持している重さは、患者の体重の44%（胴体の重さ）として計算した。

次に、安定性の指標として、腰部モーメント（ $M_{L5/S1}$ ）および被験者の基底面中心と患者重心との距離をそれぞれ算出した。 $M_{L5/S1}$ は以下の等式から算出した。

$$M_{L5/S1} = U_W \times g \times B + L_W \times g \times L$$

被験者の基底面中心と患者重心との距離は、

基底面の中心（被験者の両外踝点マーカ一間の中心）と、患者の重心の X-Y 平面上の距離を使用した。

次に、効率性の指標として、被験者重心の累積移動距離および所要時間をそれぞれ算出した。被験者重心の累積移動距離は、重心（左右の肩峰、大転子、外踝の 6 座標から算出）の移動距離を加算することによって算出した。所要時間はフレーム数を加算することによって算出した。

統計学的分析としては、腰部負担の指標（Fc）、安定性の指標（ $M_{L5/S1}$ 、被験者の基底面中心と患者重心との距離）、効率性の指標（被験者重心の累積移動距離、所要時間）それぞれの平均値および最大値を求め、評価ツールの総合得点、安定性得点、効率性得点との相関を求めた。相関関係の検討には、それぞれ Pearson の積率相関係数を JMP ver. 8. 0. 2 (SAS institute Japan) にて求め、有意水準は 5% とした。

⑤倫理的配慮

本研究は大阪大学大学院の保健学倫理委員会の承認を得て実施された（第 146 号）。すべての被験者および患者役には、①研究への参加は任意である、②すべてのデータは ID や数値のみにて扱い、個人が特定できないようにする、③映像データは DVD のみに保存し、研究の終了後に破砕する、④参加者はいつでも研究への参加を辞退できる、といった内容の説明を受けた者のうち、同意書へのサインをしたもののみ、研究に参加するという形式とし、全ての被験者・患者役より同意が得られた。

2) 信頼性の検証実験

①被験者（以下、採点者）

採点者は、看護師としての十分な経験を有する者のうち、看護技術に関する研究を行っている者 5 名を選定した。採点者には実験開始時までには評価ツールに十分目を通すよう依頼した。

②実験条件

2. 0m×2. 5m の空間を模擬病室に見立て、その中に高さ可変式のベッド、床頭台、椅子を配置した。ベッドの上には患者役（女性、体重 52kg）が仰臥位で臥床した。看護師役は、病院で看護師として 7 年勤務している女性（身長 168cm）が務めた。援助の様子を撮影するため、ビデオカメラ（GZ-HD620, Victor）を看護師役の左斜め後ろ 45° に配置した。

③採点方法

採点方法は、設定された条件をもとに看護師役が患者役に対して移動援助を行い、その援助動作を採点者が直接見ながら一斉に採点する方法とした。

看護師役が援助を実施する際の条件設定

（ベッドの高さ 2 条件、看護師の動作内容 8 条件、および患者の状態 3 条件）は、事前に研究者によって 20 パターンに組み合わせられ、看護師役によって援助開始前にランダムに選ばれた。これらの設定条件は採点者には告知しなかった。

採点者は援助開始の合図ののち、直接援助を見ながら評価ツールを用いて援助を採点した。採点に際し、他の採点者との相談は一切認めず、1 つの試行が終了するごとに記入された用紙を回収した。なお、最初の試行は採点の練習のための試行として扱い、残りの 19 試行を採点の対象とした。

1 週間後、1 名の研究者（以下「採点者 A」）が、撮影された映像をもとに全 19 試行の移動援助を採点した。

④分析方法

まず、採点者内信頼性は、採点者 A の採点結果と、1 週間後にビデオ視聴によって採点された結果より、安定性得点、効率性得点、総合得点それぞれの級内相関係数 ICC (1, 1) を求めた。次に、採点者間信頼性は、全 19 パターンの上方移動援助に対する 5 名の採点結果より、安定性得点、効率性得点および総合得点が算出され、それぞれの級内相関係数 ICC (2, 1) を求めた。ICC (1, 1) および ICC (2, 1) の算出は SPSS ver12. 0j を使用した。

⑤倫理的配慮

倫理的配慮は妥当性の検証実験と同様であり、すべての採点者、看護師役、患者役から同意が得られた。

2 部：臨床での上方移動援助における腰部負担の実態調査

完成したツールを使用して、臨床で行われている上方移動援助を調査し、腰部負担および援助環境の実態を調査した。

1) 調査対象（以下「看護師」）

大阪府内にある病床数 300 床の K 病院の療養病棟 2 病棟に勤務する看護師（准看護師、看護助手を除く）を調査対象とした。

2) 調査期間および調査方法

本調査は、2012 年 1 月 30 日～2 月 10 日の土日を除く日勤帯に行われた。日勤帯では、2～3 時間ごとに勤務中の看護師全員でラウンドし、手分けして体位変換やおむつ交換などの援助を行っていたため、本研究では 8:30 からと 13:00 からのおむつ交換ラウンドに研究者 2 名が同行し、その際に行われた上方移動援助を観察した。

3) 調査項目

調査項目は、看護師の身長、体重、年齢、勤務経験年数、所属病棟での勤務年数、および上方移動援助を行う時の援助環境の様子と腰部負担の程度であった。

看護師の身長、体重、年齢、通算勤続年数、所属病棟での勤続年数は、自記式の質問紙に

て聴取した。上方移動援助を行う時の援助環境の様子および腰部負担の程度の評価は、看護師が上方移動援助を行う様子を観察者が傍で観察し、ツールへの記入して行った。観察した援助ごとに腰部負担の程度を反映する「総合得点」と、援助環境の様子を反映した「環境の整備得点」を算出した。総合得点は、点数が高いほど腰部への負担が小さいと評価される。

4) 分析方法

得られた環境の整備得点と総合得点との間の相関関係を、Pearson の積率相関係数を求めることで分析した。有意水準は 5%とした。分析には統計ソフト JMP10.0.0 (SAS Institute, Japan) を使用した。

5) 倫理的配慮

本研究は、協力病院である K 病院の倫理委員会の承認を得て行った。調査対象者には事前に①研究参加・辞退の任意性、②データを ID、数値で扱うこと、③使用した用紙の厳重保管について、等の内容が記載された文書が手渡され、説明を受けた者のうち研究者へ同意書の提出があった者のみ、研究に参加するという形式とした。

4. 研究成果

1 部：評価ツールの作成

作成した評価ツールは「移動援助動作アセスメントツール(TAMA ツール)」と名付けた。TAMA ツールは、環境の整備に関する項目 (7 項目)、姿勢の安定性に関する項目 (6 項目)、動作の効率性に関する項目 (5 項目) の、全 18 項目からなるものとし、全ての項目を 2 点法での回答とした。なお、主成分分析にて項目の重みを検討した結果、姿勢の安定性に関する項目の 3 (看護師の重心の位置) および 4 (看護師の前傾角度の大きさ) の点数を 2 倍とすることとした。得点の算出は、姿勢の安定性に関する項目の合計点は安定性得点、動作の効率性に関する項目の合計点は効率性得点とした。また、主成分分析の結果より、総合得点の算出は、安定性得点 + 効率性得点 $\times 0.5$ とし、小数点以下を切り上げ (11 点満点) とした。TAMA ツールでは、総合得点が腰部負担を反映し、点数が高いほど腰部負担が低くなる。安定性得点は、援助時の姿勢の安定性を反映し、点数が高いほど安定性が高い。同様に、効率性得点は、援助時の動作の効率性を反映し、点数が高いほど効率性が高い。

(a) 妥当性の検証実験の結果

腰部負担、安定性、効率性それぞれの指標の結果は表のとおりである (表 1)。また、TAMA ツール得点の結果は表 2 のとおりである。

表 1 安定性、効率性、腰部負担指標の結果

項目	平均値 (標準偏差)	
安定性	・腰部モーメント $M_{L5/S1}$ (N*m)	
	平均	281.5 (28.1)
	最大	299.5 (25.0)
	・基底面中心と患者重心との距離 (m)	
効率性	平均	1.0 (0.1)
	最大	1.0 (0.1)
腰部負担	・累積移動距離 (cm)	35.9 (17.6)
	・所要時間 (s)	1.3 (1.0)
腰部負担	・腰部椎間板圧迫力 F_c (kN)	
	平均	4.8 (0.7)
	最大	5.2 (0.7)

表 2 TAMA ツール得点

	平均値 \pm SD
安定性得点	4.3 \pm 1.6
効率性得点	3.9 \pm 1.5
総合点	6.6 \pm 1.9
環境の整備得点	3.4 \pm 1.0

安定性得点と安定性指標との相関では、 $M_{L5/S1}$ の平均値と安定性得点との間に有意な負の相関がみられた ($r = -0.54$, $p < 0.01$)。また、基底面中心と患者重心との平均距離においても、安定性得点との間に有意な負の相関がみられた ($r = -0.45$, $p < 0.05$)。効率性得点と効率性指標との相関では、累積移動距離との間に有意な負の相関 ($r = -0.80$, $p < 0.01$) がみられ、同様に所要時間との間にも有意な負の相関がみられた ($r = -0.65$, $p < 0.01$)。総合得点と腰部負担指標との相関では、 F_c の最大値・平均値ともに総合得点との間に有意な負の相関がみられた ($r = -0.42$, $p < 0.01$, $r = -0.52$, $p < 0.05$)。

以上より、TAMA ツールの総合得点は腰部負担評価を、安定性得点は姿勢の安定性を、効率性得点は動作の効率性を評価するツールとして妥当であることが確認された。

(b) 信頼性の検証実験の結果

採点者内信頼性では、実験から 1 週間後の再テストでの採点との級内相関係数 ICC(1, 1) が、安定性得点で 0.80、効率性得点で 0.83、総合得点では 0.82 であった。また、採点者間信頼性では、5 名の採点者による級内相関係数 ICC(2, 1) は、安定性得点で 0.76、効率性得点で 0.70、総合得点では 0.78 であった。いずれの ICC の値も 0.7 以上であったことから、TAMA ツールの信頼性が確認できたとと言える。

2 部：臨床での上方移動援助における腰部負担の実態調査

①看護師の基礎データおよび属性

看護師の基礎データおよび属性は表3のとおりである。

表3 看護師の基礎データおよび属性

項目	平均値±SD
・平均身長	158.9±4.0(cm)
・平均体重	54.2±8.6(kg)
・平均年齢	25.6±4.5(歳)
・看護師としての通算勤続年数	4.2±3.4(年)
・現在の病棟での平均勤続年数	2.2±1.4年

②腰部負担と援助環境との関係

分析対象となった187回の上方移動援助におけるTAMAツールの総合得点は、平均5.6±2.2点であり、環境の整備得点は平均2.3±1.2点であった。また、総合得点と環境の整備得点との間には、中程度の有意な正の相関がみられた($r=0.53$, $p<0.01$)。このことから、援助環境を整えることが看護師の腰部負担軽減に関係していることが分かった。そのため、電動ベッドやリフトなどの病院設備を充実させることや、これらを利用して援助環境を整えることを看護師が意識することの一つ一つが、腰部負担の軽減につながるということが分かった。

本研究で開発されたTAMAツールは、現時点ではどの程度の点数でどの程度の腰部負担なのかを評価することはできない。今後は、データ数を増やすことで、腰部椎間板圧迫力のカットオフポイントを提示できるツールへと改良していく必要がある。

参考文献

- 1) Chaffin DB, Andersson GBJ, Martin BJ, Occupational Biomechanics, fourth edition, Wiley-Interscience, New York, 130-134, 2006
- 2) Winter DA, Biomechanics and Motor Control of Human Movement, third edition, Wiley, New York, 63-64, 2004

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

- ①田丸朋子、阿曾洋子、伊部亜希、本多容子、新田紀枝、片山恵、山本美輪、移動援助動作時の腰部負担評価を目的としたアセスメントツール(TAMAツール)の開発：上方移動版における妥当性と信頼性の検証、Health and Behavior Sciences、査読有、10巻2号、2012、81-91

- ②Tomoko TAMARU, Yoko ASO, Aki IBE, Yoko HONDA, Hiroko ARAOKA, The Relationship between the Nurses' Low Back Load and the Height of the Bed during Patient Transfer, 人間工学、査読有、47巻5号、2011、217-221

[学会発表] (計6件)

- ①田丸朋子、阿曾洋子、伊部亜希、本多容子、移動援助動作アセスメントツール得点からみた上方移動援助の実態～看護師の属性との関連～. 日本看護研究学会第26回近畿・北陸地方会学術集会. 2013年3月2日. 和歌山県立医科大学
- ②田丸朋子、阿曾洋子、伊部亜希、本多容子、荒岡広子. 臨床で行われる移動援助における看護師の腰部負担の実態調査. 第20回看護人間工学部会研究発表会. 2012年9月1日. 福岡中小企業会館
- ③田丸朋子、阿曾洋子、伊部亜希、本多容子、荒岡広子. 移動援助動作アセスメントツールにおける信頼性の検証. 日本看護研究学会第25回近畿・北陸地方会学術集会. 2012年3月3日. 大阪大学
- ④田丸朋子、阿曾洋子、伊部亜希、本多容子、片山恵. 上方移動援助動作アセスメントツールの腰部負担評価としての妥当性の検証. 日本看護科学学会第31回学術集会. 2011年12月3日. 高知市文化プラザかるぽーと(高知)
- ⑤田丸朋子、阿曾洋子、伊部亜希、本多容子、荒岡広子. 移動援助時のベッドの高さと看護師の腰部負担との関係. 第19回看護人間工学部会研究発表会. 2011年9月3日. 森ノ宮医療大学(大阪)
- ⑥田丸朋子、阿曾洋子、伊部亜希、本多容子、片山恵、假谷ゆかり、荒岡広子. 車椅子乗援助時におけるベッドの高さの違いが動作の効率性・安定性に与える影響～看護師の重心の動きから～. 第18回看護人間工学部会研究発表会. 2010年8月28日. 福岡県中小企業振興センター

6. 研究組織

(1) 研究代表者

阿曾 洋子 (ASO YOKO)

大阪大学・大学院医学系研究科・教授

研究者番号：80127175

(2) 研究分担者

伊部 亜希 (IBE AKI)

大阪大学・大学院医学系研究科・助教

研究者番号：80452431

(3) 連携研究者

なし