

第二次審査（論文公開審査）結果の要旨

Wearing a face mask during controlled-intensity exercise is not a risk factor for exertional heatstroke: A pilot study

運動強度を制御すれば、マスクの着用は労作性熱中症の危険因子にならない
：パイロット研究

日本医科大学大学院医学研究科 救急医学分野
大学院生 阪本 太吾

Acute Medicine & Surgery 第8巻 第1号 (2021) 掲載

コロナ禍となり人々の生活様式は大きく変化し、暑熱環境でもマスクを着用する時間が増えた。しかし、暑熱環境でマスクを着用しての運動が身体へ及ぼす影響や熱中症の発症にどのような影響を及ぼすのかは分かっていない。本研究では暑熱環境でマスクを着用した運動が身体に与える影響と熱中症のリスクに関して調査することを目的とした。

本研究はヒトを対象とした前向き研究である。若い健康なボランティアにて以下の3つの異なる状況で実験を行った。(i)マスク着用なし(コントロール) (ii) サージカルマスク着用 (iii) スポーツ用マスク着用。飲み込み型カプセル体温計を用いて正確な深部体温を測定し、測定項目は深部体温、心拍数、呼吸数、血圧、SpO₂、自覚的運動強度(Borgスケール)とした。その後、WBGT(暑さ指数)28°Cの暑熱環境の人工気候室でトレッドミルを用いて安静立位20分、歩行20分、ランニング20分の運動を行った。

運動強度はKarvonen法を用いて安静(運動強度=0%)、歩行(運動強度=20%)、ランニング(運動強度=70%)の三段階とし、Bruce法を用いてトレッドミルの傾斜・速度を2分毎に増やし、目標心拍数に達したところで20分間維持した。実験中止基準を深部体温40°C以上、SpO₂90%以下、自覚的運動強度Borgスケール17以上とした。

若い日本人男性9名が対象となり、6名が参加した。年齢の中央値は19.5歳(四分位範囲19.0-21.0歳)、BMIの中央値は23.2g/m²(22.6g/m²-24.1g/m²)だった。

運動強度を上げると深部体温は上昇した。(コントロール37.4°C-38.8°C、サージカルマスク37.2°C-38.7°C、スポーツマスク37.3°C-38.7°C)が、3群間に有意な差はなかった。経皮的酸素飽和度は低下、呼吸数は増加したが3群間に有意な差はなかった。

また脱水の指標となる尿中脂肪酸結合蛋白L-FABPは、運動負荷後の有意な増加はなかった。暑熱環境でマスクの着用が身体に及ぼす影響を評価したのは本研究が初めてである。暑熱環境でもKarvonen法により身体的負荷を厳密にコントロールすれば、マスクを着用してもしていなくとも、身体的負荷に差異はないことが明らかになった。

上記発表ののちの質疑の中で、臨時審査委員および審査委員からは、口呼吸の体温低下への関与に関する生理学的知識、病態を確認するための研究デザイン、バイオマーカーの可能性、より異なった実験環境での病態変化の可能性について等の考察に関する質問があり、いずれも的確な回答を得た。

本論文は、新しい生活様式における、暑熱環境でマスクを着用した運動が身体に与える影響と熱中症のリスクに関して調査した、社会的に意義のある研究であり、学位論文としてふさわしいものと判断した。