



Title	褥瘡発生予測のための温度伝導率による皮膚血液循環評価の検証
Author(s)	伊部, 亜希
Citation	大阪大学, 2010, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/54066">https://hdl.handle.net/11094/54066</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【2】	
氏 名	伊 部 亜 希
博士の専攻分野の名称	博 士（看護学）
学 位 記 番 号	第 2 3 7 1 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 22 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学系研究科保健学専攻
学 位 論 文 名	褥瘡発生予測のための温度伝導率による皮膚血液循環評価の検証
論 文 審 査 委 員	（主査） 教 授 阿 曾 洋 子 （副査） 教 授 三 上 洋 教 授 井 上 智 子

論 文 内 容 の 要 旨

【 背 景 】

褥瘡は発生すると、患者のＱＯＬ低下をもたらし、治療にかかる費用や労力が必要となることから、その発生を予防することが重要である。その予防には、褥瘡発生リスクがあるかどうかの判断と、褥瘡が発生しているかどうかの判断が必要となるが、使用されている褥瘡発生リスク予測ツールの使用や皮膚観察には専門的な知識が必要であり、誰もが簡便に行えるものではない。

そこで、本研究では、誰もが簡便に使用できる皮膚血液循環評価手法を目指し、皮膚血液循環評価の妥当性と、褥瘡発生予測ツールとして使用できるかを検討することとした。また、この評価手法は、血流が体熱の移動に主導的な役割を果たしているとの生理学的な見解に基づき、皮膚に冷却刺激を与えた後の皮膚組織温度伝導率（以下、温度伝導率）を推定することにより評価するもので

ある。

## 【目的】

本研究では、温度伝導率を褥瘡発生予測に使用することの妥当性を検証することを目的とし、研究1と研究2を実施した。

研究1：温度伝導率と皮膚血液循環との関係の検証①皮膚血流量が増加すると温度伝導率が大きくなるという関係があるかを検証する

研究2：温度伝導率による褥瘡発生予測の妥当性の検証①自力体位変換ができない、病的骨突出が高度である、関節拘縮があると、温度伝導率が小さいという関係があるかを検証する②OHスケール合計点が高いほど温度伝導率が小さいという関係があるかを検証する

## 【温度伝導率推定方法】

熱刺激による皮膚表面温度応答を計測し、皮膚表面温度応答データを用いて、ペネスの生体熱移動方程式（bioheat transfer equation）を基にした局所生体熱移動方程式から、皮膚組織の熱移動状態を表す温度伝導率を推定する。

なお、温度伝導率は、皮膚組織における温度運搬の速さを示し、熱伝導率（物体内で一定の温度勾配により移動する熱量の大小を表しており、熱の伝わりの良し悪しを表す物性値、単位は[W/mK]）と、熱容量（比熱×密度）の比で表され、単位は[m<sup>2</sup>/s]である。

## 【研究1：方法および結果】

方法：＜対象者＞健康な65歳以上の高齢者8名（男性4名、女性4名）とした。＜測定内容と方法＞皮膚表面温度、表在血流（以下、血流量）を測定した。測定方法は、左右の前腕部内側中央において、温度センサー及び血流センサーを貼付後、センサー上から冷却刺激を60秒間加え、冷却刺激後120秒間と合わせて計180秒間の皮膚表面温度・血流量を測定した。冷却刺激範囲はφ1mmであり、皮膚表面温度は冷却刺激点とそこから4mm離れた位置の2点の計3点、血流量は冷却刺激点より4mm離れた1点で測定した。＜実験手順＞実験は次の手順で行った。1)通常時の皮膚表面温度・血流量の測定、2)40℃のお湯に前腕部分を10分間浸漬、3)血流増加時の皮膚表面温度・血流量の測定＜分析＞測定した皮膚表面温度から温度伝導率を推定し、①温度伝導率と皮膚血流量をそれぞれの通常時と血流増加時での違いを比較し、②温度伝導率と血流量の通常時と血流増加時の変化率に相関があるかを分析した。＜倫理的配慮＞研究の目的・方法を明記し、被験者の公募を行い、実施前に、研究の目的・方法、プライバシーの保護について説明し、参加同意を得た。

結果：①温度伝導率と血流量の通常時と血流増加時の比較：温度伝導率は、通常時は2.50E-07±0.14E-07m<sup>2</sup>/Sであり、血流増加時は3.96E-07±0.46E-07 m<sup>2</sup>/Sで、通常時に比較して血流増加時に有意な上昇が見られた（p<0.05）。血流量は、通常時は1.04±0.32ml/min/100gであり、血流増加時は2.18±0.94ml/min/100gで、通常時に比較して血流増加時に有意な増加が見られた（p<0.05）。②温度伝導率と血流量の変化率の分析：通常時と血流増加時の変化率で、温度伝導率と血流量とに、 $\text{温度伝導率の変化率} = 1.36 \pm 0.10 \times \text{血流量の変化率}$ の線形関係がみられた。

## 【研究2：方法および結果】

方法：＜対象者＞療養病棟併設病院に入院中の日常生活自立度BまたはCランクの高齢者103名＜調査内容＞対象者の年齢、性別、疾患、入院期間、OHスケール（自力体位変換・病的骨突出の程度、関節拘縮の有無、浮腫の有無）とした。また、OHスケールは合計点数で「リスクなし（0点）」「軽度

のリスク（1～3点）」「中等度のリスク（4～6点）」「高度のリスク（7～10点）」と段階的に褥瘡発生リスクを判断する。＜測定内容と方法＞測定部位は仙骨部中央とした。熱電対センサーを埋め込んだ温度センサーシートを皮膚に貼付し、冷却刺激中と刺激後の皮膚表面温度を測定した。＜分析＞①自力体位変換・病的骨突出のレベル別、関節拘縮の有無別で温度伝導率の比較②OHスケールのレベル別で温度伝導率の比較＜倫理的配慮＞大阪大学保健学倫理委員会による承認後、対象者に、研究の目的・方法、研究参加の自由、プライバシーの保護等を十分に説明し研究参加の同意を得た。

結果：対象者の年齢82.0±9.0歳、男性が37名（36.6%）、女性が64名（63.4%）であり、脳血管疾患が約半数を占めた。①温度伝導率は、自力体位変換ができないほど有意に小さくなり、病的骨突出が高度であるほど、有意に小さくなっていた。また、関節拘縮がある群はない群に比べ有意に小さかった（p<0.05）。②OHスケールの褥瘡発生リスク別の温度伝導率は、なし群（n=4）は2.96E-07±0.22E-07m<sup>2</sup>/s、軽度群（n=35）は2.34 E-07±0.42E-07m<sup>2</sup>/s、中等度群（n=47）は1.72E-07±0.33E-07m<sup>2</sup>/s、高度群（n=15）は1.19E-07±0.34E-07m<sup>2</sup>/sであった。OHスケールの点数が高いほど、温度伝導率が有意に小さくなっていた。

【総括】研究1では、お湯により皮膚血流量を増加させた状態では、通常時と比較して温度伝導率が大きいという結果であった。また、皮膚血流量の変化率と温度伝導率の変化率に正の線形関係がみられたことにより、温度伝導率による皮膚血液循環評価の妥当性が検証できたと考えられる。研究2では、自力体位変換ができないほど温度伝導率が小さく、病的骨突出が高度であるほど温度伝導率が小さく、関節拘縮があると温度伝導率が小さいという結果であった。これは、研究1の結果を支持するものであった。また、OHスケールの合計点が高く褥瘡発生リスクがあるほど温度伝導率が小さいという関係が明らかとなった。これは、温度伝導率による褥瘡発生予測の可能性を示唆していると考えられる。以上から、温度伝導率を褥瘡発生予測に使用することの妥当性が検証されたといえる。

## 論文審査の結果の要旨

誰もが簡便に使用できる皮膚血液循環評価手法を目指し、皮膚血液循環評価の妥当性の検証し、褥瘡発生予測ツールとして使用できるかを検討した。この手法は、血流が体熱の移動に主導的な役割を果たしていることを基に、皮膚に冷却刺激を与えた後の皮膚組織温度伝導率（以下、温度伝導率）を推定することにより評価する。

研究1では、お湯により皮膚血流量を増加させた状態では、通常時と比較して温度伝導率が大きいという結果であった。また、皮膚血流量の変化率と温度伝導率の変化率に正の線形関係がみられたことにより、温度伝導率による皮膚血液循環評価の妥当性が検証できたと考えられる。

研究2では、自力体位変換ができないほど温度伝導率が小さく、病的骨突出が高度であるほど温度伝導率が小さく、関節拘縮があると温度伝導率が小さいという結果であった。これは、研究1の結果を支持するものであった。また、OHスケールの合計点が高く褥瘡発生リスクがあるほど温度伝導率が小さいという関係が明らかとなり、温度伝導率を褥瘡発生予測に使用することの妥当性が検証された。

本論文は、温度伝導率を褥瘡発生予測に使用することの妥当性を検証し新知見を得たものであり看護学的意義が大きい。また、本手法が使用されることにより、褥瘡予防の観点からも社会的意義が見いだせるものである。以上のことにより、本論文は博士（看護学）の学位授与に値するものと考えられる。