

原著

手浴が実験的疼痛閾値に及ぼす影響

池田理恵*¹ 深井喜代子*² 岡田淳子*³

要 約

部分浴である手浴に手浴部以外の部位への鎮痛効果があるかどうか明らかにするために、承諾の得られた健康な女性11名(平均年齢 25.0 ± 7.2 歳)を対象に、手浴を実施した場合としない場合の痛みに対する感受性の違いを検討した。手浴はステンレスバスに用意した39℃、31の湯に被験者の片手(左手)の橈骨茎状突起部までを10分間浸ける方法で行った。実験的疼痛には電気刺激による pricking pain 誘発法(Fukai,1996)を用い、手浴と反対側の右前腕内側部の痛点を30Vと50Vで刺激した。痛みの強度はvisual analogue scale(VAS) 範囲0~100)で評価した。実験中は左右の手背部皮膚温のほか、自律神経指標として心電図、血圧、それに右手母指指腹部から局所発汗量を連続監視した。手浴を実施した左手背部皮膚温は 34.2 ± 0.8 から 37.3 ± 0.2 に上昇した($p < 0.001$)。手浴中、30Vの電気刺激では被験者11名中10名に、50Vでは9名に鎮痛効果がみられた。VAS 平均値では30Vで 16.2 ± 12.7 から手浴実施中 9.5 ± 8.4 へ($p < 0.05$)、50Vで 67.5 ± 12.0 から 53.2 ± 21.5 へ($p < 0.01$)、それぞれ有意に低下した。手浴によって最高血圧は低下したが($p < 0.01$)、局所発汗量には変化はみられなかった。また、痛み刺激による一過性の自律反応は、手浴中も同様に認められた。この実験から、一側の手首以下の手浴によって手浴をしなかった反対側の前腕の pricking pain の感受性が低下することが明らかになった。

緒 言

痛みを訴える患者に対する疼痛緩和ケアの第一選択は薬物療法であるが、臨床現場では、しばしば、そのコントロールの困難さに直面する。看護師は薬物療法だけで十分に患者の痛みを除去できない時に、痛みのある部位をマッサージする¹⁻³⁾、電法を実施する³⁻⁶⁾、散歩に連れ出す¹⁾、あるいは音楽療法^{1,4)}やアロマセラピー⁷⁾を取り入れるなどさまざまなケアを試みる。ペインコントロールの狭間で痛みを訴える患者にとって、看護師が、こうしたいくつもの疼痛緩和のための方策を持ち、状況に応じた効果的なケアを提供することは、患者の Quality of Life を格段に向上させることになる。そこで、日常的に実施するケアの中でも簡便な手浴に着目した。清潔ケアの温熱効果が鎮痛に効果的であることは、足浴や清拭^{8,9)}、坐浴¹⁰⁾で確認されているが、手浴に鎮痛効果があるかどうかは明らかにされていない。手浴は限局した部位に施行される方法であるので、臨床現場では患者の痛みの部位と異なる場合が多いと思われる。従って、手浴部以外の部位への実験的疼痛を用いて手浴の鎮痛効果を検討し、新知見を得たので報告する。

実験方法

現存する痛みのない健康な女性11名(平均年齢 25.0 ± 7.2 歳、20~37歳)を対象に実験を行った。被験者には予め実験の目的と方法を説明し、実験中でも同意を撤回できることを伝えた上で、同意書を取り交わした。春期、空調下(室温 $24 \sim 26$ ℃、湿度31~40%)の個室で実験を行った。実験当日は、実験開始前にバイタルサイン測定と問診を行い、被験者の健康状態に問題ないこと、また、月経に起因する諸症状のないことを確認した。

実験的疼痛には pricking pain 誘発法³⁾を用いた。この方法は、限局された体表の痛点到瞬時の微小な群パルス(1 msec, 200Hz, 10pulses)を与えるもので、生体への侵襲も後遺症もない、安全性の確立された方法である。実験前の十分な練習で、被験者は痛みに対する予期不安が解消され、痛み強度を冷静に評価できるようになる。

手浴はステンレスバスに用意した39℃、31の湯に被験者の片手(左手)の橈骨茎状突起部までを浸ける方法で行った。手浴時間は10分とし、終了時の湯温は $37.3 \sim 38$ ℃であった。

*1 川崎医療福祉大学 医療福祉学部 保健看護学科 *2 岡山大学 医学部 保健学科 *3 川崎医療短期大学 第二看護科 (連絡先)池田理恵 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

まず, 30分以上の安静座位の後, 2通りの電圧強度(30Vと50V)のpricking painを被験者の手浴と反対側の右前腕内側部の皮膚痛点にランダムに与え, これをコントロールとした。さらに数分の安静の後, 痛み刺激と反対側の左手の手浴を行った。手背皮膚温の上昇が緩やかになるのを待って, 同様にpricking pain刺激を行い, コントロールと手浴中の痛み刺激に対する痛みの強度を比較検討した。痛みの強度は, 刺激の直後にvisual analogue scale (VAS)(範囲0~100)で評価してもらった。痛覚感受性に影響する不安や性格特性を調べるため, 実験前にSTAIならびにYG性格検査を実施した。さらに痛みの強度の妥当性を確認するため, 実験後に実験中のpricking painを深井ら¹¹⁾翻訳によるMcGill Pain Questionnaire(MPQ)でも評価してもらった。

生体反応として, 前胸部に携帯型心電計(ハートビュー PHV-100, フクダ電子)の電極を取り付け心電図を, 右橈骨動脈に連続血圧計(Jentow, 日本コーリン)を装着して血圧を連続監視した。さらに, 精神性発汗部位である右手拇指指腹部に局所発汗量測定用プローブ(デジタル発汗計 Perspiro201, スズケン)を装着し局所発汗量を測定した。局所発汗量も同様に解析プログラムを内蔵したコンピュータに入力した。本実験では一過性の反応でない安静状態での被験者固有の発汗量(基準発汗量)を発汗パラメータとした。また, 左右の手掌部に体表温度計(サーモトラック TMS-101, クリエイトメディック)を装着し, 手浴による皮膚温の変化を監視した。右手掌部皮膚温は, 局所発汗が室温や体表温の影響を受けないことを確認する指標にも使用した。

2群間の比較には統計ソフトSPSS Ver.10.0J (SPSS社)のpaired-*t*検定を用い, 危険率5%未満を有意水準とした。

結 果

1. 被験者の特徴

結果を表1に示すように被験者の健康状態は良好であった。また, 電気刺激によるpricking painの感受性は上肢の体脂肪率の影響を受けやすいと考えられるが⁵⁾, 被験者の体脂肪率は16-28%の範囲で問題なかった。また, STAIならびにYG性格検査の結果, 特に考慮しなければならない被験者はいなかった。

被験者がVAS値を正しく評価できるようにするために, 耐痛閾値(VAS100になる最低電圧)を計測した結果, $75.1 \pm 15.2V$ ($n=11$)であった。実験中のpricking pain体験(強度50Vの場合)を実験後にMPQによって評価してもらった結果, 11名の平均(\pm SD)は, 感覚指標 10.6 ± 6.4 , 感情指標 1.5 ± 1.7 , 評価指標 1.6 ± 1.8 , 混合指標 3.4 ± 3.5 , 合計得点 17.1 ± 8.3 , 選択言語 8.1 ± 2.9 , 痛み強度(1-5の5段階評価) 2.6 ± 0.9 であった。これらの値から, 今回用いたpricking painが急性痛の性質をもち¹⁾, 実験遂行に必要な十分な, 妥当な痛みであったことが確認できた。

2. 手浴による皮膚温の変化

左手背部の皮膚温(34.2 ± 0.8)は, 手浴終了時には 37.3 ± 0.2 に有意に上昇した($p < 0.001$)。図1に手浴実施による左右手背部皮膚温の変化の様子を示す。手浴中, 手浴をしていない右手皮膚温と手浴中の左手皮膚温と間にも有意差があった($p < 0.001$)。また, 手浴中は被験者全員が局所に心地よい温熱感を体験していた。手浴をしなかった右手背皮膚温は34前後で, 実験中ほとんど変化しなかった。

3. 手浴が痛覚感受性に及ぼす影響

手浴前と手浴中のpricking painに対するVAS評価値は表2のようであった。すなわち, VAS平均値は30Vでコントロールの 16.2 ± 12.7 から手浴中には 9.5 ± 8.4 へ($p < 0.05$), 50Vで 67.5 ± 12.0 から $53.2 \pm$

表1 Subjects' physical data

| item | mean | s.d. |
|---------------------------|-------|-------|
| age | 25.0 | ± 7.2 |
| height (cm) | 155.6 | ± 5.8 |
| weight (kg) | 48.0 | ± 4.0 |
| body temperature (°C) | 36.5 | ± 0.5 |
| systolic pressure (mmHg) | 109.6 | ± 6.1 |
| diastolic pressure (mmHg) | 69.5 | ± 7.3 |
| pulse (/min) | 78.0 | ± 5.7 |
| body fat ratio (arm) (%) | 21.8 | ± 3.9 |

(n=11)

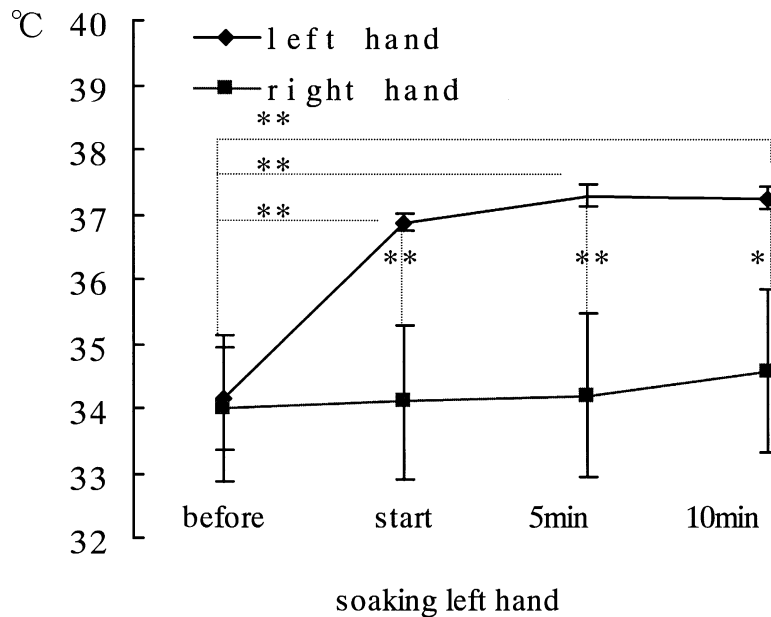


図1 Change of skin temperatures by hand immersion in hot water

表2 Change of VAS scores by hand immersion in hot water

| | stimulus intensity | | | |
|-----------------------|--------------------|------|---------------|------|
| | 30V | | 50V | |
| | mean | s.d. | mean | s.d. |
| before | 16.8 ± 12.7 | | 67.5 ± 12.0 | |
| during soaking a hand | 9.5 ± 8.4* | | 53.2 ± 21.5** | |

* p<0.05, ** p<0.01 (n=11)

21.5へ (p<0.01), それぞれ有意に低下した。手浴によって30Vの刺激では被験者11名中10名に, 50Vでは9名に鎮痛効果がみられた。

4. 手浴の自律神経指標への影響

手浴前と手浴中では最高血圧にのみ有意な低下が観察された(表3)。表中の各値は手浴3~1分前の2分間と, 手浴開始後1~3分の2分間の記録の平均値を個人値として求めた。電気的に生じさせたpricking painによって, 一過性の血圧上昇と局所発汗量の増加が観察されたが, これらの痛み反応は手浴前と手浴中でほとんど変化無くみられた。

考 察

1. 手浴が生体に及ぼす影響

清潔ケアの生体に与える影響については, 清拭, 足浴, 入浴等で報告されている。入浴は循環動態や深部体温に大きく影響し, 特に湯温が高いと, 血圧, 心拍数が一過性に上昇する¹²⁾が, 清拭や, 足浴については, ダイナミックな生体反応はみられないこ

とが知られている^{13,14)}。

手浴については, 簡便な部分浴であるので足浴と同様に生体に大きな影響を及ぼさないと考えられが, 本実験では, 手浴中, 手浴側の左手背皮膚温だけでなく, 最高血圧も有意に変化した(図1及び表3)。ベースンを用いた39の手浴で皮膚温が約4度上昇し, 被験者に適度の温熱感が得られたことは, 身体のわずかな部分の加温でも保温効果や爽快感を招来できることを証明したといえよう。また, 岡田ら¹⁵⁾は手浴のこうした加温効果は手浴後の十分な保温措置で持続可能なことを示している。本実験では手浴開始から最高血圧が有意に低下したが, これを裏付けるものとして, 手浴中の交感神経活性の低下が確認されている¹⁵⁾。加温の末梢血管拡張効果が血圧低下を招来したのであろう。

一方, 母指指腹は精神性発汗が観察される部位であるが, 本実験でも加温による発汗量増加は認めなかった。局所発汗量は苦痛や不快感のあるときに増加することが知られていることから, 今回用いた39

表3 Change of autonomic nervous indices by hand immersion in hot water

| | before | | during soaking a hand | |
|--|---------------|------|-----------------------|--------|
| | mean | s.d. | mean | s.d. |
| heart rate (/min) | 74.0 ± 10.1 | | 76.7 ± 9.0 | |
| systolic blood pressure (mmHg) | 115.8 ± 10.1 | | 106.4 ± 7.7** | (n=9) |
| diastolic blood pressure (mmHg) | 61.0 ± 10.8 | | 55.8 ± 7.4 | |
| local sweat volume (mg/cm ² ·min) | 0.119 ± 0.069 | | 0.141 ± 0.077 | (n=11) |

** p<0.01

の微温湯に対して被験者がもった「快感」の評価が自律神経指標によっても確認された。

2. 手浴が痛覚感受性に及ぼす影響

手浴によって、痛み刺激に対する VAS 値が有意に低下したことから、手浴に pricking pain の感受性を低下させる効果があることが明らかになった。手浴という軽微で快な刺激が鎮痛効果をもたらすことが確認できた意味は大きいといえる。手浴中に交感神経活性が低下するという事実¹⁵⁾からも、このような温熱刺激による鎮痛の機序は末梢の温熱刺激に誘発された中枢からの下行性抑制と考えられるが¹⁶⁾、この機序を厳密に確かめるためには、電気刺激による pricking pain で生じた誘発電位(脳波あるいは筋電図)が手浴の有無で変化するかどうかの生理学的な実験が必要で、今後の課題である。

また、今回の実験では、一側の手浴によって、皮膚温の上昇がない反対側の前腕の痛み鎮痛効果が認められた。痛みがある部位の温熱刺激でなくとも鎮痛効果が確認できたことは、臨床現場において手浴という局所の温熱刺激で他の部位の鎮痛効果が期

待できることを示唆している。

少数例であるが、癌性疼痛を訴える患者にマッサージ、散歩、足浴などを組み合わせて実施した結果、痛みの訴えが全く消失したという興味深い報告がある¹⁻²⁾。手浴は非侵襲的で簡便な方法であるので他の鎮痛ケアと組み合わせやすく、また痛みを訴える患者に繰り返し援助することが可能である。そのため、連続して積みかけるように実施することで鎮痛効果を高めるアプローチとして、非常に使いやすい方法といえよう。

以上の結果から、手浴が日常的な鎮痛ケアとして有用であると結論付けられた。このことを根拠に、手浴が疼痛のある患者の鎮痛ケアの一つとして臨床の場で積極的に用いられることを提言する。

この研究の要旨は第22回日本看護科学学会学術集会で発表した。また、この研究は一部、平成14年度科学研究費補助金 基盤研究(B)(2)課題番号14370802の助成を受けて行った。

文 献

- 1) 深井喜代子, 掛田崇寛, 新見明子, 坂東多恵子: 癌性疼痛患者の痛みの評価と緩和ケア. 臨牀看護, 25(10), 1555-1562, 1999.
- 2) 東りえ, 千田美智子, 深井喜代子: 癌性疼痛に対するマッサージ, 指圧または鎮痛ケア組み合わせの効果. 臨牀看護, 28(7), 1118-1126, 2002.
- 3) 深井喜代子, 大名門裕子: 注射痛に対する看護的除痛法の効果の実験的検討. 日本看護研究学会誌, 15(3), 47-55, 1992.
- 4) Fukai K: Effect of conversation and other nursing analgesic techniques on the electrically evoked prick pain threshold. *Kawasaki Journal of Medical Welfare*, 2(1), 49-54, 1996.
- 5) 深井喜代子, 田中美穂, 小野和美, 關戸啓子, 新見明子: 看護ケア中の電気刺激によって誘発された痛みの感受性と痛み反応. 川崎医療福祉学会誌, 7(1), 113-123, 1997.
- 6) Swanton H and Newman G: Using Hypothermic analgesia for port access. *Oncology Nursing Forum*, 19(3), 523, 1992.
- 7) 深井喜代子, 井上桂子, 田中美穂, 新見明子, 兼光洋子: 芳香が痛みの感受性に及ぼす影響. 臨牀看護, 25(14), 2239-2246, 1999.

- 8) 桃井雅子：腰痛のある妊婦に対する足浴の効果．日本看護科学学会誌，19(1)，31-41，1999．
- 9) 深井喜代子，關戸啓子：清潔ケアのエビデンス—清拭による保温および鎮痛効果の検証．看護技術，47(1)，17-21，2001．
- 10) LaFoy J and Geden EA：Postepisiotomy pain—warm versus cold sitz bath．*Journal of Obstetric Gynecologic Neonatal Nursing*，18(5)，399-403，1989．
- 11) 深井喜代子：痛みを測る—痛みはどこまでわかるか—．臨牀看護，25(3)，410-418，1999．
- 12) 楊箐隆哉，藤原孝之，井出久美子：入浴が及ぼす生理・心理作用—I 脳波の周波数解析—．日本看護研究学会誌，19(2)，43-50，1996．
- 13) 香春知永：足浴ケアが生体に及ぼす影響．小松浩子，菱沼典子編，看護実践の根拠を問う，南江堂，東京，58-68，1998．
- 14) 松田たみ子：清潔への援助技術．川島みどり，菱沼典子編，ナーシングトゥデイ No. 9 別冊 看護技術の科学と検証，日本看護協会出版会，東京，79-88，1992．
- 15) 岡田淳子，深井喜代子，池田理恵：手浴が生体に及ぼす影響．日本看護技術学会第1回学術集会講演抄録集，24-25，2002．
- 16) Le Bars D, Villanueva L, Bouhassira J, Willer J-C: Diffuse noxious inhibitory controls (DNIC) in animals and in man．*Pathology, Physiology & Experimental Therapy*，4，55-65，1992．

(平成14年10月31日受理)

Immersing a Hand in Hot Water Alleviates Experimental Pain Applied to the Other Hand

Rie IKEDA, Kiyoko FUKAI and Junko OKADA

(Accepted Oct. 31, 2002)

Key words : PRICKING PAIN, PAIN SENSITIVITY, IMMERSING A HAND IN HOT WATER,
NURSING CARE

Abstract

The aim of this study was to investigate whether immersing a hand in hot water can alleviate experimental pain applied to the other hand. Eleven healthy female volunteers consented to participate in the experiment. The subjects immersed their left hands in a tub of hot water at 39°C. A pricking pain was induced electrically (Fukai, 1996) at a pain point in the right anterior cubital region, with and without immersion of the *left* hand in hot water. The stimulus intensity was set at 30 volts and 50 volts. The subjects assessed pain using the visual analogue scale (VAS) (from 0 to 100). Skin temperatures of the dorsal part of both hands, electrocardiograms, blood pressures and local sweat volumes were recorded continuously. The average skin temperature of the right hand rose from 34.2 ± 0.8 to 37.3 ± 0.2 ($p < 0.001$), and VAS score decreased from 16.2 ± 12.7 to 9.5 ± 8.4 ($p < 0.05$) at 30 volts, and from 67.5 ± 12.0 to 53.2 ± 21.5 ($p < 0.01$) at 50 volts when the left hand was immersed in hot water. Although systolic blood pressure decreased with hand immersion, other autonomic nervous indices did not change. Transient changes in blood pressure and local sweat volume, usually observed with pain stimulation, were also observed during hand immersion in hot water. These results indicate that immersing a hand in hot water can reduce pricking pain applied to the other hand.

Correspondence to : Rie IKEDA

Department of Nursing, Faculty of Medical Welfare
Kawasaki University of Medical Welfare
Kurashiki, 701-0193, Japan

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.12, No.2, 2002 253-257)