

令和元年6月23日現在

機関番号：32692

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K01803

研究課題名(和文) 高圧空気カプセルによる心身の健康効果に関する臨床研究

研究課題名(英文) Clinical research on the mental and physical health effect by Hyperbaric Air Treatment

研究代表者

櫻井 進 (SAKURAI, Susumu)

東京工科大学・医療保健学部・教授

研究者番号：50375515

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：弱高圧空気療法(HBAT)が疲労の予防効果を持つことを客観的に評価した。エルゴメータ負荷ののち運動終了後13分まで市販キットにて乳酸値を求めた。真HBAT(1.50気圧)は70分滞在とし、偽HBAT(1.05気圧)も同様に3日間連続実施し各種検査を実施した。主観的疲労度をBorgスケールで、真HBAT曝露前および連続3日間曝露後の血液中バイオマーカーをそれぞれ測定した。運動後の乳酸値は、真に比し偽HBAT群で全体的に高値であった。疲労度、バイオマーカー、他の生物学的感覚の改善効果は、いずれも有意差を示さなかった。真HBAT曝露によるLA値の変動に関する追跡調査をする必要を認めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

HBATは日本では店頭にて健康機器として購入することができるが、多くの国々では医療行為であり、そのHBAT療法の客観的評価は重要である。このことから、諸外国と比較して日本での真HBATに関する研究は実施しやすく、さまざまな研究成果が期待される。本研究では、客観的評価を行うにあたり、基礎的条件を決めさまざまな項目を測定しておりHBATのもつ根拠を明らかにした点で意義がある。

研究成果の概要(英文)：To evaluate whether Hyperbaric Air Treatment (HBAT) exposure has a preventive effect on alleviating fatigue by physical load (ergometer 50 cycle for 0.5 min, 8% body weight load), lactic acid values (LAVs) were measured by LA kit. The implementation period of true HBAT (1.50 atm) was 70 min per day for 3 days. A period of not carrying out HBAT after true HBAT was set to 2 weeks or longer. Pseudo HBAT (1.05 atm) was similarly carried out for 3 days. The change in LAV after exercise showed a higher value in pseudo HBAT group than the true HBAT group. There was no significant difference in fatigue level. No significant differences were also found in any of the biomarkers in blood collected before and after the exposure of true HBAT. The other biological indicators were measured for vision, taste, smell, psychomotor vigilance task, but none of them showed any significant differences. It was necessary to follow up on the change of LAVs by exposure to true HBAT.

研究分野：循環器系検査、画像検査、公衆衛生

キーワード：高圧空気療法 乳酸 疲労 サイトカイン 味覚検査

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

弱高圧空気療法(HBAT)は多くの国々で潜水病などの治療法として確立されている医療行為である。また、HBATは身体疲労を軽減し、心理的ストレスを軽減することが知られているが、裏付けとなる証拠はほとんどない。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、HBATの効果を運動前後の血中乳酸値の経時的変化などから評価することである。

### 3. 研究の方法

(1)はじめに基礎的条件を決定するため、健康な男性被験者に対しサイクリングエルゴメーターを使用して一定の抵抗負荷(体重の7.5~8.0%)により30秒間、50サイクルの実験条件とした。HBAT実施開始前にLA値測定(運動後1・3・5・7・9・15分)を行った(A)。続いてHBAT(ノースパラマ社、1.50気圧70分)曝露1日目(B)、同2日目(C)、同4日目(D)、および同11日目(E)にそれぞれ同様の運動後のLA値測定を実施した。さらに曝露停止開始日(E)から非曝露8日目(F)、同14日目(G)、同16日目(H)、および同20日目(J)に実施し真HBAT曝露の効果が消失するまでの空白期間を求めた。

(2)上記の運動負荷条件を決定後、健康な成人(男7名、年齢21-24歳)を対象に、真および偽HBATの曝露後の乳酸値測定を実施した。

(3)運動終了時の疲労度は、BorgスケールおよびVAS法にて実施した。

(4)真HBAT3日間連続曝露の前後の末梢血を採取し、各種血液中バイオマーカー(IL-4、IL-6、IFN- $\gamma$ 、TNF- $\alpha$ 、チオレドキシン、高感度CRP、コルチゾール、抗利尿ホルモン)を測定した。

(5)他の生物学的感覚の改善効果として視覚、味覚、嗅覚、触覚、血圧、視覚的反応課題などについて行った。

### 4. 研究成果

(1)真HBAT曝露開始からの平均LA値は、A(12.8) > B(10.9) > C(8.9) > D(7.2) = E(7.3 mmol/L)であり少なくとも3-4日間の実施が必要であり、その後14日間は安定であることが判明した。さらにHBAT曝露中止後の平均LA値は、E(7.3) < F(7.7) < G(9.7) = H(9.2) = J(8.4 mmol/L)であり、14日間程度の期間が必要であることが判明した。これらの結果から、実施条件として、真HBAT群は1.50気圧70分を3日間実施後に規定のエルゴメーター運動を行い直後からのLA値測定を実施した。その後2週間以上の空白期間後に偽HBATは1.05気圧70分を3日間実施し同様に運動を行い直後からのLA値測定を実施した。なお、真HBAT実施後の偽HBAT実施または偽HBAT実施後の真HBAT実施を同数になるようにランダムに調整した。

(2)運動後の乳酸値は、真に比し偽HBAT群で2峰性を示し全体的に高値であった。

(3)疲労度の評価には有意差は認められなかった。

(4)血液中のバイオマーカーのいずれにも有意差は見られなかった。

(5)他の生物学的感覚の改善効果はいずれも有意差を示さなかった。

これらの結果から、一定運動前に真 HBAT を少なくとも 3 日間曝露した場合は、対照に比べて LA 値が低くなることが明らかになった。このことは、真 HBAT 曝露による LA 産生低減作用または LA 利用促進作用の両面からのアプローチが必要と考えられる。また、偽 HBAT 群で LA 値が 2 峰性を示したことは両作用が短時間に起こっていることが強く示唆される。今後、真 HBAT 曝露による LA 値の変動に関する追跡調査をする必要が認められた。

## 5. 主な発表論文等

[学会発表] (計 1 件)

Miyagawa S, Tanida K, Sakurai S, Nakata A. Nonrandomized intervention study of the effectiveness of sleep disturbances during pregnancy to improve Subjective Well-Being Inventory (SUBI) and QOL amongst Japanese pregnant women. World Sleep 2017. 発表 2017 年

[その他]

ホームページ等

<https://www.teu.ac.jp/info/lab/teacher/hs/index.html?id=183>

## 6. 研究組織

(1) 研究分担者氏名: 中田 光紀

ローマ字氏名: NAKATA Akinori

所属研究機関名: 国際医療福祉大学

部局名: 医学研究科

職名: 教授

研究者番号(8桁): 80333384

研究分担者氏名: 宮川 幸代

ローマ字氏名: MIYAGAWA Sachiyo

所属研究機関名: 兵庫県立大学

部局名: 地域ケア開発研究所

職名: 客員研究員

研究者番号(8桁): 20614514

研究分担者氏名: 宿谷 賢一

ローマ字氏名: SHUKUYA Kenichi

所属研究機関名: 国際医療福祉大学

部局名: 福岡保健医療学部

職名: 教授

研究者番号(8桁): 00825185

(2)研究協力者

研究協力者氏名: 釜野 安昭

ローマ字氏名: KAMANO Yasuaki

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。