

# ギヤッチアップ時の背面圧分散を促進するための低摩擦シートによる ベッド上での身体再配置

## Body Repositioning on Gatch Bed for Better Pressure Distribution Using a Low Friction Sheet

○ 硯川潤 (国リハ研) 三上功生 (日大) 井上剛伸 (国リハ研)

Jun SUZURIKAWA, Research Institute of National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities  
Kousei MIKAMI, Nihon University  
Takenobu INOUE, Research Institute of National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

**Abstract:** Fowler's position on a Gatch bed is often used to increase comfort during eating and other activities. However, posture change from the dorsal position to Fowler's position on bed can cause the increase of contacting pressure between the body and bed, which sometimes leads to pressure ulcer. In this study, we proposed the usage of a low friction sheet in order to facilitate the relative movement of the body to the bed and prevent the increase of contacting pressure. The experiment with nine able-bodied subjects demonstrated that the low friction sheet inserted between the body and the bed sheet reduced the area with the high contacting pressure to around 60%. The displacement of the body was around 20 mm at most per sequence of Gatch up even with the low friction sheet. This method will be effective in care houses and hospitals for prevention of pressure ulcer.

**Key Words:** Assistive technology, Pressure distribution, Gatch bed, Friction

### 1. はじめに

背上げ・脚上げが可能なギヤッチベッド上でのファーラー位(半座位)姿勢は、療養中の摂食時などに用いられることが多い<sup>(1)</sup>。しかし、仰臥位から半座位への姿勢変換時に生じる姿勢ずれや接触圧力・腹圧の上昇は、不快感や褥瘡の原因となることが知られている。

このギヤッチアップ時の姿勢ずれや接触圧力の上昇は、ベッドの背板可動部の回転中心と大転子の位置が一致していないことが主な原因である。姿勢ずれ、すなわち全身とベッドの相対運動を低減するためには、脚上げ機構を用いてベッド下方(足方向)への身体の移動を制約することが有効である。しかし、その際は背板可動部と上半身の間にスムーズな相対運動が生じ、ベッド上方(頭方向)に上半身が移動する必要がある。

この上半身の相対運動に着目し、それを促進するためのベッド構造がこれまでも提案されている。例えば、ベッドの背板可動部が角度上昇に伴い頭方向に伸展する機構や、マットレスを頭方向に牽引する機構が市販されている。しかし、これらの機構は、ベッドの価格を上昇させるだけでなく、既存のベッドには適応できないという短所がある。

そこで本研究では、シートと身体間の摩擦を低減することで、上半身のベッド上方への相対運動を促進する手法を提案する。背部に、摩擦係数の低いスライディングシートを設置することで、ギヤッチアップ時の背部および臀部での接触圧上昇を防止することを試みた。また、低摩擦する領域の差による接触圧低減効果の違いも、実験的に検討した。

### 2. 方法

#### 2-1. 被験者

9名の健康成人を被験者として、ベッド上での圧力分布計測実験を行った。被験者の年齢、身長、体重はそれぞれ、 $22 \pm 1.0$  歳、 $170 \pm 13$  cm、 $59.5 \pm 15.5$  kg (平均  $\pm$  標準偏差)であった。なお、本実験は、国立障害者リハビリテーションセンター倫理審査委員会の承認を得て実施した。

#### 2-2. 実験手順

介護用電動ベッド(パナソニック, XVA131631)を用いて、ギヤッチアップ動作で生じる姿勢ずれと接触圧上昇を定量化した。厚さ10cmのウレタンマットレスを綿製のボックスシートで覆い、マットレスとシート間にシート型の圧力センサアレイ(XSensor, PX100:48.144.02)を設置した。測定点数は $48 \times 144$ 点であり、測定ピッチは1.27cmである。姿勢ずれの量は、デジタルカメラで撮影した画像から算出した。

身体とシート間の摩擦力を低減するために、スライディングシート(ノルディックスライド, Scantal Textile A/S)を挿入した。同シートは筒状で市販されているが、実験時は長方形に切り出して使用した。実験の条件として、i)綿シートのみ、ii)頭部から背部にかけてスライディングシートを設置、iii)頭部から臀部にかけてシートを設置、の3条件を比較した。

実験時は、被験者はベッド上で仰臥位をとり、i)脚上げ( $0^\circ$ から $27^\circ$ )、ii)背上げ( $0^\circ$ から $70^\circ$ )、iii)背下げ( $70^\circ$ から $0^\circ$ )、iv)脚下げ( $27^\circ$ から $0^\circ$ )の順に姿勢を変換した。これらの一連の姿勢変換を3試行繰り返し、各試行の開始時と終了時に仰臥位の状態で身体位置を記録した。また、ii)終了後のファーラー位で圧力分布を測定した。

### 3. 結果と検討

図1(a)に、3条件でファーラー位をとった際の典型的な圧力測定結果を示す。綿シートの場合と比較すると、低摩擦のスライディングシートを挿入したことで、ギヤッチアップ時の圧分散が促進されたことがわかる。図1(b)には、9名分の圧力測定結果の面積分布を示す。上述した通り、高圧力領域では低摩擦シートの挿入で面積の減少が見られ、低圧力領域の面積が増加していた。

次に、50mmHg以上の高圧力領域が、低摩擦シートの設置範囲によりどのように変化するかを調べた。図1(c)に、下半身と上半身での高圧力領域面積を条件ごとに示した。下半身の高圧力領域は、低摩擦シートが臀部まで設置されている場合に最小となり、綿シートの場合と比べておよそ

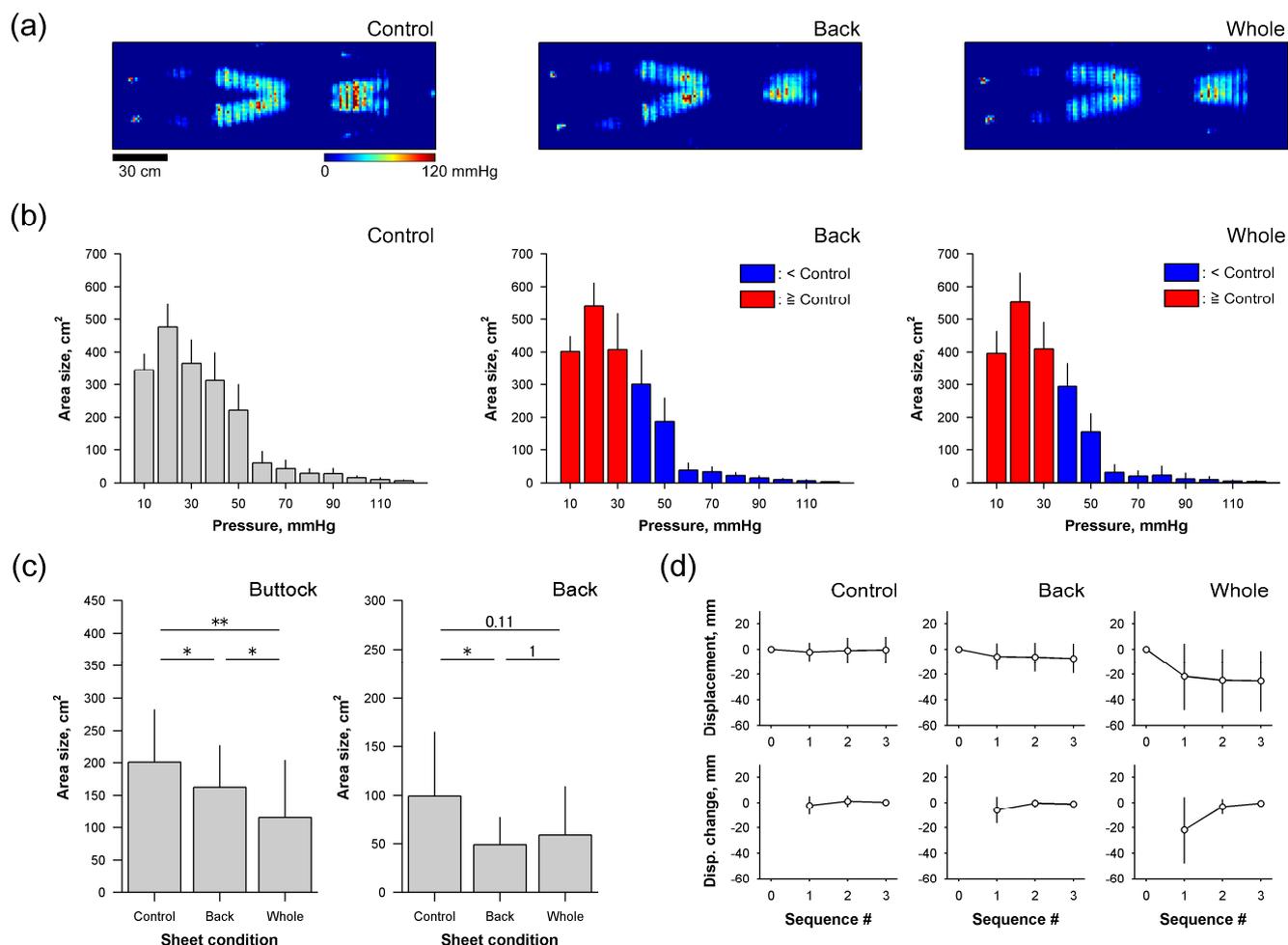


Fig. 1 Effect of the low-friction sheet on the pressure distribution. (a) Typical pressure distributions with three different sheet conditions: standard sheet (control), sliding sheet under the back (back) or whole body (whole). Pressure values are color coded according to the colorbar shown. All the data are from the trials with the same subject. (b) Area size histograms of pressure distribution for the three conditions. Area increase and decrease from the control condition are shown by red and blue bars, respectively. (c) Difference in high-pressure area size ( $> 50$  mmHg) among the three conditions. The results of significance test are shown (\*,  $P < 0.05$ ; \*\*,  $P < 0.01$ ; paired  $t$ -test with Bonferroni adjustment). (d) Body displacement by multiple Gatch-up. Displacement amounts (top panels) and changes per sequence (bottom panels) are shown for the three conditions. In (b), (c), and (d), means and standard deviations ( $N = 9$ ) are shown.

6割にまで低減された。一方、上半身の高圧力領域は、背部のみに低摩擦シートを設置した場合が最小であり、設置範囲を広げた場合と比べても、変化は見られなかった。

最後に、ギャッチアップによる姿勢ずれと低摩擦シート条件の関係性を調べた。図1(d)に、3試行の姿勢変換を繰り返した際の身体変位量と、1試行ごとの変化量を条件ごとに示した。綿シートと背部のみに低摩擦シートを設置した場合に大きな差は見られなかった。一方で、臀部まで低摩擦シートを設置した場合には、変位量が20 mmを超えた。変化量を見ると、初回の姿勢変換で生じる変位が最大であり、それ以降の変化量は極めて小さかった。

以上の結果より、ベッドと身体間の摩擦低減による接触圧上昇の防止効果が示されたと考えられる。特に、背部から臀部にかけての広範囲を低摩擦化した際の、臀部周辺における高圧力領域の減少が顕著であった。ただし、低摩擦化によって、姿勢ずれが20 mmを超える場合があった。この変位の大半は、1回目の姿勢変換時に生じており、それ以降は大きな変化は見られなかった。そのため、実用上の影響は小さいと考える。

響は小さいと考える。

#### 4. おわりに

本研究では、ギャッチアップ時の接触圧力上昇の防止を目的として、シートの低摩擦化で身体の相対運動を促進することを試みた。9名の健常者を被験者とした実験から、高圧力領域の面積を6割程度に低減できることがわかった。この手法は、ベッド機構の改変を必要とせず、安価に実施可能であり、介護施設や病院などでの褥瘡予防に有効であると考えられる。

なお、本研究の一部は独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の助成を受けて実施した。

#### 参考文献

- (1) Gatch WD, The Sitting Posture; Its Postoperative and Other Uses: With a Description of a Bed for Holding a Patient in this Position, *Annals of Surgery*, pp. 410-415, 1909.