

原 著

おむつ交換時における看護者の腰部負担が軽減されるベッド高の検討

鉦 貴裕¹⁾, 福島 卓²⁾, 高橋 梢子¹⁾, 林 健司¹⁾

¹⁾ 島根県立大学看護栄養学部看護学科

²⁾ 松江総合医療専門学校理学療法学科

(2026 年 3 月 23 日受付)

要旨：【目的】おむつ交換は長時間の前傾姿勢を必要とするため、腰部負担が大きい。看護師の腰部負担を軽減するため、おむつ交換時の適切なベッド高を明らかにする。

【方法】対象者は看護系大学生 12 名（男性 6 名、女性 6 名、いずれも 19 歳）。対象者の身長に対し 35%、40% および 45% のベッド高を割り出した。各ベッド高でおむつ交換を行ってもらった。交換動作はステップ 1. ズボンを下ろす、ステップ 2. おむつを開く、など 5 ステップで構成した。脊柱起立筋および上腕二頭筋の表面筋電図を記録し、同筋の%MVC を算出した。また、画像解析による体幹前傾角の測定とそれぞれの高さでのおむつ交換後に主観的負担感（NRS）について聴取した。統計解析はデータの正規性を確認後、一元配置分散分析もしくは Friedman 検定を行い、有意差が認められた場合は多重比較を実施した。有意水準は 5% 未満とした。なお、解析には統計ソフト SPSSver.30.0.0 を使用した。本研究は、島根県立大学出雲キャンパス倫理審査委員会の承認を得て実施した。

【結果】各ベッド高において筋活動に有意な変化はみられなかった。一方、体幹の前傾角度はベッド高 35% とベッド高 40 および 45% を比較すると、ベッドが高くなることで全てのステップにおいて有意な減少がみられた ($p<.001$)。さらに、腰部の NRS は 35% と 45% を比較すると有意な軽減がみられた ($p<.001$)。

【結論】本研究では、ベッドの高さの違いによって筋活動に有意差はみられなかったが、体幹前傾角度の減少および腰部の NRS 軽減がみられた。体幹の過度な屈曲位が椎間板や筋・靱帯に対する機械的ストレスを高め、腰痛の要因となることが指摘されている。したがって、ベッド高を自身の身長 45% の高さまで上げることは、過度な体幹屈曲を抑制し、筋活動の変化に関わらず、腰痛予防に効果的である可能性が示唆された。

(日職災医誌, 74 : 111—118, 2026)

キーワード

おむつ交換, 腰部負担, 腰痛, ベッド高

1. 緒 言

厚生労働省が毎年実施している業務上疾病発生状況等調査によれば、令和 6 年度において 4 日以上 の休業を要した業務上の負傷に起因する疾病発生件数は 7,596 件であった¹⁾。このうち腰痛の発生件数は 6,291 件であり、全体の 82.8% を占めていた。また、新型コロナウイルス感染症を除いた業務上疾病発生数 10,963 件のうち 57.3% が腰痛であり、腰痛が本邦における主要な職業性疾患であることが示される。

保健衛生業における腰痛発生件数は、平成 16 年の 770 件から令和 6 年度には 2,251 件へと増加した。この 2,251

件は全業種で最も多く、看護職を含む保健衛生業における職業性腰痛の深刻さがうかがわれる。

中野は腰痛の有無と離職意図が関連していることを報告している²⁾。このことから腰痛は看護師という職を継続するか否かに影響を与えるものであり、医療の担い手である看護師の不足を助長する重大な問題である。厚生労働省が 2013 年に改訂した「職場における腰痛予防対策指針」では医療者の腰痛防止に向けて患者移乗時の福祉機器の積極的な導入や腰痛予防対策講習会開催の推進が挙げられ³⁾対策が進められている。また、オーストラリアでは看護師の腰痛有訴率の上昇に伴い、離職者が増加したために 1988 年、持ち上げない、抱えない、引きずらない

ケアを目指したノーリフトケアが提唱・導入され労災申請数・労災申請に伴う費用が低減するといった効果を上げている⁴⁾。特に患者のストレッチャーや車いすへの移乗は福祉機器による負担軽減の効果が大きく見込めるケアであり、本邦においても福祉機器導入や腰痛体操といった取り組みによって身体の負担軽減に一定の効果が得られるとしてさらなる普及を目指している⁵⁾。

しかし、看護師はその業務の特性上、完全には持ち上げる作業をゼロにすることは難しい。例えばおむつ交換や寝衣交換といったケアは持ち上げる動作の回数や頻度は移乗と比べると限定的であるが、長時間にわたり腰の前屈や上体をひねる動作を必要とするため、看護師の身体への負担は大きい。そのため、腰背部への負担を軽減するための方略としてベッドの高さを調整することは重要であり、おむつ交換の際に研究者が設定したベッドの高さに調整することで腰部への負担は減少することが明らかとなっている⁶⁾。国外においても、Freitag らにより参加者の膝の高さ、大腿の高さ、腰の高さの3段階にベッドの高さを設定し、清拭やシーツ交換といったケアを行った際の主観的負担感の違い、体幹の傾斜の違いが明らかにされていた⁷⁾。この研究からベッドの高さを腰の高さまで上げると直立姿勢で過ごす時間が長くなり、それに応じて主観的負担感も軽減されることが明らかとなっている。また、Nagavarapu と Marras は患者を移乗するためのリフトのスリング（患者を吊り上げる際に身体を保持するシート）を着脱する操作において3つのベッドの高さ（56cm, 71cm, 93cm）の設定ごとに脊柱起立筋をはじめ複数の筋肉の筋電図、フォースプレートや3次元モーションキャプチャシステムを用いて腰部にかかる圧縮力や剪断力を測定していた。その結果、ベッドの高さを参加者の手の高さの平均である71cm以上まで上げることによって腰椎への負担が軽減されることを明らかにしている⁸⁾。その他にもベッドの高さと腰部負担との関連を明らかにした研究は散見される⁹⁾¹⁰⁾。しかし、看護師が日常的に行うケアであるおむつ交換において、ケアをする看護師の身長からみた割合ごとにベッドの高さを調整し、最も腰部の負担が軽減される高さを明らかにしようとした研究は見当たらず、ケア時の適切なベッドの高さは明確には示されていないのが現状である。そのため、本研究においては、おむつ交換における、看護者の身長に対する割合ごとに腰部の負担を可視化することで最も負担が少ないベッドの高さを明らかにすることを目的とする。これにより腰痛の有訴率を低下させることができれば離職を決断する者を減らすことに繋がり、看護師の就業人口の確保ができる。また、作業しやすい姿勢でのケアは質の向上や看護師のケアへの意欲向上が期待できるなどその意義は大きいと考える。

II. 目的

おむつ交換時に生じる看護者の腰部にかかる負担が最小限となるベッド高を明らかにする。

III. 用語操作上の定義

ベッド高：看護者がケアを実施する際のマットレス上端の高さ。看護者の身長に対する割合で表す場合%の表現を用いた。

IV. 研究方法

1. 研究デザイン

本研究は、研究対象者が異なる3条件下でおむつ交換をする際の脊柱起立筋および右上腕二頭筋の筋活動と体幹前傾角を測定する準実験研究であった。

2. 研究対象者

看護系大学生12名。おむつ交換に必要な知識・技術について履修し、基本的な手技を修得している者とした。サンプルサイズは南風原作成の表を参考に設定した¹¹⁾。腰部に疼痛の自覚症状がある者や筋骨格筋系の疾患を有している者、筋電計貼付部位のアルコール清拭と固定のためのテープ貼付を行うため皮膚の脆弱な者やアルコールアレルギーがある者を除外した。

3. 被介護者

おむつ交換のケアを受ける被介護者役は全対象者に対して同一の1名が担当した。

被介護者役には、すべての対象者を通してケアを受ける必要があるため、体力があり基礎疾患のない20代男性をリクルートすることとした。身体的条件の設定にあたってはe-Statの統計情報¹²⁾を参照し、20代男性の平均的な体格に近い者を選定した。その結果、身長172.1cm、体重69.5kgの男性が被介護者役を担当した。

4. データ収集方法

①データ収集内容

事前に研究対象者の身長・体重を計測した。計測した身長から35%、40%、45%のベッド高を割り出した。なお、本研究におけるベッド高を35%、40%、45%に設定した根拠は、実際の臨床環境におけるベッド高設定の制約を考慮したためである。高さ調節が可能な任意の3種類のベッドの高さの上限を調べたところ、それぞれ63cm、65cm、69cmであった。一般的に使用されているマットレスの高さは9cm～15cmであり、これを足し合わせると最も高いマットレス上端の高さは床から84cmとなる。この条件下では、168cm以上の対象者に対してベッド高50%を設定することは不可能である。臨床においても168cm以上の看護者は一定の割合で存在することが予想されることから35%、40%、45%に設定した。

a. 筋電図

脊柱起立筋および上腕二頭筋を被験筋とした。筋活動

の測定には、表面筋電計 TS-MYO（トランクソリューション株式会社製）を使用した。電極貼付前にはアルコールによる皮膚清拭を行い、専用の両面テープを用いて電極を貼付した。本研究には左利きの対象者も含まれていたが、利き手と非利き手の上腕二頭筋におけるトルクおよび筋持久力に有意差はみられないとする先行研究¹³⁾に基づき、測定部位は右上腕二頭筋に統一した。表面筋電図（Electromyography：EMG）は、帯域フィルターを10～500Hzとし、1kHzでサンプリングした。おむつ交換手順の各ステップで得られたEMG波形は、全波整流の後、積分筋電図（integrated EMG：iEMG）を算出し、これをステップの所要時間で除して1秒あたりの筋活動量（iEMG/s）を求めた。さらに、このiEMG/sを最大随意収縮（maximum voluntary contraction：MVC）時のiEMGで正規化した（%MVC）。%MVCは、個人の筋力差や電極条件の影響を補正し、異なる条件間で筋活動量を比較可能にする標準的指標である。

b. 体幹前傾角

タブレット端末を用いて、おむつ交換の様子を矢状面から動画撮影する。タブレット端末は対象者の全身が写る位置に固定した。撮影した動画をタブレット端末からKinovea（open-source software）に入力し、体幹前傾角を測定・分析した。

c. 主観的負担感

研究対象者に対し、Numerical Rating Scale（以下、NRS）を用いて首・肩、上肢、腰部および下肢の計4カ所について「負担感はない」を意味する0から「これ以上の負担は耐えられない」の10の11段階で負担感を聴取した。

②データ収集時期

2025年3月

③実験環境

島根県立大学出雲キャンパス内の実習室を実験室と設定した。看護系テキストを参考に室温は20～22℃、相対湿度は40～50%を保てるよう加温・加湿を行った。気流による冷感や実験環境の変化を避けるため、実験中の部屋の出入りを禁止した。また、実験環境に研究対象者の身体を順応させるため実験開始前30分以上は空調の効いた屋内で過ごしてもらい測定を実施した。

④おむつ交換手順

おむつ交換の手順を以下5つのステップで構成する。

ステップ1. 被介護者のズボンを下ろす

ステップ2. 古いおむつを外す

ステップ3. 古いおむつを外して新しいおむつに交換する

ステップ4. 新しいおむつを留める

ステップ5. ズボンを引き上げる

被介護者には自発的な動きを避けてもらい、研究対象者の声掛けに応じて側臥位をとった際に柵を自らの上肢

で掴んで姿勢を安定させる動作のみ協力を許可した。

研究に先立ち、研究対象者はおむつ交換手順の説明を受け、全員が一貫した方法でおむつ交換ができるよう繰り返し練習した。実験時には研究者が対象者に対しておむつ交換の手順を口頭で読み上げた。

⑤実験プロトコル

血圧・脈拍数の測定後、対象者の脊柱起立筋および右腕の上腕二頭筋にTS-MYOを装着した。ベッド高を身長35%、40%、45%の順番で各条件1回ずつ、計3回おむつ交換を実施した。実施と実施の間にNRSに回答した。NRS回答時間1分間と3分間の休憩、計4分間のウォッシュアウト時間を設けた。3回の実施終了後、血圧・脈拍測定を実施し終了した。なお、ウォッシュアウトの時間についてはMundaleの研究より、局所的な筋疲労の程度により筋張力は変動するとされるが、運動の結果で失われた筋力は筋への負荷の強弱に影響されず、3～5分程度で運動前まで回復されるとされている¹⁴⁾ため4分間と設定した。

⑥事前指示

おむつ交換時の筋放電量への影響を避けるため研究対象者には以下の指示をした。

a. 実験前日の午前9時から実験終了後までの間、アルコール摂取をしない。

b. 実験前日の午前9時から実験終了後までの間、3.0メッツ以上の運動をしない。

具体的な活動については厚生労働省がホームページに掲載している生活活動のメッツ表・運動のメッツ表¹⁵⁾を参考に説明をおこなった。

また、脊柱起立筋の筋電図は筋電計が衣服と擦れることによってノイズが混入し正確な測定が困難である。そのため研究対象者には貼付した筋電計が衣類に触れないようにするため、研究者が準備する腰部のみ切り抜いたTシャツを着用してもらった。

5. データ分析方法

研究対象者の身長35%、40%、45%の各ベッド高における筋放電量、NRSおよび体幹前傾角との関係を検証した。Shapiro-Wilk検定で正規性を確認したうえで、正規分布が認められた変数には一元配置分散分析を、正規性が認められなかった変数にはFriedman検定を用いた。有意差が認められた場合、事後比較には、一元配置分散分析ではBonferroni法、Friedman検定ではBonferroni補正による有意水準の調整を行った。有意水準は5%未満とした。なお、解析には、統計ソフトSPSSver.30.0.0を使用した。

6. 倫理的配慮

研究対象者に対して、本研究の目的、方法、研究への参加は個人の自由意思に基づくものであり、研究参加の諾否によって不利益がないことを口頭および書面で説明した。また、一度研究参加に同意をした場合であっても



図1 実験中の様子

表1 実験前後の血圧および脈拍数の平均値±標準偏差

生理学的指標	実施前	実施後
収縮期血圧 (mmHg)	116.33 ± 10.30	123.92 ± 12.38
拡張期血圧 (mmHg)	71.67 ± 10.21	74.42 ± 8.36
脈拍 (回/分)	69.75 ± 12.51	73.83 ± 14.58

同意後から実験当日を0日目とし、1週間を経過するまでは辞退可能であり、得られたデータは研究目的以外に使用しないこと、データの匿名性を確保したうえでパスワード付きのUSBに保存し、厳重に管理すること、学会等の場で発表することを説明し、文書による同意を得た。なお、本研究は島根県立大学出雲キャンパス研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：423）。

V. 結 果

1. 対象者の属性

対象者は男性6名、女性6名の12名であり年齢は全員19歳であった。平均身長は男性172.3 ± 4.87cm、女性159.3 ± 3.64cm。平均体重は男性70.5 ± 13.2kg、女性58.2 ± 8.65kgであった。

2. 実験環境

実験室内の温度は24.2 ± 0.4℃、相対湿度は36 ± 1.2%であった。（図1）

3. 血圧・脈拍数

実験の実施前後に血圧・脈拍数の測定を実施した結果、表1のとおりであった。実験後の収縮期血圧、拡張期血圧および脈拍の平均値はいずれも正常範囲内であり、異常値を示す対象者は認められなかった。

4. 脊柱起立筋および上腕二頭筋の%MVC

測定したベッド高間におけるおむつ交換のステップごとの脊柱起立筋の%MVCを表2、上腕二頭筋の%MVCを表3に示す。ベッド高の変化によってステップごとの脊柱起立筋および上腕二頭筋の%MVCに有意差はみられなかった。

5. 体幹前傾角

測定したベッド高間におけるステップごとの体幹前傾角を表4に示す。ベッド高間に有意差を認め、事後比較（Bonferroni補正）の結果、ベッド高35%～40%間（ $p < .001$ ）、ベッド高40%～45%間（ $p < .001$ ）およびベッド高35%～45%間（ $p < .001$ ）のすべての群間に有意差を認めた。

6. NRS

各ベッド高でのおむつ交換後、アンケートにより聴取した身体部位ごとのNRSを表5に示す。腰部で有意差を認め（ $p < .001$ ）、事後比較（Bonferroni補正）の結果、ベッド高35%～45%間に有意差を認めた（ $p < .001$ ）が、35%～40%間（ $p = .157$ ）、40%～45%間（ $p = .268$ ）には有意差を認めなかった。

VI. 考 察

今回、ベッド高の違いによる筋活動には有意な変化がみられなかった。Hugらは解剖学的構造の違いや慣れた運動方法によるクセといった要因により、同一の動作であっても動作戦略は個人により異なることを述べている¹⁶⁾。本研究では、事前におむつ交換の練習会を実施し、動作手順そのものは統一できたものの、ボディメカニクスの活用方法や頻度、どの筋を動員して動作を行うかといった運動戦略までは統一できなかった可能性がある。

表 2 脊柱起立筋の %MVC*の平均値±標準偏差 (%)

おむつ交換手順	ベッド高 35% [†]	ベッド高 40% [†]	ベッド高 45% [†]	F 値 (df), p 値
ズボンを下ろす	17.45±8.45	15.83±7.97	15.63±4.31	F (2,22) = 3.42, p = 0.84
古いおむつを外す	14.89±5.39	14.59±6.49	15.08±2.76	F (2,22) = 2.18, p = 0.98
新しいおむつに交換する	17.92±4.86	17.39±11.44	17.26±7.57	F (2,22) = 2.18, p = 0.98
新しいおむつを留める	14.73±6.98	16.09±7.36	16.83±4.68	F (2,22) = 3.22, p = 0.82
ズボンを引き上げる	17.75±7.06	17.76±6.29	16.97±3.96	F (2,22) = 2.12, p = 0.97

有意水準は 5%, Friedman 検定を実施

*%MVC: 最大随意筋収縮 (Maximum Voluntary Contraction: MVC) 時の筋電図振幅を 100% とした時の相対値

[†]ベッド高 35%・40%・45% は, いずれも「対象者の身長に対する割合」を示す

表 3 上腕二頭筋の %MVC*の平均値±標準偏差 (%)

おむつ交換の手順	ベッド高 35% [†]	ベッド高 40% [†]	ベッド高 45% [†]	F 値 (df), p 値
ズボンを下ろす	35.92±5.65	23.37±16.08	19.98±11.19	F (2,22) = 2.96, p = 0.87
古いおむつを外す	13.07±4.92	13.34±6.01	13.21±6.65	F (2,22) = 2.55, p = 0.98
新しいおむつに交換する	38.52±6.35	42.04±20.18	38.61±15.24	F (2,22) = 2.56, p = 0.98
新しいおむつを留める	29.23±11.55	26.52±11.52	28.06±12.64	F (2,22) = 2.61, p = 0.92
ズボンを引き上げる	21.13±10.96	23.72±10.91	21.55±11.61	F (2,22) = 2.24, p = 0.99

有意水準は 5%, Friedman 検定を実施

*%MVC: 最大随意筋収縮 (Maximum Voluntary Contraction: MVC) 時の筋電図振幅を 100% とした時の相対値

[†]ベッド高 35%・40%・45% は, いずれも「対象者の身長に対する割合」を示す

表 4 体幹前傾角の平均値±標準偏差 (°)

おむつ交換の手順	ベッド高 35% [†]	ベッド高 40% [†]	ベッド高 45% [†]	F 値 (df), p 値
ズボンを下ろす	59.83±1.97	56.51±2.06	54.23±2.63	F (2,22) = 5.55, p = 0.04
古いおむつを外す	58.44±1.93	54.72±1.85	52.73±2.29	F (2,22) = 6.65, p = 0.02
新しいおむつに交換する	64.41±1.63	61.53±1.47	60.15±1.33	F (2,22) = 6.35, p = 0.02
新しいおむつを留める	56.31±2.09	53.38±2.07	51.39±2.05	F (2,22) = 5.78, p = 0.04
ズボンを引き上げる	60.22±2.23	56.93±1.98	54.92±2.09	F (2,22) = 5.44, p = 0.03

有意水準は 5%, 一元配置分散分析を実施, 多重比較には Bonferroni 法を用いた

[†]ベッド高 35%・40%・45% は, いずれも「対象者の身長に対する割合」を示す

* = p < .05, ** = p < .01

表5 各ベッド高でのおむつ交換後の主観的負担感 (NRS[§]) の平均値±標準偏差

部位	ベッド高 35% [†]	ベッド高 40% [†]	ベッド高 45% [†]	F 値 (df), p 値
首・肩	3.50±2.81	2.75±1.60	2.08±1.51	F (2,22) = 1.42, p = .256
上肢	3.41±1.56	3.03±1.35	2.42±1.93	F (2,22) = 1.14, p = .333
腰部	6.42±2.02	5.25±1.96	3.67±1.61	F (2,22) = 6.51, p = .004
下肢	3.67±2.90	3.25±1.91	2.25±2.18	F (2,22) = 1.134, p = .334

有意水準は5%, 首・肩, 上肢, 腰部には Friedman 検定, 下肢には一元配置分散分析を実施
多重比較には腰部, 上腕部, 首・肩部は Bonferroni 補正, 下肢は Bonferroni 法を用いた

[§]NRS は「負担感はない」の0から「これ以上の負担は耐えられない」の10の11段階で聴取

[†]ベッド高 35%・40%・45% は, いずれも「対象者の身長に対する割合」を示す

** = p < .01

その結果, 対象者間の筋活動に個人差が大きく生じ, 有意差が認められなかったと考えられる。一方で, ベッド高を対象者の身長の高さの40%以上に調整することで, 体幹の過度な前傾を抑制できることが示された。体幹の過度な前傾は, 椎間板や靭帯への機械的ストレスを増加させる要因となる。NRSの結果でも腰部の負担は身長の高さよりも45%の高さまでベッド高を調整することで有意に負担が緩和された。このことを踏まえ, 筋活動に有意な変化がみられなかったとしても, 腰痛予防には自身の身長の高さの45%の高さまでベッド高を調整することによって腰痛予防に有効である可能性が示唆された。AIST 人体寸法データベース (1991~1992) によると, 若年成人の平均身長は男性 171.4cm, 女性 158.9cm であり, 握り軸高 (拳を軽く握った状態での床面からの高さ) の平均は男性 75.24cm, 女性 69.58cm である¹⁷⁾。これは身長に対して男性で約 44.0%, 女性で約 43.7% に相当する。このことから, 臨床場面におけるおむつ交換時は自身の握り軸高を基準にベッド高を上げることで, 看護者の体格に応じた腰部負担の少ないベッド高の設定が可能となることが示唆された。

VII. 本研究の限界と今後の課題

本研究は, 実施の順序をベッド高 35%, 40%, 45% の順序で実施するように固定したため, 学習効果によりベッド高 45% の実施時には手順をより効果的に遂行できたり, ボディメカニクスの活用が容易になったりした可能性があり, これが結果へ影響したことを否定できない。また, 対象者は看護系大学の学生に限られていることから臨床経験を有する看護師を含む集団への適用についてはさらなる検討が必要である。さらに, ベッド高の設定について, 本研究では多くの看護者が体格に応じて調整可能な高さとして 35%, 40%, 45% としたが, 看護者によっては 50% あるいは 55% に調整することも可能である。このことから, ベッド高の設定については条件を増やして, 更なる検証が必要である。

最後に, 本研究では看護者のおむつ交換時における腰

部負担に焦点を当てて分析を行ったが, ベッド高間の作業効率, 作業のしやすさといった点の検証は不足している。以上のことから, おむつ交換時における看護者にとって負担の少ないベッド高について, 今後は作業効率や作業のしやすさといったより多角的な視点から検証していくことが課題である。

VIII. 結 語

おむつ交換を実施する際は, ベッド高を自身の身長の高さの45% (およそ握り軸高) まで上げることで腰部負担が軽減される可能性が示唆された。

[COI 開示] 本論文に関して開示すべき COI 状態はない

文 献

- 1) 厚生労働省: 令和6年業務上疾病発生状況等調査。厚生労働省 HP. 2025. https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_61103.html, (参照 2026-1-8)。
- 2) 中野千香子: 「急性期一般病院における看護職員の腰痛・頸肩腕痛の実態調査」結果。医療労働 (563): 11—18, 2013。
- 3) 厚生労働省: 職場における腰痛予防対策指針及び解説。厚生労働省 HP. 2013. https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000034et4-att/2r98520000034mtc_1.pdf, (参照 2024-8-10)。
- 4) 岸村厚志, 飛田伊都子: 介護労働者の腰痛の現状からみた課題と行動分析学を用いた予防教育の有用性。作業療法 39 (4): 395—405, 2020。
- 5) 厚生労働省: 第14次労働災害防止計画。厚生労働省 HP. 2023. <https://www.mhlw.go.jp/content/11200000/00116307.pdf>, (参照 2024-7-8)。
- 6) Shogenji M, Izumi K, Seo A, Inoue K: Biomechanical analysis of the low back load on healthcare workers due to diaper changing. 金沢大学つるま保健学会誌 31 (2): 57—69, 2008。
- 7) Freitag S, Seddouki R, Dulon M, et al: The Effect of Working Position on Trunk Posture and Exertion for Routine Nursing Tasks: An Experimental Study. Annals of Occupational Hygiene 58 (3): 317—325, 2014。
- 8) Nagavarapu S, Lavender SA, Marras WS: Spine loading during the application and removal of lifting slings: the ef-

- fects of patient weight, bed height and work method. *Ergonomics* 60 (5): 636—648, 2017.
- 9) Larson RE, Johnson AW, Bruening DA, et al: The influence of bed height as a percentage of participant height on low back forces when boosting a patient up in bed. *Work* 75 (4): 1351—1359, 2023.
- 10) Oliver-Hernández C, Li S, Astudillo RJ, Rodríguez IM: What affects musculoskeletal risk in nursing assistants and orderlies? *Work* 75 (1): 145—155, 2023.
- 11) 南風原朝和：相関係数を用いる研究において被験者数を決めるための簡便な表. *教育心理学研究* 34 (2) : 62—65, 1986.
- 12) 総務省：国民健康・栄養調査. e-Stat 統計でみる日本. 2019. <https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003224177>, (参照 2024-9-13).
- 13) Wittstein J, Queen R, Abbey A, Moorman CT 3rd: Isokinetic testing of biceps strength and endurance in dominant versus nondominant upper extremities. *J Shoulder Elbow Surg* 19 (6): 874—877, 2010.
- 14) Mundale MO: The relationship of intermittent isometric exercise to fatigue of hand grip. *Arch Phys Med Rehabil* 51 (9): 532—539, 1970.
- 15) 厚生労働省：生活活動のメッツ表・運動のメッツ表. 2023. https://e-kennet.mhlw.go.jp/wp/wp-content/themes/targis_mhlw/pdf/mets.pdf, (参照 2024-8-10).
- 16) Hug F, Vogel C, Tucker K, et al: Individuals have unique muscle activation signatures as revealed during gait and pedaling. *Journal of Applied Physiology* 127 (4): 1165—1174, 2019.
- 17) 産業技術総合研究所：AIST 人体寸法データベース 1991-1992. 独立行政法人産業技術総合研究所. <https://www.airc.aist.go.jp/dhrt/91-92/>, (参照 2025-2-10).

別刷請求先 〒693-8550 島根県出雲市西林木町 151
島根県立大学看護栄養学部看護学科
鉦 貴裕

Reprint request:

Takahiro Tatara

Faculty of Nursing and Nutrition, The University of Shimane, 151, Nishihayashigi, Izumo-city, Shimane, 693-8550, Japan

Determining Optimal Bed Height to Reduce Caregiver Lumbar Load during Diaper Changes

Takahiro Tatara¹⁾, Suguru Fukushima²⁾, Shoko Takahashi¹⁾ and Kenji Hayashi¹⁾

¹⁾Faculty of Nursing and Nutrition, The University of Shimane

²⁾Department of Physical Therapy, Matsue Comprehensive Medical College

【Objective】 Diaper changes require prolonged forward-leaning postures, placing significant physical strain on caregivers. To reduce lumbar strain on nurses, we sought to determine the optimal bed height for diaper changes. **【Methods】** Twelve nursing students (six males, six females, all 19 years old) participated. The participants' heights were measured to determine bed heights at 35%, 40%, and 45% of their height. Diapers were changed at each bed height. The change procedure consisted of five steps, including "a. Lower pants" and "b. Open diaper." Surface electromyography (sEMG) was recorded for the erector spinae and biceps brachii muscles, and the %MVC for these muscles was calculated. Additionally, we measured the trunk forward tilt angle using image analysis and assessed the subjective burden (NRS) after diaper changes at each height. Statistical analysis confirmed data normality, followed by a one-way ANOVA or Friedman's test. Multiple comparisons were conducted if significant differences were observed. The significance level was set at 5%. SPSS ver. 30.0.0 was used for analysis. This study was approved by the Ethics Review Committee of Shimane Prefectural University, Izumo Campus. **【Results】** No significant changes in muscle activity were observed across bed height levels. However, when 35% was compared with 40% and 45% bed heights, the trunk forward bending angle showed a significant decrease at all steps as the bed height increased ($p < .001$). Furthermore, a significant reduction in lumbar NRS was observed when 35% was compared to 45% ($p < .001$). **【Conclusion】** This study found no significant difference in muscle activity due to differences in bed height, but observed a reduction in trunk forward tilt angle and a decrease in lumbar NRS. Excessive trunk flexion increases mechanical stress on the intervertebral discs, muscles, and ligaments, contributing to lower back pain. Therefore, raising the bed height to 45% of one's height may effectively prevent lower back pain by suppressing excessive trunk flexion, regardless of changes in muscle activity.

(JJOMT, 74: 111—118, 2026)

—Key words—

diaper changing, lumbar strain, low back pain, bed height