

## 高気圧高酸素環境下における持久的運動開始から回復期までの生体応答

学籍番号 4121039

氏名 南谷 直佑

### 【目的】

本研究では、高気圧高酸素環境 (hyperbaric hyperoxia, HH環境) と常気圧常酸素環境 (normobaric normoxia, NN環境) において持久的運動開始から回復期までの生体応答を比較・検討することを目的とした。

### 【方法】

習慣的に運動をしている大学生12名を対象とした。環境条件はNN環境 (20.9 %O<sub>2</sub>, 1気圧) とHH環境 (100 %O<sub>2</sub>, 1.3気圧) の2つとした。被検者は環境条件下で自転車エルゴメーターを使用し、持久的運動 (運動負荷: 60%HRR, 運動時間: 20分間) を行った。その後、15分間の回復期を設けた。実験中、継続的に心拍数、仕事率、主観的運動強度 (RPE)、血中乳酸濃度を測定した。さらに、呼気ガス分析器を用いて、毎分呼気換気量 (VE)、一回換気量 (TV<sub>E</sub>)、毎分酸素摂取量 (VO<sub>2</sub>)、毎分二酸化炭素摂取量 (VCO<sub>2</sub>)、毎分呼吸数 (RR)、呼気終末二酸化炭素濃度 (P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>) を測定した。

### 【結果】

HR、仕事率、RPEについては全ての期間においてHHとNN環境条件の間に有意差を示さなかった。一方、HH環境条件における血中乳酸濃度は、運動中から運動後15分まで、NN環境条件と比較して有意に低いことが示された ( $F = 23.72$ ,  $p < 0.05$ )。HH環境における呼気ガス測定については測定機器の仕様の気圧範囲 (700-1,060 hPa) を超える高気圧環境下で測定していたため、参考値として示すことに留めた。またVO<sub>2</sub>のデータについては適切な測定ができなかったため、解析から除外した。

### 【結論】

本研究ではHH環境が持久的運動開始から回復期までの生体応答にどのような影響を及ぼすか調べた。HH環境は、NN環境と比較し、HR、RPE、仕事率において有意な差を示さなかったが、持久的運動開始から回復期まで血中乳酸濃度が有意に低い値を示した。この結果は、HH環境が運動時および回復期におけるエネルギー代謝に変化を及ぼした可能性を示唆する。

## Biological response from the beginning of endurance exercise to the recovery period in hyperbaric hyperoxia

Student ID Number: 4121039

Name: MINAMITANI, Naohiro

### [Purpose]

This study aimed to compare biological responses from the beginning of endurance exercise to the recovery period between participants exposed to hyperbaric hyperoxia (HH) and those exposed to normobaric normoxia (NN).

### [Methods]

Twelve university students who exercised habitually participated in the study. Two environmental conditions were used: NN environment (20.9% O<sub>2</sub>, 1.0 atm) and HH environment (100% O<sub>2</sub>, 1.3 atm). The participants performed endurance exercise (exercise load: 60% heart rate reserve, and exercise duration: 20 min) using an ergometer under the environmental conditions. This was followed by a 15-min recovery period. During the experiment, heart rate (HR), power, rating of perceived exertion (RPE), and blood lactate concentration were measured. In addition, minute ventilation (VE), tidal volume (TV<sub>E</sub>), oxygen consumption (VO<sub>2</sub>), carbon dioxide output (VCO<sub>2</sub>), end-tidal carbon dioxide partial pressure (P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>), and respiration rate (RR) were measured using a gas analyzer.

### [Results]

There was no difference in HR, power, and RPE between the HH and NN environmental conditions from the beginning of exercise to the recovery period. However, blood lactate concentration was significantly lower in the HH condition than in the NN environmental condition ( $F = 23.72$ ,  $p < 0.05$ ). The breath gas in the HH condition was measured in an environment exceeding the proper atmospheric pressure range (700–1,060 hPa) of the measurement device specified by the manufacture; therefore, the values were presented only as reference data. VO<sub>2</sub> was excluded from the analysis because appropriate measurements could not be made.

### [Conclusion]

This study examined how the HH environment affected biological responses from the beginning of endurance exercise to the recovery period; the HH environment did not show significant differences in HR, RPE, and power compared to the NN environment, but showed significantly lower blood lactate concentrations from the beginning of endurance exercise to the recovery period. These results suggest that the HH environment may alter energy metabolism during exercise and recovery.