

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 4 月 27 日現在

機関番号：11401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26463205

研究課題名(和文)生理学的指標からみた手浴による温熱刺激の有効性に関する実証的研究

研究課題名(英文) Collaborative study on the effectiveness of thermal stimulation by hand bath on physiological indicators.

研究代表者

工藤 由紀子(Kudo, Yukiko)

秋田大学・医学(系)研究科(研究院)・助教

研究者番号：20323157

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：20歳代の健康な女性40名に40～10分の手浴を実施し、手浴した場合としない場合とで肩部血流量、手～顔面の皮膚温、腹部深部温、自律神経活動、主観を比較した。その結果、手浴は肩部血流量や深部温には大きな影響を与えないこと、腕の皮膚温の上昇が50分程度継続することが分かった。また手浴は主観的に気持ちよさを提供できる技術であるが、心拍数の上昇および副交感神経活動を一時的に低下させる影響があることが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：40 healthy women were hand bathed at 40 ° C for 10 minutes. The shoulder blood flow rate, hand - to - facial skin temperature, deep abdominal temperature, autonomic nervous activity, subjectivity were compared between hand bath group and no hand bath group. As a result, the bath did not have a significant difference on shoulder blood flow and deep temperature. Skin temperature rise of the arm continued for about 50 minutes. Hand bath raises heart rate and temporarily reduces parasympathetic nervous activity. Bathing can provide a subjective feeling of comfort.

研究分野：基礎看護学

キーワード：看護技術 手浴 皮膚温 自律神経活動

### 1. 研究開始当初の背景

手浴は患者の手の清潔を保ち、爽快感を高めるうえで重要な看護技術である。手浴では38~41℃の温湯が用いられることが多く、温湯による温熱刺激は人の交感神経活動を抑制させ、血管緊張低下による血管拡張を生じて血流を増加させると言われている(永坂,1981)。臨床の現場における手浴の実施状況を調査した研究(宮下ら,2008)では、90%以上の看護師が手浴の必要性を認識しているものの、実施は18%以下という低い結果にとどまっていることが明らかとなっている。また看護学生の実習においても清拭等と比較して手浴は実施回数が少ないとの報告(荒川ら,2009)があることから、手浴が積極的に患者に提供されていない現状があると考えられる。その理由として、手浴による温熱刺激が生体にもたらす生理学的な影響のエビデンスがまだ明確になっていないことが挙げられる。手浴に関する研究で清潔の目的以外のものでは、指間・手背の温度が手浴中は5℃程度の上昇が見られ、手浴後20分間は手浴前よりも1℃高い温度が保持されたとの報告がある(井上,2005)。自律神経系と主観への影響(加藤ら,2005)では副交感神経活動が亢進するのは39℃では20分後、42℃では5分後であったが全身の温度感覚や快適感に温度間で差はなかったという報告がある。また高齢者の睡眠への効果(岩根ら,2012)では手浴群の睡眠時間が有意に長くなったと報告されており、頸部リンパ節郭清術後の患者の肩こりへの影響(高桑ら,2008)ではVisual Analog Scale(以下VAS)による評価で肩こりが改善傾向にあったことなどが報告されている。外国文献においては温熱刺激により手指への血流量変化を検討した研究があるものの(Nagasaka et al., 1986)、手浴に関してはほとんど研究されておらず、手浴による血流や体温の変化、自律神経系への影響などの生理学的指標を総合的に検証した研究は見当たらない。手浴は清潔やリラクゼーションを目的として簡便に実施できる看護技術であることから、手浴が心身に及ぼす影響について生理学的な面、および快適さなどの主観の視点から総合的に検証しエビデンスを蓄積する必要があると考える。今まで経験として体験してきた手浴の影響を科学的に明らかにすることで、今後患者への手浴の積極的な提供を推奨する一助となると考える。

### 2. 研究の目的

手浴による温熱刺激が肩部の血流量、皮膚温、深部温、自律神経活動および主観に及ぼす影響を明らかにする。

### 3. 研究の方法

本研究の対象は20歳代の健康な女性とした。X大学の女性264名に対し掲示板等へ概要を提示して募集した。その結果49名から

応募があった。応募者には、自律神経系に影響を与える条件を一定にするため前日より十分な睡眠をとること、激しい運動・喫煙・飲酒をしないこと、実験2時間前の食事を避けること、月経時は避けて行うこと、自律神経系に影響を与えるような内服薬のある人は除外することを説明した。

対象の属性：年齢、BMI、既往歴、喫煙歴、飲酒歴、運動歴、月経前症候群(イライラや乳房の張りなど)の有無、便秘、肩こり、頭痛、冷え症の有無、発汗しやすさについて調査した。

肩部の血流量：超音波双方向血流計(Hadeco, SD-45)を使用した。光電脈波プローブの貼付位置は左右僧帽筋中部繊維の中央とした。

皮膚温：赤外線サーモグラフィ装置 Thermo Gear(日本アビオニクス, G120EX)を用いた実験環境は無風状態とし、部屋に対象が入室し環境に順応することを考慮して入室後20~30分後から撮影を開始した。左右の手・前腕・上腕の前面後面、および胸部(上背)、顔面の計15カ所について皮膚温の変化をみた。

深部温：コアテンプ(テルモ, 東京, CM-210)を用いて深部温を測定した。本研究ではサーモグラフィで顔面~腕まで撮影する必要があることから、前額部深部温を採用することができなかったため、皮膚温の撮影に差し支えない腹部深部温を採用した。深部温プローブを心窩部より5cm直下に貼付した。

自律神経活動：ハートリズムスキャナー(米国BIOCOM・PE)を使用した。心拍変動の解析では時間領域解析と周波数領域解析を採用した。時間領域解析として心拍数(以下HRT)、心拍間隔の標準偏差(以下SDNN)、連続した心拍間隔の差の二乗平均平方根(以下RMSSD)を測定した。また周波数領域解析として周波数帯0.15-0.4Hzの高周波成分(high frequency, 以下HF)、周波数帯0.04-0.15Hzの低周波成分(low frequency, 以下LF)を測定した。HFは副交感神経活動の活動量を反映し、LFとHFの比(以下LF/HF)は交感神経活動に類似した活動量を示す。ハートリズムスキャナーのプローブを右耳垂に装着し測定した。

主観による快適感：手浴による対象の快-不快の主観の測定には、「心地よさ」、「腕~肩部の快適さ」、「身体全体の快適さ」について幅10cmのVisual Analog Scale(以下, VAS)で評価を求めた。VASは数値が大きいほど快適さが強いことを示す。またリラクゼーションの感覚を評価するため、The rating scale of emotion as defined in terms of relaxation(以下, REスケール)を使用した。「気分が高ぶっていた~のんびりしていた」、「体に入っていた~体の力が抜けていた」、「不安であった~安心していた」、「束縛的な気分だった~解放的な気分だった」の4項目からなる0から10までのスケールであ

り、数値が高いほどリラックスしている状態であることを示す。RE スケールは事前に作者の使用許可を得た。

研究期間：2016年1～3月

実験プロトコールおよび測定方法：プレテストを実施し、実験前の安静時間 20 分、手浴時間 10 分、手浴後の安静時間を 90 分に設定した (図 1)。調査時間帯は食事が代謝量・血圧・脈拍へ及ぼす影響を最小限にするため食後 2 時間経過してからとした。手浴は座位で行い、40°C16L の湯の入ったデジタル恒温水槽 (ASONE, THERMO MAX TM-2) を用意して両手を直接浸漬した。浸漬する深さは橈骨茎状突起部より 3 cm 近位までとしマッサージなどの介入は行わないこととした。

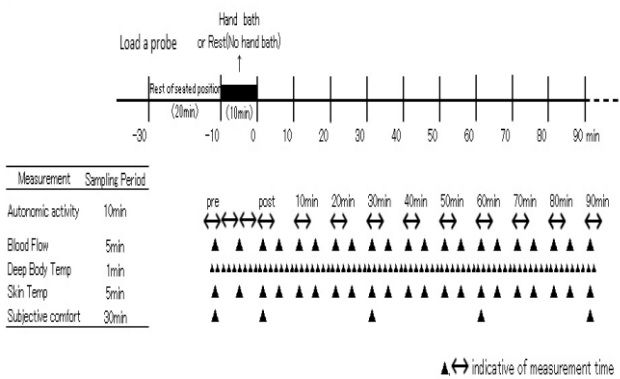


図 1 研究プロトコール

分析方法：肩部の血流量、皮膚温、深部温、自律神経活動、VAS は正規性を確認したあと、「時間」を被験者内要因、「介入」(手浴・非手浴)を被験者間要因とする Repeated measures analysis of variance (ANOVA)および Bonferroni test による多重比較を実施した。自律神経活動で正規分布しないものは自然対数に変換後に統計処理を実施した。RE スケールは順序尺度のため Freedman test および Wilcoxon signed-rank test を実施した。統計には統計解析ソフトウェア SPSS ver.22J (SPSS Institute Japan, Tokyo, Japan)を使用した。

倫理的配慮：X 大学倫理委員会の承認を得て実施した。対象には書面と口頭で研究目的、方法、自由参加であること、匿名性の確保、研究目的以外の活用がないことを説明した。研究参加に同意した場合でもいつでも研究参加への同意を撤回できること、研究に参加しない場合でも不利益が生じないことを説明した。得られたデータは個人が特定されないようにナンバー化したうえで統計学的に処理し調査票およびデータは研究終了後にシュレッダー等で破棄することを説明し、同意が得られた場合に同意書に署名を得た。

#### 4. 研究成果

対象の属性：応募のあった 49 名中、自律神経活動測定の交絡因子となる BMI25 以上の者やキャンセルを除外し、分析対象は 40 名となった。平均年齢は 20.9±0.8 歳、全員喫煙習慣はなく、週 1 程度の飲酒ありが 13 名 (32.5%)、運動習慣あり 9 名 (22.5%) であった。月経前症候群を有する者は 23 名 (57.5%)、便秘あり 13 名 (32.5%)、肩こりあり 25 名 (62.5%)、頭痛あり 5 名 (12.5%)、腰痛あり 11 名 (27.5%)、冷え症あり 21 名 (52.5%)、発汗しやすい 22 名 (55.0%) であった。

肩部の血流量：右肩部の血流量では、介入と時間の交互作用、時間による主効果、介入の主効果ともに認められなかった。左肩部の血流量では交互作用および介入の主効果は認められなかったが、時間による主効果が認められた (P=.011)。手浴直後において、手浴群で有意に血流が多かった (P<.05)。しかしその効果は一時的なものであり、すぐに非手浴群と同様の経過を示した。肩部血流量への影響がなかった原因として、40°C、10 分の手浴では温度・時間ともに足りなかった可能性が考えられる。また左右僧帽筋中部繊維の中央にプローブを貼付したが、僧帽筋は筋肉の層が厚いため表面血流を正確に把握できなかった可能性も考えられた。

皮膚温：時間では上背以外の 14 対象領域で主効果が認められ (P<.000)、介入の主効果では右の上腕後面で主効果が認められた (P<.05)。交互作用は左右の上腕後面と上背以外の 12 対象領域で有意であった (P=.000～.025)。10 分間の手浴で皮膚温が上昇するのは手から伝達する前腕、上腕、胸部までであり、経時変化で見ると手浴群では手、前腕、上腕で上昇した皮膚温が手浴後 50 分程度保持された。顔面、上背は手浴群と非手浴群との差はなく両群とも同様の経過を示した。

深部温：深部温では時間の主効果がみられたが (P<.000)、介入の主効果および交互作用はなかった。経時変化で見ると、手浴群において手浴中・直後において 0.1°C 程度の一過性の上昇が認められたが、統計上の有意差は認められず、40°C10 分の手浴では深部温に影響を及ぼさないことが明らかとなった。

自律神経活動：手浴中の HRT において手浴群の方が非手浴群よりも有意に高かった (P<.05, 図 3)。副交感神経活動の指標である SDNN, RMSSD, HF においては手浴中の低下がみられ、手浴群の方が非手浴群よりも有意に低かった (SDNN P<.000, 図 4; RMSSD P<.01, 図 5; HF P<.05, 図 6)。

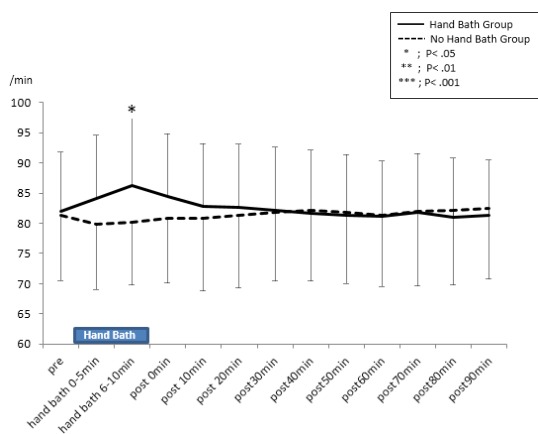


図3 HRTの変化

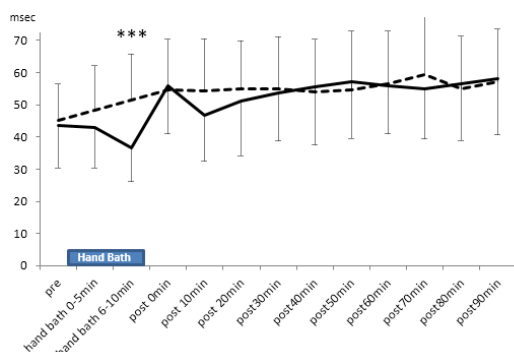


図4 SDNNの変化

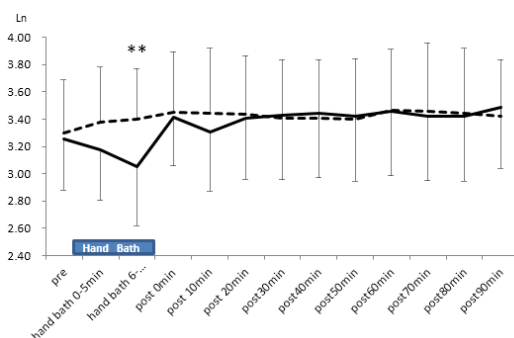


図5 RMSSDの変化

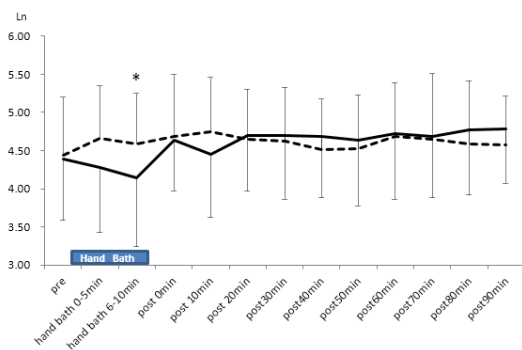


図6 HFの変化

LF/HF ではいずれの時間帯においても有意差がなく手浴群、非手浴群ともに同様の経過を示した。本研究では交感神経の指標とさ

れている LF/HF では有意差がなかったものの、心拍数が手浴群で明らかに有意に上昇していることから、手浴は交感神経活動を活性化させる効果があると言える。一方、副交感神経活動を示す SDNN, RMSSD, HF は手浴群において手浴中のみ一時的に低下した。この原因として手浴時の姿勢保持や恒温器の振動の影響も否定はできない。ただし副交感神経活動は手浴中一時的に低下するものの、手浴後はすぐに反発するように上昇した。この現象は生体の恒常性を保持しようとするホメオスタシスの働きが起きていた可能性が考えられた。以上のことから、手浴のケアは、交感神経活動を活性化させ一時的に副交感神経活動を低下させることを考えれば、対象の朝の目覚めなどの覚醒を促すケアへ発展できる可能性が考えられる。

主観による快適感：VAS の 3 項目すべてにおいて介入と時間に有意な交互作用および主効果が認められ、手浴直後、30 分後、60 分後で手浴群の得点が高かった。RE スケールでは、手浴直後と 30 分後に 4 項目すべて、60 分後に 1 項目で有意差が認められ手浴群の得点が高かった。このことから手浴は主観的な心地よさやリラクセーションが得られる看護技術であることが示唆された。

#### 結論

40°C 10 分間の手浴が対象の心身に及ぼす影響および経時的变化を検証した結果、以下の結果が得られた。

- 1) 右肩部血流量では手浴群・非手浴群ともに有意差が認められなかった。左肩部血流量では手浴直後のみ手浴群のほうが有意に血流量が多かった。
- 2) 皮膚温が上昇するのは手から伝達する前腕、上腕、胸部までであり、顔面や上背までは影響が及ばなかった。経時的变化では手浴後約 50 分、皮膚温の上昇が保持された。
- 3) 深部温では手浴群・非手浴群とも有意差が認められなかった。
- 4) 自律神経活動では、HRT は手浴群で手浴中に上昇した。SDNN, RMSSD, HF では手浴群で手浴中のみ一時的に低下がみられたが、直後に速やかに回復した。
- 5) 主観では心地良さ等の VAS の 3 項目すべてにおいて、また RE スケールも手浴直後、30 分後は 4 項目すべて手浴群の得点が高かったことから、手浴は主観的に心地よさやリラクセーションの効果があることが示された。
- 6) 手浴は清潔の目的だけでなく、対象に快適さ、心地よさ、リラクセーションを提供する目的でも積極的に活用できるケアである。

#### 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)

[学会発表] (計 1 件)

1. 手浴が深部温と自律神経活動および主観に及ぼす影響と経時的变化. 工藤由紀子, 佐々木真紀子, 菊地由紀子, 杉山令子, 長谷部真木子, 石井範子. 第 36 回日本看護科学学会学術集会, 2016 年

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

工藤由紀子 (KUDO, Yukiko)  
秋田大学大学院・医学系研究科・助教  
研究者番号: 20323157

### (2) 研究分担者

佐々木真紀子 (SASAKI, Makiko)  
秋田大学大学院・医学系研究科・教授  
研究者番号: 40289765

菊地由紀子 (KIKUCHI, Yukiko)  
秋田大学大学院・医学系研究科・助教  
研究者番号: 40331285

杉山令子 (SUGIYAMA, Reiko)  
秋田大学大学院・医学系研究科・助教  
研究者番号: 80312718

長谷部真木子 (HASEBE, Makiko)  
秋田大学大学院・医学系研究科・准教授  
研究者番号: 60241676

石井範子 (ISHII, Noriko)  
北海道科学大学・保健医療学部・教授  
研究者番号: 10222944