

ミストサウナにおける代謝量に運動が及ぼす影響

美和 千尋¹⁾, 河原 ゆう子²⁾, 佐宗 洋子²⁾
名古屋大学医学部保健学科¹⁾, 東邦ガス株式会社²⁾

Effects of exercise on energy metabolism during mist sauna in humans

Chihiro MIWA¹⁾, Yuko KAWAHARA²⁾ and Yoko SASO²⁾

1) School of Health Sciences, Nagoya University and 2) Toho Gas Co. Ltd.

Abstract: We compared changes in energy metabolism during three conditions mist sauna for 10 min at 40°C, relative humidity over 90% and no mist sauna. We adopted four conditions, which were no mist sauna, mist sauna only, mist sauna with isometric exercise, and mist sauna with isotonic exercise. Subjects were 10 healthy young men aged 21 yrs providing informed consent. Energy metabolism calculated by oxygen consumption and carbon excretion, tympanic temperature at by thermometer, heart rate by manometer, and total sweat volume by weight and urine volume were measured. Oxygen consumption was significant increased in mist sauna with isotonic and isometric excises, and energy metabolism in the mist sauna with isotonic was the double of the mist sauna. Tympanic temperature, heart rate, and total sweat volume were significant increased during three mist sauna conditions, but the changes were same. These findings suggest that energy metabolism is mainly influenced by excises.

Key Words: mist sauna, energy metabolism, isotonic exercise, isometric exercise, human

要旨: われわれは、3つの異なる条件下の40°C90%のミストサウナとミストサウナ無しのエネルギー代謝の比較を行なった。その4条件は、ミストサウナ無し、ミストサウナだけ、ミストサウナに等尺性運動、ミストサウナに等張性運動を加えたものである。実験前にはインフォームドコンセントを行なった健康な平均21歳の若年男性を対象とした。測定項目はエネルギー代謝量を酸素摂取量と炭素排出量から計算し、その他、温度計を用いて鼓膜温、血圧計を用いて心拍数、体重変化と尿量から総発汗量とした。エネルギー代謝はミストサウナ単独の条件に比べて、運動を加えたミストサウナ条件で有意に増加した。ミストサウナと等張性収縮は、ミスト無しの2倍のエネルギー代謝量であった。鼓膜温、心拍数、総発汗量もミストサウナ無しに比べて、他の3条件では有意に増加した。しかしながら、3条件下には有意な差は認められなかった。これらの結果より、ミストサウナを用いたエネルギー代謝の増加は、運動に関与するものが主であることが示唆された。

キーワード: ミストサウナ、エネルギー代謝、等張性運動、等尺性運動、ヒト

1. はじめに

近年、家庭での入浴が身体を清潔にすることや暖まる以外の健康改善などの目的で利用されることが多くなった。保手浜ら(2006)は鼻アレルギー患者に対して改善が認められたことを、山田ら(2008)はミストサウナにより頭皮の血流量が全身入浴より高いことを報告している。

われわれも、これまでにミストサウナ中に等張性運動を行なうとストレスの量の割に血糖値の減少、血漿遊離脂肪酸値が増加し、エネルギー消費が大きいことを報告した(河原ら, 2005)。しかしながら、血中の遊離脂肪酸、グルコース、糖といった指標を用いて効果

確認を行ったため、具体的にどの程度のエネルギー代謝が消費されたのかはわかっていない。

そこで、今回、ミストサウナをエネルギー代謝促進に有効利用できないかを検討するために、ミストサウナ、ミストサウナ中に運動を行なったときのエネルギー消費量を酸素摂取量から具体的に計測した。

2. 実験方法

実験は2009年10~12月に名古屋大学医学部保健学科別館 ADL 実習室に設置された浴室ユニットにて行なった。

【対象】被験者は20代の健康な男性10名(平均21

歳)とした。

【条件】1) 室温 40℃湿度 90%RH 以上のミストサウナ 10 分間を座った状態で何もしない (ミスト), 2) 座った状態で上半身を中心としたストレッチをする (等尺性運動), 3) 座った状態で腕振り足踏みを 1 秒間隔で行う等張性運動をする (等張性運動), 4) 対照条件としてミストサウナに入らず座位安静にする (安静) の 4 条件とした。なお, 本実験は, 名古屋大学医学部保健学科の倫理規定に従って行ない, 被験者から実験前に研究の内容を説明し, 書面で同意を得た。

【測定内容とエネルギー代謝分析】O₂ 摂取量と CO₂ 排出量は, 呼吸代謝測定装置 (日本光電, SESORMEDICS 2900) を使用し, 深部体温として鼓膜温 (高精度深部温度計, センサテクニカ), 心拍数 (自動血圧計 BP-203i, 日本コーリン), 入浴前後の体重と実験終了後の尿量を計測し総発汗量を算出した。

エネルギー代謝量は, 呼吸商 (CO₂ 排出量/O₂ 摂取量) に基づいてエネルギー消費量を算出した。加えて, エネルギー代謝についてウォーキングと比較した。

【統計】データはすべて平均値で表わし, 二元配置反復測定分散分析および多重比較検定を用いて, 危険率 0.05%未満を有意として判定した。

3. 結果

1) 酸素摂取量の経時的变化 (図 1)

酸素摂取量は, 安静値に比べ他の 3 条件間に有意差があり, 等張性収縮が最も多くなり, 次いで等尺性運動, ミストとなった。また, 等尺性運動と等張性収縮はミストサウナに入る前のコントロール値に比べ, ミストサウナ中 3 分後から有意な増加が見られた。

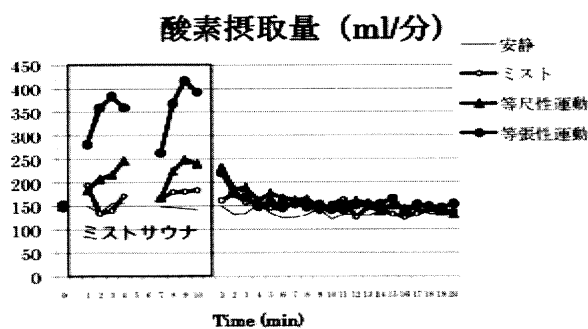


図 1 酸素摂取量の経時的变化

2) 実験後の深部体温, 心拍数, 総発汗量とエネルギー代謝 (表 1)

実験終了後の深部体温, 心拍数, 総発汗量は安静時に比べ, 他の 3 条件間に有意差がみられた。しかしながら, ミスト, 等尺性運動, 等張性運動間では有意差は認められなかった。

表 1 入浴 10 分間による生理量変化

	安静	ミスト	等尺性運動	等張性運動
深部体温上昇量℃	0.14	0.96	1.00	1.13
心拍数増加量 bpm	0.4	29	32	36
総発汗量 g	—	261	233	341
※エネルギー消費量 kcal	14.9	17.9	21.7	36.9

4. 考察

今回, ミストサウナ中のエネルギー代謝に与える運動の影響を検討した。その結果, 安静に比べ, ミストサウナだけではエネルギー代謝は小さかったが, それに運動を加えると代謝は大きくなることが明らかとなった。その運動は, ストレッチのような等尺性運動より, 振り子運動のような等張性運動の方がエネルギー代謝は大きいことがわかった。このことは, ミストサウナ中の等張性運動はミストサウナのみに比べ糖代謝が亢進することが示唆された結果 (河原ら, 2005) と同様であった。

しかしながら, ミストサウナ中の深部温上昇, 心拍数増加, 総発汗量は運動の有無で有意差は認められなかった。これは, ミストサウナからの受熱量が運動による体の産熱量よりも多量であったことが考えられる。また, 身体活動や運動強度が, 一般の運動に比べ数値が小さかったことを示唆している。

体育協会のウォーキング速度のエネルギー消費量から, ミストサウナの等張性運動 10 分間は, 分速 80m に, 分速 70m であれば 12 分に相当していた。

5. まとめ

本研究により, ミストサウナ中の等張性運動の温熱効果はミストサウナ単独と同等であるが, エネルギー消費量は大きく, その量はミストサウナの約 2 倍でウォーキングと同じ程度のエネルギー使用であった。ミストサウナに運動を併用することにより, エネルギー代謝促進効果が期待できるものである。

6. 文献

- 保手浜勝, 竹森利和, 平岡哲也, 萩野敏, 2006: 鼻アレルギーに対するミストサウナの効果, 耳鼻咽喉科展望, 49, 37/40
- 山田浩一郎, 清水富弘, 2008: ミストサウナ浴が頭皮血流量へ及ぼす影響, 71 (3), 167/172
- 河原ゆう子, 岩瀬敏, 菅屋潤一, 美和千尋, 高田真澄, 2005: ミストサウナが運動中のヒトの循環動態, 体温調節能, および代謝に及ぼす影響, 自律神経, 42(6), 344/351

<連絡先>

著者名: 美和千尋
 住 所: 〒461-8673 愛知県名古屋市東区大幸南 1-1-20
 所 属: 名古屋大学医学部保健学科
 E-mail アドレス: miwa@met.nagoya-u.ac.jp