

コルチゾールとアミラーゼ活性を指標とした 局所と全身の温熱的快適性評価

福岡女子大学 深 沢 太香子
(共同研究者) 九州大学大学院 梶 原 裕
Loughborough University George Havenith

Evaluation of Local and Whole Body Thermal Comfort Sensations Using Salivary Amylase Activity and Cortisol

by

Takako Fukazawa
Fukuoka Women's University
Yutaka Tochihara
Kyushu University
George Havenith
Loughborough University

ABSTRACT

Effect of local thermal discomfort upon whole body thermal comfort was examined in 12 healthy young females. In the experiment, skin wettednesses in the whole body and in different target locations of trunk, arms, and thighs, were simultaneously controlled using special test garments. The experiment conducted in a climate chamber controlled at 22 °C 45 %RH. The subjects kept rest condition for 15 min and walked at 4.5 km/h for 45 min. Evaluation of thermal comfort was made for both the local and the whole body thermal comfort during the experiment. Saliva was collected before and after the exercise in order to examine relevance of thermal comfort in the whole body to salivary amylase activity and cortisol. High tendency was obtained that local thermal comfort limit depends upon the location. The thermal comfort limit in the arms and the thighs were 0.13 ± 0.01 and

0.14 ± 0.02 in terms of the skin wettedness. They were both smaller than that in the trunk (0.25 ± 0.05) . It was, however, observed that the thermal discomfort in the whole body was not induced when the skin wettedness in the whole body remained below 0.20 ± 0.08 even if the local skin wettedness was higher than its local comfort limit. Salivary cortisol did not reflect thermal comfort sensation in the whole body, while salivary amylase activity did. Amylase activity remarkably increased with thermal comfort state when the whole body felt slightly discomfort.

要 旨

本研究の目的は、局所と全身の温熱的快適性の関連性と、ヒトの温熱的快適性評価手法におけるアミラーゼ活性とコルチゾールの有効性について検証することである。12名の日本人若年女子を対象として、全身と局所の皮膚濡れ率を同時に制御して、温熱的快適性の評価と唾液の分析を行った。局所は、体幹、腕、大腿を対象部位とした。その結果、局所の温熱的快適感、部位によって異なる傾向があること、腕と大腿における温熱的快適感の閾値は、体幹よりも小さく、敏感であることが示された。しかしながら、局所的な不快感、全身の温熱的快適感には影響を及ぼさなかった。全身の温熱的快適感、ホルモン作用の時間遅延により、コルチゾールには反映されなかったものの、アミラーゼ活性には反映されることがわかった。すなわち、アミラーゼ活性は、全身の温熱的快適感が維持された状態下での変動は小さいが、温熱的に不快な状態下では不快感に応じて増加した。これより、アミラーゼ活性は、交感神経系の直接作用により時間遅延の小さく、全身の温熱的快適性評価の指標と成り得る可能性が示された。

緒 言

暑熱環境や運動時における温熱的快適性は、皮膚温よりもむしろ、皮膚表面における湿潤状態が

主たる要因となる¹⁾。そこで、Gaggeら²⁾は、皮膚表面における湿潤状態を表す指標として、皮膚濡れ率 (w , (無次元数)) を導出した。この皮膚濡れ率は、温熱的快適性と相関性が非常に高く、全身の皮膚濡れ率が $w=0.3-0.4$ 程度に達すると、ヒトは温熱的な不快感を覚え始める^{3,4)}。このように、皮膚濡れ率は、ヒトの温熱的快適感の状態を知る有効指標⁵⁾ である一方、温熱的快適性の評価基準の個人差によって、快と不快の境界である皮膚濡れ率の閾値にはばらつきが大きいという問題がある。

近年、ストレスに関する客観的な心理計測技術が確立されてきた^{6,7)}。それによれば、ネガティブストレスを受けることにより、内分泌系ではコルチゾールは増加し⁸⁾、交感神経系ではアミラーゼ活性が亢進する⁹⁾。本研究では、これらのストレスマーカーに着目して、ヒトの温熱的不快感に起因する生体のストレス反応を、アミラーゼ活性とコルチゾール分泌活動の変動より客観的に評価し得るか、その有効性について検討することとした。同時に、温熱的快適性を実現するスポーツウェア設計に貢献する知見を得るために、局所と全身の温熱的快適性との関連性についても検討することとした。