

平成 21 年 5 月 15 日現在

研究種目：若手研究（スタートアップ）

研究期間：2007～2008

課題番号：19890128

研究課題名（和文） 健康高齢者と長期臥床高齢者の温度伝導率に基づく褥瘡発生予測ツールの開発

研究課題名（英文） The development of new device to predict incidence of pressure ulcers with thermal diffusivity of skin tissue by the comparison of healthy elders and residents in facilities

研究代表者

伊部 亜希（IBE AKI）

大阪大学・大学院医学系研究科・助教

研究者番号：80452431

研究成果の概要：

本研究では、健康な高齢者と長期臥床高齢者を対象に、仙骨部の温度伝導率の推定をおこなった。その結果、温度伝導率は、健康高齢者よりも長期臥床高齢者が明らかに低い温度伝導率であり、臥床による圧迫による血流への影響を評価できていることが考えられた。本研究成果から、温度伝導率を褥瘡発生予防のために、皮膚組織の血流状態を評価するツールとして使用できる可能性が示唆された。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,320,000	0	1,320,000
2008 年度	1,340,000	402,000	1,742,000
総計	2,660,000	402,000	3,062,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：看護学・基礎看護学

キーワード：褥瘡発生予測、健康高齢者、長期臥床高齢者、温度伝導率

1. 研究開始当初の背景

(1) 看護学領域における研究の動向：褥瘡発生と温度伝導率との関係に関する研究は、阿曾（1995年）が健康高齢者と長期臥床高齢者を対象とし、境界要素分析をもとに血流評価を行っている。その内容は、温熱刺激に対する皮膚温度の変化から皮膚組織の温度伝導率を推定したもので、褥瘡発生の予測が可能であることを示唆していた。そして、研究の限界として、被験者数が少ないこと、境界要素解析における熱伝導方程式を導く皮膚組

織の仮想値の妥当性、サーモグラフィによる皮膚温測定精度について問題提示されているが、その後の継続研究が実施されていない状況を確認した。

(2) 他領域における研究の動向：医学等の他領域において、温度伝導率と褥瘡発生との関係性について検証した研究はみあたらなかった。

(3) 国外における研究の動向：褥瘡発生と皮膚温度変化に関する研究は以下のとおりで

ある。

(a)Meijer ら (1994) は、圧迫による刺激で血管収縮による血流遮断を引き起こし、皮膚表面温度変化により血流回復反応状態の評価を行っており、その反応速度と褥瘡発生の有無との関係を検討している。(b)Van-Marum ら (2002) は Meijer らの手法を用い、圧迫ではなく冷水刺激による血流遮断後の回復反応から温度変化と褥瘡発生との関係性を検討しているが、冷水刺激の手法に倫理的な問題があり、実際に臨床で行うには難しい方法であった。

以上から、本研究では、阿曾 (1995 年) が行った研究をもとに、研究の限界について提示された点を検証し、臨床で使用できる褥瘡発生の予測ツール開発を最終目標として、温度伝導率を導く温度伝導方程式の妥当性を検証する。

(4)本研究の着想に至った経緯

褥瘡は圧迫力 (圧縮力)、剪断力、低栄養状態や感染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かかり、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。褥瘡は圧迫力が主要因であり、体圧分散によって予防することが多いが、個人の圧迫力に対する耐久性の違いにより発生したりしなかったりする。このことから、圧迫力以外の要因により作成されたブレデンスケール等のツールを利用して点数化し予測を行っているが、これらのツールの活用には看護師の主観が影響することや、加齢とともに仙骨部等の骨突出が顕著となり、また食生活面で低蛋白栄養状態の日本人体質では発生予測率が低くなることに問題がある。圧迫部位の血流障害を増大させる因子の存在が示唆され

ているが、詳細な褥瘡発生メカニズムはまだ解明されていない。このような状況下において、経験の少ない看護師、在宅における介護者でも客観的に褥瘡発生予測ができる手法が強く要望されている。褥瘡ができる状況では、長時間の同一体位をとることによって生じる圧迫や表皮のずれにより皮膚組織内に何らかの炎症性変化が生じており、それが一時的に血流を遅滞させ、皮下の浮腫を生じることにより褥瘡の発症を進行させると考えられている。現在、非侵襲的に皮膚組織血流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、取り扱いが簡便で、客観的データから血流状態を判断し、褥瘡発生予測が行えるツールの開発が必要であると見え、温度伝導率に着目した。温度伝導率で皮下の浮腫の程度及び血流状態を評価することにより褥瘡発生予測が可能であることは、阿曾 (1995 年) の基礎研究により生理学的、病態的に解明されており、本研究においては、温熱刺激による皮膚温度の拡散状況を計測した値を熱伝導方程式に導入することで皮膚組織の温度伝導率を推定し、健康高齢者と長期臥床高齢者の温度伝導率の分布とカットオフポイントを検証したいと考えた。

2. 研究の目的

本研究においては、健康高齢者と長期臥床高齢者に対し、皮膚組織の温度伝導の比較を行うことにより、温度伝導率を褥瘡発生の予測ツールとして使用できるかどうかの基礎的検証を行うことである。

3. 研究の方法

(1)研究 1

対象者：シルバー人材センターに登録のあ

る健康高齢者 10 人である。対象者は公募とし、研究趣旨、研究目的、研究方法を揭示し、応募のあった高齢者とする。対象者には、研究実施前に、再度研究内容等について十分な説明を行い、同意を得る。研究内容の説明は、匿名であること、研究の途中辞退も可能なこと、研究データは公表すること等についてである。除外対象者は、皮膚疾患のあるもの、仰臥位、側臥位保持ができない者である。

収集データ及び収集方法：年齢、血圧、脈拍、体温、仙骨部の皮膚表面温度を収集する。皮膚表面温度は、ベッド上で 30 分間臥床後、側臥位にて、仙骨部中央に温度センサーを貼付し測定した。

皮膚に貼付した温度センサーシートの上から冷却刺激装置の先端を当て、冷却刺激を 60 秒間、冷却解放後 120 秒間の皮膚表面温度を連続して測定した。尚、サンプリングレートは 100ms とする。温度データの取り込みはデータロガーシステム（NR-500，キーエンス社）を使用した。

(2)研究 2

対象者：入院中で 65 歳以上の日常生活自立度が B 又は C ランクの長期臥床高齢者 59 名である。

収集データ及び収集方法：対象者の年齢、性別、入院理由となった疾患、測定時の血圧・脈拍・体温、仙骨部中央の皮膚表面温度

皮膚表面温度は研究 1 と同様の方法で、仙骨部中央に温度センサーを貼付し測定を行った。なお、測定は、おむつ内排泄後の清潔援助終了後 30 分～1 時間以内とし、対象者がベッド上仰臥位で 30 分以上経過している状態で測定を行った。尚、冷却刺激範囲、温度測定の範囲、使用機器は健康高齢者で使用したものと同一である。

研究に先立って、大阪大学保健学倫理委員会の承認後、実施施設で承認を受けた。また、

対象者及びその家族には研究の目的・方法、途中辞退が可能であること、プライバシーの保護について文書及び口頭で説明し、参加同意を得た。

(3)分析

仙骨部の皮膚組織温度伝導率を健康高齢者と入院高齢者間で比較を行った。

4 . 研究成果

(1)研究 1

データ分析対象者は 9 名であった。

対象者の年齢の平均 (SD) は 69.4 (3.2) 歳であった。

収縮期血圧の平均 (SD) は 134.4 (20.8) mmHg、拡張期血圧の平均 (SD) は 76.2 (12.5) mmHg であった。

温度伝導率

ベッド上臥床前の仙骨部における温度伝導率の平均 (SD) は $3.826E-07$ ($1.40E-07$) m^2/s であり、ベッド上臥床後の仙骨部における温度伝導率の平均 (SD) は $4.205E-07$ ($1.54E-07$) m^2/s であり、臥床前後に有意差はみられなかった。

(2)研究 2

対象者 (n=59): 男性 23 名、女性 36 名であり、A ランク 2 名、B ランク 9 名、C ランク 21 名であった。年齢の平均 (SD) は 80.3 (8.7) 歳であり、入院期間の平均 (SD) が 721.9 (620.6) 日であった。収縮期血圧の平均 (SD) は 115.3 (16.4) mmHg、拡張期血圧の平均 (SD) は 67.1 (11.5) mmHg、体温の平均 (SD) は 36.5 (0.5) 、脈拍の平均 (SD) は 72.2 (9.6) 回/分であった。(表 1)

表 1 対象者の状態

	度	平均値	標準偏差	最小値	最大値
入院期間	59	721.9	620.6	4	1888
年齢	59	80.3	8.7	64	102
身長	59	152.5	9.4	125	170
体重	58	43.2	8.8	29.5	74
BMI	58	18.6	3.2	12.8	26.6
収縮期血圧	59	115.3	16.4	70	152
拡張期血圧	59	67.1	11.5	40	95
脈拍	59	72.2	9.6	52	92
体温	59	36.5	0.5	35.2	37.8

温度伝導率 (n=51)

ベッド上臥床時の仙骨部における温度伝導率の平均 (SD) は 1.540E-07 (0.276 E -07) m²/sであり、拡張期血圧と負の弱い相関がみられた (r=-0.32, p<0.05)。

また、疾患別に温度伝導率を比較した結果、疾患により値が異なる傾向が見られた。

温度伝導率への影響因子の検討が今後必要であると考えられた。

表2 疾患別の皮膚温度伝導率

	度数	平均値	標準偏差
脳出血	8	1.740	(0.307)
脳梗塞	14	1.542	(0.327)
廃用症候群	10	1.426	(0.211)
パーキンソン	3	1.314	(0.366)
脳挫傷	1	1.575	
くも膜下出血	6	1.577	(0.248)
大腿骨折	2	1.483	(0.065)
アルツハイマー	4	1.632	(0.126)
小脳変性	1	1.524	
脳炎	1	1.529	
COPD	1	1.249	
合計	51	1.540	(0.276)

(3)研究1と研究2のまとめ

研究1と研究2の結果から、健康高齢者よりも長期臥床高齢者が明らかに低い温度伝導率であり、臥床による圧迫による血流への影響を評価できていることが考えられた。長期臥床高齢者は健康高齢者よりも血流状態が悪いことが推察される。長期臥床高齢者は、健康で日常生活も自立している健康高齢者と違い、日常生活自立度が卑いす又はベッド上で生活するB、Cランクである。そのため、測定を行った仙骨部への圧迫を受ける程度が強く、血流も障害されやすい。さらに、健康高齢者に比べ、長期臥床高齢者は年齢が高く、血圧が低かったことも血流状態がより悪くなった原因であると考えられる。

以上の成果から、温度伝導率は褥瘡発生予防のために、皮膚組織の血流状態を評価するツールとして使用できる可能性が示唆された。

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・大学院医学系研究科・助教

研究者番号：80452431

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし