

上方移動の援助を受ける場合の1人介助と 2人介助によるずれ力とずれ感の違い

Differences Between One-person- and Two-person-assisted Methods in Moving a Lying Patient up in Bed, in Terms of Shear Forces and Subjective Shearing Sensations

長田 和子¹⁾, 浅川 和美²⁾, 佃 ひとみ¹⁾, 溝川由香里¹⁾, 金丸 明美¹⁾, 北井 朋美¹⁾
OSADA Kazuko, ASAKAWA Kazumi, TSUKUDA Hitomi, MIZOKAWA Yukari, KANEMARU Akemi, KITAI Tomomi

要 旨

本研究の目的は、臥床している対象者の上方移動を2人介助と1人介助で行うときの、対象者の仙骨部と踵骨部のずれ力と主観的なずれ感の違いを明らかにすることである。2人介助による上方移動は1人介助による上方移動と比べて仙骨部と踵骨部のずれ力と主観的なずれ感が小さい、という仮説を立て、仮説検証型実験研究を行った。

腰痛のない看護師8名が、ベッド上臥床している健康な成人女性を30cm上方移動した場合のずれ力とずれ感を測定した。上方移動は統一した方法で行い、1人介助と2人介助を2回ずつ実施した。ずれ力は簡易式体圧・ずれ力同時測定器プレディア(モルテン社製)を、ずれ感は数値的評価スケール(NRS)を用いて測定した。移動後の仙骨部のずれ感と不快感は、1人介助より2人介助の方が小さかったが、ずれ力に違いは認められなかった。2人介助の方が移動後のずれ感や不快感が少なかったことから、移動される対象者にとっては、1人より2人で介助される方が、安楽な援助であることが推測された。

Objectives: To clarify the differences between one-person- and two-person-assisted methods in moving a lying patient up in bed, in terms of shear forces and subjective shearing sensations in the sacral and heel regions.

Method: An experimental study was performed to verify the hypothesis that a two-person-assisted method in moving a lying patient up in bed causes smaller shear forces and less subjective shearing sensation in the sacral and heel regions than a one-person-assisted method.

Shear forces and shearing sensation were measured on a healthy woman who was lying in bed and was moved 30 cm up by eight nurses. The move was performed using both, one-person- and two-person-assisted methods. Each method was performed twice. Shear force was measured using a simplified simultaneous body pressure and shear force analyzer (Predia, Molten Corporation, Japan), and the shearing sensation was measured using a numeric evaluation scale.

Results: Although the shearing sensation and discomfort experienced in the sacral region were less in the two-person-assisted method than in the one-person-assisted method, there was no difference in shear forces between the two methods. The two-person-assisted method causes less sensation of shearing and discomfort; therefore, it may be the more comfortable method to move a patient up in bed.

キーワード 上方移動, ずれ力, ずれ感

Key Words Repositioning in Bed, Shear Force, Subjective Shearing Sensation

受理日: 2016年7月26日

1) 山梨大学医学部附属病院: University of Yamanashi Hospital

2) 山梨大学大学院総合研究部医学域看護学系(基礎・臨床看護学講座): University of Yamanashi, Graduate School of Interdisciplinary Research, Faculty of Medicine, Division of Nursing science (Fundamental and Clinical Nursing)

1. はじめに

褥瘡とは、身体の一部に持続的な力が加わることで、血管が変形して阻血が起り、その結果、皮膚や皮下組織が壊死することである。Landis¹⁾は、毛細血管の血圧は32mmHgであり、外力として加えられると虚血を引き起こす可能性があることを報告している。この値は、

褥瘡の発生要因となる可能性がある値とされ、褥瘡予防マットレスの判断材料として用いられている。

一方、生体に対して、0.9Nのずれ力を加えた場合と50mmHgの圧力を加えた場合の血流量の減少が同様であったことが報告されている²⁾³⁾。褥瘡は、圧迫だけでなく、圧迫力とずれによる応力が皮膚表面に働くことによって発生することが解明され、褥瘡発生の危険度は、従来からの「圧迫×時間」ではなく、現在は、「応力(圧縮応力、剪断応力、引っ張り応力)×時間×頻度」といわれている⁴⁾。

ベッド上体位変換に関するずれ力については、ベッドを30度以上ギャッチアップした時に、ずれ力が上昇すること⁵⁾や、痩せ型の人、肥満型・標準型の人より、ギャッチベッドを80度起こした時の座骨部のずれ力が大きいこと⁶⁾が報告されている。

脳神経外科病棟では、自力での体位変換が困難である患者は、身体が足元にずれ下がるが多いため、身体をベッドの足側から枕側に移動する援助(以下、上方移動)が多く必要となる。また、頭部ドレナージや経管栄養などの治療を受ける患者は、ギャッチアップにより、上半身(頭部)を挙上した姿勢をとることが必要であり、身体がずれ下がりに対する上方移動が頻回となる。頻回の上方移動によって、肩甲骨部や仙骨部などの褥瘡好発部位の皮膚とベッドとの間に摩擦が生じ、皮膚に応力を生じさせ、褥瘡発生の要因になると考えられる。

成人患者の上方移動は、看護師の腰痛予防の観点から、2人での移動が推奨されているが、1人で移動介助を行う看護師は74～86%と報告されている⁷⁾⁸⁾。看護師1人での上方移動は、後頭部、肩甲骨部、仙骨部の褥瘡好発部位の皮膚とベッドとの接触面に摩擦を生じさせ、ずれ力が働き、皮膚の阻血につながる可能性がある。頻回の上方移動の援助を受ける患者にとっては、褥瘡発生の要因になっている。

上方移動を1人で実施する介助は、2人での介助よりずれ力が大きくなり、褥瘡発生のリスクが高くなることが予測されるが、上方移動の援助を看護師1人で介助する場合と2人で行う場合の、患者の受けるずれ力は明らかでない。そこで、ベッド上仰臥位の成人を上方移動する際、看護師が1人で介助する場合と2人で介助する場合の身体へのずれ力と移動される対象者の反応の違いの有無を明らかにしたいと考えた。

本研究では、健康な成人が上方移動時に受けるずれ力やずれ感を測定し、臥床患者の上方移動は、看護師の腰痛予防だけでなく、患者の褥瘡予防と安楽性の観点からも、2人で行うことが必要と言えるか否かを検討した。

II. 研究仮説

2人介助による上方移動は、1人介助による上方移動と比べて、仙骨部と踵骨部のずれ力と主観的なずれ感・不快感が小さい。

III. 研究目的

臥床している対象者の上方移動を2人介助と1人介助で行うときの、対象者の仙骨部と踵骨部のずれ力とずれ感の違いを明らかにする。

IV. 用語の操作的定義

上方移動とは、臥床している対象者をベッドの足側から枕側に30cm移動することである。

体圧とは、ベッドなどの寝具から身体の表面に加わる圧力であり、単位はmmHg/cm²である。

ずれ力とは、皮膚表面と皮下組織の間にずれが生じた時の皮膚表面に加わる力であり、単位はNである⁹⁾。

ずれ感とは、ベッドと接している皮膚表面が、あるべき位置と違う位置にあり、そのために皮膚が引っ張られている感じとした。

不快感とは、上方移動された時に感じた嫌な気持ちとした。

V. 研究方法

研究デザインは仮説検証型実験研究であり、データ収集期間は、平成27年6月～7月であった。

1. 研究対象

看護師が臨床において1人でベッド上を移動させる患者の特徴として、看護師と同等または小柄な成人患者であるため、患者役は、身長とBMIが看護師と同じまたは看護師より低い、健康な20代女性とした。患者役は身長152.0cm、BMI20.1であった。さらに、脳神経外科では、片麻痺の患者である場合に1人介助で上方移動する場面が多いことから、患者役は、片麻痺患者を想定し、右上下肢に高齢者体験装具を装着し、手首と足首に500gと1kgの砂嚢を付けた。

上方移動を行う看護師は、脳神経外科で2年以上の勤務経験を有する腰痛のない女性8名であった。看護師の平均年齢(±標準偏差)は29.4(±8.8)歳、身長は152cmから160cm、であった。

2. 体圧とずれ力、ずれ感の測定

体圧とずれ力は、簡易式体圧・ずれ力同時測定器プレ

ディア(モルテン社製)を用いて測定した。測定部位は、仰臥位時の褥瘡好発部位であり、骨突出部位である仙骨部と左右の踵骨部とした。患者役の仙骨部、左右踵骨部の皮膚に、体圧・ずれ力同時測定器のセンサー(厚さ0.01mm、大きさ2×2cm)を医療用両面テープで上方移動と同方法のずれを測定する方向に貼付した。移動前のずれ力が0(N)であることを確認し、看護師の upper arm を身体の下側に挿入した時、移動中の最高値、移動後の値をデータとした。体圧は、移動前と移動後の値をデータとした。患者役の主観的なずれ感と、移動時の不快感は数値的評価スケール(Numerical Rating Scale:NRS)を用いて測定した。10cmの線上に等間隔で0から10まで数字を配置した。数字が大きいほどずれ感が大きく、不快であることを意味する。

3. 実験方法

1) 実験準備

- (1) 室温 $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ・湿度 $50 \pm 10\%$ の部屋においたベッドの上に、マットレス(アルファプラすくっと)を置き、その上に綿100%のシーツを敷いた。使用したマットレス(アルファプラすくっと(タイカ)は、シリコーンゲルとポリウレタンフォームを使った体圧分散性能を有し、マットレスの両端は高硬度ウレタンを使用して立ち上がりをサポートし、立ち上がり・起き上がりしやすい構造である。
- (2) 患者の上方移動の距離が30cmとなるように、移動前の患者役の頭頂部のベッドフレームの側面に赤のテープを、30cm上方の位置には青のテープを貼った。
- (3) ベッドの高さは、看護師の重心(臍下部)から10cm下の高さとし、移動する患者役の重心と看護師の重心の高さをそろえた。ベッド柵と枕は取り外した。
- (4) 患者役は、右上下肢に高齢者体験装具を装着し、手首には500g、足首には1kgの砂嚢を付け、ベッド上に仰臥位で臥床した。両上肢は腹部の上に乗せ、両下肢は伸展し、臀部挙上は不可能とした。
- (5) 患者役は、下着の上に上下別の綿100%のパジャマ型の病衣を着用し、赤テープの位置に頭頂部がくるよう、ベッドの中央に臥床し、右上肢を腹部の上に乗せて左上肢で支え、両下肢は伸展した姿勢とした。

2) 上方移動時の看護師のボディーメカニクスと移動方法

看護師には、事前に上方移動の方法を説明・指導し、方法を統一して実施した。

< ボディーメカニクスとしての共通事項 >

看護師は左右の下肢を肩幅に広げて支持基底面積を大きくし、膝を屈曲して重心を下げ、脊柱をまっすぐに保つ。上肢を患者役の身体の下に差し入れるときは、身体の反対側まで把持する。患者役を支え、脊柱を伸ばしたまま、看護師の重心を、患者役の足もと側の下肢から頭

側の下肢に移動しながら、患者役の身体を上方に移動する。

< 1人で移動する方法 >

看護師は患者役の右側の頭部の横に立ち、両下肢は肩幅よりやや広めの幅に開き、左下肢のつま先は進行方向(頭側)に向ける。右上肢を患者役の腰部の下に差し入れて反対側まで把持する。左上肢は患者役の手前の頸部の下から反対側の肩の下に挿入して左肩峰部を支え、肘関節で後頭部を支える。患者役を支え、上半身が前かがみにならないように脊柱をまっすぐにしたまま、看護師の重心を右下肢から左下肢に移動し、患者役の身体を上方に移動する。

< 2人で移動する方法 >

頭側の看護師は、患者役の右側の頭部の横に立ち、両下肢は肩幅よりやや広めの幅に開き、左下肢のつま先は進行方向(頭側)に向ける。右上肢を患者役の腰部の上部に差し入れ反対側まで把持する。左上肢は手前の頸部の下から反対側の肩の下に挿入して左肩峰部を支え、肘関節で後頭部を支える。

足側の看護師は、患者役の左側の臀部の横に立ち、両下肢を肩幅よりやや広めの幅におき、つま先は進行方向(頭側)に向ける。右上肢を患者役の腰部の下部に差し入れて反対側まで把持する。左上肢は両下肢の大腿部を下から支える。

患者役の身体を支え、上半身が前かがみにならないように脊柱をまっすぐにしたまま、頭側の看護師が声をかけ、2人で同時に看護師の重心を足元側の下肢から頭側の下肢に移動し、患者役の身体を上方に移動する。

3) 測定方法

8名の看護師が、1人介助する方法と、2人で介助する方法を2回ずつ実施した。試行の順序によるデータの偏りを回避するため、対象集団をランダムに2群に分け、各群の試行の順序を逆にした。

4. データ分析

8名の看護師が、1人で介助する方法と、2人で介助する方法を2回ずつ実施した16回の測定結果を分析した。エクセル2010を使い、基本統計および平均値と標準偏差を算出した。統計ソフトSPSS(ver. 18.0)を使用し、平均値の差の検定は、対応サンプルによるwilcoxon符号付き順位検定を行った。有意水準を5%以下とした。

5. 倫理的配慮

患者役に対しては、研究目的と方法、頻回の上方移動により身体的負担が生じること、途中で辞退が可能なことを、書面を用いて説明した。

看護師に対しては、研究目的と方法、頻回の上方移動

表1 仰臥位時の各部位の体圧 n=16

	最小値-最大値	平均値 ± 標準偏差
仙骨	39-52	43.8 ± 3.7
左踵骨	32-58	46.0 ± 8.7
右踵骨	31-78	45.9 ± 13.5

単位はすべて mmHg

- ・体圧分散マットレス(アルファプラスカット(タイカ))使用
- ・右下肢は高齢者体験装具を装着し、足首に1kgの砂嚢を付けた。両下肢ともに伸展位
- ・各部位のずれ力を0Nとした場合

表2 上方移動時のずれ力とずれ感

		平均値(標準偏差), n=16				
		ずれ力(N)			移動後のずれ感と不快感	
		手挿入時	移動中のずれ力	移動後	ずれ感	不快感
仙骨部	1人介助	-2.0 (2.9)	3.7 (3.7)	1.9 (1.5)	6.4 (1.5)	6.2 (1.7)
	2人介助	0.2 (3.6)	3.3 (4.8)	1.9 (2.1)	2.7**** (1.5)	2.4**** (1.5)
右踵骨部	1人介助	2.9 (2.0)	8.6 (3.6)	1.5 (3.7)	7.4 (1.1)	7.1 (1.3)
	2人介助	2.3 (2.5)	8.7 (5.4)	3.4** (3.8)	6.8 (1.7)	6.8 (1.5)
左踵骨部	1人介助	2.2 (2.0)	8.1 (3.5)	1.8*** (2.5)	5.7*** (1.4)	6.0* (1.3)
	2人介助	1.8 (2.7)	7.6 (4.3)	0.9* (2.8)	5.4*** (1.3)	6.1 (1.3)

対応サンプルによる wilcoxon 符号付き順位検定, a: 1人介助との差, b: 右踵骨部との差
*p<.05, **p<.01, ***p<.001

により身体的負担が生じること、途中ででの辞退が可能なことを、書面を用いて説明した。複数回の上方移動による腰痛発症を予防するため、ポディーメカニクスをふまえた方法を指導し、習得後に実験を行った。

データは研究者のコンピュータとセキュリティソフトが組み込まれている USB メモリーに保存した。山梨大学医学部倫理委員会の承認を得て行った。(承認番号 1338)

VI. 結 果

1. 仙骨部と踵骨部の体圧(表1)

仰臥位時にずれ力を0Nの位置にした場合の仙骨部の体圧の幅は、39～52 mmHg であり、平均(±標準偏差)は43.8(±3.7)mmHgであった。左踵骨部の体圧の幅は32～58mmHg であり、平均(±標準偏差)は46.0(±8.7)mmHgであった。足首に1kgの砂嚢をつけた右踵骨部の体圧の幅は31～78mmHg であり、平均(±標準偏差)は45.9(±13.5)mmHgであった。

2. 仙骨部のずれ力とずれ感(表2)

仙骨部の上方移動中のずれ力の平均値は、1人介助で

は3.7(±3.7)N であり、2人介助は3.3(±4.8)N であった。移動後のずれ力は、1人介助では1.9(±1.5)N であり、2人介助は1.9(±2.1)N であった。一方、移動後のずれ感、不快感は1人介助では6.4(±1.5)であり、2人介助の2.7(±1.5)より大きかった(p<0.001)。移動後の不快感は、1人介助では6.2(±1.7)であり、2人介助の2.4(±1.5)より大きかった(p<0.001)。仙骨部のずれ力では、看護師が身体の下に両手を挿入した時、上方移動中、移動後のいずれも1人介助と2人介助の違いは認められなかった。一方、移動後のずれ感、不快感ともに、1人介助は、2人介助より大きかった。

3. 踵骨部のずれ力とずれ感(表2)

右踵骨部の上方移動中のずれ力は、1人介助では8.6(±3.6)N であり、2人介助は8.7(±5.4)N であった。移動後のずれ力をみると、1人介助の1.5(±3.7)N は、2人介助の3.4(±3.8)N より小さかった(p=0.038)。一方、移動後のずれ感、不快感は1人介助では7.4(±1.1)であり、2人介助は6.8(±1.7)であった。左踵骨部の移動中のずれ力は、1人介助は8.1(±3.5)N、2人介助は7.6(±4.3)N であった。

左右の踵骨部を比較すると、1人介助時の右踵骨部の

移動後のずれ力は $1.5 (\pm 3.7) \text{ N}$ 、左踵骨部は $1.8 (\pm 2.5) \text{ N}$ であった。右踵骨部のずれ感 $7.4 (\pm 1.1)$ は、左踵骨部のずれ感 $5.7 (\pm 1.4)$ より大きかった ($p=0.004$)。

2人介助では、右踵骨部の移動後のずれ力 $3.4 (\pm 3.8) \text{ N}$ は、左踵骨部 $0.9 (\pm 2.8) \text{ N}$ より大きく ($p=0.022$)、ずれ感においても、右踵骨部 $6.8 (\pm 1.7)$ は、左踵骨部 $5.4 (\pm 1.3)$ より大きかった ($p=0.004$)。

VII. 考 察

体圧分散式マットレスの導入により、仙骨部の褥瘡発生率は低下したが、踵骨部では増加しており、要因として、頭側拳上やずれが挙げられている¹⁰⁾。本研究では、シリコーンゲルとポリウレタンフォームを使った体圧分散性能を有する褥瘡予防マットを使ったが、ベッド上仰臥位時の、仙骨部・左踵骨部・右踵骨部には、虚血を引き起こすといわれる 32mmHg 以上の体圧がかかっていた。上方移動時は、皮下組織の薄い骨突出部である仙骨部や踵骨部に、ベッドとの接触による摩擦が生じ、ずれ力が加わることで褥瘡発生リスクが高まることが予測された。体圧分散マットレスを使用している、臥床患者の骨突出部の除圧や体位変換は必要であるとともに、体位変換後や、ベッド上移動後は、背抜きや除圧を行うことが重要であるといえる。

本研究で用いた移動時の援助方法は、臥床時の身体の体重負荷の割合は、頭部 7%、上半身 33%、臀部 44%¹¹⁾であることをふまえ、2人での移動援助では、1人が頭部と上半身を中心に支え、1人が臀部を中心に支えて移動する方法とした。臀部を中心に支える看護師が、臀部をベッドから少し浮かせて移動することにより、仙骨部の皮膚表面とベッドの摩擦によるずれ力を少なくすることが可能となる。一方、1人介助では、頭部と上半身を支えて上方に移動するため、頭部と上半身をベッドから少し浮かせることができるが、仙骨部は引きずられることになり、摩擦が生じ、ずれ力は大きくなると予測して仮説を立てた。仙骨部のずれ感と不快感は1人介助より2人介助の方が少なかったが、仙骨部の移動中と移動後のずれ力は、1人介助と2人介助では有意な違いは認められなかった。

1人介助と2人介助で仙骨部のずれ力に違いがなかった理由として、ずれ力測定の難しさが挙げられる。本研究で測定したずれ力は、上方移動と同方向のずれを測定するものであり、側方や斜めの方向に生じた摩擦によるずれは測定値として反映されにくい。2人介助では、看護師が患者役の左右に立ち、移動したので、患者役はベッドの左右に片寄ることなく、上方に移動できた。しかし、1人介助では、上方への移動時に、看護師側に引き寄せられると、側方への移動による摩擦が生じるが、側方移

動による摩擦はずれ力として測定できなかった可能性がある。そのため、上方移動と同方向のみのずれ力を比較すると、1人介助と2人介助での違いが認められなかったことが推測された。また、看護師の上肢を患者役の身体とベッドの間から抜くときに、仙骨部の周囲の寝衣にずれが生じるため、ずれ力測定値に影響した可能性がある。

仙骨部については、上方移動を1人で介助する場合と2人で介助する場合のずれ力には違いが認められなかったが、ずれ感と不快感は1人介助より2人介助の方が少なかったことから、患者にとって、2人介助の方が安楽な援助であることは実証された。

一方、踵骨部については、1人介助と2人介助で生じたずれ力、ずれ感ともに違いは認められなかった。両下肢ともに、伸展位であり、看護師は体幹部をベッドから浮かせて摩擦を少なくするが、下肢は引きずられるため、摩擦によるずれ力は同様に生じていたといえる。左踵骨部と、足首に重りを付けた右踵骨部とのずれを比較すると、2人介助では左踵骨部より右踵骨部の方がずれ力が大きく、1人介助・2人介助ともに、右踵骨部の方がずれ感が大きかった。足首に重りをつけた右下肢の方が摩擦力が大きくなるため、ずれも大きくなったといえる。

VIII. 結 論

ベッド上仰臥位の健康な成人女性の上方移動を1で行うときと2で行うときの、仙骨部と左右の踵骨部のずれ力と主観的なずれ感を測定した結果、以下のことが明らかになった。

1. 上方移動中の仙骨部と踵骨部のずれ力は、2人介助と1人介助で違いは認められなかったが、2人介助の方が移動後のずれ感や不快感が少なかった。仮説は、仙骨部の主観的訴えに関する部分のみ一部支持された。
2. 2人介助の方が移動後の仙骨部のずれ感や不快感が少なかったことから、移動される対象者にとっては、1人より2人で介助されることが安楽な援助であることが示唆された。
3. 体圧分散性能を有する褥瘡予防マット上で仰臥位時の仙骨部と踵骨部には、虚血を引き起こすといわれる 32mmHg 以上の体圧がかかっていた。これらの部位にさらに、上方移動によるずれ力が加わることで、褥瘡発生のリスクが高まることが明らかになった。褥瘡予防には、体位変換や移動後の背抜きや除圧が必須である。

IX. 研究の限界

本研究は、健康な対象者の体圧やずれを測定したものであり、高齢者や臨床で上方移動の援助を受けている片麻痺患者の皮膚や血流状態とは異なるため、体圧やずれ力については、あくまで、褥瘡予防のための基礎的なデータとして活用するものである。

さらに、本研究で用いたずれ力測定値は、一方向のずれを測定するものであり、貼付したセンサーの測定方向に対して側方や斜めの方向に摩擦が生じたときのずれ力の測定は難しかった。さらに、ベッド上臥床者の身体を移動するためには対象者の身体の下に看護師の上肢を挿入および抜去することによって、寝衣と皮膚の間のずれに影響を与えた可能性がある。ベッド上の移動介助に伴うずれ力を正確に測定することは今後の課題である。

X. おわりに

臨床では、患者のベッド上移動は、患者の状態に合わせて、個々の看護師が工夫して行っている。今回の研究にあたり、上方移動の方法を同一の方法で実施するために、ボディーメカニクス原則をふまえた方法についての研修と練習を行った。研究に参加した被験者が、各自のこれまでの上方移動の援助方法を見直し、正しいボディーメカニクスの看護技術を再度学習・習得したことで、看護師の技術の向上と援助の統一を図る機会となった。

対象者の安全なベッド上移動の援助について、再確認できたことは、患者を支える際には患者の身体の下にしっかりと両上肢を入れ込み、把持すること、患者の身体を浮かせながら移動の介助を行うことで患者に与えるずれ力は少なく、移動中の安定感も得られることが分かった。

本研究を通して、看護師1人介助より2人介助の方が、患者にとって安楽であることが示唆された。同時に、正しいボディーメカニクスの技術を行うことは看護者自身の身体への負荷の軽減にもつながることが再認識できた。

文献

- 1) Landis EM (1930) Micro-injection studies of capillary blood pressure in human skin. Heart, 15:209-228.
- 2) Bennet L, Kavner D, Kee BK, et al. (1979) Shear vs pressure as causative factors in skin blood flow occlusion. Arch Phys Med Rehabil, 60:309-314.
- 3) 作田謙, 高橋誠 (2006) 血流量測定による褥瘡発症因子としての圧力とずれ力の相互作用. 生体医工学, 44(1):101-106.
- 4) 大浦武彦 (2002) 褥瘡の発生要因. わかりやすい褥瘡予防治療ガイド

イド. 照林社, 東京, 14-21.

- 5) 大浦武彦, 高橋 誠, 三村真希 (2007) ベッド操作時の体圧とずれ力の変動—第2報—. 褥瘡会誌, 9(1) : 21-27.
- 6) 三村真季, 岡崎秀和, 梶原隆司, 他 (2007) ベッド操作時の体圧とずれ力の変動—第一報—体型とベッド操作の影響—. 褥瘡会誌, 9(11) : 11-19.
- 7) 原田清美, 西田直子, 北原照代 (2015) 看護師の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.
- 8) 藤村宜史 (2012) : 他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・災害医学会会誌, 60(2) : 91-96.
- 9) 高橋 誠 (1999) 生体工学から見た減圧 - 褥瘡予防マットレスの体圧分散 -. STOMA, 9:1-4.
- 10) 吉村麻由子, 本永直美, 玉城邦子 (2013) 体圧分散式マットレスレンタル制度導入前後の院内褥瘡発生率と褥瘡実態調査. 那覇市立病院医学雑誌, 5(1) : 19-23.
- 11) 小川鑠一, 鈴木玲子, 大久保祐子, 他 (2003) 看護動作のエビデンス. 東京電機大学出版会, 東京, 40.