HOKKAIDO UNIVERSITY

| | |
|---|---|
| Title | 高齢患者の末梢静脈留置針挿入部位における温罨法の安全性と静脈拡張効果［全文の要約］ |
| Author(s) | 安田, 佳永 |
| Description | この博士論文全文の閲覧方法については、以下のサイトをご参照ください。<br>https://www.lib.hokudai.ac.jp/dissertations/copy-guides/ |
| Degree Grantor | 北海道大学 |
| Degree Name | 博士(看護学) |
| Dissertation Number | 甲第15830号 |
| Issue Date | 2024-03-25 |
| Doc URL | https://hdl.handle.net/2115/91958 |
| Type | doctoral thesis |
| File Information | Kae_Yasuda_summary.pdf |

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

博士論文の要約

博士の専攻分野の名称：博士（看護学）　　氏名：安田　佳永

学位論文題名

高齢患者の末梢静脈留置針挿入部位における温罨法の安全性と静脈拡張効果

## 序章

持続的な輸液や輸血，薬剤投与を目的に実施される血管アクセス法の 1 つに，末梢静脈留置針（peripheral intravenous catheter: PIVC）が使用されている．PIVC は世界中で毎年 10 億人以上，入院患者の約 80%が挿入を経験している．このように基本的な医療処置である PIVC 挿入を，安全かつ苦痛少なく実施するためには，1 回で穿刺を成功させることが重要である．しかし，近年も PIVC 挿入の初回失敗率は，成人患者において 30%と横ばいで経過し，高齢患者においては 39%と高い傾向にある．

PIVC 挿入を 1 回で成功させるためには，静脈を十分に拡張させ，針の挿入に適した静脈を選択できることが必須である．挿入部位に加温物品を貼用する温罨法は，医療従事者が経験的に効果を認識する静脈拡張手技の 1 つである．臨床では，ホットパックやホットタオル（湿熱法・乾熱法）が使用されているが，最も静脈拡張効果の高い方法は明らかにされていない．また，高齢患者における温罨法の静脈拡張効果も明らかにされていない．血管は加齢に伴い内壁が肥厚し弾力性が低下するだけでなく，内皮機能も低下する．そのため，PIVC 挿入の初回失敗率が高い高齢患者において，温罨法が駆血のみよりも静脈拡張を促すのか，どの程度の割合で効果的か，また安全に実施できるかを慎重に検討する必要がある．そこで，本研究は，高齢患者の PIVC 挿入部位における温罨法の安全性と静脈拡張効果を明らかにすることを目的とした．

## 第 1 章：末梢静脈留置針挿入の現状と穿刺成功に関する課題

PIVC 挿入の現状と成功に関する課題を，現在の文献や技術書をもとに整理した．PIVC 挿入は，簡便性や低侵襲性，実施割合から需要の高い医療処置と考えられるが必ずしも成功するとは限らないこと，PIVC の成功には静脈を拡張させ触知・可視性を高めることが必要であることが再確認された．また，近年 PIVC 挿入が困難な場合に実施される超音波ガイド下穿刺においても，静脈のサイズが成功率に影響を及ぼすことから，どのような場合においても PIVC 挿入を成功させるためには静脈を十分に拡張させることが重要であることが明らかになった．臨床において，静脈拡張手技は様々な方法が実施されているが，PIVC 挿入の推奨部位である前腕皮静脈に対しては，温罨法が有効である可能性が示唆されており，安全で短時間に実施されている方法が求められていた．

**第 2 章：末梢静脈留置針挿入時の安全で短時間に静脈拡張を促す温罨法に関する文献検討**

末梢静脈留置針挿入部位に対する温罨法の実態調査と介入研究を対象とし，Cooper（1998）の統合的文献レビューの方法を参考に文献レビューを行った．手順にしたがい，リサーチクエスチョンを「臨床で実践されている温罨法はどのような方法か」「研究されている温罨法は，どのような実験設計がされており，どのような結果が得られているか」「安全で短時間に静脈拡張効果が得られる方法は何か」と設定した．対象となった文献は 19 件で，4 件が実態調査（国内 3 件，海外 1 件），15 件が介入研究（国内 0 件，海外 15 件）であった．安全で短時間に静脈拡張効果が得られる温罨法として，健康成人では，40±2℃に温めたホットパックを 5 分間貼用する方法が抽出された．しかし，患者においては疾患や年齢層，アウトカムが様々で決定できなかった．温罨法はホットパックだけでなくホットタオルなども使用されているが，熱伝導に影響する物品や湿熱･乾熱刺激を考慮して最も拡張効果を促す方法は明らかにされていなかった．また，血管変性や内皮機能が低下した高齢患者への安全性と効果も不明であった．

**第 3 章：携帯型超音波装置の皮静脈測定における信頼性・妥当性の予備的検討**

携帯型超音波装置（Vscan Air, 11–3 L probe, GE Healthcare, Little Chalfont, UK）を用いた静脈拡張効果を検証するため，前腕皮静脈の静脈径と静脈深の測定における据え置き型超音波装置（Aplio XG, 12 L probe, Canon medical systems, Otawara, Japan）との併存的妥当性，駆血帯装着による反応性を予備的に検討した．20–30 代の健常成人 10 名（男女各 5 名）の左右の前腕皮静脈 2 本ずつを独立したサンプルとみなし，計 40 本を対象とした．評価者は，据え置き型超音波装置を用いた静脈拡張手技の効果検証を 4 年間実施してきた研究者 1 名（看護師）と 8 年以上の臨床経験を有する超音波検査士（循環器，消化器）1 名であった．

評価者間信頼性 ICC（2.1）は，0.9 以上と高い基準値を示した．据え置き型超音波装置による測定とは強い正の相関を示し，相対的な併存的妥当性が確認できた．また，95%一致限界は静脈径=－0.615–0.600 mm, 静脈深=－1.007–1.064 mm であり, Bland‑Altman plot は静脈径で 90%, 静脈深で 95%のデータが 95%一致限界の範囲内に存在したことから，前腕皮静脈測定における携帯型超音波装置と据え置き型超音波装置の互換性は高いことが示唆された．反応性においても，駆血前後の差の相関係数は 0.5 以上と高い相関を示しており，携帯型超音波装置による静脈拡張効果の評価は据え置き型超音波装置と比較しても許容される範囲にあることが確認できた．

**第 4 章：研究Ⅰ．末梢静脈留置針挿入部位におけるホットタオル（湿熱・乾熱）とホットパックの静脈拡張効果の比較: 準実験研究デザイン [Venous dilation effect of hot towel (moist and dry heat) versus hot pack for peripheral intravenous catheterization: a quasi-experimental study]**

**【目的】**PIVC 挿入部位における駆血帯装着前のホットタオル（湿熱法・乾熱法）とホットパックの使用による静脈拡張効果を比較すること．

**【方法】**18–29 歳の健康な女性 88 名を対象に準実験研究を行った. 対象者に, 対照条件（駆血），タオル湿熱法（ホットタオルを直接貼用），タオル乾熱法（ホットタオルをビニール袋に包んで貼用），ホットパック法を全て実施した．対照条件は，測定部位より 10 cm 中枢を，メモリ付き駆血帯を用いて 75 mmHg で 30 秒間駆血した．各温罨法条件は，物品表面温度を 40±2 ℃に加温して前腕に 7 分間貼用し, 除去 4 分 30 秒後から対照条件と同様の方法で駆血を行った．

静脈径を主要評価指標とし，副次評価指標として静脈深，静脈評価スコア（触知可視性），皮膚表面温度，角質水分量，あたたかさの主観的評価を測定した．対照条件と各温罨法条件の比較，温罨法条件間の比較により静脈拡張効果を検討した．

**【結果・考察】**介入前後の静脈径の変化量は，ホットパック法とタオル乾熱法は対照条件より有意に大きかったが（P<.001，P=.016），タオル湿熱法は有意に小さかった（P<.001）．温罨法条件間の比較では，介入後の静脈径と静脈評価スコアは，ホットパック法とタオル乾熱法との間に有意差は認められず，効果量は非常に小さかった（d<0.20）．しかし，介入後のタオル湿熱法は，ホットパック法とタオル乾熱法よりも有意に小さかった（P<.001）．皮膚表面温度や主観的評価もホットパック法とタオル乾熱法の間に有意差は認められなかったが，タオル湿熱法は他の 2 条件より有意に低かった（P<.001）．角質水分量の変化量も，ホットパック法とタオル乾熱法の間に有意差は認められなかったが，タオル湿熱法は他の 2 条件より有意に大きかった（P<.001）．これらの結果より，ホットパック法とタオル乾熱法は，温罨法後の気化熱をタオル湿熱法より防ぐため，有効な静脈拡張効果を得られることが明らかになった．

なお，本章は Journal of Physiological Anthropology に掲載された論文の内容である: Yasuda K, Shishido I, Murayama M, Kaga S & Yano R. (2023). Venous dilation effect of hot towel (moist and dry heat) versus hot pack for peripheral intravenous catheterization: a quasi-experimental study. Journal of Physiological Anthropology. 42(1):23. doi: 10.1186/s40101-023-00340-5.)

Licensed by Creative Commons (CC-BY 4.0: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## 第 5 章：研究Ⅱ．高齢患者の末梢静脈留置針挿入部位における温罨法の安全性と静脈拡張効果の検証

**【目的】**高齢患者の駆血帯装着前の温罨法の安全性を確認し，静脈拡張効果を駆血帯装着のみと比較すること．

**【方法】**準実験研究デザイン．一般総合病院に入院する 65 歳以上の患者 88 名（79.3±8.1 歳，女性: 49 名，BMI: 22.0±3.8 kg/m$^2$）を対象とした．対象者は，1）対照条件（75 mmHg で 30 秒間の駆血），2）温罨法条件（40±2 ℃のホットパックを 7 分間前腕に貼用後，駆血）の順で同日に介入を受けた．各介入前後に静脈径，静脈深，静脈評価スコア（触知可視性），皮膚表面温度を測定し，介入部位の皮膚状態を観察した．

**【結果・考察】**対象者は，高血圧症を含む循環器疾患を有した患者が最も多く（79.5%），整形外科疾患患者（39.8%）や糖尿病患者（31.8%）などが含まれた．全ての患者において有害事象に関連する皮膚トラブルは認められず，安全に実施できることを確認できた．静脈拡張効果について，温罨法条件は対照条件と比較して，介入後の静脈径は有意に大きく（平均差 [95%信頼区間] = 0.40 [0.34–0.46] mm），静脈深は浅かった（0.13 [0.03–0.24] mm）．介入後の静脈評価スコアより，温罨法条件は対照条件より触知性が改善した割合が高かった．また，駆血のみで静脈が触知できない患者（29 名，32.9%）においても，温罨法条件の介入後の静脈径は対照条件より有意に大きく（P<.001），約半数（14 名）の触知性が改善した．一方，静脈の触知性は改善しない患者も半数（全体の 17%）存在した．これらの結果より，駆血のみで静脈が触知できない高齢患者においても，まず温罨法で静脈の拡張を促し，触知性を評価することが必要と示唆された．また，温罨法が有効に作用する割合が明らかになった本研究結果は，PIVC 挿入の成功率を高める戦略を検討する上で新たな知見である．

## 終章

高齢患者の PIVC 挿入部位においても，温罨法は安全に静脈拡張を促し，駆血のみで静脈が触知できない患者の半数の触知性を改善した．したがって，PIVC 挿入の成功率が低い高齢患者においても，駆血のみで静脈が触知できない場合の最初の手段として，温罨法の実施が必要と考える．なぜなら，温罨法は低コストの物品を 7 分間という短い時間貼用するだけで，静脈拡張効果を期待できるからである．また，ホットパックだけでなくホットタオルも同様の静脈拡張効果を得られることが明らかになったため，災害時や在宅医療など資源が限られた環境においても実施可能な温罨法の汎用性は高いと考える．温罨法後は静脈の触知性をアセスメントし，他の静脈拡張手技の追加や，静脈の走行を可視化できるデバイスなど別の手段を組み合わせることで，PIVC 挿入の更なる成功率向上を期待できる．