

襟元開口部の違いが上肢圧迫時の 代償性体温調節反応に及ぼす影響

神戸女子大学 吉田 美奈子
(共同研究者) 同 平田 耕造

Effects of Wrist Occlusion and Dilution Ventilation through Neck-hole on Thermoregulatory Responses during Heat Load

by

Minako Yoshida, Kozo Hirata
Faculty of Home Economics
Kobe Women's University

ABSTRACT

To clarify the effects of wrist occlusion at pressure of 80mmHg (Occl) and dilution ventilation through neck-hole (DVNH) on thermoregulatory responses during heat load, seven female subjects exercised at heart rate level of 120bpm for 30min at room temperature of 23 °C and 50% relative humidity. They wore experimental garments made of 100% polyester. There was no significant difference of rectal temperature (Tre) in both Occl and no-Occl. Forearm and finger skin temperatures significantly decreased in Occl compared with no-Occl. Suppressed slope of the regression lines showing the relationship between finger skin blood flow (SBF) and Tre in Occl induced compensatory increased slopes of SBF-Tre and sweat rate-Tre in the chest. Skin temperatures in the chest and upperarm were significantly lower in DVNH compared with no- DVNH. There was a tendency of higher slopes of finger and chest SBFs-Tre and chest sweat rate-Tre, and lower shift of the threshold Tre in DVNH. These results suggest that DVNH is effective during less thermal load and suppressed heat loss in Occl at 80mmHg is totally compensated for accelerated SBF and sweat rate in the chest at least.

要 旨

本研究は襟元2cm開口による希釈換気の影響と手首80mmHg圧迫が体温調節反応に如何に影響するかを解明することを目的とした。所定の実験用衣服（100%ポリエステル）を着用した健康な女性7名を室温23.0℃、湿度50%環境で、心拍数120bpm強度の自転車運動を30分間負荷した。圧迫条件では前腕と手指の皮膚温が有意に低い値を示した。また直腸温に対する皮膚血流量増加感度は手指では圧迫条件の方が抑制されたが、胸部では高くなった。さらに胸部発汗量増加感度も圧迫条件の方が高くなった。開口条件では、胸部と上腕部の皮膚温が有意に低下した。直腸温に対する手指部と胸部の皮膚血流量、および胸部発汗量それぞれの増加感度は、いずれも開口条件で大きく、閾値直腸温は低くなった。

襟元2cm開口の影響は、温熱的に発汗のない、または少ない時期に胸部と上腕部の皮膚温に表れることが判明した。手首80mmHg圧迫による上肢末梢への血流量減少に伴う体温調節系への影響は、胸部皮膚血流量と発汗量の亢進により代償されることが示唆された。

緒 言

衣服の着用により快適と感じる状態は、皮膚に接した体幹部の最内空気層（衣服気候）の温度が $32 \pm 1^\circ\text{C}$ 、相対湿度は $50 \pm 10\%$ 、気流10cm/sec内外とされており¹⁾、この範囲を越えると不快を感じる事が多い。夏季の気候条件でYシャツにネクタイの着用は、不快窮まりない状態となる。これは主に襟元からの放熱の抑制が最も大きな要因と考えられる。今村²⁾は 28°C 環境でネクタイ着用により首皮膚温が 1°C 高くなることを、また緑川³⁾はネクタイ着用により胸部からの熱放散量は63%も減少することを報告している。しかし、着衣の襟元開口による希釈換気が体温調節反

応に如何に影響するかについて、詳細な検討は行われていない。

一方、四肢部からの熱放散は体温調節にとって重要な経路である^{4,5)}。同一面積を衣服で被覆する場合でも、体幹部より四肢部の方が熱放散を抑制するため、体温上昇が大きくなることが知られ、熱放散経路としての重要性が指摘されている（Himeno and Hirata, unpublished data）。さらに緑川³⁾は、長袖着用時に腕からの熱放散量は半袖時の半分に抑えられることを報告している。衣服に覆われることによる熱放散の抑制のほかに、四肢部の皮膚圧迫による皮膚血流量の抑制でも同様に熱放散量が減少する。我々は、上腕部を10～40mmHgの強度で皮膚圧迫すると、指血流量の減少、指皮膚温、前腕皮膚温の低下が起き、その程度は圧迫強度に比例して大きくなることを報告している⁶⁾。また、2cm幅のリュックサック肩紐による圧迫では、頸側部で70mmHg、鎖骨部で75mmHgの肩紐圧であり、60分間の圧迫で 1.3°C の指皮膚温低下に伴って、上肢からの熱放散が抑制されることを明らかにしている⁷⁾。さらに手首部で手血流を完全に遮断すると、上肢からの熱放散抑制に対する代償性の反応として胸部の皮膚血流量および発汗量の増加が生じる⁸⁾。しかし、上述のリュックサック肩紐圧程度で代償性反応が生じるか否か、また生じるとすればどの程度体温調節系に影響するか、詳細な検討は行われていない。

そこで、本研究では衣服の快適性に影響する因子として、着衣の襟元開口による希釈換気の影響と上肢圧迫による代償性体温調節反応への影響を明らかにすることを目的として行った。