

褥創予防における除圧用具の有効性に関する基礎的研究

— エアーマットレスの違いが血流に及ぼす影響 —

真田 弘美* 須釜 淳子* 稲垣美智子*
西村真実子* 山上 和美* 由雄 恵子*
平松 知子* 伴 真由美* 永川 宅和*

KEY WORDS

Pressure sore, Air mattress, Skin blood flow

はじめに

褥創とは圧迫による組織の壊死であり、予防には適切な除圧が最優先される。古くから2時間ごとの体位変換が褥創予防の基本的なケアとされてきたが、その科学的根拠は乏しく、褥創発生は後は断たない現状である。そこで私達は、客観的指標を用いて有効な除圧方法を検討する必要があると考え、褥創発生の危険性が高い対象に対して褥創好発部位の血中酸素分圧の変化を分析して来た。その結果、2時間ごとの体位変換では、十分な血流は保てず、体位変換では除圧に限界があることを明らかにした¹⁾²⁾。すなわち除圧用具を検討することが必要となるが、どのような除圧用具が褥創予防に最適であるかは未だ導き出されてはいない。除圧用具の中でも、臨床ではエアーマットレスが頻繁に使用されるが、その種類も様々で有効性についても明らかにされていない。

そこで、エアーマットレスの効果的な使用基準を検討することを目的に基礎的実験として、今回は健康人を対象にエアーマットレスの種類と除圧の関係を血流の変化から観察したので報告する。

方 法

1. 対象

対象は30~36歳の健康な女子4名である。

2. 方法

エアーマットレスは図1から3に示すように、圧交替

式セル型3連準次・膨張収縮型(コスモエア, ケープ社), 圧交替式セル型エアーマット交互・膨張収縮型(スタンダードマット, ケープ社), 圧交替式一体形成型(らく太郎, ケープ社)の3種類である。またコントロールとして、病院で使用する標準マットレスを用いる。

上記の対象に4種類のマットレスを敷いて踵部に皮膚血流センサーを装着し、圧迫前・中の血流の経時的变化を比較する。

3. 測定用具

踵部の血流量を測定するために半導体式組織血流計(LBF III バイオメディカルサイエンス社)を使用した。原理はレーザー光が動いている赤血球にあたると、ドップラー効果によりその速度に比例した周波数偏移と量に比例した変化を受け、それをファイバーで受光器に導き演算し血流量を求めるようになっている。つまり、レーザードップラーによる血流は電圧に変換されるシステムとなり、単位は(mv)で表示される。このセンサーは、圧迫しても誤差無く非観血的に組織の血流量を測定できる。さらにセンサーの厚みが2mm程度であり、組織に与える影響や患者の苦痛はほとんどない。また、記録計には2チャンネルサーマルレコーダー(BW-23 T バイオメディカルサイエンス)を使用し、紙おくり速度は1cm/3minとした。

4. 測定手順

①マットレスに踵部を置く場所をマーキングする。②

* 金沢大学医療技術短期大学部・看護学科

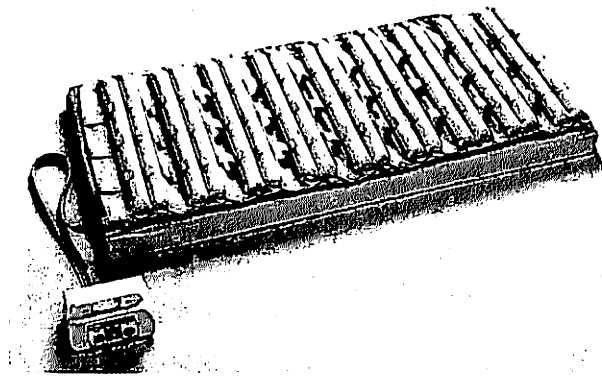


図1 圧交替式セル型3連準次・膨張収縮型
(コスモエア, ケーブ社)

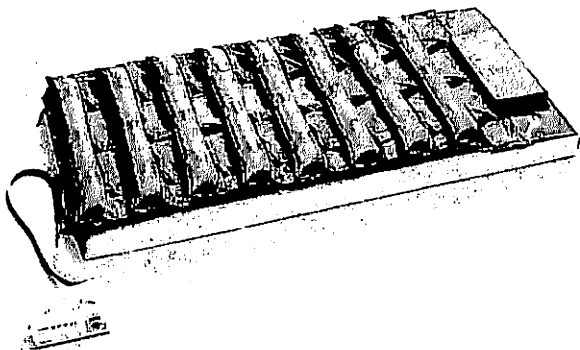


図2 圧交替式セル型エアーマット交互・膨張収縮型
(スタンダードマット, ケーブ社)

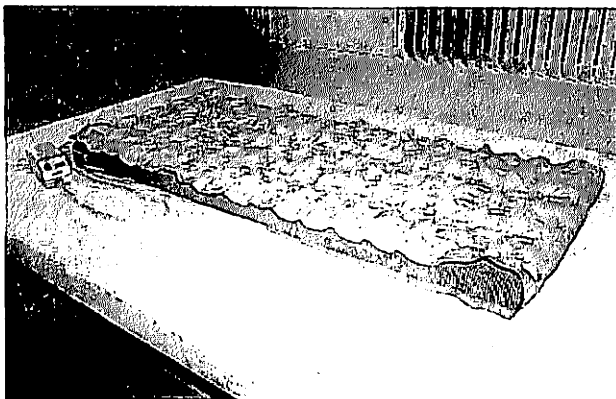


図3 圧交替式一体形成型(らく太郎, ケーブ社)

左側臥位になり、右踵部にセンサーを装着し圧迫前の血流量を5分間測定する。センサーの厚みによる圧迫を避けるために同じ厚みのハイドロコロイドドレッシング(デュオアクティブ10×10cm, スクイブ社)をセンサーの形状に切り抜いて貼用する。③仰臥位になり、マーキングした部位に踵部を置き2時間圧迫する。④再び、左側臥位になり圧迫を解除する。測定環境は摂氏25~27度、湿度

は50~60%に設定する。

なお、2時間の同一位が苦痛で継続できないときは、ただちに中止してもよいことを被験者に伝える。

結果

1. 圧交替式セル型3連準次・膨張収縮型マットレス使用時の血流の変化

圧交替式セル型3連準次・膨張収縮型(以下セル式3連)使用時の4例の血流の変化を図4に示した。Cが同一位保持の苦痛を訴え、圧迫60分で測定を中止した。血流の変化をみると、A、Dは圧迫40分を経過すると、約15分間隔で0mV(mini)と30mV(max)の間を変動するスパイク波が観察された。B、Cでは圧迫15分経過後より、5mVの変動のスパイク波を繰り返しながら徐々に上昇した。ただし、Cは圧迫20分を経過後、大きな変動のあるスパイク波が2度観察された。全体にみると、エアーマットの空気圧の変化とともに、血流の変化がみられ、圧迫前値と比較すると圧迫中は時間とともに増加する傾向を示した。

2. 圧交替式セル型エアーマット交互・膨張収縮型マットレス使用時の血流の変化

圧交替式セル型エアーマット交互・膨張収縮型(以下セル式2連)使用時の4例の血流の変化を図5に示した。C、Dは同一位保持の苦痛が強く、Cが61分Dが72分経過時に測定を中止した。A、C、Dでは圧迫中はほとんど0mVに近い値を示したが、Bは、エアーマットの空気圧の変化とともに、約10分間隔で3~4mV(mini)と30mV(max)の間を変動する規則的なスパイク波が観察された。

3. 圧交替式一体形成型マットレス使用時の血流の変化

圧交替式一体形成型(以下一体形成)使用時の4例の血流の変化を図5に示した。B、Dが同一位保持の苦痛を訴え、Bは圧迫60分で、Dは圧迫105分で測定を中止した。血流の変化をみると、A、C、Dでは圧迫60分までに0に近い値を示したが、圧迫60分以後は0mV(mini)と40mV(max)の間でスパイク波の繰り返しが観察された。Bは圧迫10分経過後より0mV~80mVの規則的なスパイク波が10分間隔で観察された。圧迫前値と比較すると、A、C、Dは圧迫60分経過までは少なく、圧迫60分

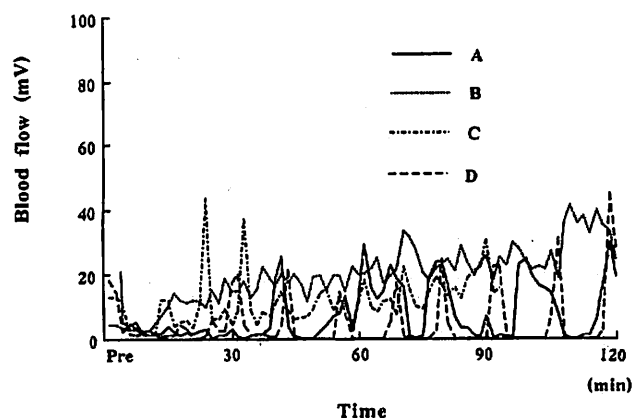


Fig. 4. Changes in blood flow level using Cosmo air mattress

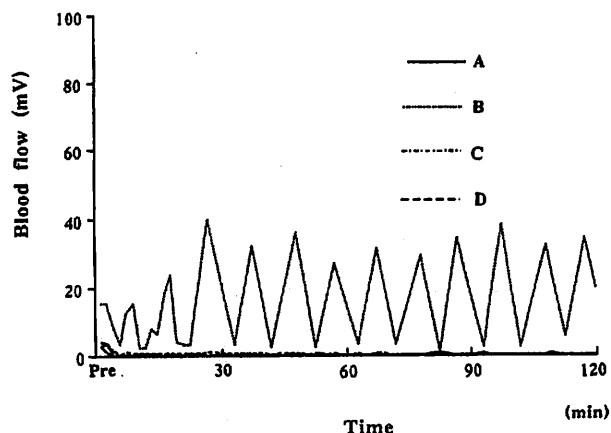


Fig. 5. Changes in blood flow level using Standard air mattress

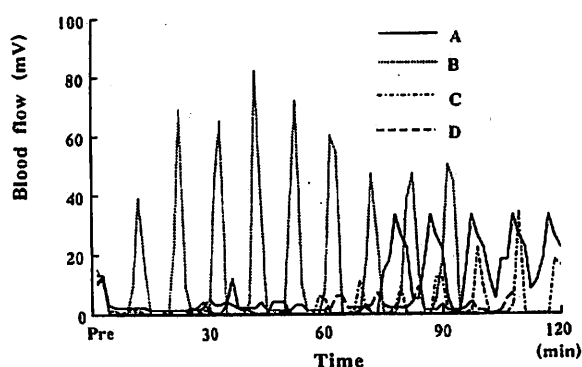


Fig. 6. Changes in blood flow level using Rakutarou air mattress

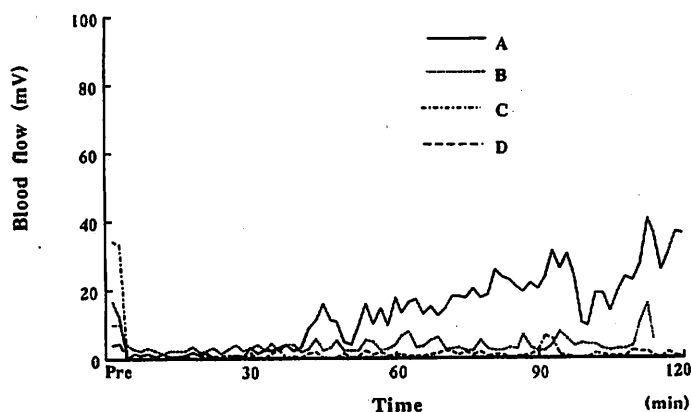


Fig. 7. Changes in blood flow level using Hospital air mattress

以後は増加した。また、Bでは圧迫前値と比較してスパイク波の血流が2倍から3倍に増加した。

4. 標準マットレス使用時の血流の変化

標準マットレス使用時の血流の変化を図6に示した。

B, Cが同一体位保持の苦痛を訴え、Bは圧迫112分で、Cは圧迫65分で測定を中止した。血流の変化をみると、B, C, Dでは圧迫中は0mV～8mVの範囲で変動したが、Aは圧迫40分経過後、血流が徐々に増加していった。圧迫前値と比較すると、B, C, Dの血流が少なかったが、Aでは圧迫42分経過までは少なく、それ以後は増加した。

考 察

褥創予防のための除圧用具の有効性を検討した報告のほとんどは、用具別の体圧比較³⁾⁻⁵⁾や、臨床での除圧用具使用による褥創発生率の比較⁶⁾⁷⁾である。しかし、体圧測定ではその測定値がインストルメントによって異なるこ

と、また圧力センサー自体が圧迫の原因になること、さらに除圧用具の性質上波動したりするために圧力がセンサーに垂直にかからないことなどから体圧測定の信頼性と妥当性が問われてきている⁸⁾。また、臨床効果だけでは、その根拠が明らかではなく新しい用具の開発にはつながりにくい。

褥創発生の原因は圧迫による組織の虚血である。すなわち褥創とは組織への酸素・栄養欠乏により引き起こされた病態である。皮膚の血流量を測定することにより圧迫による虚血の程度を測定することができる。この根拠を基に、私達は褥創好発部位である踵部の圧迫前・中の血流を経皮的に測定した。除圧用具と血流の関係については、Xakellis⁹⁾は一種類の圧切替エアーマットレスと病院標準ベッドの比較を健康人で行い、圧切替エアーマットレスの方が病院標準マットレスに比べて、血流の減少の割合が低いと報告している。しかし圧切替でもマットレスの厚みや受圧面積により血流が変化することも予測

されるので、この研究で行った種類の比較が除圧用具選択の基準を検討する重要な資料となる。

除圧用具の理想は使用時に血流が圧迫がない時と同じ状態に保たれることである。その効果を標準マットレスと比較してみる。標準マットレスでは1例が途中から血流が増加していったが、これは足の固定位置の変化等が考えられるので除外すると、圧迫前値より血流は明らかに減少していた。それに対して、セル式3連や一体形成では、圧迫前値に比して圧迫中は血流が増加していた。しかし一体形成では、不自然なスパイクが発生しており、これは圧迫による反応性の充血を起こしていることが考えられる。セル式3連では、スパイクの幅も少なく0値を示す割合が少ないことから、一体形成より除圧効果があるといえる。また、セル式3連では1例は一体形成と同様なスパイクが発生したが、他の3例は圧切替があるにもかかわらずほとんど0mVに近い値を示した。2連式では受圧面積が3連式に比して少なく、下腿と足関節への圧力が強くなるため踵部への血流が保たれない可能性が予想される。以上を考え合わせると、セル式3連型のエアーマットレスが除圧効果が高いといえる。すなわちエアーマットレスの除圧効果は、受圧面積と骨突起部位を浮かすためのマットレスの厚みに関係していることが考えられた。

今後、症例数を増やすこと褥創発生危険性の高い症例の血流を測定することにより、エアーマットレスの使用基準を作成の可能性が示唆された。

まとめ

圧切替のあるエアーマットレスの除圧効果を踵部の血

流の変化から観察すると、セル式で、受圧面積が大きいセル式3連型がセル式2連型や一体形成よりも血流が減少せず有効性が高かった。すなわちエアーマットレスの除圧効果は、受圧面積と骨突起部位を浮かすためのマットレスの厚みに関係していることが考えられた。

文 献

- 1) 川島和代 他：基本的体位の保持と生体反応の関係、その5
仰臥位持続時間別にみる体位変換前後のtcPO₂の推移、金大医短紀要、8：15-20, 1984
- 2) 稲垣美智子 他：褥創予防の看護—褥創発生リスクの高い患者の30分仰臥位後のtcPO₂の回復の推移、金大医短紀要、12：43-53, 1988
- 3) Sideranko S. et al : Effects of position and mattress overlay on sacral and heel pressures in a clinical population, *Research in Nursing Health* 15 : 245-251, 1992
- 4) Maklebust J. et al : Pressure relief capabilities of the Sof-Care Bed Cushion and the Clinitron Bed. *Ostomy/wound Management* 21 : 36~41, 1988
- 5) Patel U.H. et al : The Evaluation of five specialized use of a pressure-sensitive mat, *Decubitus* 6 (3) : 28-37, 1993
- 6) Jackson, B.S. et al : The effects of a therapeutic bed on pressure ulcer : An experimental study. *J. Entero-stom Ther* 15 : 220-226, 1988
- 7) Maklebust J. et al : Pressure ulcer incidence in high-risk patients managed on a special three-layered air cushion. *Decubitus* 1 (4) : 30-38, 1988
- 8) Paul M.S. : Using pressure measurements to evaluation different technologies. *Decubitus* 6 (3) : 38-42, 1993
- 9) Xakellis G.C. et al : Skin blood flow on two types mattress, *Wound* 3 : 103-109, 1990

Evaluation of support surface for pressure sore prevention — Skin blood flow on three types air mattress. —

Hiromi Sanada, Junko Sugama, Michico Inagaki,
Mamiko Nishimura, Kazuyo Yamagami, Keiko Yoshio,
Tomoko Hiramatsu, Mayumi Ban, Takukazu Nagakawa