

## 論文

# 医療現場に勤務する看護師を対象とした ボディメカニクス学習教材の活用と評価



伊丹 君和<sup>1)</sup>、安田 寿彦<sup>2)</sup>、西村 泰玄<sup>2)</sup>、橋本 洋平<sup>2)</sup>、中藤 紘子<sup>1)</sup>  
古川 純子<sup>3)</sup>、村田由紀子<sup>3)</sup>、山田 博子<sup>1)</sup>、米田 照美<sup>1)</sup>、松宮 愛<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 滋賀県立大学人間看護学部

<sup>2)</sup> 滋賀県立大学工学部

<sup>3)</sup> 彦根市立病院

**背景** 看護師の職業性腰痛は深刻であり、効率よく腰部負担の少ない動作を行うためにボディメカニクスを適切に活用することが求められる。しかし、ボディメカニクスの知識や技術、認識不足のために、多くの看護師が日常業務の中で前傾姿勢など腰部負担のかかる動作を行っているのが現状である。

**目的** 本研究では、医療現場に勤務する看護師を対象として、ボディメカニクス活用への意識向上および看護動作時の姿勢改善を目ざして開発したボディメカニクス学習教材の活用と評価を行うことを目的とした。

**方法** 1. 本学習教材の概要：腰部に負担がかかる危険な前傾姿勢角度をリアルタイムまたは再生時に表示する。なお、腰部にかかる関節モーメントの算出などから前傾姿勢における危険角度40°と定めた。2. 方法：2009年8月、研究の趣旨に賛同が得られた32名の看護師を対象とした。

評価方法は、対象者に本学習教材の姿勢計測センサを装着した後、日常的に医療現場で実施しているベッドメーカー動作を以下の設定1~3の順に実施し、前傾姿勢角度データの比較を行った。設定1：普段通りの動作、設定2：適切なベッド高（身長比45%）での動作、設定3：本学習教材を活用して客観的評価した後の動作とする。

分析は、SPSS16.0 for Windowsを用いてWilcoxonの符号付き順位検定を行い、本学習教材活用の有効性を角度変化から検証した。

また、本学習教材活用前後に意識調査を実施した。内容は、ボディメカニクスおよび本学習教材活用における意識とした（5件法）。

**結果** 設定1では、前傾姿勢角度の平均は55.6±14.7°と最も高く、腰部負担のかかる危険角度域となっていた。設定2では43.2±11.5°であり、普段の動作より有意に減少が認められたものの腰部に負担がかかる危険域の角度であった。設定3では、前傾姿勢角度は有意に改善され28.0±11.3°であった。

また、本学習教材活用によって「ボディメカニクスを今後活用していきたい」という看護師が4.5±0.7点から4.8±0.4点に有意に増加した（ $p < 0.01$ ）。

**結論** 看護師を対象として、ボディメカニクス学習教材の活用と評価を行った結果、ボディメカニクス活用への意識向上と看護動作時の姿勢改善が認められた。今後も継続研究を行い、本学習教材活用の有効性および看護師の腰痛予防への効果を検証する。

**キーワード** 看護動作、前傾姿勢、腰痛、ボディメカニクス

## I. 緒言

看護師の腰痛は、「職業性腰痛」ともいわれ、他職種業種と比較してその割合は高い<sup>1)</sup>。また、休業を必要と

する重症腰痛症の発生比率も高いことが指摘されており<sup>2)</sup>離職者防止の観点からも深刻な課題となっている。また、海外においても看護師の腰痛は同様の状況であり、他職種より1.47倍高い頻度との報告<sup>3)</sup>や、最も腰痛の多い職種であったとの報告もある<sup>4)</sup>。

このような看護師の職業性腰痛の背景の一つとして、日常的に行われている上体の前屈や捻転などの不自然な姿勢や重量物を取り扱う動作の頻度が他職種と比較して有意に多いことがあげられている<sup>2)</sup>。北西ら<sup>5)</sup>は、看護

2010年9月30日受付、2011年1月9日受理

連絡先：伊丹 君和

滋賀県立大学人間看護学部

住 所：彦根市八坂町2500

e-mail：k-itami@nurse.usp.ac.jp

師への調査の結果、腰痛を起こした姿勢として73.6%の者が「前屈時、中腰」であったと報告している。すなわち、看護動作時の前傾姿勢を改善し、腰部への負担を軽減させることが重要である。

1994年には当時の労働省より「職場における腰痛予防対策指針」が公表されているものの、医療や介護現場において腰痛対策に取り組む職場は少ない。また、現在、腰痛発症を予防する方法として、腰痛体操などによる腹筋や背筋の筋力強化<sup>6)</sup>、コルセット着用による腰部筋の補強<sup>7)</sup>、援助支援機器<sup>8)</sup>など、各分野からの考案・開発が進みつつあるが、実際の医療や介護現場で活用されている例は少ない。そのような中、簡便かつ確実に腰痛発症を予防する方法として、ボディメカニクスの活用が推奨された<sup>9)</sup>。

ボディメカニクスは、物理学と力学の諸原理を利用した経済効率のよい動作とされ<sup>10)</sup>、その活用は姿勢改善を促し、腰痛予防が可能となると考える。しかし、ボディメカニクスは実践者自らがその技術を習熟しない限り現場で活かすことはできない。看護師を対象に行った調査においても、忙しさなどを理由に適切に活用していないことや、ボディメカニクスについての知識不足も指摘されている<sup>11)</sup>。

このような現状の中、実際に医療現場に勤務する看護師に対する「腰痛予防のためのボディメカニクス活用」についての具体的な教育支援が必要と考える。

ボディメカニクスは、その効果を十分に理解した上で、実際に自らが技術を習熟し実践できなければ活かされない。客観的に自己の動作を評価し、個々の学習者に応じてボディメカニクスの知識および技術の習得を行うことが重要と考えるが、現在そのようなボディメカニクス活用の評価・学習教材は確立されていない。

そこで我々は、看護師の腰痛予防教育の一環として、看護動作における腰痛発症の要因の中で最も比重の高い前屈すなわち「傾斜の大きい前傾姿勢」の発生を「音」と「映像」によってリアルタイムにフィードバック可能な学習教材を開発することにした。腰部に負担がかかる看護動作には重量物を取り扱う動作や捻転、重心の変化など考慮すべき点は多様であるが<sup>12)</sup>、本学習教材では看護学生や新人看護師でも理解可能な基礎看護技術である「臥床患者なしのベッドメイキング」動作をとりあげることにした。評価のポイントも理解しやすいものとなるように、看護動作における腰痛発症の要因として最も多い上体を前屈させる前傾姿勢の改善に焦点をあて開発した。なお、前傾姿勢を改善するためには基底面を広くとるように大きく足を開き、膝を屈曲して重心を下げる必要がある。したがって、本学習教材では、前傾姿勢角度とともに両膝の屈曲角度も計測することにした。

以上のように、開発した本学習教材は、姿勢計測セン

サを装着した学習者が自己の動作時の前傾姿勢角度と両膝屈曲角度を客観的に認知し、ボディメカニクス活用への意識向上および看護動作時の姿勢改善を旨とするものである。

本研究では、医療現場に勤務する看護師を対象として、ベッドメイキング動作における前傾姿勢角度に着目して開発したボディメカニクス学習教材の活用と評価を行うことを目的とした。

## II. 研究方法

### 1. 開発したボディメカニクス学習教材の概要

#### 1) 危険角度における音発生機能

本研究では、前傾角度を先行研究も参考にして<sup>13)</sup>直立時に肩峰角点と大転子最外側点を結んだ直線を基線(0°)とし、肩峰角点と大転子最外側点を結んだ直線と基線のなす角度と定義した。図1に示すA点が大転子最外側点、B点が肩峰角点である。

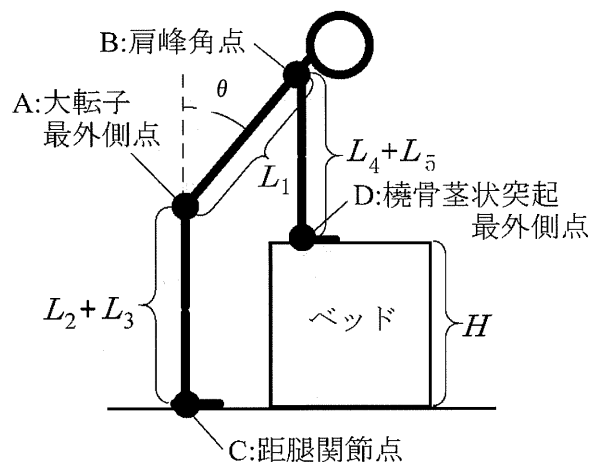


図1 危険角度の算出方法

また、前傾角度の評価指標については、学習者がわかりやすくフィードバックできるように、危険角度と注意角度の2つの指標を設定することにした。すなわち、腰部にかかる負担が大きいと判断できる危険な角度(以下、危険角度)と、注意が必要な角度(以下、注意角度)の2つである。ベッドメイキング動作を行なう際、ベッドの高さは身長約45%が妥当であるということが示されている<sup>14)</sup>。そこで、ベッドの高さを身長45%に設定し、膝関節を全く曲げずにベッドの上面に手をついた場合の前傾角度 $\phi$ を算出した。すなわち、ベッドの高さを適切に設定したにもかかわらず、ボディメカニクスを活用して腰部負担を軽減しようとする努力を全く行っていない場合の前傾角度 $\phi$ を算出し、これを危険角度と定義する

ことにした。図1に危険角度の算出方法を示す。ベッド高さ(身長 $\times 0.45$ ) = ,大転子最外側点高 A - 距腿関節点高 C = L2 + L3 (大腿部 + 下腿部), 肩峰角点高 B - 大転子最外側点高 A = L1 (体幹部), 肩峰角点高 B - 橈骨茎状突起最外側点 D = L4 + L5 (上腕部 + 前腕部) とすると:

$$L1 \cos \phi + L2 + L3 = H + L4 + L5 \quad (1)$$

という関係がある。日本人の平均的な体格データ<sup>15)</sup>を, 式(1)に用いて危険角度 $\phi$ を算出すると, 男性で $41.7^\circ$ , 女性で $42.5^\circ$ であった。したがって, 危険角度を $40^\circ$ と設定し, 危険角度に近づいていることを知らせる注意角度を $30^\circ$ と定めた<sup>16)</sup>。

本学習教材では, 視覚だけでなく聴覚からもリアルタイムに自己の動作姿勢を客観的に認知させることが効果的と考え, 前傾角度が危険角度あるいは注意角度に到達したことを学習者に知らせる音発生機能を搭載した。すなわち, 動作時にリアルタイムで自己の前傾角度の度合いを認識できるように, 前傾角度に応じてパーソナルコンピュータの内蔵スピーカーから2種類の警告音を出力する機能を搭載した。前傾角度が注意角度 $30^\circ$ を超えたときに $807\text{Hz}$ , 前傾角度が危険角度 $40^\circ$ を超えたときにはより高音である $2250\text{Hz}$ の警告音を発生させる。本研究で開発したシステムにおける新しい試みは, このような「音」によってリアルタイムに前傾角度を学習者に知らせる機能である。

## 2) 本学習教材の表示機能

- ・動作映像表示機能



写真1 本学習教材を活用して看護動作を行っている様子

学習者が自己の看護動作姿勢をリアルタイムまたは繰り返し再生して見るができるように, 動作映像の録画および再生機能を搭載している。また, 実際の看護動作とデータ表示とを合わせて見易いように, スクリーン

を用いてリアルタイムに表示した(写真1)。

なお, 動作映像はパーソナルコンピュータのUSB端子に接続できるCCDカメラを使用して取得した。本研究で使用したCCDカメラは(株)ロジクール社製Qcam Pro 4000である。解像度は横 $320 \times$ 縦 $240$ 点, 1秒間に画像9~10枚で使用した。

- ・関節角度(角度メータ・グラフ), 角度平均値表示機能

看護動作中の前傾角度と両膝の屈曲角度を, メータおよびグラフとして同時に表示する。データ取得が始まると, リアルタイムでメータおよびグラフに前傾角度と両膝の屈曲角度を表示するとともに, 各メータの下に現在の角度を数値でも表示する。さらに, その時点での角度平均値も同時に表示される。また, 学習者に対する視覚的フィードバックの効果を高めるために, 前傾角度を表示するメータ内の危険角度域を赤色, 注意角度域を黄色で表示して, 不適切な前傾角度となっていることを認識しやすくした。動作映像データ, 前傾角度および膝屈曲角度はコンピュータに保存することができるので, 動作終了後, いつでも再生可能であり, 学習の進捗状況の確認に使用することができる。

図2は, 本学習教材の表示画面である。

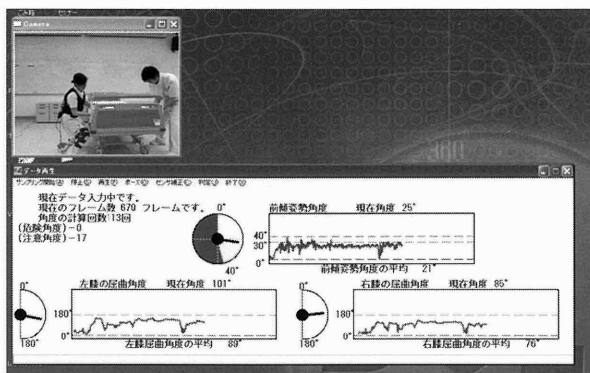


図2 本学習教材における表示画面例

## 3) 姿勢計測センサ装着具

前傾姿勢計測センサは, (株)緑測器製の傾斜角センサBlue Pot Model UV -1Wを用いた。これは, (株)日新企画製のプロテクター-BEADS PAD VESTを使用して製作したベスト型の装着具であり, 対象となる学習者が装着する。傾斜角センサを内蔵した直方体のブロックをマジックテープでプロテクター背部に貼り付けることで, 前傾角度を計測できる仕組みとした。このプロテクターは弾力性があり, 装着しやすく両脇にマジックテープによって胴体周りの寸法を容易に調節できるので, 身体にフィットさせることができるとともに, 総重量590

gと軽量である。

膝の屈曲角度の測定は、下肢関節角度検出用センサ(DKH社製Flexible Goniometer System)を用いて計測する。装着具は、伸縮性のある布素材で製作した。できる限り看護動作を妨げないように、膝関節の上と下(大腿部および下腿部)のそれぞれ2箇所伸縮性のある帯を巻きつけて下肢関節角度検出用センサを装着している。装着具にセンサを固定するためにはマジックテープを使用した。

写真2は、姿勢計測センサを装着した様子である。



写真2 製作した姿勢計測センサを装着した様子

## 2. ボディメカニクス学習教材の活用と評価

### 1) 対象

研究の趣旨に賛同が得られた32名の看護師(女性31名、男性1名)を対象とした。

なお、今回評価したベッドメイキング動作は日常的に医療現場で実施しているものであり、臥床患者なしで下シーツのみを実施する基礎的な看護動作である。方法は、シーツの両角はいずれも三角に折り返すよう統一した。ベッドメイキングは実際の看護現場で実施されている2人法とし、センサ装着者である対象者がベッド右側に位置してシーツ作成を行った。ベッド左側に位置する補助者の看護師は左側のシーツ作成を行ったが、動作を統一するために同一の看護教員が実施した。また、服装は、ナース服およびナースシューズとした。

### 2) 本学習教材を活用した場合の角度変化

評価の方法としては、対象者にボディメカニクス学習教材の姿勢計測センサを装着した後、ベッドメイキング動作を以下の設定①～③の順に実施し、前傾姿勢角度および両膝屈曲角度の比較を行った。

設定①：普段通りの動作(本学習教材非活用)

設定②：適切なベッド高(身長比45%)での動作(本

学習教材非活用)

設定③：本学習教材を活用して客観的評価した後の動作(本学習教材活用)

なお、設定①では、データ取得のために姿勢計測センサは装着しているが本学習機能は活用せず、普段通りに実施したベッドメイキング動作を行う。ボディメカニクス活用の有無については特定していない。

設定②では、適切なベッド高に合わせることの効果を認識してもらうことも意図している。ベッド高を身長比45%に合わせることの説明を行った後、高さ調節を行い実施してもらった。本設定で実施後、データ再生機能で1回目と2回目の動作を客観的に評価してもらう。

設定③では、「音」発生機能も含め、リアルタイムに本学習教材の機能をフル活用した上での動作を行う。なお、姿勢計測センサ装着による弊害や実施回数を重ねることによる学習効果を考慮して、対象者は事前に装着具を装着してのベッドメイキング動作を2～3回練習した後に実施した。

また、本学習教材の活用終了後、ボディメカニクスの原理と活用方法について資料化したものを用いて説明を行った。

### 3) ボディメカニクスおよび本学習教材活用における意識調査

ボディメカニクスは、その効果を十分に理解した上で、実際に自らが技術を習熟し実践できなければ活かされない。したがって、看護動作におけるボディメカニクス活用への意識向上は重要である。

そこで、本学習教材活用前後に意識調査を実施した。内容項目は、ボディメカニクス活用に対する実態および意識、腰痛自覚率、本学習教材活用の評価であり、自記式質問紙法とした。

なお、ボディメカニクス活用に対する実態については、本学習教材活用前に、①ボディメカニクスの知識をどのように得たのか、②ボディメカニクスの活用度(5件法)、③ボディメカニクスの活用内容(自由記述)についての回答を得た。

また、ボディメカニクス活用に対する意識については、本学習教材活用の前後に、①ボディメカニクスについて知っている、②ボディメカニクス活用は腰痛予防にとって効果がある、③ベッドの高さ調節を行うことは看護師の腰痛予防のために効果がある、④ボディメカニクスを今後活用していきたい、の4項目について、5件法(5点：思う、4点：少し思う、3点：どちらともいえない、2点：あまり思わない、1点：思わない)で評価してもらった。

腰痛自覚率については、本学習教材活用前に、①看護職に就いてから看護援助が原因の腰痛を経験したことがあるかについては、はい・いいえでの回答を求め、②日

表1 医療現場における本学習教材活用の有無による動作時角度変化(n=32)

評価内容	前傾姿勢角度	左膝屈曲角度	右膝屈曲角度
設定①: 普段通りの動作 (教材非活用)	55.6±14.7	17.8±13.0	19.9±15.8
設定②: 適切なベッド高での 動作(教材非活用)	43.2±11.5	12.6±9.0	15.7±13.7
設定③: 本学習教材を活用 して客観的評価した後の動作	28.0±11.3	30.3±14.9	35.9±19.0

\*\*: $p<0.01$ , \*\*\*: $p<0.001$ 

常の看護援助の中でシーツ交換(ベッドメイキング動作)自に腰痛を自覚しているかについては5件法(5点:自覚している, 4点:少し自覚している, 3点:どちらともいえない, 2点:あまり自覚していない, 1点:自覚していない)で回答を得た。

本学習教材活用の評価については, ①機能評価として, 本学習教材活用後に, 危険角度における音発生機能, 危険角度における色別表示など8項目について5件法(5点:思う, 4点:少し思う, 3点:どちらともいえない, 2点:あまり思わない, 1点:思わない)で評価してもらった。同様に, ②自己評価として, 本学習教材活用によって自己の看護動作を客観的にチェックできるか, 本学習教材活用は看護動作時のボディメカニクス活用への関心を高めると思うか, など4項目について5件法(5点:思う, 4点:少し思う, 3点:どちらともいえない, 2点:あまり思わない, 1点:思わない)で回答を得た。

#### 4) 分析方法

本学習教材活用の有効性を検証するため, 本学習教材を活用した場合の角度変化についてSPSS16.0 for Windowsを用いてWilcoxonの符号付き順位検定を実施した。また, 本学習教材活用における意識調査については各5件法での評価を実施した後, 本学習教材活用前後の比較を, ノンパラメトリック検定を用いて分析した。

#### 5) 倫理的配慮

対象には本研究の目的, 方法について説明した後, 研究協力を際しては以下の倫理的配慮を行うことを説明し, 書面による同意を得た上で実施した。倫理的配慮については, 得られたデータは研究目的以外の目的で使用されることはないこと, 個人を特定できないよう処理されプライバシーは保護されること, 研究途中で拒否されても何ら不利益は被らないこと, 協力の有無と成績は一切関係ないこと, 守秘義務について保証することを約束した。また, 研究の公開のお願いについても併せて同意を得た。なお, 本研究は滋賀県立大学倫理審査委員会および対象とした医療現場における所属長の承認を得ている。

### III. 研究結果

対象者32名の年齢は $26.1\pm 5.9$ 歳(平均±標準偏差)であり, 身長は $158.2\pm 5.4$ cm, 医療現場における看護師としての勤務経験は $4.7\pm 4.5$ 年であった。

#### 1. 本学習教材を活用した場合の角度変化

本学習教材活用の有無による動作時姿勢角度の結果を表1に示す。

表2 本学習教材を活用しての自己評価(n=32)

調査項目	自己評価 (5件法)
本学習教材活用によって, 自己の看護動作を客観的にチェックできるか	4.9±0.3
本学習教材の活用はボディメカニクス学習にとって効果があるか	4.8±0.4
本学習教材活用は看護動作時のボディメカニクス活用への関心を高めると思うか	4.7±0.5
本学習教材を活用した今回の計測は楽しかったか	4.6±0.6

注)5点が満点

普段通りの動作(設定①)時のベッドの高さは $59.6\pm 7.9$ cmであった。普段通りの動作では, 前傾姿勢角度の平均は $55.6\pm 14.7^\circ$ と最も高く, 腰部負担のかかる危険角度域となっていた。また, 膝の屈曲角度の平均も左膝 $17.8\pm 13.0^\circ$ , 右膝 $19.9\pm 15.8^\circ$ という結果であり, ほとんど膝を屈曲していないことが示された

次に設定②は, 適切なベッド高での動作であり, ベッドの高さは $70.2\pm 1.2$ cmであった。適切なベッド高での動作における前傾姿勢角度は $43.2\pm 11.5^\circ$ であり, 普段の動作よりは有意に減少が認められたものの, 腰部に負担がかかる危険域の角度であった。

次に, 本学習教材を活用して客観的評価した後の動作(設定③)では, 前傾姿勢角度は有意に改善され,  $28.0\pm 11.3^\circ$ という結果であった。これは, 腰部への負担が少ない安全域の数値である。また, 膝の屈曲角度も本学習教材活用時に $35.9\pm 19.0^\circ$ と増加していた。

#### 2. ボディメカニクスおよび本学習教材活用における意識調査

##### 1) 本学習教材活用の学習効果および機能評価

本学習教材活用の学習効果についての調査結果を表2に示す。

本調査結果から, 「本学習教材活用によって, 自己の看護動作を客観的にチェックできる」と回答した者が $4.9\pm 0.3$ 点と最も高値を示しており, 「本学習教材の活用はボディメカニクス学習にとって効果がある」と回答

した者も4.8±0.4点と高値であった。

また、本学習教材の機能評価についての調査結果を表3に示す。

本調査結果から、本学習教材の機能評価は高得点が得られており、特に、「危険角度における音発生」機能が4.8±0.7点と高い評価を得たことが示された。

表3 医療現場の看護師における本学習教材の機能評価 (n=32)

表示機能	表示機能評価 (5件法)
危険角度における音発生	4.8±0.7
危険角度における色別表示	4.8±0.8
動作映像	4.7±0.5
角度グラフ	4.7±0.8
角度メータ	4.6±0.8
再生機能	4.6±0.8
角度平均値表示	4.5±1.0
リアルタイム機能	4.5±1.0

注)5点が満点

## 2) ボディメカニクス活用の意識および実態、腰痛自覚率

本調査結果から、対象者の96.9%が「ボディメカニクスについて知っている、少し知っている」と回答した。また、ボディメカニクスについての知識は、「講習」50.0%、「人から聞いた」21.9%、「文献」18.8%、「学校の授業」6.2%で得たという結果であった。しかし、「日常の看護動作のなかで、ボディメカニクスを活用しているか」に対しては、「少し活用している」21.9%、「活用している」3.1%という低値であった。

表4 本学習教材活用におけるボディメカニクス活用の理解と意識の変化

項目	本学習教材活用前	本学習教材活用後
ボディメカニクスについて知っている	4.3±0.5	4.4±0.6
ボディメカニクス活用は腰痛予防に効果がある	4.6±0.7	4.8±0.4 △
ベッドの高さ調節を行うことは看護師の腰痛予防のために効果がある	3.6±1.4	5.0±0.2 ***
ボディメカニクスを今後活用していきたい	4.5±0.7	4.8±0.4 **

注)5件法 △:p<0.1, \*\*:p<0.01, \*\*\*:p<0.001

また、本学習教材活用におけるボディメカニクス活用の理解と意識の変化について、調査結果をもとに表4に示す。

調査結果から、本学習教材活用によって「ボディメカニクスを今後活用していきたい」と回答した者が4.5±0.7点から4.8±0.4点に有意に増加した (p<0.01)。また、「ベッドの高さ調節を行うことは看護師の腰痛予防のために効果がある」と回答した者も、3.6±1.4点から5.0±0.2点と有意に増加した (p<0.001)。

一方、対象者の62.5%の者が調査時に腰痛を自覚していた。また、「日常の看護動作のなかで、ベッドメイキング動作時に腰痛を自覚するか」に対しては56.2%が腰痛を自覚すると回答していた。

## IV. 考 察

### 1. ボディメカニクス学習教材活用における前傾姿勢改善および腰部負担軽減の可能性

本研究では、医療現場に勤務する看護師を対象として、開発したボディメカニクス学習教材活用の有効性を検討した。

まず、普段通りのベッドメイキング動作を行った結果、前傾姿勢角度の平均は55.6±14.7°と最も高く、腰部負担のかかる危険角度域となっていた。また、ほとんど膝を屈曲していないことが示された。看護師が腰痛を起こした姿勢として73.6%の者が「前屈時、中腰」であったとの報告<sup>5)</sup>にもあるように、看護動作時の前傾姿勢は職業性腰痛の原因といえる。今回の結果から、実際の医療現場で行われている看護動作は、腰痛を発症しやすい典型的なボディメカニクス非活用姿勢となっていることが示唆された。

このような看護師の普段の看護動作におけるボディメカニクス非活用な動作姿勢は、看護学生と比較しても顕著といえる。看護学生を対象として同様の設定で実施した前傾姿勢角度の平均値は46.0±6.7°であり<sup>10)</sup>、看護師の55.6±14.7°と比較すると低い。

また、今回実施した看護師における普段の動作時のベッドの高さは59.6±7.9cmと低値であったが、この値は以前調査した医療現場でのベッドの高さ平均51.7±5.9cmに近い値といえた<sup>10)</sup>。同様に、看護学生における普段の動作時のベッド高は65.2±4.0cmと看護師よりも高く、看護学生と医療現場で勤務する看護師とのボディメカニクス活用への意識と理解度に差があることが示唆された。次に、本学習教材を活用して客観的評価した後の動作では、前傾姿勢角度は有意に改善され、28.0±11.3°という結果であった。これは、腰部への負担が少ない安全域の数値である。また、前傾姿勢角度同様、膝の屈曲角度も本学習教材活用時に35.9±19.0°と増加しており、こ

の際の動作姿勢は膝を曲げて腰を下げている動作といえる。本学習教材を活用した場合、看護動作時に自己の動作姿勢を「音」と「映像」からリアルタイムに認知およびフィードバックすることになり、前傾姿勢とならないように両膝を屈曲して重心を低くするというボディメカニクスを活用した姿勢となりやすいと考えられた。このことは、本学習教材の機能評価において、「危険角度における音発生」「危険角度における色別表示」「動作映像」機能が高評価を得たことから伺える。したがって、本学習教材の活用は、看護動作における前傾姿勢への意識を高め、姿勢改善を促すことが可能であると考えられた。なお、設定③は設定②と同様のベッドの高さであったが、同じベッドの高さでもボディメカニクスを意識しながら動作を行えば姿勢改善可能であることが確認された。

ボディメカニクスは、物理学と力学の諸原理を利用した経済効率のよい動作とされ<sup>10)</sup>、その活用は姿勢改善を促し、腰痛予防が可能となると考える。今回開発したボディメカニクス学習教材は、看護動作時の前傾姿勢角度と膝屈曲角度をボディメカニクス活用の評価指標としたが、前傾姿勢とならないように両膝を屈曲して重心を低くするということは、重心が看護師の基底面積の範囲内で動いていることも意味し、このような動きが連動してはじめて安定した動作となり、腰部への負担が軽減すると考えられる。

## 2. ボディメカニクス活用への意識向上と看護師への再教育の必要性

本調査結果から、「日常の看護動作のなかで、ボディメカニクスを活用しているか」に対しては「少し活用している」21.9%、「活用している」3.1%という結果であり、実際にボディメカニクス活用を理解し活用している看護師を依然として少ないことが認められた。また、ボディメカニクスについての知識は、「講習」50.0%、「人から聞いた」21.9%、「文献」18.8%、「学校の授業」6.2%で得たという結果も得られ、医療現場で学習の場が設けられていないことが明らかとなった。本研究では、本学習教材活用終了後にボディメカニクスの原理と活用方法についての説明も加えたが、このような教育は必要であることを再認識した。現在医療現場に勤務する看護師に対して、知識の面および実際の医療現場におけるボディメカニクス活用方法について再教育していくことは、看護師の職業性腰痛軽減につながると考える。

また、本学習教材の活用前後において、「ボディメカニクスを今後活用していきたい」と回答した者が有意に増加し、「ベッドの高さ調節を行うことは看護師の腰痛予防のために効果がある」と回答した者も同様に有意に増加した。

しかし、本調査結果より、対象とした看護師の62.5%

の者が腰痛を自覚しており、「日常の看護動作のなかで、ベッドメーカー動作時に腰痛を自覚するか」では56.2%の者が「腰痛を自覚する」と回答していた。このことから、医療現場に勤務する看護師の腰痛率は依然として高いことが示された。

ボディメカニクスは、その効果を十分に理解した上で、実際に自らが技術を習熟し実践できなければ活かされない。客観的に自己の動作を評価可能である本学習教材の活用は、ボディメカニクス活用への理解と意識向上が図れることが認められ、今後も看護動作時の前傾姿勢改善ひいては腰痛軽減に向けて、医療現場に勤務する看護師に対して今回開発したボディメカニクス学習教材を活用し再教育を継続して行うことは意義があると考えられる。

## V. 結語

看護師32名を対象として、ベッドメーカー動作におけるボディメカニクス学習教材活用の有効性を検討し、以下の結果が示された。

1. 普段のベッドメーカー動作における看護師の前傾姿勢角度の平均は $55.6 \pm 14.7^\circ$ と最も高く、腰部負担のかかる危険角度域となっていた。
2. 本学習教材を活用してベッドメーカー動作をした場合、前傾姿勢角度は有意に改善され、 $28.0 \pm 11.3^\circ$ と腰部への負担が少ない安全域となった( $p < 0.001$ )。
3. 本学習教材の機能評価では、「危険角度における音発生」機能の評価が $4.8 \pm 0.7$ 点と最も高得点であった。
4. 本学習教材活用によって、「ボディメカニクスを今後活用していきたい」という看護師が $4.5 \pm 0.7$ 点から $4.8 \pm 0.4$ 点に有意に増加した( $p < 0.01$ )。

以上の結果から、医療現場に勤務する看護師を対象としてボディメカニクス学習教材の活用と評価を行った結果、ボディメカニクス活用への意識向上と看護動作時の姿勢改善が示され、その有効性が認められた。

## 謝辞

本研究の実施にあたりご協力いただきました看護師の皆様へ深謝致します。なお、本研究は、平成20～21年度滋賀県立大学特別研究費および滋賀県立大学人間看護学部学部長裁量経費によって実施された。

## 文献

- 1) 大原啓志, 青山英康: 職業性腰痛の疫学と課題, 日本災害医学会会誌, 42 (6), 413-419, 1994.
- 2) 甲田茂樹, 久繁哲徳, 他: 看護婦の腰痛症発症にかかわる職業性要因の疫学的研究, 産業医学, 33,

- 410-422, 1991.
- 3) Dehlin, O., et al : Back symptoms in nursing aides in a geriatric hospital, Scand. J. Rehabil. Med., 8, 47-53, 1976.
  - 4) Jensen, R. C. : Disabling back injuries among nursing personnel, Research needs and justification. Res. Nurs. Health., 10, 29, 1987.
  - 5) 北西正光, 名島将浩 : 看護業務従事者における腰痛の疫学的検討, 日本腰痛会誌, 1(1), 13-16, 1995.
  - 6) 田部由紀子, 他 : 看護師の腰痛緩和-腰部保護ベルトと腰痛体操の経時的効果の比較, 日本看護学論文集 看護管理, 29, 188-190, 1998.
  - 7) 伊藤俊一, 菊本東陽, 他 : 腰椎コルセットの効果に関する筋電図学的検討, 理学療法学, 23, 46, 1996.
  - 8) 安田寿彦, 林 琢磨, 他 : 自立支援型移乗介助ロボットの研究, 日本機械学会福祉工学シンポジウム, 213-216, 2005.
  - 9) 武未希子, 水戸優子, 他 : 看護におけるボディメカニクスに関する文献の検討, 東京都立医療技術短期大学紀要, 第11号, 175-181, 1998.
  - 10) 小川鑛一, 鈴木玲子, 他 : 看護動作のエビデンス, 東京電気大出版局, 2003.
  - 11) 久留島美紀子, 伊丹君和, 他 : 看護・介護作業時のボディメカニクス活用状況に関する一考察, 滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌, 7, 90-96, 2003.
  - 12) 平田雅子 : 腰痛を引き起こす姿勢, 動作-ボディメカニクスの観点から-, 看護技術, 36(15), 11-15, 1990.
  - 13) 大秦静恵, 佐々山香, 他 : ベッド足浴時における看護師の腰部の負担度, クリニカルスタディ, 18(4), 32-37, 1997.
  - 14) 伊丹君和, 藤田きみゑ, 他 : 看護作業姿勢からみた腰部負担の少ないベッドの高さに関する研究, 滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌, 4, 21-27, 2000.
  - 15) 人間生活工学研究センター : 日本人の人体計測データ, 2003.
  - 16) 伊丹君和, 安田寿彦, 他 : ボディメカニクス活用動作に関する教育用自己チェックシステムの試作 (第2報), 日本教育工学会第23回全国大会, 465-466, 2007.
  - 17) 藤田きみゑ, 横井和美, 古株ひろみ, 伊丹君和, 他 : 看護作業姿勢と腰部への負担に関する研究, 滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌, 3, 1-7, 1999.
  - 18) 伊丹君和, 安田寿彦, 他 : ベッドメーカーキング動作における前傾角度に着目したボディメカニクスチェックシステムの開発, 日本教育工学会誌, 第33巻1号, 1-9, 2009.



## (Summary)

# Application and evaluation of a body mechanics learning material by nurses working in medical settings

Kimiwa Itami<sup>1)</sup>, Toshihiko Yasuda<sup>2)</sup>, Yasuharu Nishimura<sup>2)</sup>,  
Yohei Hashimoto<sup>2)</sup>, Hiroko Nakafuji<sup>1)</sup>, Furukawa Jyunko<sup>2)</sup>, Murata  
Yukiko<sup>3)</sup>, Hiroko Yamada<sup>1)</sup>, Terumi Yoneda<sup>1)</sup>, Ai Matsumiya<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> School of Human Nursing, The University of Shiga Prefecture

<sup>2)</sup> School of Engineering, The University of Shiga Prefecture

<sup>3)</sup> Hikone Municipal Hospital

**Background** Occupational lower back pain is a serious problem among nurses, and appropriate application of body mechanics is important for enabling efficient actions with minimal burden on the lower back. However, at present many nurses routinely perform actions that place a burden on the lower back, such as forward leaning, due to lack of body mechanics techniques as well as knowledge and awareness of body mechanics.

**Objective** The objective of the present study was to apply and evaluate a body mechanics learning material developed for the purpose of increasing the awareness of body mechanics and improving posture during nursing actions, using nurses working in medical settings as subjects.

**Methods** 1. Overview of the present learning material: Dangerous angles of forward leaning at which a burden is placed on the lower back are displayed in real-time or on replay. Dangerous angles of forward leaning were defined as 40 based on calculation of the joint moment on the lower back and other data. 2. Methods: Subjects were a total of 32 nurses who consented to participate in the study in August 2009.

After attaching the posture measurement sensors of the present learning material to subjects, subjects were instructed to perform bedmaking, an action they routinely perform at work, under three settings (1-3) in the following order.

Setting 1: Normally performed action, Setting 2: Action performed at a suitable bed height (45% of body height), Setting 3: Action performed after using and objectively evaluating the present learning material. Data on angles of forward leaning were compared among these settings and analyzed by performing the Wilcoxon signed rank test using SPSS version 16.0 for Windows. The effectiveness of the present learning material was verified based on changes in the angle of forward leaning.

In addition, an awareness survey was conducted before and after application of the present learning material. Survey contents were awareness of body mechanics as well as application of the present learning material (five-point scale).

**Results** The mean angle of forward leaning was the largest for Setting 1 at 55.6 14.7 , which was at a dangerous level resulting in burden on the lower back. The mean angle for Setting 2 was 43.2 11.5 , which was significantly smaller than for Setting 1 but still at a dangerous level resulting in burden on the lower back. The mean angle of forward leaning for Setting 3 was 28.0 11.3 , indicating a significant improvement.

Furthermore, the mean score for "wish to use body mechanics in the future" increased significantly ( $p < 0.01$ ) from 4.5 0.7 to 4.8 0.4 points following application of the present learning material.

**Conclusion** Application and evaluation by nurses of a body mechanics learning material showed an increase in the awareness of body mechanics as well as improvement of posture during nursing actions. We will conduct further research in the

future in order to verify the effectiveness of the present learning material and its effects on prevention of lower back pain in nurses.

**Key Words** nursing action, angles of forward leaning, lower back pain, body mechanics