

汗乳酸センサを利用し、最適な運動負荷が推定可能なプログラムを開発

慶應義塾大学医学部スポーツ医学総合センターの村本勇貴、勝俣良紀講師、佐藤和毅教授らは、汗乳酸センサー(Grace imaging, Inc)を用いて、最大乳酸定常状態(Maximal Lactate Steady State: MLSS)のトレーニングの提供が可能になったこと報告しました(図1)。

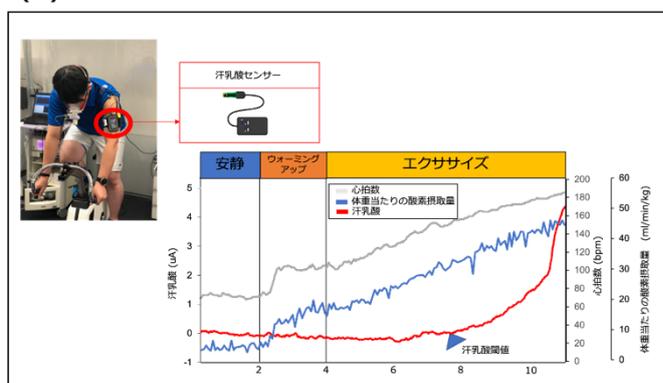
我々のラボでは、汗乳酸センサを用いた嫌気性代謝閾値(安全に有酸素運動が行える負荷)の推定に関して、多くの研究成果を報告してきました。今回の研究では、血中乳酸値が上昇せずに40分から60分間持続的に運動することが可能な最大の負荷といわれているMLSSを、汗乳酸センサを用いて予測できるかを検証しました。MLSSは、一般の方やスポーツ選手にとって、トレーニングを行うのに最適な運動負荷とされています。

15名の健常な方に対して、汗乳酸センサで嫌気性代謝閾値を求め、その値を基に100%、110%、115%、120%、125%の負荷量で30分間持続運動をさせながら血中乳酸を測定しました。その結果、週3回以上のスポーツを定期的に行っている方は汗乳酸センサで求めた嫌気性代謝閾値の120%以上の負荷量がMLSSのトレーニングと推定できました。一方で、スポーツを定期的に行っていない方は、汗乳酸センサで求めた嫌気性代謝閾値の115%の負荷量がMLSSのトレーニングと推定できました。

従来のMLSSを推定する方法は、5回程度の高い運動を行う必要があり、加えて、血液の乳酸を頻回に測定する必要があり大変煩雑でした。しかし、今回の研究結果から、1回だけ汗乳酸センサを用いて嫌気性代謝閾値を簡便かつ痛みなく測定することで、一般の方から、スポーツ選手までMLSSのトレーニングを決定することが可能なことが示されました。

本成果は、2023年6月26日に国際学術雑誌の「Scientific Reports」電子版に掲載されました。

(A) 汗乳酸測定閾値の測定



(B) 最大乳酸定常状態のトレーニング

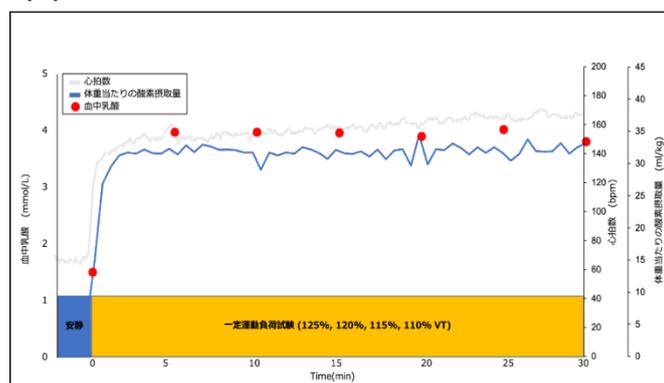


図1. 汗乳酸閾値から最大乳酸定常状態のトレーニングが提供可能

(A)で示してある汗乳酸の変曲点(図の▲のポイント)から、運動習慣がある人であれば120%の負荷を加えると、(B)のように血中乳酸が増加せずにトレーニングが行える最大の負荷と推定できる。

論文

タイトル: Estimation of Maximal Lactate Steady State Using the Sweat Lactate Sensor

著者名: 村本勇貴、中島大輔、天野つばさ、播田智太、菅井和久、醍醐恭平、岩澤佑治、市原元気、大川原洋樹、澤田智紀、木之田章、山田唯一、木村豪志、佐藤和毅、勝俣良紀

掲載誌: Scientific Reports DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36983-8>