

研究報告

電動足浴器とベースンによる足浴の 生体に与える影響の違い

Comparison of the effects on the body of foot bathing using an
electric foot bath machine and a basin

神崎 瑞奈¹⁾, 飯野 矢住代²⁾, 加悦 美恵²⁾

Mizuna Kouzaki¹⁾, Yasuyo Iino²⁾, Mie Kaetsu²⁾

¹⁾久留米大学病院, ²⁾久留米大学医学部看護学科

¹⁾Kurume University Hospital, ²⁾Kurume University School of Nursing

キーワード

足浴, 電動, 騒音, 生理的, 心理的

Key words

foot bath, electricity, noise, physiological effect, psychological effect

要 旨

電動足浴器の足浴を行い、生体への影響を検討した。対象は、A大学の健康な女子学生で、本研究に同意の得られた6名とした。

条件を一定にした被験者に電動足浴器とベースンの2種類の足の浴を、1人の被験者に1回ずつ、計2回の足浴を行った。電動足浴器を使用した場合は、足浴直後、安静中の皮膚温は高く上昇した。ベースンを使用した足浴の場合は、騒音レベルは低く、脈拍数も少なかった。快適感においては、電動足浴器を使用した足浴では安静後に高く、ベースンを使用した足浴では実施直後の評価が高かった。

以上のことから、電動足浴器を使用した足浴は、ベースンを使用した足浴よりも大きな温熱作用を得ることができるが、ベースンよりも脈拍数に影響を与えることが明らかとなった。

はじめに

健康時は習慣的に入浴を行い身体の清潔を保つが、入院患者では、健康状態によって入浴が行えない場合がある。そのような場合、入浴の代わりに清拭により身体の清潔を保ち、それをさらに入浴に近付けるために部分浴を行っている。部分浴として足浴があげられるが、足浴は、身体の清潔を保つだけでなくリラックス感や爽快感が得ら

れる看護ケアであると報告されている¹⁾。

筆者が勤務する病院では電動足浴器を用いた足浴をすることが多い。電動足浴器は疲労回復、血液促進、筋肉の疲れ・凝りをとることを目的としているが、稼動するモーター音が響くことから、患者に不快感を与えることが懸念され、生体にどのような影響を与えるのか疑問を抱いた。そこで、本研究では電動足浴器の足浴における生体に与え

る影響を検討した。

研究方法

1. 対象：A大学の健康な女子学生（20～22歳）で、本研究に同意の得られた6名。

2. 実験期間：2009年8月末日

1日目（A, B, C氏）、2日目（D, E, F氏）。

3. 場所：A大学の模擬病室。室内温度 $26.0 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 、室内湿度 $55.4 \pm 1.9\%$ にコントロールした。実験中は静かな環境で実験を行えるように協力を得た。

4. 方法：条件を一定にした被験者に電動足浴器とベースンの2種類の足の浴を、1人の被験者に1回ずつ、計2回の足の浴を行った。

1) 実験の流れ

(1) 被験者準備

被験者は控室で書面と口頭での実験の説明を受け、同意書に記入し同意を得た。被験者はキャミソール類を脱いでもらい、ブラジャーとショーツのみの状態で上下別れた寝衣（綿55%、ポリエステル45%）を着用した。更衣後、模擬病室に入室し、ベッド上で仰臥位となり、タオルケット（ $140 \times 190\text{cm}$ 、綿100%）をかけた。

(2) 実施手順

足の浴を行う順番の違いによる影響への差が出ないように、1日目の実験ではベースンを使用した足の浴を先行し、2日目は電動足浴器を使用した足の浴を先行した。

同日に2種類の足の浴を行ったため、実験条件に差が出ないように時間配分や足の浴の順番などに配慮した。1回の足の浴は表1の流れで行った。初めに、ベッド上仰臥位となった被験者にハンドベルトパルスオキシメータと皮膚温度計を取り付けた。10分の安静後、ベッド上仰臥位のままバイタル測定を行い、Winslowらの5段階評価尺度²⁾の質問用紙を見せ回答を聴取した。足の浴時は、湯に浸かってしまうため足背部の皮膚温度モニターのみを取り外してからおよそ10分の足の浴を行った。足の浴実施後、外していた足背部の皮膚温度モニターを取り付け、その後2度目のバイタル測定・主観的評価を聴取し、今度は20分の安静臥床とした。20分安静臥床後、3度目のバイタル測定・主観的評価の聴取を行った。10分の休息をとった後、同様の手順でもう1つの種類の足の浴での実験を行った（図1）。

測定項目	10分安静		足浴実施		20分安静
バイタル		▲		▲	▲
主観的評価		▲		▲	▲
脈 拍	→→→→		→→→→		→→→→
皮膚温	→→→→		※→→→→		→→→→

▲はその時点での測定

→は連続しての測定

バイタルは体温・血圧を測定

※足浴実施時のみ皮膚温の足背部の測定は行わなかった。

図1 測定の手順

2) 実験条件設定

(1) 足浴使用用具

ベースンはステンレス製、直径35cm、深さ9.7cmを1個使用し、電動足浴器はラグジュアリーバス、株式会社東京企画販売（中国製）を使用した。

(2) 湯温

どちらの足の浴でも湯の温度を一定にするため、中ピッチャー（ステンレス製、容量1.8ℓ）に40℃に調節したお湯を準備して足の浴時にベースン又は電動足浴器に注ぎ、どちらの足の浴も踝までの足の浴とした。足の浴時は常に湯の温度を測定し足の浴開始2分経過時に足湯をして40℃に調節した。湯の温度の平均はベースンで39.2℃、電動足浴器は38.4℃であった。洗い流す際は小ピッチャー（ステンレス製、容量1.0ℓ）に39℃に調節した湯を片足に1杯ずつかけ湯をした。

(3) 足の浴の実施手順

足の浴はベッドサイドに腰掛け端座位で行った。足を温める時間は5分と設定し、保温時のみ電動足浴器は稼働させた。洗う際の手順を設定して全ての足の浴を手順どおりに行った。手順は、石鹸をつけたウォッシュクロス（ $30 \times 30\text{cm}$ ）で、①踵周囲②内踝③外踝④足背⑤足底⑥足指⑦指の間の順に、それぞれ3往復ずつ洗った。かけ湯で石鹸を洗い流した後フェイスタオル（ $32 \times 80\text{cm}$ ）1枚で拭いた。

(4) 足の浴の実施は、研究者が足の浴技術の練習を重ねたうえで実験を行った。

5. 測定項目

電動足浴器での足の浴とベースンでの足の浴の影響を調べるため、温熱作用は皮膚温、脈拍、血圧、体温を測定し、リラックス作用を調べる為にWinslowらの5段階評価尺度（Rating of Thermal comfort）と主観的作業強度尺度を用いて測定した。

1) 体温

テルモ電子体温計C202予測式（日本製）を使用し、右腋窩にて測定した。

2) 血圧

OMRONデジタル自動血圧計HEM-740Aファジィ（日本製）を使用し、左上腕部で測定した。

3) 脈拍

アイカ・ハンドベルトパルスオキシメータ3303（日本製）を左指示指に装着して持続的に測定し、記録者が1分毎に脈拍数を記録した。

4) 皮膚温

データ収集型ハンディータイプ温度計LT-8series（日本製）を使用し4箇所（前額部、2つ目は体幹部温を反映するとされている「前胸部」、3つ目と4つ目に末梢部温を反映するとされている「足背部」と「外踝4横指上部」）で持続的に測定した。皮膚へのセンサーの固定にはマイクロポアTMサージカルテープ幅2.5cmを使用した。

5) 主観的反応

被験者の主観的評価の指標としてWinslowらの5段階評価尺度、5非常に心地よい、4心地よい、3普通、2不快、1非常に不快と、主観的作業強度尺度³⁾ 7非常に楽である、6かなり楽である、5楽である、4ややきつい、3きつい、2かなりきつい、1非常にきつい（Rating of Thermal comfort）を用いて測定した。

6) 騒音

デジタル騒音計LM-9600 KANOMAX（日本製）を使用し、ベッド下部においた机に設置し、電動足浴器での足浴実施時に測定者が1分毎の値を記録した。

6. 分析方法

1) 生理的側面

体温と血圧は足浴実施前の値を基準値として、足浴直後・20分安静後の値と比較した。皮膚温は2秒毎に継続して測定し、そこから1分毎（30カウント毎）の数値を取り出し、1分毎のデータとした。A～F氏それぞれで、この皮膚温と脈拍の1分間のうちデータから初めと終わりの1分を除外した10分安静時のデータ（9カウント）の平均を出し、それを基準値（0）とし、足浴中・足浴後20分安静時の変化を求め比較した。検定にはStatMate Ver 3.18の一標本t検定（対応のあるt検定）を使用し、P値は0.05未満を有意な結果とした。

2) 心理的側面

Winslowらの5段階評価尺度、主観的作業強度尺度ともに足浴直後・20分安静後の回答で2つの

足浴を比較した。

7. 倫理的配慮

被験者に対し、事前に研究の目的・実験の方法などを十分に説明した。足浴中は被験者に熱傷などがないう湯の温度や足浴手順、データ測定方法など安全に配慮し、露出は最小限にした。また、参加の拒否や中断ができること、個人情報保護や秘密の保持、本研究以外の目的でのデータの使用はしないことを説明し同意を得た。

結 果

1. 生理的側面

グラフはA～F氏の足浴実施時の平均と足浴実施中・足浴後の20分安静時を比較した差を表している。以下、電動足浴器での足浴を電動足浴器群、ベースンでの足浴をベースン群とする。

1) 体温

足浴実施直後の体温はA～F氏の平均でみると、ベースン群では -0.05°C 、電動足浴器群では $+0.17^{\circ}\text{C}$ の変化であった。足浴実施後20分安静後の体温は、ベースン群では $+0.02^{\circ}\text{C}$ 、電動足浴器群では $+0.12^{\circ}\text{C}$ の変化だった。ベースン群・電動足浴器群ともに実施前と実施直後・実施後20分安静後で大きな変動はなく、2群の間に有意な差はみられなかった。

2) 血圧

足浴実施直後の収縮期血圧は、ベースン群では6人が下がっているのに対して（平均 -4.17mmHg ）、電動足浴器群では3人が下がり、2人が上がり、1人は変化がなかった（平均 -0.50mmHg ）。足浴後20分安静では電動足浴器群は収縮期血圧（平均 -5.33mmHg ）、拡張期血圧（平均 -3.67mmHg ）ともに全員が実施前よりも血圧が下がっていた。ベースンでの足浴は、収縮期血圧は3人が下がり、2人が上がり、1人が変わらず（平均 -3.67mmHg ）、拡張期血圧は4人が下がり、1人が上がり、1人が変わらなかった（平均 -3.50mmHg ）。足浴実施直後・足浴実施後の20分安静とともに電動足浴器群とベースン群との間に有意な差はみられなかった。

3) 脈拍

図2のように、電動足浴器群の方がベースン群よりも実施前と比較して実施中（ $P<0.05$ ）・実施後（ $P<0.001$ ）を通して有意に高い値で変化していた（図2）。



図2 脈拍の変化 (n = 6)

4) 皮膚温

(1) 前額部皮膚温

個人での温度変化をみると、変動が一定でなく、ばらつきがあった。

図3の電動足浴器群とベースン群の前額部の皮膚温度変化をみると、足浴実施中 ($P < 0.01$)・20分安静時 ($P < 0.001$) を通して電動足浴器群の方が有意に高い値で変化していた (図3)。

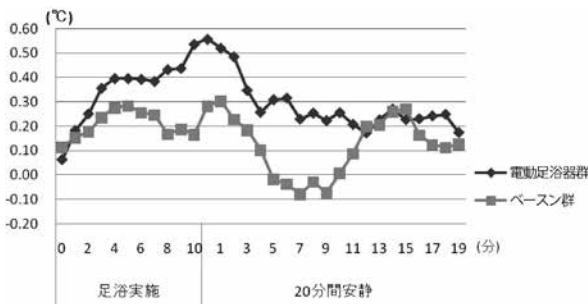


図3 前額部皮膚温変化 (n = 6)

(2) 前胸部皮膚温

図4をみると、足浴実施中5分経過時から足浴後20分間安静時にかけて、電動足浴器群の方が有意に高い値で変化していた ($P < 0.001$) (図4)。

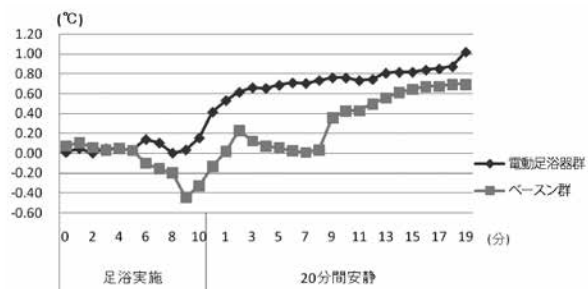


図4 前胸部皮膚温変化 (n = 6)

(3) 足背部皮膚温

足背部皮膚温を検定するにあたってA~F氏の皮膚温の1人1人の皮膚温の経過とA~F氏の全体の皮膚温の経過を見たところ、B氏の値のみが

突出して高い値であり、統計的にB氏の値に偏り、温度変化の本来の傾向からずれてしまう。その為、B氏のみを除いた5名について検定を行った。図5をみると、電動足浴器群の方が有意に高い値で変化していた ($P < 0.001$) (図5)。

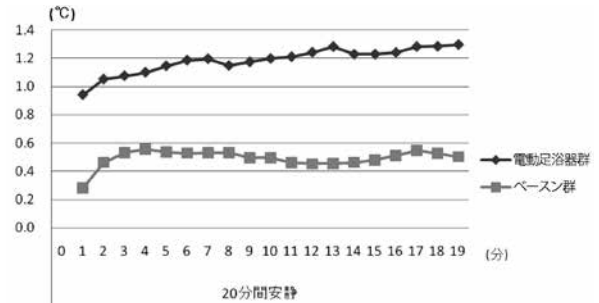


図5 足背部皮膚温変化 (n = 5)

(4) 外踝4横指上部皮膚温

足背部皮膚温変化と同様の理由でB氏のみを除いた5名について検定を行った。図6をみると、足浴実施時 ($P < 0.001$) から足浴後20分安静時 ($P < 0.001$) を通して、電動足浴器群の方が有意に高い値で変化していた (図6)。

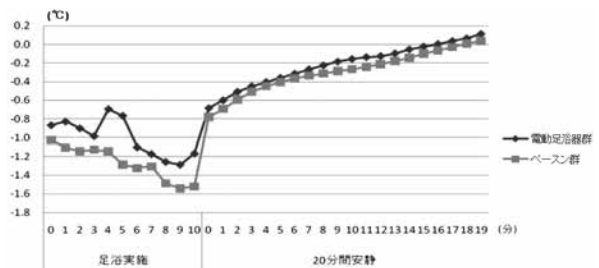


図6 外踝4横指上部皮膚温変化 (n = 5)

2. 心理的側面

1) Winslowらの5段階評価尺度

電動足浴器群とベースン群の評価は、表1のように足浴実施後ではベースン群の評価が高かった。20分間安静後の快適感は表2のように電動足浴器群の評価が高かった (表1)。

表1 足浴実施直後と20分安静後の快適感

	実施直後		20分安静後	
	ベースン	電動	ベースン	電動
1 非常に不快	0	0	0	0
2 不快	0	0	0	0
3 普通	0	0	2	0
4 心地よい	2	4	3	4
5 非常に心地よい	4	2	1	2

(n = 6、単位 = 人)

2) 主観的作業強度尺度

電動足浴器群とベースン群の評価は表2のように足浴実施直後、20分間安静後ともに大きな差は見られなかった(表2)。

表2 足浴実施直後と20分安静後の作業強度

	実施直後		20分安静後	
	ベースン	電動	ベースン	電動
1 非常にきつい	0	0	0	0
2 かなりきつい	0	0	0	0
3 きつい	0	0	0	0
4 ややきつい	0	0	1	0
5 楽である	3	4	3	4
6 かなり楽である	3	2	2	2
7 非常に楽である	0	0	0	0

(n = 6、単位 = 人)

3. 騒音

表3のように、保温時はベースン群の騒音よりも電動足浴器群の騒音レベルが大きかった(表3)。

表3 騒音値

	ベースン	電動足浴器
保温時	42.0dB (±3.3)	64.5dB (±5.1)
洗う時	43.9dB (±4.3)	44.4dB (±3.1)

Mean (SD)

考 察

1. 生理的反応

1) 皮膚温

先行研究より足浴は皮膚温を上げる効果がある⁴⁾といわれている。今回の実験では足浴実施時は前額部、外踝部で電動足浴器が有意に皮膚温が大きく上昇し、20分間安静時ではいずれの箇所でも有意に大きく上昇した。これは電動足浴器の振動により血行が促進され循環が良くなったことにより、振動のないベースン群よりも皮膚温が大きく上昇したと考えられる。足浴実施時の核心部温に有意な差が出ず、また前額部の有意差が外踝よりも大きくでたのは、前額部は核心部温、前胸部は体幹部と外部の温度変化に影響されにくい部分の温度を表していたからだと考えられる。

2) 血圧

微温浴(37~39℃)は副交感神経が優位になり末梢血管が拡張して血圧が下がる⁵⁾といわれて

いる。今回、従来のようにベースン群では足浴実施直後の全員の収縮期血圧が下がり、電動足浴器群では20分間安静後の全員の収縮期・拡張期血圧が下がった。しかし、電動足浴器群では足浴直後の血圧の下がり方が小さい。これは電動足浴器を使用する際およそ64.5±5.1dBの騒音があり、騒音は血圧の昇圧に影響する⁶⁾ため血圧を下げる効果が小さくなったと考えられる。

3) 脈拍

脈拍は足浴実施中・実施後を通して、電動足浴器群の方がベースン群よりも高い値であった。これは電動足浴器の騒音が交感神経を促進させ⁷⁾、脈拍数を上げたと考えられる。

2. 心理的反応

Winslowらの5段階評価尺度では電動足浴器群の足浴実施直後の評価はベースン群に比べ低かった。これは騒音により交感神経が促進され⁷⁾リラクセス効果が得られにくかったためだと考えられる。

結 論

1. 電動足浴器を使用した足浴は、足浴直後・20分安静後の皮膚温は、上昇する。

2. 電動足浴器を使用した足浴は、ベースンを使用した足浴よりも足浴実施中は、脈拍数が上昇し、足浴実施後は脈拍数の減少が少ない。

3. 心地よさは、電動足浴器を使用した足浴では安静後に高く、ベースンを使用した足浴では実施直後の評価が高い。

以上のことから、電動足浴器を使用した足浴では、ベースンを使用した足浴よりも大きな温熱作用を得ることができるが、ベースンよりも脈拍数に影響を与えることが明らかとなった。

謝 辞

本研究を行うにあたり、実験にご協力くださいました皆様に心より感謝いたします。

引用文献

- 1) 大佐賀敦, 布瀬淳子: 足浴に関する生理心理学的検討(1)一脈拍・呼吸・瞬目活動を指標としたポリグラフ検討, 日本看護研究学会誌, 22(3), 405, 1999
- 2) Winslow CEA, Herrington LP, et al.: Relations Between Atmospheric Conditions, Physiological Reactions and Sensations of Pleasantness, The American Journal of Hy-

- giene, 26, 103-115, 1937
- 3) 小野寺孝一, 宮下充正: 前進持久力性運動における主観的強度と客観的強度の対応性 - Rating of Perceived exertionの観点から -, 体育学研究, 21(4), 191-203, 1976
- 4) 中村令子: 足浴中の足背部の皮膚温度変化, 形態・機能, 5(2), 61-67, 2007
- 5) 古屋敷明美, 熊倉みつ子: 生体への影響を理
解して行う入浴の援助, Nursing College, 9(5), 40-45, 2005
- 6) 林 文代, 杉浦静子: 低音圧レベル騒音曝露初期にみられる血圧応答に関する研究, 三重県立看護大学紀要, 5, 77-82, 2001
- 7) 長田泰公: 騒音とからだ, からだの科学, 106, 8-11, 1982