

移乗介助動作における教育介入が関節角度・筋活動に及ぼす影響[†]明日 徹^{*1} 井上 正岩^{*2} 原田 規章^{*2}

本研究の目的は、移乗介助動作に関する教育介入が、介助者の下肢・体幹の関節角度や筋活動に及ぼす影響について検討することである。13名の女性被験者（教育介入を実施する介入群：理学療法学科8名，対照群：作業療法学科5名）を対象とした。12回の授業（講義と実技）で構成される教育介入前後において、身長170cm 体重55kgの男子学生を被介助者とし、椅子から椅子への単独での全介助による移乗介助動作を1往復行った。左右の上腕二頭筋・僧帽筋・脊柱起立筋・大腿直筋の筋活動を表面筋電図にて、股・膝関節ならびに体幹の屈曲角度を3次元動作解析装置にて評価した。介入群において、膝屈曲角度が介入後有意な増加を示した。股関節・体幹屈曲角度には有意な変化は認められなかったが、介入群では対照群に比べ股関節屈曲角度は大きく、体幹屈曲角度は小さかった。これより教育介入によって、指導として強調されたsquat lifting法へ近づく姿勢となったことが示唆された。しかし、筋活動においては、介入群の右大腿直筋のみ有意な増加を示したが、その他の筋は有意な変化は見られなかった。今回の結果から、教育介入により被験者の腰部への負担軽減を明確に示すには至らなかったが、介入群は股・膝関節をより屈曲させて移乗介助動作を行う姿勢を示すようになり、教育効果の可能性が示唆されたといえる。すなわち、教育介入の意義についてさらに検討を深め、教育方法の質的・量的充実を図ることが必要と考えられた。

キーワード: 移乗介助動作, 教育介入, 筋活動, 関節角度

1 はじめに

腰痛は人間が二足歩行を開始した時から宿命的な症状として存在し^{1,2)}、人間の約80%は人生において腰痛を経験するといわれている^{3,4)}。職域においてmanual materials handling task（重量物取り扱い作業）は、作業に起因する腰痛に関与していることは周知のことであり^{5,6)}、医療・介護現場においても患者の介助動作における腰痛を含めた筋骨格系職業性傷害の発生が指摘されている⁷⁻¹⁰⁾。職業性傷害とは「労働に関連した環境要因に暴露されることにより発生する傷害」と定義されているが¹¹⁾、医療従事者においても腰痛や頸肩腕障害などの筋骨格系職業性傷害が高率に起こることが報告され^{8,12-17)}、労働環境要因との関係が明らかにされてきている¹⁸⁻²¹⁾。

看護・介護領域においても、患者移乗介助動作が原因とされる腰痛の報告がある^{22,23)}。看護・介護領域における移乗介助動作中の腰痛予防に関して、補助機器導入や教育的介入などの介入効果の報告が多数ある。介入効果が有効であるとする報告として、Yassiら¹⁶⁾は、技術的な集中的訓練を介入した結果、移乗介助動作中の身体的負担が軽減し、更に補助機器を用いることで身体的負担はより軽減したと報告している。病院で勤務する看護師に対して、腰痛予防教育を行い、その教育介入効果があることを報告している論文²⁴⁻²⁶⁾もある。また、Smedleyら²⁷⁾は、徒手的な操作よりも機器を使用した介助操作の方が、腰痛のリスクは軽減すると報告し、機器導入を推

奨している。

逆に介入効果の有効性に否定的な報告として、Hartvigsenら²⁸⁾は、集中的な教育介入効果が一回のみの指導と比較して有意差がなかったと報告している。またAllenら¹⁷⁾は、機器使用の有無にかかわらず適切な方法で行うことで身体負担に有意差はないと報告している。このように教育効果、機器導入効果に関しても統一した見解は得られていない。

理学療法士の職域では、患者移乗介助動作を行う際に機器を用いることは極めて少なく、単独もしくは複数での徒手的操作による患者移乗介助動作がほとんどである。わが国の理学療法士における筋骨格系職業性傷害は、男性に比べ女性の方が多く、また受傷部位別では腰部が約70%を占め最も多いと報告されている²⁹⁾。その要因として移乗介助動作による腰部への生体力学的な負担が大きいと理解されている²⁹⁾。近年、重量物持ち上げや患者移乗介助における動作中の腰部への負荷量を3次元動作解析装置ならびに床反力計を用いて、生体力学的に動作効果を評価した報告³⁰⁻³³⁾が見られるが、教育介入効果を加味して述べている報告³³⁾は少ない。そこで本研究では、筋骨格系職業性傷害の中で腰痛発生予防のために、教育介入が身体（特に腰部）にどのような影響を及ぼすかについて、生体力学的評価を用いて検討することを目的とした。

2 対象と方法

1) 対象

理学療法士・作業療法士養成のA専門学校の学生で、移乗介助動作の経験がない第1年次女子学生13名（理学療法学科8名，作業療法学科5名）を被験者とした。そのうち理学療法学科の学生には、介入群として移乗介助動作に関する教育介入を実施し、作業療法学科の学生には、対照群として教育介入を実施しなかった。理学療

[†] 原稿受理 2008年2月21日

^{*1} 山口大学大学院医学系研究科

^{*2} 山口大学医学部衛生学教室

連絡先：〒 山口県宇部市南小串 1-1-1

山口大学大学院医学系研究科 明日 徹^{*1}

E-mail: t-ake@bea.hi-ho.ne.jp

法学科の学生の平均年齢は 18.5 ± 0.5 歳、身長は 157.0 ± 7.3 cm、体重は 51.0 ± 5.3 kg であった。作業療法学科の学生の平均年齢は 18.4 ± 0.5 歳、身長は 153.1 ± 4.1 cm、体重は 47.0 ± 3.9 kg であった。被験者には研究の意図を説明し、同意を得た。実験の開始にあたっては、山口大学医学部倫理委員会の了解を得た。

2) 教育介入方法

教育介入として計 12 回の授業が実施された。前半 6 回は講義（基本的力学）、7 回目以降は介助方法に関する実技が中心であった。講義では、力学的な観点から介助する部位、介助する力の方向、効率的に介助できる方法を重点とした。介助者の身体への負担、主に腰部負担の軽減に着目した力学的な観点からの講義も同時に行った。実技は、主に車椅子操作、基本動作（寝返り、起き上がり、座位、立ち上がり、移乗など）であった。その中で移乗介助動作に関する内容は 2 回程度であった。移乗介助動作に関しての指導ポイントとは、介助者の膝を支点、重心を力点、被介助者の重心を作用点として、“第 1 種のとこ；いわゆるバランスのとこ”（支点が力点と作用点の間にあるもの）³⁴⁾をイメージさせ、介助者の重心の位置を下げることで被介助者の重心の位置を上げ、持ち上げ動作を強調した力学作用を駆使するように指導した点であった。すなわち、膝を伸展したまま体幹を屈曲させて上肢帯や体幹背筋群の力によって介助する *stoop lifting* 法を用いるのではなく、下肢関節、特に膝関節を屈曲させ体幹を直立位に保持する *squat lifting* 法を用いるように指導した。なお、授業担当者には研究の意図は知らせず、通年どおりの授業が実施された。

3) 測定方法

(1) 移乗介助動作方法

測定は、教育介入（9 月中旬から 12 月下旬までの 12 週間）の前後、すなわち第 1 年次の 8 月と 2 月に実施した（1 月は試験期間）。同一検者により被験者の身長、体重、左右握力、背筋力の測定と、日常の運動習慣についての問診が行われた。測定前には、同一検者の指導の下、被験者は十分なストレッチを行い、2~3 回の移乗介助動作の練習を行った。被介助者は身長 170cm、体重 55kg の健康男性（学生）とし、高さ 40cm、座面直径 30cm、背もたれなしの丸椅子を用い、丸椅子からもう一方の丸椅子（両椅子中央間距離は約 70cm）までを全介助にて移乗させる動作を 1 往復行った。介助方法は、理学療法士が臨床現場で一般的に用いる単独での Hug 法（被介助者に相対し、抱きかかえるように移乗させる方法）³⁵⁾とし、被介助者に装着されたベルト（市販の男性用ベルト）を把持し移乗介助をさせた。被験者には、「あなたの最適なペースで移乗介助動作を行うこと」を指示し、検者の合図にて開始した。

(2) 筋活動評価

移乗介助動作中 4 つの筋の筋活動を表面筋電図（以下 EMG）にて測定した。測定筋は左右の上腕二頭筋・僧帽筋・大腿直筋・脊柱起立筋とし、電極を上腕二頭筋は筋腹部、僧帽筋は第 7 頸椎棘突起と肩峰を結ぶ線の中点か

ら外側 2cm の位置、大腿直筋は上前腸骨棘と膝蓋骨を結んだ中点の位置、脊柱起立筋は第 5 腰椎棘突起から外側へ 3cm、上部へ 4cm の位置に装着した。電極装着に関しては、国際電気生理学的動作学会（International Society of Electrophysiology and Kinesiology）の基準に従い、導出部位の皮膚抵抗が $5k\Omega$ 以下になるように、電極装着前に毛剃りした後、Skin Pure（生体信号モニタ用皮膚前処理剤、日本光電）を用いて皮膚を十分に研磨し、アルコール綿にて清拭した。徒手筋力検査法³⁵⁾に則り徒手抵抗での最大随意収縮時の筋活動を Maximum Voluntary Contraction（以下 MVC）とし、移乗介助動作時の各筋の筋活動量を %MVC として求めた。

(3) 関節角度評価

被験者の下肢長、下肢の周径、骨盤の幅を測定後、左右の肩峰・上前腸骨棘・大腿中央外側・膝関節外側・下腿中央外側・外果・踵・第 2 中足骨骨頭・第 7 頸椎棘突起・第 1 腰椎棘突起・第 4/5 腰椎棘突起間・仙骨（上前腸骨棘と同じ高さ）の 20 ヶ所にマーカーを装着し（図 1）、移乗介助動作を行わせた。6 台の赤外線カメラを使用した 3 次元動作解析装置にて、測定中における平均の股関節屈曲角度・膝関節屈曲角度・体幹屈曲角度（床面に対する体幹の傾斜角度；第 7 頸椎棘突起と仙骨上のマ

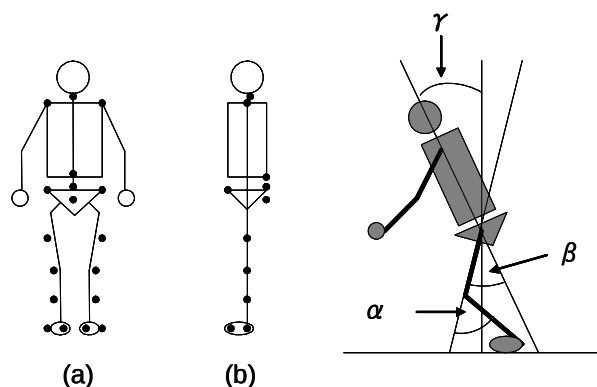


図 1 マーカの位置と関節屈曲角度

(a)：前額面、(b)：矢状面

α ：膝関節屈曲角度、 β ：股関節屈曲角度、

γ ：体幹屈曲角度

ーカーを結んだ直線と床面との垂直線がなす角度）を計算した。角度表示は、日本整形外科学会ならびに日本リハビリテーション医学会で制定されている表示法³⁶⁾を用いた（図 1）。

4) 使用機器

表面筋電図測定には Noraxon Myosystem 1200

(Noraxon U.S.A. Inc., USA) を用い、解析には Noraxon MyoResearch Software (Noraxon U.S.A. Inc., USA) を用いた。生体力学的評価には 3 次元動作解析装置 Peak Motus System Version 4.3 (Peak Performance Technologies, Inc., USA) を用いた。

表1 介入前後での各測定値

	介入群			対照群			介入群前値 vs 対照群前値 p value	介入群後値 vs 対照群後値 p value
	前	後	前 vs 後 p value	前	後	前 vs 後 p value		
握力 右(kg)	26.2 ± 3.6	26.6 ± 4.0	0.889	23.3 ± 2.6	24.5 ± 4.2	0.465	0.107	0.242
握力 左(kg)	24.9 ± 3.7	25.7 ± 4.7	0.674	23.2 ± 3.3	24.0 ± 4.5	0.500	0.464	0.558
背筋力(kg)	61.2 ± 9.4	65.5 ± 10.2	0.050	51.2 ± 2.0	49.4 ± 9.6	0.892	0.241	0.028 *
右膝関節屈曲角度(度)	21.5 ± 16.3	56.6 ± 13.7	0.012 *	21.9 ± 18.0	25.2 ± 27.6	0.345	1.000	0.057
左膝関節屈曲角度(度)	30.7 ± 14.0	49.1 ± 15.1	0.036 *	32.5 ± 14.0	23.4 ± 20.0	0.345	0.884	0.034 *
右股関節屈曲角度(度)	27.4 ± 14.6	36.7 ± 13.8	0.123	27.2 ± 11.8	34.9 ± 19.1	0.138	0.826	0.884
左股関節屈曲角度(度)	35.3 ± 13.6	39.2 ± 12.1	0.484	36.4 ± 12.9	28.8 ± 22.7	0.345	1.000	0.306
体幹屈曲角度(度)	48.9 ± 16.8	39.9 ± 18.2	0.123	45.8 ± 6.2	39.5 ± 5.3	0.225	0.884	0.380
表面筋電図 %MVC (%)								
右上腕二頭筋	51.2 ± 39.7	50.7 ± 32.1	0.779	56.1 ± 29.3	57.2 ± 40.0	0.500	0.661	0.884
左上腕二頭筋	34.3 ± 29.4	68.0 ± 44.6	0.036 *	41.4 ± 38.5	125.6 ± 82.3	0.225	1.000	0.188
右僧帽筋	92.9 ± 82.6	104.2 ± 61.2	0.484	153.6 ± 78.8	108.7 ± 44.9	0.225	0.143	0.464
左僧帽筋	80.3 ± 66.4	75.2 ± 32.3	0.575	36.3 ± 22.3	62.8 ± 43.3	0.046 *	0.143	0.661
右大腿直筋	16.7 ± 7.4	32.6 ± 13.8	0.017 *	20.1 ± 8.1	26.8 ± 14.3	0.345	0.242	0.380
左大腿直筋	24.0 ± 13.3	32.9 ± 14.3	0.161	22.4 ± 10.8	31.2 ± 9.6	0.080	0.558	1.000
右脊柱起立筋	49.2 ± 16.1	64.0 ± 32.2	0.327	54.4 ± 30.6	82.7 ± 62.8	0.345	0.661	0.464
左脊柱起立筋	52.6 ± 11.6	62.6 ± 30.1	0.674	52.8 ± 26.7	77.1 ± 22.6	0.138	0.884	0.242
移乗時間 (msec)	1852 ± 295	1548 ± 334	0.123	1867 ± 712	1388 ± 276	0.345	0.558	0.380

平均 ± 標準偏差 * : p < 0.05

5) 統計解析

被介助者の臀部が椅子表面を離れてから、もう一方の椅子表面に臀部が接地したところまでと、被介助者の臀部が再び椅子表面を離れてから開始時の椅子の表面に臀部が接地するまでの一往復分を解析データとした。介入前、介入後における両群間の各測定値の比較には、Mann-Whitney 検定、両群それぞれの介入前後の比較には、Wilcoxon 符号付き順位検定を用いて解析した。有意水準は5%とした。

3 結 果

表1に両群の介入前後における各測定値の平均値と標準偏差値を示した。介入前の各測定値の両群比較において、いずれの項目にも有意差は認められなかった。

各群における介入前後の関節角度の比較の結果、介入群では平均膝屈曲角度は有意に増加したが、対照群では有意差は認められなかった。平均股関節屈曲角度、体幹屈曲角度は、両群ともに有意差は認められなかった。また、介入後の両群間の関節角度の比較の結果、平均膝関節屈曲角度において有意差が認められた。

各群における介入前後の筋活動の比較の結果、介入群では、大腿直筋の%MVCは右側においてのみ有意に増加した。また、上腕二頭筋の%MVCは左側においてのみ有意な増加が認められた。対照群では、僧帽筋の%MVCは左側のみ有意に増加した。その他の筋に関しては、両群とも介入前後の測定値の比較において有意差は認められなかった。

各群における介入前後の移乗動作時間の比較では、両群ともに有意差は認められなかった。

4 考 察

本研究の結果、今回設定された教育介入により介入群は膝関節の屈曲角度が有意に増加したことが示された。これは、授業において被験者の膝関節を屈曲することによって重心の位置を下げ、それと同時に被介助者の上半身を前屈させ、臀部が椅子から離れる瞬間に被介助者の身体の持ち上げ動作を強調し、被介助者の重心の位置を上げる動作を強調した結果である。すなわち、被験者の膝を支点、被験者の重心を力点、被介助者の重心を作用点として、“第1種のとこ ; いわゆるバランスのとこ”であるシーソーをイメージさせ、授業の目的である力学作用を駆使するように姿勢が変化した、つまり **squat lifting** 法での移乗介助方法へ変化したことによる教育効果であると考えられた。大腿直筋の筋活動については、介入群の左大腿直筋の筋活動が介入後に有意な増加を認めたことを除いて統計学的な有意差は認められなかった。しかし、介入群の大腿直筋の筋活動の増加の割合が、対照群の大腿直筋の筋活動の増加の割合よりも大きかったことは、介入群の姿勢が **squat lifting** 法へ変化したことが反映していると考えられる。

上腕二頭筋、僧帽筋の筋活動に関して、介入群では、左上腕二頭筋が介入後に有意な筋活動の増加が認められたことを除いて有意差は認められなかった。被験者は全員右利きで、介入前の測定では右上肢優位な移乗介助動作になっていたのが、教育介入によって移乗介助動作が

左右対称的に行うようになったことで、左上腕二頭筋の筋活動が増加したのではないかと推察された。対照群では、左僧帽筋の筋活動が有意に増加した以外有意差は認められなかった。しかし、左上腕二頭筋の筋活動も有意差は認められないが大幅に増加したことから、上肢の使い方が左右対称的に変化したのではないかと考えられた。つまり、上腕二頭筋、僧帽筋では学習効果的な影響が生じたとも考えられるかもしれない。上腕二頭筋、僧帽筋の筋活動においては、教育介入効果、学習効果など今後さらに検討が必要であろう。

Keir ら³⁸⁾や平林ら³⁹⁾は、患者移乗介助動作中の脊柱起立筋の筋活動を、技術の熟達度の違いによって比較した結果、熟達者は未熟者に比べ低い筋活動で移乗介助動作を行っていることを報告している。腰部への負担を考慮した場合、脊柱起立筋の筋活動は介入後に減少することが予想されたが、本研究の結果では両群とも増加を示した。これは、授業での移乗動作に関する実技指導の頻度が2回程度と少なく、また介入期間が3ヶ月程度であったことから、介入群にとって対照群と比べて大きな差異が表れるほどの教育介入とならなかった可能性が考えられた。介入群の脊柱起立筋の筋活動の増加の割合が、対照群の脊柱起立筋の筋活動の増加の割合に比べ小さかったことは、介入群の姿勢がsquat lifting法へ変化、つまり体幹が直立位へ変化したと言え、若干ではあるが教育介入による効果の違いではないかと考えた。しかし、体幹の屈曲角度の変化については、有意差は認められず、両群間の体幹屈曲角度の変化の差が3度程度であったことから、筋活動と姿勢変化への教育介入の影響は断言できない。また、本研究で測定された%MVCについては、Keir ら³⁸⁾の値(30%程度)と比べ高い値を示したが、平林ら³⁹⁾の値(70~95%)よりは低い値を示した。本研究の脊柱起立筋の%MVCの値がKeir ら³⁸⁾の結果より大きかったのは、Keir らの研究では被験者がほとんど若年成人男性(7人中6名)であったことに対し、本研究では被験者がすべて女性であり筋出力の違いによる筋活動に差があった事が原因と推察された。一方、平林らの研究では、被験者は介護・看護・理学療法士の専門職で、かつ対象者の性差もないため、EMG測定においてMVCを正確に出力させる際の手法での違いによるものと推察された。

対照群は研究期間中に介助技術の教育がなされないとはいえ、介護関連の教育を受ける立場にあることから、それらの教育および関連要因が本研究結果に影響していることは否定できない。しかし、実験期間を通じての被験者への確認では、介入群では授業以外の介助技術の教育を、対照群では介助技術に関する特段の教育を受けることはなかったことから、直接的に本研究結果に影響する要因はなかったと考えられた。

今回の結果から、教育介入により被験者の腰部への負担軽減を明確に示すには至らなかった。しかし、介入群は下肢関節を屈曲させて移乗介助動作を行う姿勢の変化を示すようになり、教育効果の可能性が示唆されたとい

える。すなわち、教育介入の意義についてさらに検討を深めるとともに、教育方法の質的・量的充実を図ることが必要と考えられた。

今後、さらに被験者数を増やすとともに、講義・実技のみでなく臨床実習による教育介入の効果、被験者の性による差、介入期間の長さによる影響なども継続調査する予定である。

5 結 語

講義と実技から構成される授業による教育介入により、介入群は股・膝関節の屈曲角度は増加し、大腿直筋の筋活動は増加傾向を示した。このことから、介入群の移乗介助動作の姿勢は、教育介入の中で特に強調されたsquat lifting法に近い姿勢へ変化し、重心が低くなり、下肢の筋力が十分に用いられた方法へ変化したと考えられ、実施された教育介入が有効であることが示唆された。

文 献

- 1) 白土修, 金田清志. 職業性腰痛の治療: 北大式「腰痛学級」の紹介と手術治療の注意点. 骨・関節・靭帯. 1993; 6: 673-682.
- 2) 石田肇. 腰痛学校・腰痛学級. 医学のあゆみ. 1988; 147: 1205-1207.
- 3) Waddell G. 1987 Volvo award in clinical sciences. A new clinical model for the treatment of low-back pain. Spine. 1987; 12: 632-644.
- 4) 岡田孝三, 小野啓郎. 腰痛の疫学. 総合臨床. 1987; 12: 2469-2475.
- 5) Ferguson SA, Marras WS. A literature review of low back disorder surveillance measures and risk factors. Clin. Biomech. (Bristol, Avon). 1997; 12: 211-226.
- 6) Waters TR, Putz-Anderson V, Garg A, Fine LJ. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. Ergonomics. 1993; 36: 749-776.
- 7) Burdorf A, Sorock G. Positive and negative evidence of risk factors for back disorders. Scand. J. Work Environ. Health. 1997; 23: 243-256.
- 8) Harber P, Billet E, Gutowski M, SooHoo K, Lew M, Roman A. Occupational low-back pain in hospital nurses. J. Occup. Med. 1985; 27: 518-524.
- 9) Hoogendoorn WE, van Poppel MN, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM. Physical load during work and leisure time as risk factors for back pain. Scand. J. Work Environ. Health. 1999; 25: 387-403.
- 10) Stubbs DA, Buckle PW, Hudson MP, Rivers PM. Back pain in the nursing profession. II. The effectiveness of training. Ergonomics. 1983; 26: 767-779.
- 11) Occupational injuries and illness in the United States by industry, 1992. Washington, DC: US Department of Labor, Bureau of Labor Statistics; 1992.
- 12) French P, Flora LF, Ping LS, Bo LK, Rita WH. The prevalence and cause of occupational back pain in Hong Kong registered nurses. J. Adv. Nurs. 1997; 26: 380-388

- 13) Pheasant S, Stubbs D. Back pain in nurses: epidemiology and risk assessment. *Appl. Ergon.* 1992; 23: 226-232.
- 14) Buckle P. Epidemiological aspects of back pain within the nursing profession. *Int. J. Nurs. Stud.* 1987; 24: 319-324.
- 15) Owen BD, Damron CF. Personal characteristics and back injury among hospital nursing personnel. *Res. Nurs. Health.* 1984; 7: 305-313.
- 16) Yassi A, Cooper JE, Tate RB, Gerlach S, Gerlach S, Muir M, et al. A randomized controlled trial to prevent patient lift and transfer injuries of health care workers. *Spine.* 2001; 26: 1739-1746.
- 17) Allen R, Jackson S, Marsden H, McLellan DL, Gore S. Transferring people safely with manual handling equipment. *Clin. Rehabil.* 2002; 16: 329-337.
- 18) Nelson ML, Olson DK. Health care worker incidents reported in a rural health care facility: a descriptive study. *AAOHN J.* 1996; 44: 115-122.
- 19) Wilkinson WE, Salazar MK, Uhl JE, Koepsell TD, DeRoos RL, Long RJ. Occupational injuries: a study of health care workers at a northwestern health science center and teaching hospital. *AAOHN J.* 1992; 40: 287-293.
- 20) Stubbs DA, Buckle PW, Hudson MP, Rivers PM, Worringham CJ. Back pain in the nursing profession. I. Epidemiology and pilot methodology. *Ergonomics.* 1983; 26: 755-765.
- 21) Vasiliadou A, Karvountzis GG, Soumilas A, Roumeliotis D, Theodosopoulou E. Occupational low-back pain in nursing staff in a Greek hospital. *J. Adv. Nurs.* 1995; 21: 125-130.
- 22) Smith DR, Kondo N, Tanaka E, Tanaka H, Hirasawa K, Yamagata Z. Musculoskeletal disorders among hospital nurses in rural Japan. *Rural Remote Health.* 2003; 3 (online): 241.
- 23) 熊谷信二, 田井中秀嗣, 宮島啓子, 宮野直子, 小坂淳子, 田淵武夫, 他. 高齢者介護施設における介護労働者の腰部負担. *産業衛生学雑誌.* 2005 ; 47 : 131-138.
- 24) Fanello S, Frampas-Chotard V, Roquelaure Y, Jousset N, Delbos V, Jarny J, et al. Evaluation of an educational low back pain prevention program for hospital employees. *Rev. Rhum. Engl. Ed.* 1999; 66: 711-716.
- 25) Fanello S, Jousset N, Roquelaure Y, Chotard-Frampas V, Delbos V. Evaluation of a training program for the prevention of lower back pain among hospital employees. *Nurs. Health Sci.* 2002; 4: 51-54.
- 26) Menzel NN, Lilley S, Robinson ME. Interventions to reduce back pain in rehabilitation hospital nursing staff. *Rehabil. Nurs.* 2006; 31: 138-147.
- 27) Smedley J, Egger P, Cooper C, Coggon D. Manual handling activities and risk of low back pain in nurses. *Occup. Environ. Med.* 1995; 52: 160-163.
- 28) Hartvigsen J, Lauritzen S, Lings S, Lauritzen T. Intensive education combined with low tech ergonomic intervention does not prevent low back pain in nurses. *Occup. Environ. Med.* 2005; 62: 13-17.
- 29) 齊藤展士, 宮本顕二, 笠原敏史, 守谷優子, 高橋弥子, 川村奈都恵, 他. 我が国の理学療法士における筋骨格系の職業性傷害. *理学療法学.* 2002 ; 29 : 134-140.
- 30) Scotte JH. Estimation of low back loading on nurses during patient handling tasks: the importance of bedside reaction force measurement. *J. Biomech.* 2001; 34: 273-276.
- 31) Daynard D, Yassi A, Cooper JE, Tate R, Norman R, Wells R. Biomechanical analysis of peak and cumulative spinal loads during simulated patient-handling activities: a substudy of a randomized controlled trial to prevent lift and transfer injury of health care workers. *Appl. Ergon.* 2001; 32: 199-214.
- 32) Skotte JH, Essendrop M, Hansen AF, Schibye B. A dynamic 3D biomechanical evaluation of the load on the low back during different patient-handling tasks. *J. Biomech.* 2002; 35: 1357-1366.
- 33) Schibye B, Hansen AF, Hye-Knudsen CT, Essendrop M, Bocher M, Skotte J. Biomechanical analysis of the effect of changing patient-handling technique. *Appl Ergon.* 2003; 34: 115-123.
- 34) 中村隆一, 齋藤宏, 長崎浩. 基礎運動学第6版. 東京: 医歯薬出版; 2003 : 38-39.
- 35) Marras WS, Davis KG, Kirking BC, Bertsche PK. A comprehensive analysis of low-back disorder risk and spinal loading during the transferring and repositioning of patients using different techniques. *Ergonomics.* 1999; 42: 904-926.
- 36) Helen JH, Jacqueline M. 津山直一 訳. 新・徒手筋力検査法 原著第7版. 東京: 協同医書出版社; 2005.
- 37) 米本恭三, 石神重信, 近藤徹. 関節可動域表示ならびに測定法. *リハビリテーション医学.* 1995 ; 32 : 207-217.
- 38) Keir PJ, McDonell CW. Muscle activity during patient transfers: a preliminary study on the influence of lift assists and experience. *Ergonomics.* 2004; 47: 296-306.
- 39) 平林弦大, 杉原敏道, 郷貴大, 小川恵一, 笠原秀則. 動作介助における介助量と対象者の筋活動量の関係. 一老人保健施設における理学療法士の役割と検討一 *理学療法学.* 1999 ; 26 : 187-191.

Effects of Educational Intervention on Trunk and Lower Extremity Joint Angles and Muscle Activities during a Patient-Handling Task

by

Toru AKEBI ^{*1}, Masaiwa INOUE ^{*2} and Noriaki HARADA ^{*2}

The purpose of the study was to examine the effects of educational intervention on trunk and lower extremity angles and muscle activities during a patient-handling task.

Thirteen female subjects volunteered for this study. They were divided into two groups; one was the intervention group and the other was control group. Intervention group subjects received 12 classes (lectures and practices), but the control did not.

Data were obtained from 13 subjects by using infrared markers and electromyography electrodes fixed on twenty body parts and four muscles. Subjects were asked to transfer a male (weight 55kg, height 170cm) from a left side chair to a right, and the reverse. Muscle activities (% maximum voluntary contraction; %MVC) of biceps, trapezius, rectus femoris and erector spinae muscles were calculated. Trunk, hip and knee flexion angles were quantified by means of a dynamic 3D biomechanical analysis.

In the intervention group, post-transfer values of the knee flexion angle increased significantly compared to pre-transfer values. Also, %MVC of only the right rectus femoris increased significantly. The findings suggested that the posture of patient-handling in the intervention group subjects was changed by educational intervention. In future, it is necessary to further investigate the significance of educational intervention, and also to clarify an appropriate method for such education.

Key Words: patient-handling task, education, %MVC, trunk and lower extremity flexion angle.

*1 Graduate School of Medicine, Yamaguchi University

*2 Department of Hygiene, Yamaguchi University School of Medicine