

異なる水温への足浴が心臓自律神経系調節に及ぼす影響

齋藤 由華 藤本 安奈 丸本 めぐみ
指導教員 長谷川 亜矢

要約

本研究の目的は、異なる水温への足浴が心臓副交感神経調節に及ぼす影響について検討することとした。対象者は、健康な若年女性5名であった。測定条件は、水温 27°Cおよび 40°Cとした。測定項目は、心拍数および心臓自律神経系調節(lnHF)とした。両条件における心拍数は、安静時と比較して回復 5-10 分において有意に減少した ($P<0.05$)。40°C条件の lnHF 変化量は、27°C条件と比較して回復 5-10 分において有意に高値を示した ($P<0.05$)。本研究の 40°C条件は、皮膚温が上昇し、皮膚血流量を増加させた可能性が考えられた。このことから、40°C条件の回復時は、心臓副交感神経系調節の亢進が起り、リラックス効果につながる可能性が示唆された。

Abstract

We intended to clarify the effect that different temperatures of footbath gave to cardiac parasympathetic nervous system activity in this study. Subjects were five healthy Japanese females. Measurement conditions were spine position with feet in 27°C water and 40°C water. Measurements were heart rate and cardiac parasympathetic nervous system activity (lnHF). In both conditions, heart rate in five to ten minutes after taking footbath significantly decreased compared with that when they were in a rest ($P<0.05$). In the condition of 40°C water, the amount of lnHF in five to ten minutes after taking footbath significantly increased compared with the condition of 27°C water ($P<0.05$). In this study, we found that in the condition of 40°C water skin temperature climbed up and the amount of blood flow increased. Therefore, it is suggested that in 40°C water cardiac parasympathetic nervous system activity was enhanced and it promoted the effect for relaxing.

キーワード 足浴, 心拍数, 心臓自律神経系調節, 心臓副交感神経系調節

Keywords footbath, heart rate, cardiac autonomic nervous system activity, cardiac parasympathetic nervous system activity

1. 序論

足浴は、受けさせる側もする側も負担が少なく簡単にでき、全身浴と比較して、温熱作用や水圧を受ける身体領域が少ないため心臓などへの負担が小さく、着衣した状態で温熱効果が得られるといった場所を選ばない利点があることから、入浴やシャワーが困難な疾病者等に対する日常的な看護援助の1つとして活用されている。足浴は、末梢循環促進、リラクゼーションおよび入眠促進などの効果がある^{1,2,3,4}。末梢循環促進、リラクゼーション促進および入眠促進は、心臓自律神経系調節と関連しているとの報告が多数みられ^{5,6,7}、入院患者を対象とした

足浴⁷⁾は、不眠を自覚している患者の約6割に睡眠を促す効果が認められた。

看護学の成書において足浴の適温は、40°C前後と示されている⁸⁾。しかしながら、先行研究¹⁰⁾は、水温40°C足浴時において、心臓副交感神経系調節に変化はみられず、水温42°C足浴時において、減弱することを報告した。このことは、水温40°C足浴時において心臓自律神経系調節を指標としたリラクゼーション効果が観察されなかったことを示唆する。全身浴に焦点をあてると、水温30°Cにおける仰臥位フローティングは、陸上と比較して、心臓副交感神経系調節が亢進すると報告されている¹¹⁾。この

ことから、体温よりも低い温度における足浴において、心臓副交感神経系調節が亢進するものと仮説立てた。

本研究の目的は、異なる水温への足浴が心臓自律神経系調節に及ぼす影響について明らかにすることとした。

2. 方法

1). 対象者

対象者は、健康な若年女性 5 名であり、事前に実験の目的、方法を説明の上、実験参加について本人の同意を得た。対象者の身体的特性は、年齢 19.0 ± 4.1 歳、身長: 153.8 ± 3.8 cm、体重: 50.0 ± 2.9 kg (平均値 \pm 標準偏差) であった。対象者に対して 24 時間以内の高強度運動の実施、カフェイン類の摂取を禁止した。

2). 測定条件

測定条件は、競泳用プールの温度である水温 27°C 条件 (27°C 条件)、およびお風呂の温度である水温 40°C 条件 (40°C 条件) とした。足浴時の湯の量は、各対象者の外踝とした。

3). 測定項目

測定項目は、心拍数 (Heart Rate ; HR)、心臓自律神経系調節とした。心拍数は、胸部双極誘導法にて得られた心電図の 1 分間の R 波の数とした。心臓自律神経系調節は、MemCalc 法を用いて測定した。解析には、心拍ゆらぎリアルタイム解析システム TARAWA/WIN (諏訪トラスト社製) を用いた。実験中の R-R 間隔変動のスペクトル解析は、胸部双極誘導法による心電図データをサンプリング周波数 250Hz にて 12 ビット Analog to Digital 変換 (CONTEC Crop.Ltd. :AD12-8PM) し、パーソナルコンピュータに取り込んだ。HF 成分を 1 分毎の平均値として算出した。HF 成分を自然対数変換した $\ln\text{HF}$ を心臓副交感神経系調節の指標として用いた。

4). 実験プロトコル

対象者は、測定値が安定するまで仰臥位にて安静をとり、足浴前測定を行った。その後、足浴を開始し、10 分間仰臥位足浴を実施した。足浴後は、タオルにて足を保温し、10 分間仰臥位安静を行った。

5). 統計処理

統計処理は、統計ソフト Macintosh 版 Stat-view-J5.0 を用いて行った。測定によって得られた数値は、平均値 \pm

標準偏差で示した。各条件間の比較は、統計的な有意水準は、危険率 5% 未満 ($P < 0.05$) とした。

3. 結果

心拍数

両条件における心拍数(変化量)の比較を図 1 に示した。 27°C 条件における回復 5-10 分時の心拍数は、安静と比較して有意に低値を示した ($P < 0.05$)。 40°C 条件における回復 5-10 分時の心拍数は、安静と比較して有意に低値を示した ($P < 0.05$)。

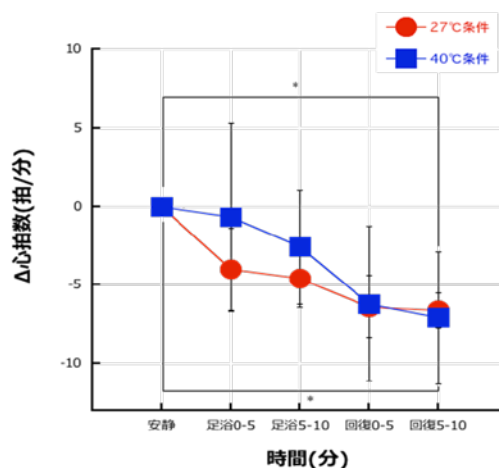


図 1. 各条件における心拍数 (変化量) の変化

心臓副交感神経系調節

両条件における心拍数(変化量)の比較を図 2 に示した。 27°C 条件における回復 5-10 分時の心臓副交感神経系調節と 40°C 条件における回復 5-10 分時の心臓副交感神経系調節間において有意な差が見られた ($P < 0.05$)

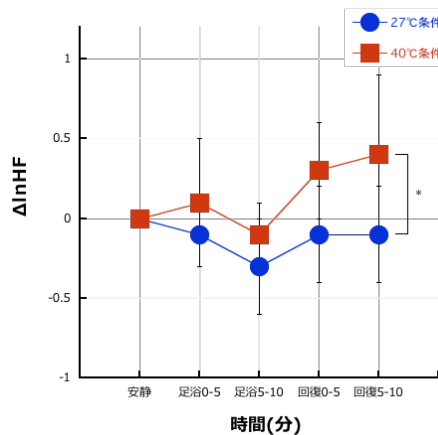


図 2. 各条件における $\ln\text{HF}$ (変化量) の変化

4. 考察

先行研究では湯温 38°C と 43°C 両者において、入浴直後には、一回拍出量と心拍出量の増加が観察され、総末梢血管抵抗の低下も認められた¹⁰⁾。これは、入浴により末梢血管が拡張し、心臓への負担が減ったためである。また、入浴終了後、湯温 38°C、43°C の両者心拍出量が減少したが、湯温 43°C 入浴においては末梢血管抵抗がさらに低下し、血圧が降下したことが示されている。水位が入浴は全身、足浴は外踝までのため先行研究の総末梢血管抵抗の低下は一致するものと考えられる。総末梢血管抵抗が低下することにより、血管が拡張し血流がよくなり、心拍数が減少すると考えられる。心拍数が減少すると、心臓副交感神経系調節の値が上昇する。

5. 結論 (まとめ)

40°C 条件の回復時は、心臓副交感神経系調節の亢進が起こり、リラクゼーション効果につながる可能性が示唆された。

6. 今後の課題

今後の課題は、対象者を増やし、データの正確性を得る。

7. 謝辞

本研究に協力いただきました川崎医療福祉大学の小野寺昇教授、東京大学客員研究員の太田章子先生、TA の齋藤辰哉先生に深く感謝申し上げます。また実験の被験者として参加いただきました金光学園高等学校スポーツ科学ゼミの皆様にも厚く御礼申し上げます。

8. 参考文献

- 1) 久賀久美子, 吉田理恵, 山本美紀, 福川幸子, ニツ森栄子, 休波茂子: 温冷足浴が生体に及ぼす影響-皮膚温及び循環動態の変化-. 日本赤十字北海道看護大学紀要, 3, 55-62, 2003.
- 2) 竹本由香里, 高橋方子, 佐々木裕子, 丸山良子, 山本真千子: 座位による足浴がもたらす生理学的効果について-自律神経活動と循環動態からの評価-. 宮城大学看護学部紀要, 10(1), 37-45, 2007.

- 3) 佐伯由香: リラクゼーションを促すケアとしての足浴の可能性. 臨床看護, 33(14), 2098-2106, 2007.
- 4) 安杖優子, 會津桂子, 工藤せい子, 西沢義子, 石岡薫, 工藤恵, 對馬明美, 松本光比古: 足洗器による足浴の有効性についての検討-皮膚温・深部温と主観的温度感覚から-. 弘前大学大学院保健学研究科紀要, 9, 1-10, 2010.
- 5) 稲見崇孝, 清水卓也, 馬場礼三, 杉山悠, 渡邊丈眞, 篠邊龍二郎, 中川武夫, 宮川博文, 井上雅之, 高柳富士丸, 丹羽滋郎: ストレッチングが自律神経活動, 末梢血管抵抗, 全身循環応答に及ぼす影響. 医学と生物学, 155(9), 577-587, 2011.
- 6) 藤林真美, 齋藤雅人, 大田香織, 松本珠希, 森谷敏夫: 自律神経活動を指標としたコスメティック・フェイシャルマスクの心身リラクゼーション効果. 日本女性心身医学会雑誌, 13(1), 86-93, 2008.
- 7) 吉永亜子, 吉本照子: 睡眠を促す援助として足浴についての文献検討. 日本看護技術学会誌, 4(2), 4-13, 2005.
- 8) 氏家幸子: 基礎看護技術. 第2版, 医学書院, 東京, 268, 1987.
- 9) 川島みどり: 生活行動援助の技術. 第1集, 看護の科学社, 東京, 403, 1981.
- 10) 許鳳浩, 上馬場和夫: 足浴による身体諸機能の反応. 臨床看護, 33(14), 2084-2097, 2007.
- 11) 西村正広, 小野寺昇: 仰臥位フローティングが心拍数, 血圧および心臓自律神経系活動に及ぼすリラクゼーション効果. 宇宙航空環境医学, 37(3), 49-56, 2000.