

## 温罨法が就床中の生体に与える影響に関する 基礎的・応用的研究

東京慈恵会医科大学 長谷部 佳子

### I 緒言

温罨法は看護の分野において広く行われている重要な看護技術の一つである。しかしこの技術の実践や教育は、これまで経験的な知識や方法に基づいて行われることが多かった。したがってその効果およびその評価方法、さらには作用機序の詳細については不明な点が多い。今後、この看護技術に工夫や改善を加え、またこの技術を学ぶ者に正しい教育を行うためには、この技術を科学的根拠に基づいて体系化する必要がある。演者はこれまでにこのような見地から、周手術期の体温管理の一環として保温法に関する調査や、病棟等で使用する種々の温罨法器具が生体へ与える効果の差について、生理学および心理的な検討を行ってきた。これまでの研究結果より、温冷感覚や快適感覚は温罨法により惹起される局所皮膚血流量の増加量に大きな影響を受ける可能性が示唆されたが、この可能性を種々の熱源について検討する必要性を認識した。そこで本研究では、臨床で広く用いられているがその効果に関しては科学的データが少ない「湯たんぽ」を研究対象に選んだ。

本研究の目的は湯たんぽを温熱源に用いた場合に、種々の湯温が皮膚血流量および温冷感覚や快適感覚に与える効果を明らかにしてそれらの関係を検討すること、およびこれらの測定値や感覚に与える個性および体調因子の効果を検討することである。

### II 研究方法

#### 1. 対象

被験者は研究内容の説明後に文書による同意を得られた女子学生（19～22歳； $20.3 \pm 1.2$ 歳）14名である。被験者の選定に際しては、高度の肥満、内分泌系疾患の既往、また定期投薬を受けている者を除外した。被験者の平均身長は $159.6 \pm 4.3$ cm、平均体重は $54.7 \pm 9.2$ kg、平均体脂肪率は $26.1 \pm 5.7\%$ であった。被験者には前日の飲酒を制限し睡眠を十分取ること、実験当日は午前7時までに朝食を摂りそれ以降は経口摂取をしないように指示した。

#### 2. 実験方法

温熱源にはプラスチック湯たんぽ（ミスズ； $29 \times 21 \times 10$ cm、容量3000ml、耐熱温度 $110^\circ\text{C}$ ）にキルトカバー1枚を被せて用い、踵から足弓部に直接接触させた。湯たんぽ作成時の湯温は、看護技術テキストの湯たんぽ表面温度に関する記述を参考に、 $30^\circ\text{C}$ （表面温と寝具内部温が同等）、 $55^\circ\text{C}$ （表面温 $45^\circ\text{C}$ 以下）、 $80^\circ\text{C}$ （表面温 $60^\circ\text{C}$ ）の3種を用いた。一人の被験者に対して3種類の湯たんぽを用いて計測を行い、30、55、および $80^\circ\text{C}$ の湯温を用いた処置をそれぞれ処置A、B、Cと名付けた。1被験者へのこれらの処置の順番は無作為に割付て、1日に1種類の温度のみとし、計測は延べ3日にわたった。被験者が使用温度に関する先入観を持たないように、湯たんぽ作成から寝具内挿入までのプロセスを被験者

に見えないように配慮した。

計測環境に関して、被験者は下着の上に共通のパジャマを着用しベッドリネンも共通とした。室内はエアコンで温度20～21℃、湿度45～55%、気流0.0～0.2m/sに整え、実験は全て午前9時に開始してサーカディアンリズムの影響を排した。実施期間は平成12年7月～9月であった。

実験手順は、被験者の更衣後に掛け物なしでの安静臥床中に各種プローブを装着し、また後述の聞き取り調査を行った。50分経過後にリネンを掛け、60分時より温電法を開始した。

### 3. 測定項目および解析方法

電法開始後2時間にわたって中枢温（額、腋窩、足背）、末梢皮膚温（母指、足趾）、皮膚血流量（第2指、第2趾）、皮膚電気反応（以下GSR；第3・4指）、寝具内温湿度を連続測定した。中枢温はコアテンプ（テルモ；CTM-205）、皮膚温およびGSRはバイオパック基礎医学研究システム（バイオパックシステム；MP100WS, SKT100B, GSR100B）、皮膚血流量はレーザーメド（アドバンス；ALF2R1D）を用いた。

主観的評価としての温冷感と快適感は、それぞれVASにより15分毎に評価した。温冷感は大変温かい（3点）～大変冷たい（-3点）の7段階、快適感是非常に快適（2点）～非常に不快（-2点）の5段階とした。

聞き取り調査は各個人の温熱感受性（自己評価による「寒がり」、「暑がり」の判定）や、その日の身体的因子（最終月経日、前夜の睡眠時間）の影響を調べる目的で行った。

統計解析はSASによる多重比較を考慮した分散分析を行い、Posthoc testはTukey法を用いた。

## III 結果

実験開始後2時間の湯たんぽの平均表面温度は、処置Aで $26.9 \pm 2.2$ が $26.3 \pm 2.0$ ℃へ、処置Bで $44.2 \pm 1.2$ が $42.9 \pm 1.0$ ℃へ、処置Cで $58.6 \pm 2.0$ が $55.1 \pm 1.8$ ℃へと変化した。いずれの処置群においても、実験後に被験者の足底面の皮膚に発赤等の異常は認めなかった。

温電法開始後の各計測値の経時的変化を見ると、寝具内温度および中枢温である腋窩温と足背温、手指および足趾皮膚血流量は明瞭に増加し、また自覚的温冷感と快適感も増加した。一方GSRは漸減し、額部温は一度下降した後にほぼ温電法開始時の値まで復温した。また末梢皮膚温は、手指と足趾ともに不変であった（温度変化0.1℃/15分以下）。

湯温による各計測値の差を比較すると、寝具内湿度、足背温、足趾皮膚血流量、温冷感、および快適感は、実験中を通じて処置C、B、Aの順で高い値を示し、各処置間には有意差が認められた。特に処置Cでは血流量の増加は2ml/mim/100g以上であり、また被験者が「快適」と答えた比率も他の温度に比べて有意の高値を示した。足背温では温電法開始45分以降で各処置間に有意差が生じた。寝具内湿度は処置AおよびBで42.9%から46.5%へと変化したのに対して、処置Cでは47.3%から40.4%であり、後者は前者より有意に高値であった。一方、寝具内温度、腋窩温、額部温、手指血流量、およびGSRに関しては湯温による統計学的有意差を認めなかった。

自己評価による温熱感受性および性周期は、いずれの処置においても上記の計測結果に有意の影響を及ぼしていた。すなわち、腋窩温は「暑がり」、「寒がり」、「どちらでもない」の順で有意に高く、また

温罨法開始後70分頃までの足背温は、「寒がり」で有意に低温であった。また性周期は実験中を通じて腋窩温と70分頃までの足背温に有意の影響を与え、額部温に対しても60分以降に有意の温度較差を生じた。一方、前夜の睡眠時間は快適感に一時的に作用したのみであった。

#### IV 考 察

本研究は第1に、湯たんぽに用いる湯温の違いが寝具内湿度、足背温、足趾皮膚血流量、温冷および快適感に有意の影響を与えること、また寝具内温度、腋窩温、額部温、手指血流量、およびGSRに関しては有意差を認めないことを示した。これらの知見は、温罨法実施前後でその適用と効果を評価するための観察内容を示した。また本結果は、温冷感覚や快適感覚が温罨法により惹起される局所皮膚血流量の増加量に大きな影響を受ける可能性が高いとする、演者のこれまでの研究結果を支持するものであった。また温罨法開始半ばからの足背温の上昇は、皮膚血流量の増加によるものと推察された。

本研究は第2に、湯たんぽ使用時の湯温が使用における重要な因子であり、温罨法技術において温熱源の最適温度の検討が重要であることを示した。本研究では、湯たんぽ作成時の湯温が80℃の場合が、50℃よりも被験者の温冷感や快適感において優れており、これには客観的な足背温および足趾皮膚血流量の増加を伴った。80℃という湯温は熱傷の危険を有するため、その使用は慎重であるべきとの意見が従来より存在するが、この問題に関する安全性が解決されるならば、80℃の湯温は有用な温度と考えるべきであろう。

本研究において、湯温は寝具内温度に影響を与えていなかった。この事実は湯たんぽの効果が対流や放射による寝具内温度の上昇によって起こるのではなく、熱源が接触部位において生体組織および血液に直接的に熱を伝えることで起こることを示唆した。したがって、湯たんぽの使用法に関しては、熱傷、特に低温熱傷の発生がないような被覆用リネン類の工夫や接触時間の制御に十分配慮した上で、湯たんぽを肌に直接当てることを使用の原則とすべきであると考えられた。

一方、皮膚血流量が足趾と手指ともに漸増した結果より、末梢動脈閉塞疾患患者や癌患者における患部周辺への適用に関しては、患部の虚血ないし血行転移の可能性を考慮した再検討の必要性が考えられた。