

令和元年6月5日現在

機関番号：12601

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2017～2018

課題番号：17H06646

研究課題名（和文）安楽性を追求したロボティックマットレスの褥瘡管理におけるポジショニングの検証

研究課題名（英文）Comfortable positioning by a robotic mattress in pressure ulcer management

研究代表者

北村 言（Kitamura, Aya）

東京大学・大学院医学系研究科（医学部）・助教

研究者番号：80801951

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,100,000円

研究成果の概要（和文）：ロボティックマットレスによる自動体位変は、ポジショニングエアセルがゆっくりと膨張・収縮し、急激な姿勢の変化をもたらすことなく体位変換を可能とすることで患者の安楽に寄与していた。一方で、体位変換時のみでなく同一体位を保持している間の安楽を保つためには、腰部・肩・四肢などの関節部位とエアセルの位置・膨張の程度が個人にフィットする必要がある、身体面を大きく支えるエアセルのみでなく小さなエアセルによる身体の支持が必要であった。圧力および接触面積から個人に適したエアセル自動制御が可能となることが課題である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

1日の大半をベッド上で過ごし、自身で寝返りが打てない患者にとって、ベッド上で安楽な姿勢を保てることは患者のQOLに大きく関わる。ロボティックマットレスでは、ポジショニングセルにより体位変換時の苦痛を軽減できる可能性が示された一方で、長時間同一体位を保持する際の安楽性への課題が明らかとなった。本研究により、今後解決すべき課題の抽出がなされたといえる。

研究成果の概要（英文）：A robotic mattress has positioning cells that expand and contract slowly for repositioning. These cells contributed to patient comfort because the cells could provide patient repositioning without sudden change of posture. While, level of cell expansion/contraction and location of the cells should fit to patient joints such as lower back and shoulder to support patient comfort when they keep positions.

研究分野：創傷看護学

キーワード：褥瘡 ポジショニング 安楽

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

身体に加わった外力に起因して発生する褥瘡の管理では、外力の除去・軽減が不可欠であり、体位変換やエアマットレスなどの体圧分散ケアがなされてきた。これにより褥瘡有病率は減少したが、体位変換は必ずしも患者の意思と一致しない身体の動きを生じさせるため、痛みを引き起こしたり、睡眠を中断させてしまったりすることがある。そのため、褥瘡管理のためのケア介入による患者の安楽の障害が問題となっている。痛みは主観的な体験とされているため、自身で痛みを表現できない患者ではその評価が難しい。認知症患者では痛みが焦燥性興奮として表れることがあると考えられており、国外では焦燥性興奮を認める認知症患者に鎮痛剤を投与しその効果を検証する研究が報告されている（Husebo, 2011）。しかし、痛みを有さない患者への不要な鎮痛剤投与は、人間の尊厳を脅かす行為と言える。褥瘡管理を必要とする患者も痛みの表出が難しい状況にあることが少なくないため、痛みを引き起こさないケアが強く求められる。

ロボティックマットレスは、内蔵された体圧センサーで全身の体圧を常時計測し、患者の姿勢の変化に応じて常に最適な体圧となるよう自動でエアセル内圧を調整することができる新しいマットレスである。また、上下左右に配置されたポジショニングセルによる自動体位変換機能をもつ。すでに臨床で使用されており、外傷による強い疼痛を有する患者から、ロボティックマットレスでは広い接触面で身体を支えられゆっくりと向きが変わるため痛みがない、という声が聞かれた。このことから、ロボティックマットレスには体圧分散のみでなく、痛みを伴わない体位変換の実現が期待できる。

2. 研究の目的

自動体位変換としてマットレスにどのような動きをさせると効果的なのかはわかっていない。そこで本研究は、ロボティックマットレスによる痛みを伴わない体位変換を可能にするため、①健常者での体位変換による身体の動きの計測をもとに、安楽な体位変換のアルゴリズムの作成および患者での検証を行い②ランダム化比較試験により、従来のマットレスと比べた、ロボティックマットレスを用いた安楽なポジショニングの効果を検証することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 健常者実験

目的：

- ① ロボティックマットレスのポジショニングセルを用いた自動体位変換機能が睡眠を妨げずに体位変換可能であるかを検証する。
- ② 覚醒した状態で長時間臥位をとる状況において、ロボティックマットレスのポジショニングセルを用いた自動体位変換機能により安楽な姿勢を保持できるかを検証する。

目的①に対する方法：

対象者：健常成人

マットレスの自動体位変換の設定：1時間ごとに左側臥位—右側臥位をとるように設定

姿勢：被験者は仰臥位になり就寝する。

計測：ロボティックマットレス内蔵の体圧センサーを使用。

夜間に部屋の照明を暗くし、通常の睡眠に近い環境で計測。

夜間に覚醒した場合は、その時間を被験者が記録する。

目的②に対する方法：

対象者：健常成人

マットレスの自動体位変換の設定：30分ごとに左側臥位—右側臥位をとるように設定

姿勢：被験者は仰臥位になり、自身では体を動かさないようにする。

計測：ロボティックマットレス内蔵の体圧センサーを使用。

被験者は仰臥位になり、マットレスのエアセルが自動で動く以外は身体を動かさないようにする。エアセルの膨張・収縮時および同一体位保持の間の安楽性を評価する

(2) 臨床での観察研究

対象：ロボティックマットレスを褥瘡予防・管理のために使用している患者

計測：ロボティックマットレス内蔵の体圧センサーを使用。

カルテ記録より、患者の安楽に関連する記載を抽出。

4. 研究成果

(1) 健常者実験

目的① ロボティックマットレスのポジショニングセルを用いた自動体位変換機能が睡眠を妨げずに体位変換可能であるかを検証する。

ロボティックマットレスの自動体位変換機能より、被験者の身体の重心は左右に移動していることが確認できた（図1）。

夜間に覚醒することはなかったが、体動が増加している時間があった（図1）。被験者が健常者であったため、睡眠中に、より安楽な体位となるよう被験者自身が身体を動かしたことを示唆していると考えられる。

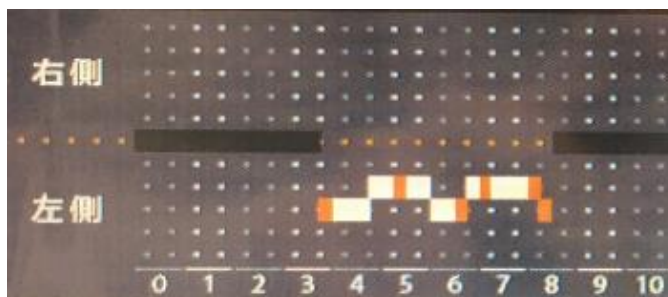


図1 健常者実験における夜間睡眠時の重心移動
自動体位変換が行われた約1時間ごとに重心位置が左右に移動していた。バーの白色は体動が少なく、オレンジ色は体動が多いことを表す。

目的② 覚醒した状態で長時間臥位をとる状況において、ロボティックマットレスのポジショニングセルを用いた自動体位変換機能により安楽な姿勢を保持できるかを検証する。

被験者より次のような発言が聞かれた。

- ・自動体位変換により、身体がマットレス表面をずり落ちるような感覚が生じた。
- ・自分で寝返りがうてなくても、背部や踵などが局所的に圧迫され続けているような感覚にはならなかった。
- ・身体はマットレスに支えられて安定しているが、自動体位変換では関節が動かないため、時間の経過とともに腰や腕が痛くなり、体の位置を調整しなおしたいと感じた

健常者に対する2つの実験から、現状のロボティックマットレスによる自動体位変換機能を用いることで、同一部位へ過度な体重がかかることによる痛みは回避できるが、一方で、対象者の姿勢そのものはほとんど変化しない（ベッドとの接触面は変化するが、姿勢は変わらない）ため、圧力が加わることは別の要因で関節周囲に痛みが生じることがわかった。そのため、自身で寝返りをうてない患者に対する安楽なポジショニングを考えた際、現状のロボティックマットレスの機能では不足している点があると考えられ、アルゴリズムの開発・評価ではなく、追加が必要な要因の抽出を行ったうえで、新たな機能の提案が必要であると判断した。そこで、ロボティックマットレスはすでに臨床で使用されているマットレスであることから、ロボティックマットレスを使用している患者を対象とした観察研究を実施し、患者の安楽な姿勢を保つために臨床で実施されていることを把握し、必要となる新規機能について検討した。

（2）臨床での観察研究

対象となった患者7名のうち自動体位変換機能が使用されていた患者は1名のみであった。自動体位変換機能が使用されていた患者では、患者は治療の関係上、身体を大きく動かすことができない状態であった。自動体位変換とともに看護師による身体の位置の調整がなされることがあった。看護師は大きな姿勢の変化を行っているわけではなく、頭の位置や腕の位置などわずかな調整を行っていた。

自動体位変換機能が使用されていない患者では、看護師による体位変換が実施されており、体位変換による痛みがない患者であった。

体圧値は、褥瘡管理の点でみると、同一部位に高い圧力が持続的にかかることは生じていなかった。

以上のことから、患者の安楽を保つためには、現在のロボティックマットレスがもつ大きなポジショニングセルのみではわずかな位置調整ができないことが問題であることが示唆された。褥瘡管理で提唱されているスモールチェンジの概念が、安楽な姿勢の観点においても重要であると言える。

これらを可能にするためには、ポジショニングセルの上に、小さなエアセルが配置され、それらが個々に適切な内圧になる機能が今後必要であると言える。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 2 件）

- ① [Aya Kitamura](#), Gojiro Nakagami, Hiromo Sanada. Robotic mattress for pressure redistribution and patient comfort. The 20th Annual Meeting of the European Pressure Ulcer Advisory Panel. 2018, Italy.

- ② 北村言、仲上豪二郎、真田弘美. ロボティックマットレスを用いた褥瘡患者における体動計測の有用性. 第37回日本看護科学学会学術集会. 2017, 仙台.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

○取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等：該当なし

6. 研究組織

(1) 研究分担者

なし

(2) 研究協力者

なし

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。