

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 4 月 30 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24792393

研究課題名(和文) 褥瘡予防ケア向上のための皮膚血流評価ツールの開発

研究課題名(英文) Development of a new device which measures blood flow for the prevention of pressure ulcers

研究代表者

伊部 亜希 (IBE, AKI)

大阪大学・医学(系)研究科(研究院)・助教

研究者番号：80452431

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円、(間接経費) 990,000円

研究成果の概要(和文)：冷却刺激時の温度応答を用いて皮膚血流量を推定する本手法の血流評価ツールとしての妥当性を検証した。本研究では、健康高齢者に比べ患者の方が推定血流値は低く、圧迫を受けやすい部位がより低い値を示すことが明らかとなった。本手法による推定血流値と皮膚の虚血状態との関係については、今後さらに検討する必要があることが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：We conducted clinical trials to test the validity of the evaluations made by the developed device based on estimated skin tissue thermal diffusivity. In this study, a patient was below an elderly person in the blood flow which can be evaluated by this device. Also, we recognized that there are some research tasks to test the validity of the evaluations with thermal diffusivity of skin tissue for ischemia.

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学

キーワード：看護技術 褥瘡

1. 研究開始当初の背景

褥瘡発生は圧迫力(圧縮力)、剪断力、低栄養状態などが原因とされており、機械的外力によって骨突出部上の軟部組織血流が遮断された虚血性壊死と考えられている。褥瘡は悪化に伴い、治療における時間、労力、費用いずれも増加する傾向にあるため、予防、早期発見、早期処置が極めて重要となる。

しかしながら、個人の圧迫力に対する皮膚耐久性の違いにより、褥瘡は発生したりしなかったりするため、経験の少ない看護師でも客観的に褥瘡発生を判断できる手法が強く要望されている。現在、非侵襲的に皮膚血流の状態を評価できるものにレーザー血流計があるが、機器の大きさや取り扱いの慎重さから、臨床のベッドサイドで使用することは難しい。これらのことから、看護師がベッドサイドで使用できる皮膚血流評価ツールを開発したいと考えた。

本研究以前に、円柱座標系における新たな局所皮膚領域生体熱移動解析数理モデルを構築し、血液循環評価システムを考案した。このシステムは、冷却刺激を用いた皮膚表面温度応答から推定血流量を求めることで、皮膚血流の評価を可能にしたものである。本研究以前に、本システムにより推定された血流量と、レーザー血流計による測定値との関係を検証した結果、「レーザー血流計による測定値が増加すれば推定血流量の値も大きくなるという線形関係」があることを確認した。

度褥瘡のように血流が破綻した状態と推定血流量との関係は明らかにできていないため、血流が破綻した状態と一致する推定血流量値を確立できていない。

2. 研究の目的

本研究では、以下を目的とした。

健康者を対象とし、褥瘡好発部位における推定血流量を求め、推定血流量の値の分布を確認する。

入院中の患者を対象とし、褥瘡好発部位(圧迫部位)と健常皮膚における推定血流量値を求め、健康者との値を比較する。

3. 研究の方法

<研究1:健康者での褥瘡好発部位における推定血流量値の確認>

1) 対象者

研究協力に同意の得られた健康高齢者20人

2) 収集データ及び収集方法

対象者の年齢、実験前後の血圧、脈拍、身長、体重、体脂肪を計測し、前腕部、仙骨部、踵部、臀部において、皮膚表面温度の測定を行った。

皮膚表面温度の測定には、円筒状に20の温度を皮膚に与えた際の皮膚表面温度を連続して測定した。また、温度を与えるために使用した装置は、円筒状で、熱伝導率が良い素材を用いて改良試作した。温度センサーについても、よりベッドサイドで簡易に使用できるものを新たに製作した。なお、温度データの収集には、モバイル型温度レコーダ(NR-500、キーエンス社)を用いた。

3) 分析方法

測定した皮膚表面温度より血流量を推定し、部位別の推定血流量値の比較を行った。

<研究2:褥瘡好発部位(圧迫部位)と健常な皮膚の推定血流量値との比較>

1) 対象者

入院中で、以下の または の状態に該当する患者19名とした。

一定時間の圧迫を受け自力では圧迫を解除できない者

圧迫による局所的な虚血(度褥瘡)を生じている者

2) 皮膚表面温度の測定

対象者がベッド上臥床の状態、20の温度を皮膚に与えた際の皮膚表面温度の測定を行った。温度の測定部位は、圧迫を受けた

部位の皮膚、または、虚血と判断される皮膚とその近辺の健常皮膚とした。また、測定には、研究1で使用した装置を更に使用しやすくなるように試作し、改良したものを使用した。

3) 分析方法

測定した皮膚表面温度のデータから推定血流量値を算出し、圧迫を受けた皮膚または虚血と判断される皮膚と、健常皮膚とで、値の比較を行った。

4. 研究成果

< 研究1 >

1) 推定血流量値

健康高齢者 20 名を対象として、測定した皮膚表面温度から算出された推定血流量値の平均(標準偏差)は、前腕部が 1.265(0.724)であり、仙骨部が 0.991(0.505)、踵部が 1.354(0.906)、臀部が 0.834(0.376)であった(図1)。末梢部位の方が、体幹部よりも値が高い傾向がみられた。また、褥瘡好発部位である仙骨部と臀部の値に大きな違いはなく、健康高齢者における分布が確認された。

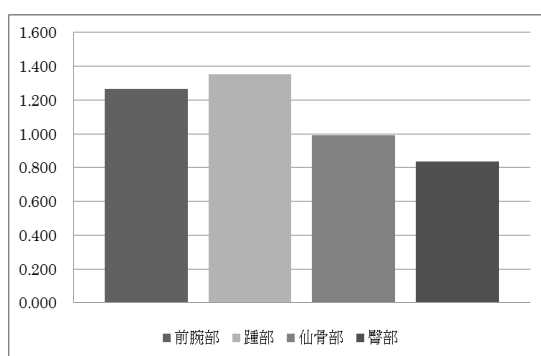


図1 部位別の推定血流量値

また、測定時の状況から、測定に使用する機器について、より測定誤差を小さくする改良が必要であることが明らかとなった。

< 研究2 >

1) 圧迫部位(骨突出部位)と健常な皮膚の推定血流量値

入院中の患者 19 名を対象として、皮膚表

面温度の測定を行った。対象となった入院患者は、男性 5 名(26.3%)、女性 14 名(73.7%)であり、平均年齢(標準偏差)は 86.6(8.6)歳であった。日常生活自立度は、B ランクが 2 名(10.5%)、C1 ランクが 2 名(10.5%)、C2 ランクが 14 名(73.7%)であり、ベッド上で生活する人がほとんどであった。また、褥瘡発生リスクを示す OH スケールの平均総合得点(標準偏差)は 4.9(2.2)であり褥瘡発生リスクが高い集団であった。

測定した皮膚表面温度から算出された推定血流量値は、褥瘡好発部位である圧迫部位(骨突出部位)では平均値(標準偏差)が 0.385(0.146)であり、健常皮膚では平均値(標準偏差)が 0.453(0.147)であった。圧迫部位(骨突出部位)が、健常皮膚よりも値が低い傾向($p=0.065$)にあり、臥床による圧迫の影響を受けていることが考えられた。

2) 健康高齢者と患者の比較

健康高齢者と患者との比較については、圧迫部位(骨突出部位)の推定血流量値は、健康高齢者の平均値(標準偏差)が 0.991(0.505)であるのに対し、入院患者の平均値(標準偏差)が 0.385(0.146)であった。また、健常な皮膚の推定血流量値は、健康高齢者の平均値(標準偏差)が 0.834(0.327)であり、入院患者の平均値(標準偏差)が 0.453(0.147)であった。

また、健康高齢者の方が入院患者よりも推定血流量値は有意に大きく($p<0.05$)、圧迫部位(骨突出部位)と健常な皮膚との比も、有意に大きかった($p<0.05$)。

この結果から、臥床し褥瘡発生リスクが高く、血流が減少している状態を反映する推定血流量値は、健康者の半分の値であることが確認された。しかしながら、本研究においては、完全に虚血した状態での測定ができおらず、今後の課題として、引き続き、血流が

破綻した状態と一致する推定血流量値を確認していく必要性が残された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

特記事項なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊部 亜希 (IBE, Aki)

大阪大学・医学系研究科・助教

研究者番号：80452431

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし