

近赤外線防御による女子長距離ランナーの酸化ストレスの変化

学籍番号：4120017

氏名：齋藤真希

【目的】

女子長距離ランナーを対象に、日射環境下での持久運動中の近赤外線（IR）防御が、体温上昇、ストレスおよび運動時の生理応答に及ぼす効果を明らかにする。

【方法】

被験者は、体育系大学陸上競技部に所属する健康な女子長距離ランナー17名である。日射量が800W以下でWBGT28℃以下の晴れ条件で、UVカットクリームを塗布する群（晴UV群）とUV+IRカットクリームを塗布する群（晴IR群）の2群に分けた。また、近赤外線の影響を検討するため、日射量が300W以下でIR照射が低く、WBGT28℃以下の曇り条件にUVカットクリームを塗布する群（曇UV群）を設定した。運動課題は、最大下運動（4分/kmペースの10000mランニング）を、日をあけて実施した。測定項目は、心拍数、皮膚表面温度（胸、腕）、血中乳酸濃度、鼓膜温、唾液アミラーゼ、尿中8-OHdG、尿比重、発汗量を測定した。さらに、運動前後に自作のアンケートを実施した。

【結果】

晴UV群と晴IR群を比較して、心拍数、血中乳酸濃度、皮膚表面温度および唾液アミラーゼに有意な差はみられなかった。一方、酸化ストレス値の尿中8-OHdGの変化率が、曇UV群に比べ晴IR群において有意な減少がみられた。このことからIR防御は運動時の生理応答に関する項目には影響を与えなかったが、酸化ストレスを軽減することが示唆された。また、晴れ条件と曇り条件においては、実験環境の気温、湿度およびWBGTで有意な差がみられたため、比較することができなかった。しかし、曇り条件に比べ晴れ条件は、Tsk、鼓膜温、発汗量および主観的暑さにおいて有意に高値であった。このことから、曇り条件に比べて晴れ条件は身体に悪影響を及ぼすことがうかがえる有益な情報である。

【結論】

近赤外線の防御は、女子長距離ランナーの日射環境下における持久運動中の酸化ストレスを軽減することが示唆された。

Oxidative stress marker changes induced by near-infrared protection  
in female long-distance runners

Student ID Number: 4120017

Name: Maki SAITO

[Purpose]

To determine the effects of near-infrared (IR) protection during endurance exercises in an environment featuring exposure to solar radiation on physiological responses to elevated body temperature, stress, and exercise in female long-distance runners.

[Methods]

Seventeen healthy female long-distance runners belonging to a sports university track and field club were included in this study. The runners were divided into two groups, a group that applied ultraviolet (UV) sunscreen (clear-weather UV group) and another that applied UV + IR sunscreen (clear-weather UV+IR group), under clear weather conditions with a solar radiation of 800 W or less and a wet bulb globe temperature (WBGT) of 28°C or less. Additionally, to further investigate the effects of near-infrared radiation, we set up a group (cloudy UV group) that applied UV sunscreen under cloudy conditions with a solar radiation of 300 W or less with low IR irradiation and WBGT of 28°C or less. The motor task consisted of submaximal exercise (10000 m run at a pace of 4 min/km) on nonconsecutive days. Measurements included heart rate, skin surface temperature (chest, arm), blood lactate concentration, tympanic membrane temperature, salivary amylase, urinary 8-OHdG, urinary specific gravity, and sweat volume. Finally, an original questionnaire was administered before and after the exercise.

[Results]

No significant differences in heart rate, blood lactate concentration, skin surface temperature, and salivary amylase were observed between the clear-weather UV and clear-weather UV + IR groups. However, there was a significant decrease in the rate of change in urinary 8-OHdG of oxidative stress levels in the clear-weather UV group compared with the cloudy UV group. These results suggest that IR protection does not affect physiological responses during exercise, but may reduce oxidative stress. Additionally, significant differences were observed in the temperature, humidity, and WBGT of the experimental environment between clear-weather and cloudy conditions, making comparison impossible. However, significantly higher values were obtained under clear weather conditions in Tsk, tympanic membrane temperature, sweat rate and subjective heat than under cloudy conditions. Therefore, clear weather conditions have a more negative effect on the body than cloudy conditions.

[Conclusion]

Near-infrared protection may reduce oxidative stress during endurance exercises in female long-distance runners in an environment in which they are exposed to solar radiation.