自律神経活動からみたホットパック温罨法のリラクセーション効果

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2022-04-22
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 有田, 広美, 小林, 宏光, 大島, 千佳, 藤本, 悦子
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://fpu.repo.nii.ac.jp/records/235

［研究論文］

自律神経活動からみたホットパック温罨法のリラクセーション効果

有田　広美[1)]・小林　宏光[2)]・大島　千佳[3)]・藤本悦子[4)]

Ⅰ．はじめに

患者は、治療による苦痛や療養生活における規制、入院という環境の変化などストレスフルな状況におかれがちであり、看護師は身体と心の両面に安楽をもたらすために様々な看護ケアを提供している。安楽・心地よさをもたらすものには、罨法、マッサージ･指圧、タッチング、音楽、光、香り、そしてケア提供者との心理的相互作用などさまざま刺激が挙げられる。そのなかでも「温める」ケア（i.e.温罨法）は、温熱効果や循環促進効果[1-5)]、入眠促進効果[6-9)]、鎮痛効果[10,11)]、腸蠕動促進効果[12,13)] などさまざまな効果があることがわかってきた。リラクセーション効果[14-17)] を期待して用いられることも多く、足浴の効果についてはこれまでにも数多くの研究[18-26)] が行われてきた。局所に温熱刺激を与えるには、足浴や手浴など温湯を使うもの以外に、温湿布、ホットパック、湯たんぽなどが患者の状況に合わせて様々に選択される。そのなかでもホットパックは湯を用いるケアと違って準備や後始末が簡便であり、さらに大きさや材質が多種多様で身体のどの部位にも適用可能であるという極めて大きな利点がある。しかし、このような利点があるにもかかわらず、ホットパックに関する研究は少なく、皮膚温や血流量など循環動態や自律神経活動を用いたものがわずかに報告されているにすぎない。また、施行部位として足部への実施が多く、施行部位の検討はなされていない。そこで、本研究は、過去の実験結果を用いてホットパック温罨法のリラクセーション効果および施行部位として後頚部と腰背部のどちらが有効であるのかを明らかにすることを目的として、自律神経活動への影響を比較検討した。

キーワード　ホットパック　リラクセーション　頚肩部　腰背部　自律神経活動

受付日　2021.11.1
受理日　2021.12.23
所　属　1）福井県立大学看護福祉学部、2）石川県立看護大学
3）名古屋大学医学部保健学科、4）関西医科大学看護学部

Ⅱ．方法

２．１　対象者

被験者は、研究の目的を文書と口頭で説明し、同意の得られた20～30歳代の健康な女性９名とした。平均年齢は、26.8±6.8歳であった。

自律神経活動に影響がでないように、被験者には実験前日からアルコール・カフェインの摂取を避けるように指導した。また前日、当日に強度の運動をしないこと、実験開始２時間前には食事を済ませるように指示した。

２．２　環境

室温25～26℃、湿度45～65％を空気調整機で維持し、室内照明を机上面で3000～4000ルクスの一定照度を保った。これは室内照明としてはかなり高い照度であるが、測定中の被験者の眠気を防止し覚醒水準を維持するためにあえて高めの照度に設定した。被験者の着衣は、研究者が用意した和式寝衣とした。実験は、2005年７月～2006年２月に実施した。

２．３　実験方法

実験は、①ヤコビー線を中心に加温した群（以下、腰背部加温群）、②第７頸椎棘突起を中心に加温した群（以下、頚肩群）、③温罨法を行わない群（以下、コントロール群）の３条件下で実施した。１日１実験とし、同一の被験者に３条件とも行った。日内リズムの影響を除去するため、実験は同時間帯に実施した。

ホットパックは、リハビリテーション用ホットパックSAKAIエスパック（腰背部用：CLS-11 56×35cm、頚部用：CLS-12 27×30cm 500g）を用いた。

ホットパックは、加温槽で約80℃に温めてからビニール袋に入れ、さらに３枚重ねたバスタオルに３つ折りに包んで使用した。皮膚の変性をおこす温度は45℃とされているため、ホットパック貼付部の皮膚表面温度が45℃に達することのないように予備実験を行い、貼付部位の皮膚表面温度が39～41℃になるように加温温度、使用するバスタオルの枚数を決定した。

被験者は、実験室に入室後、室内に慣れるまで椅子に座って待機し、その後ベッド上に臥床し、綿毛布で肩から足先までを覆った。測定のためのセンサーをすべて装着し、午前９時半から実験を開始した。

ホットパック加温前に約20分間の仰臥位安静とし、その後20分間ホットパックで加温し、ホットパック除去後さらに20分間の安静臥床を保った。対照群では、加温を実施した場合と同じ時間、すなわち60分間仰臥位で安静を保った。実験中は、被験者にはできるだけ体動や発語を控えるように説明した。

２．４　測定項目および測定方法

心電図R-R間隔は腕時計型心拍モニタ（Polar　S810i）を用い、安静開始から実験終了までの60分間を５分毎に測定した。自律神経活動を精密に推定するには呼吸のコントロールが必要といわれているが、コントロールの難しさから生じる被験者の精神的負担が自律神経活動に影響する可能性が考えられたため、呼吸調整は行わず、一定の呼吸数を保つように指導した。

皮膚表面温度は、ソーラーデジタル温度計（熱研SN100B）を用いてホットパック貼付部を安静開始から実験終了までの60分間連続測定した。

主観的評価として、各実験終了後に心地よさを聴取した。また、３条件すべての実験終了後に「腰背部加温と頚肩部加温および加温なしの３条件のうちどれが一番心地よかったか」という評価を聴取した。主観の聴取は、自律神経活動への影響を配慮して実験中の聞き取りは行わないこととした。

２．５　データの分析方法

測定したR-R間隔は５分ごとに分割し心拍変動スペクトル解析を行った。0.04-0.15Hzのスペクトルを低周波成分（low frequency：LF）とし、0.15-0.4Hzを高周波成分（high frequency：HF）とした（図１）。HFを副交感神経活動の指標、LFを交感神経活動と副交感神経活動の両方を反映する指標と考え、LF/HFを交感神経活動を示す指標とした[27]。LF、HFおよびLF/HFはばらつきが大きく、正規分布に近づけるために自然対数（ln）に変換した。

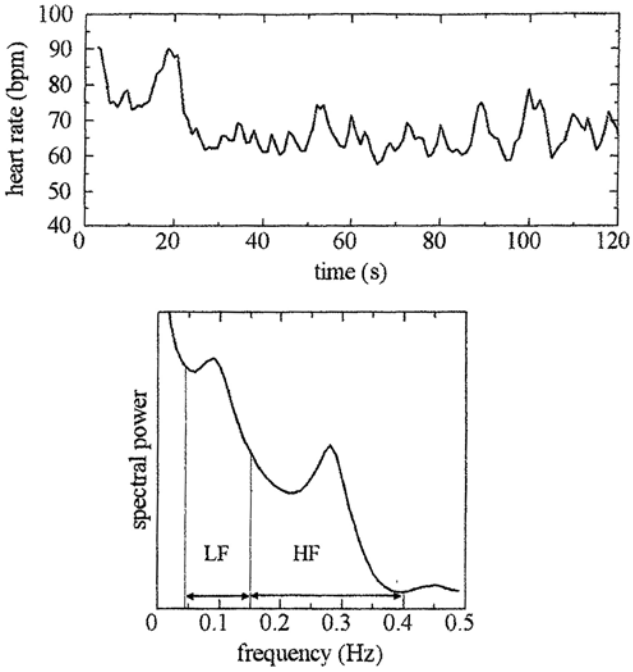

図１　心拍時系列（上）およびそのスペクトル（下）

２．６　倫理的配慮

被験者には、研究の趣旨や参加は自由意思であること、途中中止の権利などを十分に説明し文書で同意を得た。また、ホットパック温罨法による熱傷の危険を回避するために、予備実験にてホットパックの安全性を確保した。実験に際しては、ホットパック貼付部に温度計を装着し、ホットパックとの接触部位の皮膚表面温度が43℃を超えないことを確認し、熱感が強く不快である場合には実験を中止することを保証した。ホットパック除去後は速やかに皮膚表面温度が低下していることおよび実験終了後にはホットパック貼付部位の皮膚の観察を行った。なお、この実験に際しては当時の石川県立看護大学の研究倫理委員会において、包括的な研究の一部として承認を受けている。

Ⅲ．結果

図２にホットパック貼付部位の皮膚表面温度の平均値を示す。頚肩部群、腰背部群共にホットパック貼付後､皮膚温は徐々に上昇し10分後には39.6℃となりその後定常状態となった。ホットパック除去後には皮膚表面温度は徐々に低下したが、除去後20分でも皮膚温は36.4～36.7℃であり、ホットパック貼付前の皮膚温（35.1～35.2℃）よりも１℃以上高かった。

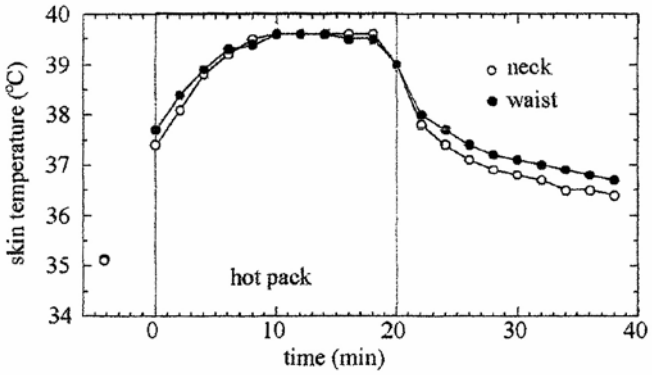

図 ２　ホットパック貼用による皮膚の表面温の変化

図３にホットパック貼付前、貼付中（コントロール条件の場合は相当する時間)、ホットパック除去後の各20分間の平均値を示す。分散分析の結果、コントロール条件および腰背部加温条件ではホットパック貼付前と比較し貼付中および除去後で有意な差が見られなかったが、頚肩部加温条件では時間経過の要因が有意となった（$p<0.01$)。下位検定の結果、加温前に比べて加温中にlnHFが有意に増加し（$p<0.01$)､また加温後20分間でもこの効果は持続した（$p<0.01$)。

図４に、ln（LF/HF）に関して同様の分析結果を示す。分散分析の結果、lnHFと同様に頚肩部加温条件においてのみ時間経過の要因が有意となり（$p<0.05$)、下位検定の結果、加温前に比べて加温中にln（LF/HF）が有意に減少を示した（$p<0.01$)。ただし、ホットパック除去

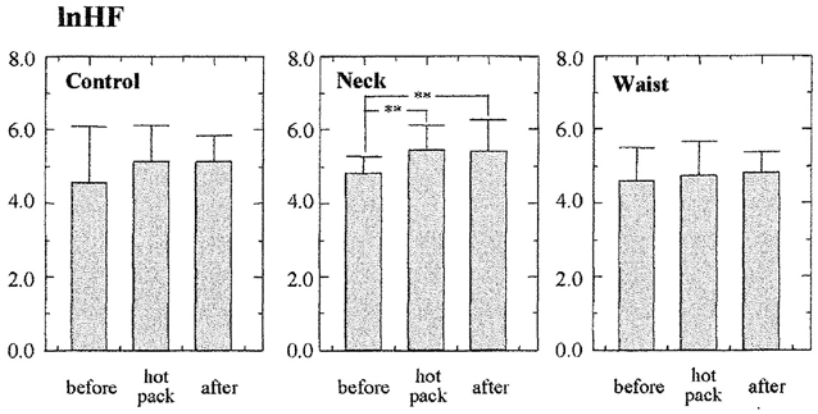

図 3　ホットパック貼用前後の lnHF の変化

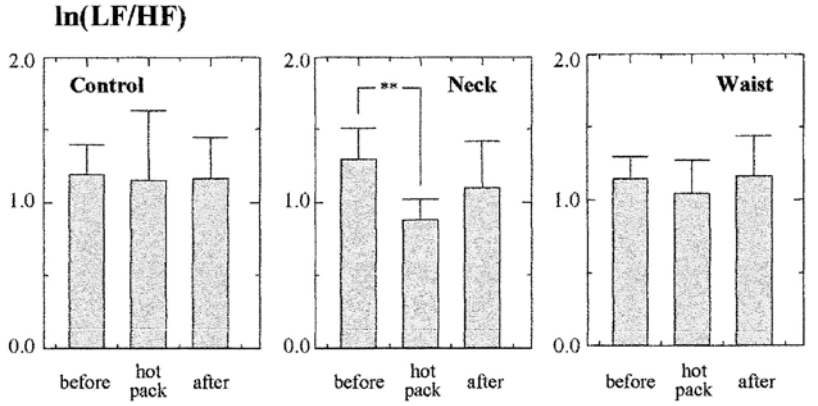

図 4　ホットパック貼用前後の ln（LF/HF）の変化

後はln（LF/HF）は増加し、lnHFのような効果の持続は見られなかった。

主観的評価では、腰背部加温群と頚肩部加温群のどちらも実験終了後は「心地よかった」という評価であった。しかし、どの条件が最も心地よかったかという問いには、9名の被験者全員が頚肩部群を選択した。

Ⅳ．考察

4．1　ホットパックによる温熱効果

本研究で用いたホットパックは蓄熱式でありホットパック自体が熱を発するわけではない。したがって、ホットパック自体の温度は使用中に徐々に低下しているはずである。しかしながら、ホットパック貼付部位の皮膚表面温度の最高値は加温開始直後ではなく、開始10分後に見られた。このことは、この皮膚温上昇は単にホットパックによる加温の直接的結果だけではな

く、末梢血管の拡張および血流の増加を反映したものであると考えることができる。またホットパック除去後20分でも、皮膚温はホットパック貼付前よりも１℃以上高かった。このことからホットパックの温熱効果はかなり長時間持続すると考えられる。

４．２　ホットパックによる自律神経活動の変化

本研究の結果では、ホットパック貼付によって交感神経活動の指標と考えられるln（LF/HF）の相対的減少の傾向がみられた。また副交感神経活動の指標であるlnHFに関しても頚肩部へのホットパック貼付により増加を示した。これらの結果は頚肩部へのホットパック貼付により相対的に副交感神経優位の状態となったと解釈できる。またlnHFに関してはホットパック除去後20分の平均値でも、貼付前よりも有意に増加していた。つまり、頚肩部へのホットパック貼付の効果は、ホットパック除去後もしばらく持続することが期待できる。

これに対し、腰背部へのホットパック貼付では貼付前と比較して有意な変化は見られなかった。つまり、ホットパック貼付の効果は部位による影響が大きく、腰背部よりも頚肩部への貼付がより効果的であると考えられる。このことは被験者による主観的評価の結果とも一致する。

本研究の分析では、コントロール、頚肩部貼付、腰背部貼付の３条件ごとに貼付前後の時間経過の影響を見たが、貼付中の心拍変動を３条件で比較した場合には、ホットパックの効果は明確にはならなかった。３条件の測定は異なる日に実施されており、日間変動が大きいためコントロールとの間に統計的有意差が得られなかったと考えられる。図３、４の分析ではホットパック使用直前の安静値と比較しているため、頚肩部加温の効果がより明確になったと考えられる。

本研究で用いたホットパックは頚肩部用と腰背部用で大きさが異なり、腰背部には頚肩部より大きなホットパックを用いている。腰背部の方が頚肩部よりも加えられた熱量自体が大きく、また皮膚への接触面積も大きかった。図２に示したようにホットパック除去後の皮膚温低下は頚肩部の方が大きい。にもかかわらず、本研究の結果において頚肩部加温条件だけで自律神経活動への効果がみられたということは、頚肩部加温の有効性を示していると考えられる。本研究では腰背部加温で有意な効果が見られなかったが、被験者数が十分ではないため、この結果が腰背部加温に効果が全くないという事を意味するわけではない。

温熱刺激は、皮膚温度受容器を通じて求心性の無髄C線維によって上行し、視床に伝えられる。視床は、感覚情報を中継して大脳皮質に伝え、さらに感覚情報は自律神経中枢である視床下部に伝わる[28)]。頚部を温める方が副交感神経活動を優位にしたのは、温熱刺激による感覚神経伝導速度が増加する事、肩部には大きな筋群がありそれらを温めることで筋疲労の緩和による快の刺激が強まることなどが考えられる。

眼に対して湿熱シートで温熱刺激を与えた研究では、湿熱シート適用中にHFが増加し、

LF/HFが減少したと報告している[29,30]。また、15分間の背部温罨法実施と安静臥床の自律神経活動を比較した縄らの研究[31]では、背部温罨法は副交感神経活動を増加させ交感神経活動を低下させる傾向があると示唆しており、これらの結果は本研究と一致している。座位にて熱布による背部温罨法を行った結果、コントロール群に比べて交感神経活動を抑制する傾向が見られたという報告もある[32]。足浴による局所温罨法に関する研究でも、HFが増加し、LF/HFが減少する（副交感神経優位の傾向になる）ことが示されている[23,24]。

以上示したように、温める部位や条件が異なるものの、温罨法に関する多くの研究で、相対的な交感神経活動の抑制傾向が報告されている。本研究の結果もこれらの知見と同様の傾向を示しており、このことから他の温罨法と同様に、ホットパック温罨法は特に頚部を温めることで副交感神経活動を優位にしてリラクセーション効果をもたらすことが期待できると考えられる。

ホットパックによる温罨法は、温浴など他の方法に比べて比較的簡便であり、また持続効果もかなり長い。温浴は温める部位が手足に限られるが、ホットパックは使用部位の制限が少ない。簡便でありながら他の温罨法と同様のリラクセーション効果が得られるのであれば、ホットパックによる温罨法は臨床において特に有効なケアになると考えられる。

謝辞

本研究にご協力いただきました被験者の皆様に深く感謝し、心より御礼申し上げます。

引用文献

1）玄田公子：足浴の生体に及ぼす影響．滋賀県立短期大学学術雑誌，20，112-115，1979
2）西田直子：清潔ケアのエビデンス－足浴と生体反応－．臨床看護，28（13），1971-1984，2002
3）許鳳浩，上馬場和夫：足浴による温度依存性の循環系の変化 - 全身循環，脳循環，末梢循環の変化について．日温気候医誌，66，214-226，2003
4）大島千佳, 有田広美, 藤本悦子：片足足浴による対側下肢への循環促進効果．日本看護技術学会誌, 8（3），65-73，2009
5）金子健太郎，尾形優，熊谷英樹他１名：足部蒸しタオル温罨法が生体に及ぼす生理学的効果　循環動態および自律神経活動指標に対する効果による足浴との比較，日本看護技術学会誌，11（2），4-11，2012
6）香春知永，菱沼典子，操華子他５名：入眠を促す援助としての足浴の効果：自律神経系への影響に焦点をあてて．日本看護科学学会誌，15（3），29，1995
7）Sung,E.J.&Tochihara,Y：Effects of bathing and hot footbath on sleep in winter，J.Physiol.Anthropol. Appl.Hum.Sci.，19（1），21-27，2000
8）古島智恵, 井上範江, 児玉有子他１名：不眠を訴える入院患者への足浴の効果．日本看護科学会誌, 29（4），79-87，2009
9）大里都真子，伊原圭子，高矢麻衣他３名：後頸部温罨法による睡眠導入への援助，日本看護学会論文集　看護総合，43号，35-38，2013

10）桃井雅子：腰痛のある妊婦に対する足浴の効果．日本看護科学会誌，19（1），31-41，1999
11）松下明美，内藤直子，峠哲男：分娩第 1 期における足部温罨法によるリラクセーション反応と和痛効果，香川大学看護学雑誌，16（1），7-17，2012
12）菱沼典子，平松則子，春日美香子他 4 名：熱布による腰背部温罨法が腸音に及ぼす影響．日本看護科学会誌，17（1），32-39，1997
13）井垣通人 , 永嶋義直 , 菱沼典子：便通不調のある中年女性の蒸気温熱シートの腰部適用による症状緩和．日本看護技術学会誌，8（2），29-36，2009
14）　縄秀志，花村由紀，片桐志津子他 4 名：夜勤明け看護師における背部温罨法ケアの気分及び自律神経活動への影響．長野県看護大学紀要，6（11），11-18，2004
15）江上京里：腰背部蒸しタオル温罨法ケアと交感神経活動及び快さの関連，聖路加看護学会誌，6（1），9-16，2002
16）岩崎真弓，野村志保子：局所温罨法によるリラクセーション効果の検討 - 温罨法と足浴が身体に及ぼす影響の比較検討より -．日本看護研究学会誌，28（1），33-43，2005
17）金子真由美，乗松貞子：腰背部温罨法における湿熱法と乾熱法によるリラクセーション効果の比較，日本看護研究学会雑誌，35（4），37-46，2012
18）新田紀枝，阿曽洋子，川端京子：足浴，足部マッサージ，足浴後マッサージによるリラクゼーション反応の比較．日本看護科学学会誌，22（4），55-63，2002
19）白川かおる，竹田千佐子，月田佳寿美他 5 名：足部温浴のリラックス効果の実験研究－ラベンダーオイル使用時および未使用時の比較－．福井医科大学研究雑誌，3（1・2），39-47，2002
20）山下久美，杉本幸枝：炭酸泉入り足浴と一般入浴剤入り足浴が生体に及ぼす影響．日本看護学会論文集看護総合，36，460-462，2005
21）中嶌広美，椎原康史 , 小笠原映子他 3 名：ラベンダーオイルを用いた足温浴のリラクセーション効果．看護研究，39（6），491-502，2006
22）岡本佐智子 , 小川俊夫 , 田野ルミ他 1 名：リラクセーションを促す足浴の条件について唾液中ストレスマーカーからの検討．埼玉県立大学紀要，11，11-16，2010
23）宮下和美，佐伯由香，岩月和彦：自律神経機能への影響からみた効果的な足浴方法の検討．看護人間工学研究誌，2，1-6，2000
24）　清水祐子，佐藤みつ子，永澤悦伸他 1 名：仰臥位足浴による心臓自律神経活動の変化．山梨医科大学紀要，18，31-34，2001
25）佐伯由香，永井伸夫，菱沼典子：気泡・振動付き足浴の自律神経・免疫機能に及ぼす効果．看護人間工学研究誌，5，11-16，2004
26）金子健太郎，熊谷英樹，尾形優他 2 名：足浴が生体に及ぼす生理学的影響．日本看護技術学会誌，8（3），35-41，2009
27）　Hiromitsu Kobayashi, Keita Ishibashi and Hiroki Noguchi：Heart Rate Variability; An Index for Monitoring and Analyzing Human Autonomic Activities，Applied Human Science, 18（2），53-59，1999
28）中山昭雄編：温熱生理学，理工学社，217-253，1981
29）落合龍史：温熱刺激が脳波および自律神経に及ぼす影響．自律神経，38（6），50-454，2001
30）永嶋義直，井垣通人，矢田幸博他 2 名：両眼への蒸気温熱シート装着による自律神経活動への影響．自律神経，43（3），260-268，2006
31）縄秀志，花村由紀，佐伯由香：背部温罨法ケアの気分，自律神経活動への影響 - 安静臥床との比較 -．第 22 回日本看護科学学会学術集会講演集，327，2002
32）塚越みどり，菱沼典子：熱布による背部温罨法が自律神経活動，背部皮膚温に及ぼす影響，聖路加看護学会誌，3（1），11-18，1999