

-原 著-

乾熱法の後頸部温罨法による心拍間隔時間と末梢皮膚温の変化

Alternations in the heartbeat intervals and peripheral skin temperature
by a hot compress to posterior region of the neck with the dry heat method.

川原恵¹⁾ * ・片山恵²⁾ ・阿曾洋子²⁾

Abstract

The aim of this study is to examine whether a hot compress to the posterior region of the neck with the dry heat method by measuring the heartbeat intervals (IBI) and peripheral skin temperature. Fifteen healthy adult women (29.2 ± 8.6 years of age) were subjected to a hot compress to the posterior region of the neck and a control procedure for 30 min. Heartbeat intervals (IBI values) and the surface skin temperature of limbs were measured. IBI values were compared between the groups with two-way analysis of variance and compared within each group with one-way analysis of variance and multiple comparisons. Surface skin temperature values were analyzed using Wilcoxon's signed rank test for the intergroup comparison and the Friedman test and multiple comparison for the intragroup comparison. The results showed that IBI values continuously increased from 12 to 27 min after starting measurements in the experimental group, whereas IBI values increased only at 21 min in the control group. Our findings suggest that IBI values increased more quickly after a hot compress was applied to the posterior region of the neck, presumably because of dominance of the parasympathetic nervous activity.

要 旨

本研究の目的は乾熱法を用いた後頸部温罨法による心拍間隔時間と末梢皮膚温の変化を検討することである。成人女性 15 名 (29.2 ± 8.6 歳) に、後頸部温罨法を 30 分間行い、心拍間隔時間 (以下 IBI 値)、手足の表面皮膚温度の測定を行った。また、同一被験者に後頸部温罨法を行わない対照群を設定し、同様の測定を行った。IBI 値の分析において、群間では二元配置分散分析、群内では一元配置分散分析および多重比較を行った。表面皮膚温度の分析において、群間では Wilcoxon 符号順位検定、群内では Friedman 検定および多重比較を行った。結果、IBI 値の増大が測定開始後、対照群は 21 分のみで、実験群は 12 分から 27 分まで持続していた。後頸部温罨法の実施により IBI 値が大きくなるまでの時間が早く現れ、IBI 値の増大が持続しているのは交感神経活動の抑制が考えられた。

key words: Dry heat method, Hot compress to the posterior region of the neck

キーワード：乾熱法、後頸部温罨法

I. 緒言

入院患者にとって睡眠は、脳や身体の回復や疾病、創傷の治癒においても重要な役割を果たすことから、入院患者の睡眠の確保は大切である。

石田, 青山, 井上 (2008) の入院患者の不眠時の看護援助の実態を明らかにした研究によると、入院患者の中には睡眠薬の服用に対して、

癖になる、こわいなどの否定的な気持ちをもっていたにも関わらず、看護師の 5 割が不眠時の看護援助を睡眠薬の服用と回答したことが報告されている。また、堀内 (2014) は、「睡眠薬の服用でせん妄を起こす可能性や転倒を起こす可能性が高い」(p.259) と述べている。このことから、入院患者が服薬による転倒などをおこ

受付日：2018 年 9 月 4 日 受理日：2018 年 12 月 4 日

所 属 1) 大阪市立大学大学院看護学研究科 2) 武庫川女子大学看護学部・看護学研究科

連絡先 *E-mail：kawahara.megumi@nurs.osaka-cu.ac.jp

さず、安全な入院生活を送るためには、睡眠薬に頼らない概日リズムに合わせた睡眠への援助が重要である。

入眠を促す看護援助技術の一つに温電法がある。温電法の中には、足を湯に浸す部分浴（以下、足浴とする）である温電法と、局所の皮膚に貼用（湯で絞ったタオル、鉄粉の酸化による発熱と加水による蒸気が出る蒸気温熱シートなどの湿熱法、湯で絞ったタオルをビニールで包んだものやホットパックなどの乾熱法）する温電法がある（菱沼, 2015）。局所の皮膚に貼用する温電法は、足浴よりも簡易に実施でき、あらゆる入院患者に対して行える入眠援助技術である。入院患者の中には円背や手部に24時間点滴の挿入、足部にはフットポンプ機器の装着、腹部には手術創やドレーンが挿入されることもあり、これらの部位への皮膚に貼用する温電法の実施は、安静・安全性にかけるため、看護師の判断で局所の皮膚に貼用する温電法をどの部位に適用するか悩む状況がある。入院患者と看護師の双方の実施負担が少なく、入眠を促すことが期待できる局所の温電法部位はないかとの考えに至った。そこで、衣服の着脱が必要なく、簡易に貼用したものを保持できる後頸部を部位として考えた。金子, 乗松 (2012) は「乾熱法は湿熱法に比べて熱伝導率が低いことは明らかであるにも関わらず、実践では簡便性の面からしばしば乾熱法が行われている」(p.37) と述べている。しかし、後頸部温電法では後頸部に蒸したタオルを直に当てる湿熱法の研究報告が多く、後頸部に蒸したタオルを直に当てない乾熱法の研究報告は少ない。

後頸部温電法に関する先行研究において、心拍数や呼吸数の減少、皮膚温の上昇および血流量の増加などが報告されている。正常睡眠では、原則として覚醒からノンレム睡眠への移行期が入眠過程となる。覚醒からレム睡眠への直接的な移行は、生理的な変化からは生じない（日本睡眠学会, 2009）。ノンレム睡眠期は全身の交感神経活動が一様に低下した状態であり、交感神経性の血管収縮は抑制され、また交感神経活動の減少により心拍数および一回拍出量の低下が生じる。そのため覚醒からノンレム睡眠へ移行するまでに、交感神経活動を抑制し、副交感神経活動を優位にすることが必要である（平井, 坂東, 2007）。また、人間の体温には、日中に高く、

夜になると低下する概日リズムがあり、体温の種類には体の表面の熱を指す皮膚温と、脳や体の中心の熱を指す深部体温がある。入眠の経過にはこの深部体温が大きく影響しており、入眠に先立って皮膚温は上昇を示し、深部体温の下降期に睡眠がはじまる（中山, 2014）。これらのことから、後頸部温電法による生理的变化は、一般的な入眠するまでの生理的变化に似ており、リラクゼーション反応をもたらすことで交感神経活動が抑制されると考えられる。

後頸部温電法の入眠に関する先行研究において、加藤 (2012) は、入院患者を対象に湿熱法による後頸部温電法を就寝前に実施し、大里ら (2013) は入院患者を対象に乾熱法による後頸部温電法を就寝前に実施した。これら2つの研究では、概日リズムに合わせた夜の入眠前に後頸部温電法を施行した結果であり、その結果が概日リズムによるものか温電法によるものかは明白ではない。そこで、本研究は、概日リズムの影響が少ない時間帯に実験時間を設定し、乾熱法を用いた後頸部温電法による心拍間隔時間と末梢皮膚温の変化を検討することを目的とした。

II. 目的

概日リズムの影響が少ない時間帯に実験時間を設定し、乾熱法を用いた後頸部温電法による心拍間隔時間と末梢皮膚温の変化を検討することを目的とした。

III. 用語の定義

1. 後頸部温電法

局所の皮膚に貼用する温電法の方法には、湿熱法と乾熱法の2種類がある。本研究の後頸部温電法とは、蒸したタオルをビニール袋にいれ乾いたハンドタオルで保護し、第一頸椎から第七頸椎までの部位の皮膚に貼用する乾熱法とする。

IV. 概念枠組み (図1)

正常睡眠では、原則として覚醒からノンレム睡眠への移行期が入眠過程となる。覚醒からレム睡眠への直接的な移行は、生理的な変化からは生じない（日本睡眠学会, 2009）。ノンレム睡眠期は全身の交感神経活動が一様に低下した状態であり、交感神経性の血管収縮は抑制され、また交感神経活動の減少により心拍数および一

回拍出量の低下が生じる。そのため覚醒からノンレム睡眠へ移行するまでに、交感神経活動を抑制し、副交感神経活動を優位にすることが必要である（平井, 坂東, 2007）。この間の生体反応は、副交感神経活動が優位になりつつある。

人間の体温には、日中に高く、夜になると低下する概日リズムがあり、体温の種類には体の表面の熱を指す皮膚温と、脳や体の中心の熱を指す深部体温がある。入眠の経過にはこの深部体温が大きく影響しており、入眠に先立って皮膚温は上昇を示し、深部体温の下降期に睡眠がはじまる（中山, 2014）。

乾熱法による後頸部温電法を行うことは、脳の視索前野にある体温中枢が刺激される。体温中枢が刺激されることで、軸索反射により血管が拡張する。交感神経活動が鎮められることで副交感神経活動が優位となり、心拍の間隔が大きくなる、血流量が増し末梢皮膚温が上昇すると推測される。

V. 方法

1. 実験デザイン (図2)

本研究のデザインは、クロスオーバーデザインを用いた準実験研究である。

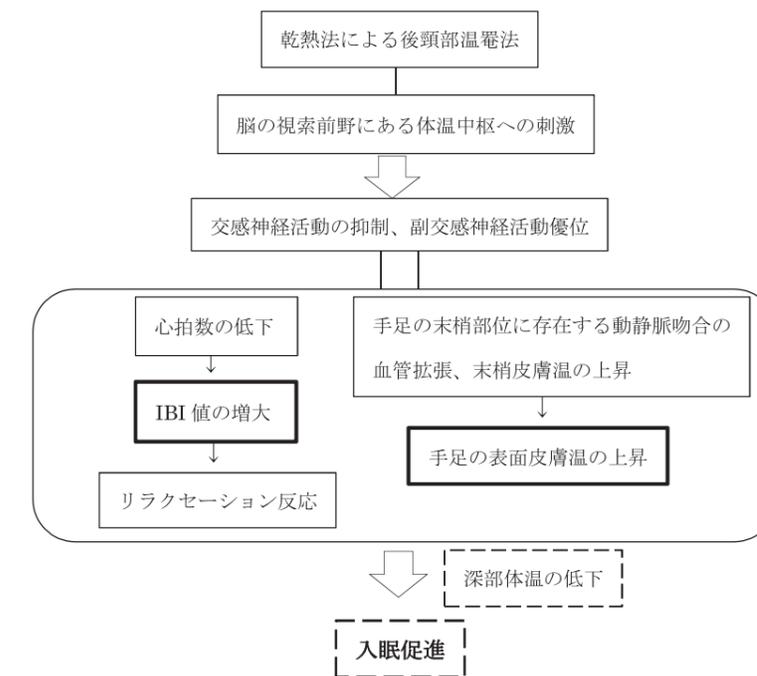


図1 本研究における概念枠組み

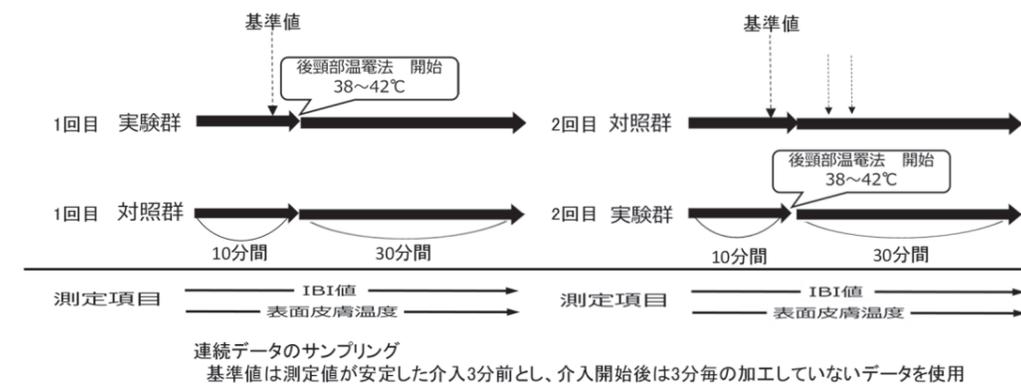


図2 実験デザイン

2. 被験者

性別による影響をなくすため、公募により研究の趣旨に同意の得られた M 大学の 19 歳以上 40 歳未満の健康な女子学部生および大学院生の 15 名である。

3. 実験期間

平成 28 年 7 月 4 日～10 月 4 日までとした。

4. 実験場所

M 大学内の人工気象室（室温 25℃湿度 50%、消灯に設定）

5. 実験方法

1) 実験環境及び使用寝具

実験は、室温 25℃湿度 50%、消灯に設定した M 大学看護科学館の人工気象室で実施した。使用ベッド及び寝具は、一般病床で使われているものと同様に、敷物はウレタン製マットレス、枕、掛物は綿布団(タオルケット)を用いた。寝衣は、一般病床で使われているものと同様に綿製のものを着用した。使用寝具は実験群、対照群とも同じものを使用した。

2) 測定項目および測定機器

(1) 基礎データ

年齢、月経周期、平均睡眠時間、前日の就寝時刻、当日の起床時刻の内容を実験前に問診した。

(2) IBI 値 (IBI 値 :Inter Beat Interval)

心拍数の測定が可能である心電計 (カーディオ, CamNtech 社製, 品番 08-603) を用いて、前胸部の 2 箇所 に貼付した。測定時間は、循環動態が安定する 10 分間と後頸部温罨法実施によるリラクセーション反応出現時間と一般的な入眠潜時を考慮した 30 分間の合計 40 分間の心拍を連続測定した。

(3) 表面皮膚温度

表面皮膚温度は温湿度計(温湿度ロガー, Maxim Integrated Products, Inc. 社製)を用いて、左右手掌・左右足背・後頸部の 5 箇所 に貼付した。測定時間は、循環動態が安定する 10 分間の安静と後頸部温罨法実施によるリラクセーション反応出現時間と一般的な入眠潜時を考慮した 30 分間の合計 40 分間の表面皮膚温度の変化を連続測定した。

3) 測定手順

実験は、被験者 1 名に対して、後頸部温罨法を実施する日 (実験群) と実施しない日 (対照群) の計 2 回の実験を行った。被験者 1 名に対する計 2 回の実施日は、実験期間中の平成 28 年 7 月 4 日～10 月 4 日までの被験者個人の希望日とした。2 回の実施時刻は、副交感神経が優位になっている時間帯の後頸部温罨法の実施は一般的な眠りにつく前に起こる生理的変化と区別がつかないため、午前 10~12 時または午後 4 ~ 6 時の間で同時刻にした。ただし、1 回目の実施日が午前の場合は 2 回目の実施日も午前とし、1 回目の実施日が午後の場合は 2 回目の実施日も午後とした。

手順は以下のとおりとした。

(1) 研究者が被験者に研究の目的と研究方法を口頭と文書で説明し、同意を得た。同意の得られた被験者に基礎データの問診をした。

(2) 衣服による体温への影響を避けるために、被験者は一般病床で使われているものと同様に綿製のものを着用し、更衣後に測定機器を装着した。

(3) 更衣後、機器装着後に人工気象室内にあるベッドへ移動し、被験者は人工気象室内のベッドに仰臥位で臥床してもらい、閉眼、手足をタオルケットで被覆した状態で 10 分間の仰臥位臥床後、30 分間の後頸部温罨法の介入の有無による実験終了まで仰臥位のままとした。ただし、タオルケットで肩を被覆するかは被験者個人の希望に準じた。加えて、被験者の苦痛を考慮して、手足・首は自由に動かしても良いとした。

(4) 実験群は、以下の順序で実施した。

①水に浸し (150ml の水分量) 固く絞ったフェイスタオル (34cm × 80cm) を電子レンジで 500W40 秒間加熱したあと、長方形型 (12cm × 20cm) の大きさに折った。

②長方形型に折った蒸しタオルをビニール袋に入れた。

③熱傷防止のために乾いたハンドタオル (32cm × 32cm) で保護し、後頸部に当たるタオルの表面温度が 38 ~ 42℃の間の温度になることを非接触温度計 (シースター社製) で確認した。

④被験者に熱くないか確認し、被験者の後頸部の皮膚表面に当てた。

⑤ベッドサイドに準備している呼び出しボタン

をみせながら、熱さや痛みと感じるときは我慢せず申し出るよう説明し、研究者は人工気象室を退室した。

(5) 対照群は、以下の順序で実施した。

①被験者は人工気象室内のベッドに閉眼、手足をタオルケットで被覆した状態で 10 分間の仰臥位臥床後、さらに 30 分間そのままベッド上仰臥位とした。

4) データの分析方法

(1) 基礎データ

基礎データは、すべて平均値±標準偏差を用いた。

(2) IBI 値

①カーディオにて心電図のデータを測定し、カーディオの専用ソフト(カーディオ)で解析し、IBI を抽出した。IBI 値は、1 分間における心拍間隔時間 (単位 :msec) を平均値としてあらわしたものである。

② IBI 値のすべての連続データのサンプリングは、測定値が安定した介入 3 分前を基準値とした。介入開始は基準値の 3 分後とし、そこから 3 分間毎のデータを使用した。

③正規性の検定 (Shapiro-Wilk) を行い、パラメトリックデータであることを確認した。温罨法と時間の交互作用をみるために二元配置分散分析をおこなった結果、時間のみ主効果があった。実験群と対照群それぞれで時間の推移による IBI 値の変動をみるために一元配置分散分析をおこない、その後の検定に多重比較 (Bonferroni 法) をおこなった。

IBI 値のデータは、すべて平均値±標準偏差を用いた。

(3) 表面皮膚温度

①温湿度ロガーにて表面皮膚温度のデータを測定した。専用ソフト (RH Manager) を用いて表面皮膚温度のデータを抽出した。

②温湿度ロガーにて測定された表面皮膚温度のすべての連続データのサンプリングは、測定値が安定した介入 3 分前を基準値とした。介入開始は基準値の 3 分後とし、そこから 3 分間毎のデータを使用した。

③正規性の検定 (Shapiro-Wilk) を行い、ノンパラメトリックデータであることを確認し

た。実験群と対照群の各時間推移において差がないことを確認するために Wilcoxon 符号順位検定をおこなった。次に、実験群と対照群それぞれで時間の推移による表面皮膚温度の変動をみるために Friedman 検定をおこなった。さらにどの水準間に差があるかをみるために多重比較 (Bonferroni 法) をおこなった。

表面皮膚温度のデータは、すべて中央値 (四分位範囲) を用いた。

なお、これらの分析には統計ソフト IBM SPSS Statistics (Ver. 20.0 for Windows) を用いて、各検定いずれにおいても有意水準 5% 以下を「有意差あり」とした。

VI. 倫理的配慮

被験者には、本研究の趣旨、方法、匿名性の確保、協力に関する自由意思、不参加の場合でも不利益を生じないこと、実験途中であっても中止することは可能であること、熱傷にならないよう細心の注意を払い危険を回避すること、研究結果の公表などについて文書を用いて口頭で説明し、同意を得た。20 歳未満である被験者には、上記内容を記載した紙面を被験者から保護者に渡してもらおうよう依頼し、保護者の署名をもって同意を得た。

なお、本研究は武庫川女子大学倫理審査委員会の承認 (No.16-16) を得たうえで実施した。

VII. 結果

1. 基礎データ (表 1)

被験者の年齢は 29.2 ± 8.6 歳、月経周期は 28.8 ± 2.6 日、平均睡眠時間は 6.2 ± 1.0 時間であった。

2. IBI 値について (表 2)

実験群の IBI 値において、基準値は 908.7 ± 126msec (ミリ秒 : 以下 msec と示す) であり、12 分では 972.5 ± 121msec、15 分では 967.5 ± 133msec、18 分では 974.6 ± 117msec、21 分では 992.3 ± 126msec、24 分では 979.9 ± 130msec、27 分では 989.4 ± 125msec であった。基準値と 15 分、24 分 ($p < .05$) および、12 分、18 分、21 分、27 分 ($p < .01$) のそれぞれに有意差があった。

対照群の IBI 値において、基準値は 874.2 ±

112msec であり、21分では 948.7 ± 107msec で、基準値と 21分 ($p < .05$) に有意差があった。

IBI 値の推移について、実験群と対照群の間には有意差はなかった。

3. 各表面皮膚温度について

1) 右手掌表面皮膚温度 (表 3)

実験群の右手掌表面皮膚温度において、基準値は 33.0 (32.3-33.8) °C であり、12分では 35.5 (34.3-35.8) °C、15分、21分では 35.5 (34.3-36.0) °C、18分では 35.5 (34.0-36.0) °C、24分では 35.5 (34.3-36.3) °C、27分では 35.5

(34.5-36.0) °C、30分では 36.0 (34.5-36.0) °C であった。基準値と 12分 ($p < .01$) および、15分、18分、21分、24分、27分、30分 ($p < .001$) のそれぞれに有意差があった。

対照群の右手掌表面皮膚温度において、基準値は 33.0 (32.0-33.5) °C であり、12分では 34.5 (34.5-35.3) °C、15分では 35.0 (34.5-35.8) °C、18分、21分、24分では 35.0 (34.3-35.8) °C、27分では 35.0 (34.3-35.5) °C、30分では 35.0 (34.3-35.8) °C であった。基準値と 12分、15分、27分 ($p < .05$) および、18分、21分、24分、30分 ($p < .01$) のそれぞれに

有意差があった。

右手掌表面皮膚温度の推移について、実験群と対照群の間には有意差はなかった。

2) 左手掌表面皮膚温度 (表 4)

実験群の左手掌表面皮膚温度において、基準値は 32.5 (32.0-33.8) °C であり、15分では 35.5 (34.5-36.3) °C、18分では 35.5 (34.8-36.3) °C、21分では 35.5 (34.8-36.5) °C、24分では 35.5 (35.3-36.3) °C、27分、30分では 36.0 (35.5-36.3) °C であった。基準値と 15分 ($p < .05$)、18分、21分、24分、27分 ($p < .01$) および、30分 ($p < .001$) のそれぞれに有意差があった。

.01) および、30分 ($p < .001$) のそれぞれに有意差があった。

対照群の左手掌表面皮膚温度において、基準値は 32.5 (31.5-33.3) °C であり、12分、18分では 35.0 (34.5-35.3) °C、15分、21分では 35.0 (34.5-35.5) °C、24分では 35.0 (35.0-35.5) °C、27分、30分では 35.0 (34.8-35.5) °C であった。基準値と 12分 ($p < .01$) および、15分、18分、21分、24分、27分、30分 ($p < .001$) のそれぞれに有意差があった。

左手掌表面皮膚温度の推移について、実験群と対照群の間には有意差はなかった。

表 1 被験者の属性

	Mean ± SD	最小値	最大値
年齢(歳)	29.2 ± 8.56	20.64	37.76
月経周期(日)	28.8 ± 2.60	26.2	31.4
平均睡眠時間(時間)	6.2 ± 0.96	5.24	7.16

n=15

表 2 基準値と各時間変化における IBI 値の比較

	実験群		対照群	
	平均値	標準偏差 (msec)	平均値	標準偏差 (msec)
基準値	908.7	126	874.2	112
3分	915.6	124	914.3	108
6分	947.6	135	928.1	108
9分	950.7	125	914.1	121
12分	972.5	121	925.9	107
15分	967.5	133	946.7	114
18分	974.6	117	947.9	115
21分	992.3	126	948.7	107
24分	979.9	130	948.1	114
27分	989.4	125	958.8	120
30分	887.9	190	902.9	135

n=15

対応のある一元配置分散分析、多重比較(Bonferroni)の結果を示す。

* $p < .05$ ** $p < .01$

表 3 基準値と各時間変化における右手掌表面皮膚温度の比較

	実験群		対照群	
	中央値	四分位範囲 (°C)	中央値	四分位範囲 (°C)
基準値	33.0	(32.3-33.8)	33.0	(32.0-33.5)
3分	34.5	(34.0-35.0)	34.0	(33.0-34.8)
6分	34.5	(34.3-35.3)	34.0	(33.5-34.8)
9分	35.0	(34.3-35.5)	34.5	(34.0-35.0)
12分	35.5	(34.3-35.8)	34.5	(34.5-35.3)
15分	35.5	(34.3-36.0)	35.0	(34.5-35.3)
18分	35.5	(34.0-36.0)	35.0	(34.3-35.8)
21分	35.5	(34.3-36.0)	35.0	(34.3-35.8)
24分	35.5	(34.3-36.3)	35.0	(34.3-35.8)
27分	35.5	(34.5-36.0)	35.0	(34.3-35.5)
30分	36.0	(34.5-36.0)	35.0	(34.3-35.8)

n=15

Friedman検定、多重比較(Bonferroni)の結果を示す。

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

表 4 基準値と各時間変化における左手掌表面皮膚温度の比較

	実験群		対照群	
	中央値	四分位範囲 (°C)	中央値	四分位範囲 (°C)
基準値	32.5	(32.0-33.8)	32.5	(31.5-33.3)
3分	34.5	(33.8-35.0)	34.0	(33.0-34.8)
6分	35.0	(34.3-35.3)	34.0	(33.5-34.8)
9分	35.5	(34.5-35.8)	34.5	(34.0-35.3)
12分	35.5	(34.5-36.0)	35.0	(34.5-35.3)
15分	35.5	(34.5-36.3)	35.0	(34.5-35.5)
18分	35.5	(34.8-36.3)	35.0	(34.5-35.3)
21分	35.5	(34.8-36.5)	35.0	(34.5-35.5)
24分	35.5	(35.3-36.3)	35.0	(35.0-35.5)
27分	35.5	(35.5-36.3)	35.0	(34.8-35.5)
30分	36.0	(35.5-36.3)	35.0	(34.8-35.5)

n=15

Friedman検定、多重比較(Bonferroni)の結果を示す。

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

3) 右足背表面皮膚温度 (表 5)

実験群の右足背表面皮膚温度において、基準値は 30.0 (29.3-30.5) °C であり、9 分では 31.5 (30.8-32.5) °C、12 分、27 分、30 分では 32.0 (30.8-32.5) °C、15 分、18 分、21 分、24 分では 32.0 (31.0-32.5) °C であった。基準値と 9 分 ($p < .05$) および、12 分、15 分、18 分、21 分、24 分、27 分、30 分 ($p < .001$) のそれぞれに有意差があった。

対照群の右足背表面皮膚温度において、基準値は 30.5 (29.8-31.0) °C であり、6 分、9 分、18 分、21 分、24 分、27 分、30 分では 32.0 (31.0-32.3) °C、12 分、15 分では 32.0 (31.3-32.3) °C であった。基準値と 6 分、9 分、12 分、18 分、21 分、24 分、27 分、30 分 ($p < .01$) および、15 分 ($p < .001$) のそれぞれに有意差があった。

右足背表面皮膚温度の推移について、実験群と対照群の間には有意差はなかった。

4) 左足背表面皮膚温度 (表 6)

実験群の左足背表面皮膚温度において、基準値は 30.0 (29.5-30.8) °C であり、9 分、12 分では 32.0 (31.3-33.0) °C、15 分、18 分、21 分では 32.5 (31.3-33.0) °C、24 分、27 分では 32.5 (31.5-33.0) °C、30 分では 32.5 (31.5-32.8) °C であった。基準値と 9 分、12 分 ($p < .01$) および、15 分、18 分、21 分、24 分、27 分、30 分 ($p < .001$) のそれぞれに有意差があった。

対照群の左足背表面皮膚温度において、基準値は 31.0 (30.5-31.3) °C であり、6 分では 32.0 (31.3-32.8) °C、9 分、12 分、15 分、21 分では 32.0 (31.3-33.0) °C、18 分、24 分では 32.0、

27 分、30 分では 32.0 (31.5-33.0) °C であった。基準値と 6 分 ($p < .05$) および、9 分、12 分、15 分、18 分、21 分、24 分、27 分、30 分 ($p < .01$) のそれぞれに有意差があった。

左足背表面皮膚温度の推移について、実験群と対照群の間には有意差はなかった。

5) 後頸部表面皮膚温度

実験群の後頸部表面皮膚温度において、基準値は 32.5 (31.5-33.0) °C であり、12 分では 40.5 (39.8-41.5) °C、15 分では 40.5 (39.8-41.8) °C、18 分、21 分では 40.5 (40.0-41.8) °C、24 分では 40.5 (40.0-41.5) °C、27 分では 40.5 (39.8-41.0) °C、30 分では 40.0 (39.5-40.5) °C であった。基準値と 30 分 ($p < .01$) および、12 分、15 分、18 分、21 分、24 分、27 分 ($p < .001$) のそれぞれに有意差があった。

対照群の後頸部表面皮膚温度において、基準値は 32.0 (31.8-33.5) °C であり 12 分では 35.0 (34.5-35.5) °C、15 分では 35.5 (34.8-35.5) °C、18 分では 35.5 (35.0-35.8) °C、21 分、24 分では 35.5 (35.0-36.0) °C、27 分、30 分では 35.5 (35.3-36.0) °C であった。基準値と 12 分 ($p < .01$) および、15 分、18 分、21 分、24 分、27 分、30 分 ($p < .001$) のそれぞれに有意差があった。

後頸部表面皮膚温度の群間比較において、6 分、9 分、12 分、15 分、18 分、21 分、24 分、27 分、30 分 ($p < .01$) に有意差があった。

表 5 基準値と各時間変化における右足背表面皮膚温度の比較

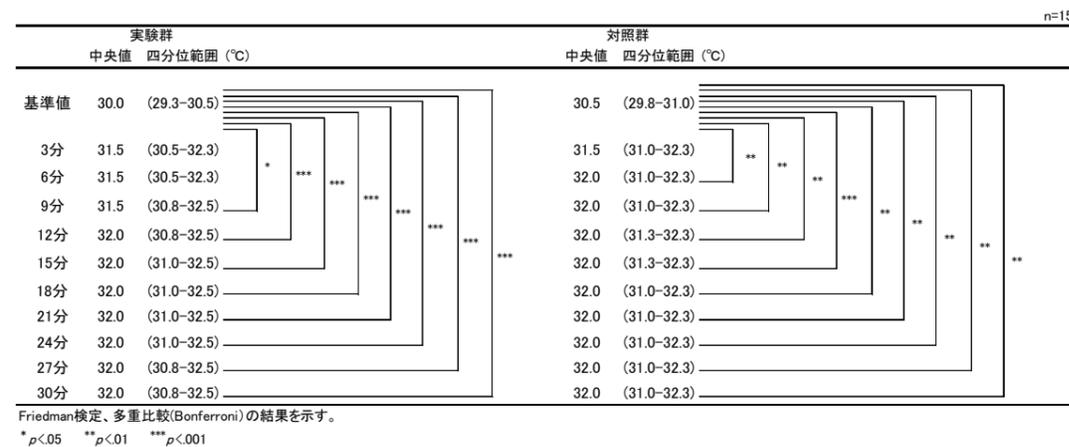
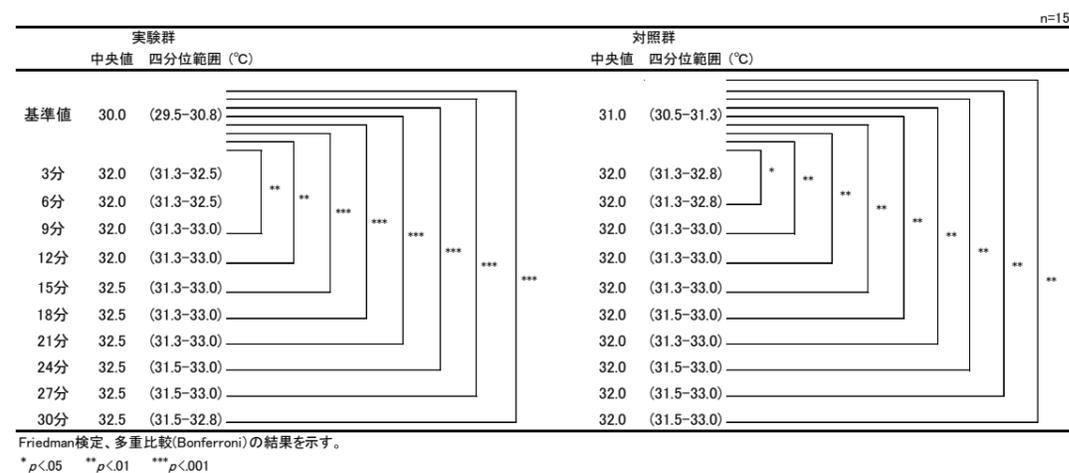


表 6 基準値と各時間変化における左足背表面皮膚温度の比較



VIII. 考察

1. 基礎データについて

被験者の平均年齢は 29.2 ± 8.6 歳、月経周期は 28.8 ± 2.6 日、平均睡眠時間は 6.2 ± 1.0 時間であった。2011 年の社会生活基本調査によると、日本人女性 19~39 歳までの平均睡眠時間は 7 時間台であると報告されている (総務省, 2011)。また、月経周期の正常範囲は 25 日から 38 日以内であり、今回の被験者は、一般的な範囲にいる集団であることがわかった。月経周期が正常範囲内ではあるが、卵胞期と黄体期をわけて実験を行っていないため、体温上昇作用が異なることから、被験者間誤差が考えられる。

2. IBI 値について

正常睡眠では、原則として覚醒からノンレム睡眠への移行期が入眠過程であり、入眠過程で

は、脳波像に先行して自律神経活動に変化が認められる。ノンレム睡眠期は全身の交感神経活動が一様に低下した状態であり、交感神経性の血管収縮は抑制され、また交感神経活動の減少により心拍数および一回拍出量の低下が生じる (平井, 坂東, 2007)。そのため覚醒からノンレム睡眠へ移行するまでに、交感神経活動を抑制し、副交感神経活動を優位にさせる状態を作ることが必要である。この間の生体反応は、副交感神経活動が優位になりつつあることから IBI 値が大きくなる。

江上, 長坂, 近藤, 井垣, 田中 (2014) の研究によると、温電法介入群と対照群の両方ともに IBI 値が大きくなったと報告している。本研究の IBI 値において、対照群では基準値の IBI 値と比較して、21 分後の IBI 値が大きくなり、基準値の IBI 値と測定開始 21 分後の IBI 値のみに有意差があった。一方、実験群では基準値の IBI 値と比較して、12 分後の IBI 値から 27 分後までの IBI 値が持続して大きくなり、基準値の IBI 値と比較して測定開始 12 分後から 27 分後までの IBI 値は持続して有意差があった。本研究結果は先行研究と同様の結果が得られた。この反応は、対照群でも認められているため、安静臥床によるものと考えられる。

次に、副交感神経活動が優位になるまでの時間について、実験群は基準値の IBI 値から IBI 値の変化が現れるまでに 12 分間の時間を要したが、対照群は基準値の IBI 値から IBI 値の変化が現れるまでに 21 分間の時間を要した。実験群では基準値の IBI 値と比較して、12 分後の IBI 値から 27 分後までの IBI 値が持続して大きくなっていることから心拍数の上昇は考えにくい。一方、対照群は基準値の IBI 値と比較して、21 分後のみ IBI 値が大きくなり、その後の IBI 値の増大は認められていないことから心拍数が低下しているとは考えにくい。つまり、実験群のほうが対照群に比べ、心拍数が減少する時間が早く現れることがわかった。このことは、後頸部温電法による熱刺激により軸索反射が起こったことで、副交感神経活動の賦活化状態になることに関与したからではないかと考えられる。

また、今回の実験は概日リズムの影響を避けた時間帯に後頸部温電法を実施した。上記のように、対照群よりも実験群の方が IBI の値が大きくなるまでの時間が早く現れたのは、後頸部

温罨法の効果であることを示唆している。

この結果から、不眠で交感神経が高まっている入院患者に後頸部温罨法を行うことによって、交感神経活動を抑制させることが期待できる。概日リズムに合わせて後頸部温罨法を用いることは、より早く副交感神経活動を優位にさせることが期待でき、入眠促進への援助につながるのではないだろうかと考える。

3. 表面皮膚温度について

本研究の手・足の表面皮膚温度の変化は、実験群のほうが対照群よりも早く表面皮膚温度が上昇することはなかった。加えて、実験群と対照群の間に統計学的な有意差はなかった。中納ら(2009)は湿熱法による後頸部温罨法を行った結果、表面皮膚温度は有意に上昇したと報告しており、本研究結果は先行研究とは異なる結果が得られた。その理由として、先行研究は、温罨法の方法に水を媒体とした湿熱法を用いている。一方、本研究の温罨法の方法は、ビニール袋と乾いたタオルを介した熱伝導を利用した乾熱法を用いている。加えて、温罨法の貼用部位が腰背部や腹部と広範囲である先行研究と比較すると、本研究は後頸部であり貼用範囲が小さい。このことから、本研究結果は熱伝導速度が遅く、表面皮膚温度に有意差がなかったのではないかと考える。

次に、表面皮膚温度が上昇し始める時間について、実験群のほうが対照群よりも早く表面皮膚温度が上昇することはなかった。このことは、手足を自由に動かす・タオルケットで肩を被覆するなど被験者個人の希望に準じたことから、実験中に手足を動かす筋活動をおこすことになり、表面皮膚温度に影響していたことが考えられる。また、両群ともに上昇していたことから、安静臥床によるリラクゼーション反応である可能性も考えられる。

4. 研究の限界と課題

今回の研究では、熱傷防止のために、後頸部に当てるタオルの表面温度を38～42℃の間の温度に設定した。タオルの表面温度が低下することを考えると、後頸部に当てるタオルの表面温度は設定した38～42℃の温熱が持続していたとは言い切れない。今後の課題としては、タオルの表面温度が低下することで皮膚血流量の

増加や皮膚温の上昇が生じにくいことが考えられるため、後頸部に当てるタオルの表面温度の設定を検討する必要がある。また、被験者数が少ないことから、卵胞期と黄体期をわけていない。卵胞期と黄体期では、体温上昇作用が異なるため、被験者間誤差の存在が考えられる。今後の課題としては、被験者数を増やす、卵胞期と黄体期を分けることで被験者間誤差について検討する必要がある。加えて、高齢者は成人に比べて活動・休息のリズムが乱れやすいことから、交感神経活動が高まっていることが考えられ、今回の結果と異なる可能性があるため高齢者にも検討していく必要がある。

看護研究において乾熱法による後頸部温罨法の報告は少ないことから、臨床で実用可能になるためにも乾熱法による後頸部温罨法を追及していく必要があると考える。

今回は、入眠促進に影響する可能性を探求することにとどまったため、深部体温、脳波測定を追加し、入眠を促すための看護援助技術となるのかを検討していく必要がある。

IX. 結論

本研究では、健常成人女性に対し、副交感神経が優位になっている時間帯の後頸部温罨法の実施は一般的な眠りにつく前に起こる生理的変化と区別がつかないため、午前10～12時または午後4～6時の間の時間帯に乾熱法による後頸部温罨法を実施した。その結果、IBI値は、対照群よりも実験群の方が基準値より大きくなるまでの時間が短く、IBI値の増大が持続していたことがわかった。以上より、乾熱法による後頸部温罨法の実施はリラクゼーション反応をもたらし、交感神経活動の抑制が考えられた。

謝辞

本研究を理解し、ご協力いただきました被験者の皆様に御礼申し上げます。

利益相反

研究課題について企業等との経済的利益関係はない

文献

江上千代美, 長坂猛, 近藤美幸, 井垣通人, 田中美智子.(2014). 下腹部と腰部の温罨法が生

体に及ぼす効果の検討. 福岡県立大学看護学研究紀要, 11(2), 45-51.

平井俊策, 坂東武彦(編).(2007). 最新自律神経学(第1版)(p.104). 新興医学出版社.

菱沼典子.(2015).6 温罨法技術のエビデンス. 深井喜代子(編), 実践へのフィールドバックで活かすケア技術のエビデンスⅢ(第1版)(pp.73-74, 75-83). へるす出版.

堀内ふき(編).(2014). ナーシング・グラフィカ 老年看護学① 高齢者の健康と障害(第4版). メディカ出版.

石田宣子, 青山ヒフミ, 井上智子.(2008). 入院患者の睡眠薬使用や看護ケアに対する認識. 県立広島大学保健福祉学部誌, 8(1), 79-87.

金子真由美, 乗松貞子.(2012). 腰背部温罨法における湿熱法と乾熱法によるリラクゼーション効果の比較. 日本看護研究学会誌, 35(4), 37-46.

加藤京里.(2012). 入院患者に対する後頸部温罨法と生理学的指標, 主観的睡眠および快感情の関連. 日本看護技術学会誌, 10(3), 10-18.

中納美智保, 山根木貴美代, 松下直子, 水田真由美, 石澤美保子, 上松右二, 福田春枝.(2009). 後頸部温罨法による生体反応についての基礎的研究 - 脳血流、血圧、体温の変化 -. 和歌山県立医科大学保健看護学部紀要, 5, 9-15.

中山昭雄(編).(2014). 温熱生理学(pp.147-151). ジュピター書房.

日本睡眠学会(編).(2009). 睡眠学(pp. 26, 142, 191-192) 朝倉書店.

大里都真子, 伊原圭子, 高矢麻衣, 篠原裕枝, 小倉明美, 藤永悦子.(2013). 後頸部温罨法による睡眠導入への援助. 第43回日本看護学会論文集, 35-38.

総務省(2011). 社会生活基本調査. 睡眠. 年齢階級別睡眠時間.

<http://www.stat.go.jp/data/shakai/2011/pdf/houdou2.pdf> (2018年10月28日)