

ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG ÁP SUẤT CAO LÊN MỘT SỐ CHỈ SỐ HUYẾT HỌC TRÊN ĐỐI TƯỢNG TUYỂN CHỌN THỢ LẶN

Nguyễn Hữu Bền¹, Phan Văn Mạnh¹, Nguyễn Minh Phương^{1,*}

TÓM TẮT

Mục tiêu: Mô tả sự thay đổi một số chỉ số huyết học trên đối tượng tuyển chọn thợ lặn lần đầu chịu áp suất cao. **Phương pháp:** Nghiên cứu tiền cứu trên 29 nam thanh niên khỏe mạnh. Đối tượng được đưa vào buồng áp suất và nén khí thở đến áp suất tối đa 4 atm, sau đó giảm áp suất khí thở về bình thường, tổng thời gian tăng và giảm áp là 30 phút. Mẫu xét nghiệm được lấy tại các thời điểm trước, ngay sau và sau thử nghiệm 1h. **Kết quả:** Số lượng hồng cầu (HC), nồng độ hemoglobin (Hb), MCH, MCHC, số lượng tiểu cầu (TC) đều giảm rõ ngay sau thử nghiệm và phục hồi một phần 1h sau thử nghiệm. MCV ngay sau thử nghiệm tăng nhưng 1h sau thử nghiệm MCV có giảm nhẹ tuy vẫn cao hơn so với trước thử nghiệm. Số lượng bạch cầu (BC) giảm ngay sau thử nghiệm và phục hồi gần hoàn toàn 1h sau thử nghiệm. Bạch cầu trung tính tăng ở thời điểm 1h sau thử nghiệm, còn bạch cầu mono giảm sau thử nghiệm. **Kết luận:** Số lượng HC, Hb, MCH, MCHC, số lượng TC, bạch cầu Mono giảm ngay sau chịu đựng áp suất cao và phục hồi một phần tại thời điểm 1h sau chịu đựng áp suất cao. Số lượng BC giảm ngay sau thử nghiệm, phục hồi 1h sau thử nghiệm. MCV, bạch cầu trung tính tăng sau thử nghiệm.

Từ khóa: Chỉ số huyết học, áp suất cao.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lặn là hoạt động mà cơ thể tiếp xúc với môi trường nước, có áp suất cao, điều này làm tăng lượng khí bão hòa trong các mô [1]. Lượng khí bão hòa thêm này có những ảnh hưởng nhất định tới một số các chức năng cơ thể như chức năng tim mạch, hô hấp, chức năng hệ thống máu. Phần lớn các dữ liệu công bố trước đây về ảnh hưởng của môi trường áp suất cao lên các chỉ số huyết học đều tập trung trên thợ lặn [2], [3], [4], [5]. Ngày nay, hầu hết các nghiên cứu về tác động của môi trường áp suất cao lên chức năng cơ thể đều tập trung trên các thợ lặn chuyên nghiệp, đã có kinh nghiệm lặn nhiều năm. Đây là những đối tượng đã có những

thích nghi nhất định dưới tác động của môi trường áp suất cao.. Các nghiên cứu ảnh hưởng của môi trường áp suất cao trên các đối tượng là người trẻ tuổi, lần đầu chịu đựng áp suất cao còn rất ít và hầu như chưa rõ ràng.

Vì vậy, trong nghiên cứu này, chúng tôi thực hiện đề tài nhằm mục tiêu “mô tả sự thay đổi một số chỉ số huyết học trên đối tượng tuyển chọn thợ lặn lần đầu chịu đựng áp suất cao”.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 29 nam thanh niên khỏe mạnh, tham gia khám tuyển chọn thợ lặn phục vụ cho ngành lặn. Các đối tượng có kết quả khám sức khỏe bình thường, đủ điều kiện để thực hiện thử nghiệm chịu đựng áp suất cao trong buồng tăng áp.

Thời gian nghiên cứu: từ tháng 4/2020 đến tháng 5/2020.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

¹ Học viện Quân y

* Tác giả thực hiện chính

Và chịu trách nhiệm khoa học:

Nguyễn Minh Phương

Email: phuongk21@gmail.com

Ngày tiếp nhận: 6/11/2020

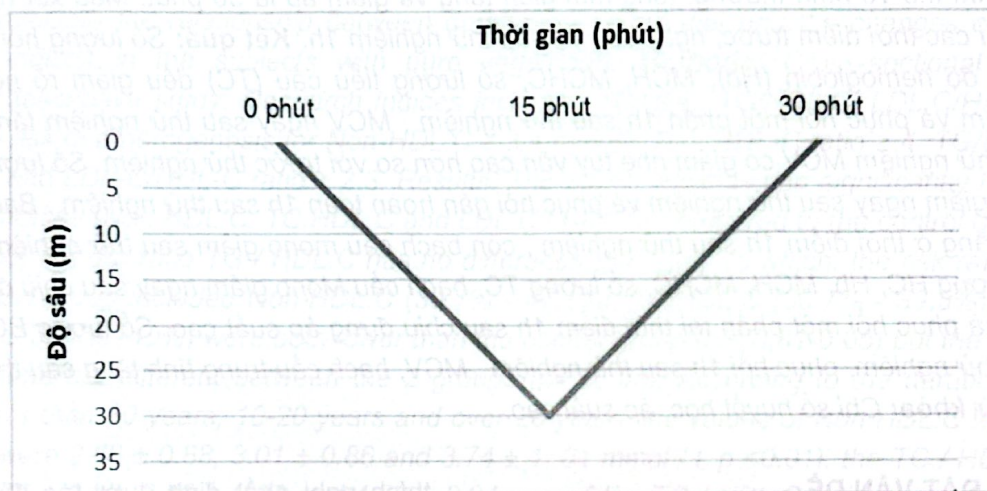
Ngày phản biện: 7/11/2020

Ngày chấp nhận đăng: 5/12/2020

* Quy trình thử nghiệm chịu đựng áp suất cao

Thử nghiệm chịu đựng áp suất cao được tiến hành trong buồng tăng áp (Australia) của Quân chủng Hải quân: cho đối tượng vào buồng tăng áp, tiến hành nén khí (không khí), tốc độ nén tương đương với tốc độ tăng độ sâu là 2,5m/phút trong thời gian 15 phút, tới

áp suất tối đa tương đương độ sâu 30m nước (4 atm). Khi đến áp suất tối đa, tiến hành xả khí để giảm áp suất khí thở ngay. Tốc độ giảm áp tương đương với tốc độ ngoi lên 2,5 m/phút, thời gian 15 phút, áp suất cuối cùng đạt được là 1atm (áp suất khí quyển) Tổng thời gian thử nghiệm là 30 phút (hình 1).



Hình 1. Sơ đồ thử nghiệm chịu đựng áp suất cao

* Thu thập mẫu và xét nghiệm các chỉ số huyết học

Các chỉ số nghiên cứu được thu thập vào các thời điểm: ngay trước thử nghiệm, ngay sau thử nghiệm và 1 giờ sau thử nghiệm.

Phương pháp lấy mẫu: Lấy 2ml máu tĩnh mạch, chống đông bằng dung dịch EDTA (chứa sẵn trong ống đựng mẫu) và tiến hành thực hiện xét nghiệm các chỉ số huyết học trên máy huyết học tự động XP-100 (Sysmex, Nhật Bản). Xét nghiệm huyết học được tiến hành ngay sau khi mẫu được lấy nhằm hạn chế những thay đổi về số lượng các tế bào máu cũng như nồng độ hemoglobin, chỉ số hematocrit.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 22.0 cho Windows. Kết quả được thể hiện dưới dạng: Số trung bình ($\bar{X}$), độ lệch chuẩn (SD), so sánh các biến định lượng bằng kiểm định T test ghép cặp (Pair-Sample

T Test). Giá trị khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

2.5. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được thông qua hội đồng y đức của Học viện Quân y và Quân chủng Hải Quân. Các đối tượng nghiên cứu được cung cấp đầy đủ thông tin, mục đích của nghiên cứu, được thông báo, hướng dẫn trình tự các bước của quá trình nghiên cứu, đồng thời tự nguyện tham gia vào nghiên cứu. Đối tượng có thể rút khỏi nghiên cứu bất cứ thời điểm nào.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Tuổi trung bình của các đối tượng nghiên cứu là $19,52 \pm 1,09$ tuổi, chiều cao trung bình là $169,17 \pm 3,79$ cm, cân nặng trung bình là $56,76 \pm 4,53$ kg, BMI trung bình là $19,82 \pm 1,32$ kg/m², vòng ngực trung bình là $83,45 \pm 3,11$ cm, lực bóp tay phải là $39,24 \pm 8,74$ kg, lực bóp tay trái là $36,93 \pm 7,74$ kg, lực kéo

thân là $118,45 \pm 20,67$ kg. Dung tích sống (VC) trung bình là $4,36 \pm 1,39$ lít, dung tích sống thở mạnh trong 1 giây đầu tiên (FEV1) trung bình là $2,79 \pm 0,31$ lít, FEV1/FVC trung bình là $96,88 \pm 3,72$ % (bảng 1).

Số lượng hồng cầu và nồng độ Hemoglobin giảm ngay sau thử nghiệm so với

trước thử nghiệm. Tại thời điểm 1h sau thử nghiệm, số lượng hồng cầu và nồng độ Hemoglobin hồi phục một phần nhưng vẫn thấp hơn so trước thử nghiệm ($p < 0,01$). Hematocrit ở thời điểm ngay sau và sau 1h thử nghiệm giảm thấp hơn so với thời điểm trước thử nghiệm ($p < 0,01$)(bảng 2).

Bảng 1. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu (n=29)

Đặc điểm	Giá trị
Tuổi (năm)	$19,52 \pm 1,09$
Chiều cao (cm)	$169,17 \pm 3,79$
Cân nặng (kg)	$56,76 \pm 4,53$
BMI (kg/m^2)	$19,82 \pm 1,32$
Đặc điểm thể lực	
Vòng ngực (cm)	$83,45 \pm 3,11$
Lực bóp tay Phải (kg)	$39,24 \pm 8,74$
Lực bóp tay Trái (kg)	$36,93 \pm 7,74$
Lực kéo thân (kg)	$118,45 \pm 20,67$
Chức năng hô hấp	
VC (l)	$4,36 \pm 1,39$
FEV1 (l)	$2,79 \pm 0,31$
FEV1/FVC (%)	$96,88 \pm 3,72$

BMI: Body mass index; VC: Vital capacity; FEV1: Forced expiratory volume in the first second.

Bảng 2. Biến đổi số lượng hồng cầu, nồng độ hemoglobin, hematocrit sau thử nghiệm chịu đựng áp suất cao

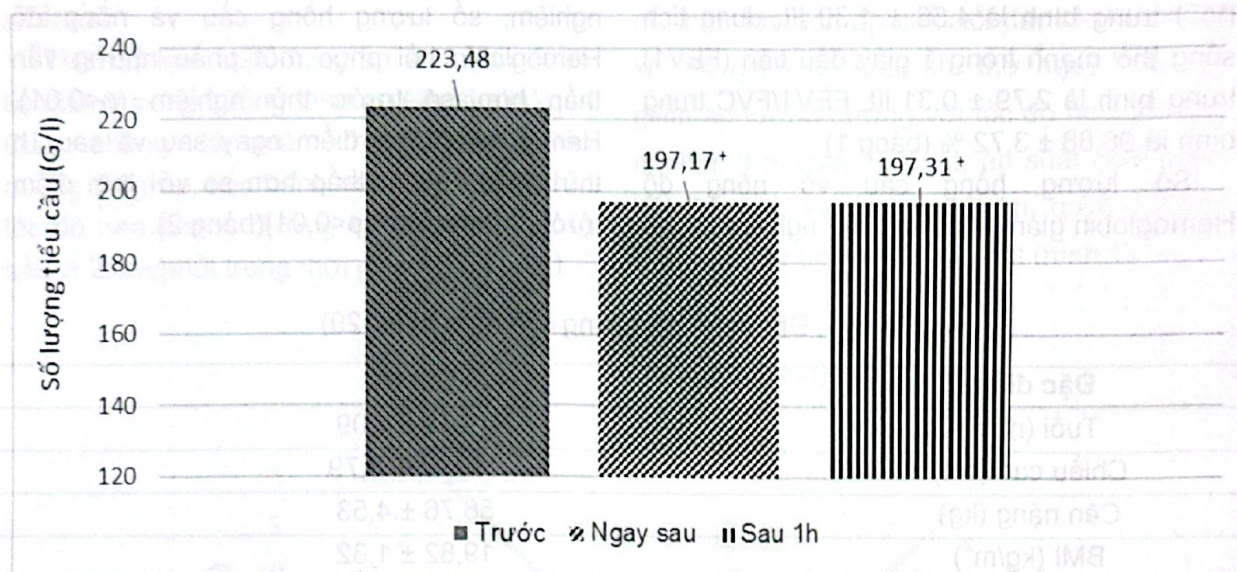
Thời điểm	Trước	Ngay sau	Sau 1h
Hồng cầu (T/l)	$4,79 \pm 0,31$	$4,18 \pm 0,35^{\#}$	$4,21 \pm 0,35^{\#}$
Hemoglobin (g/l)	$144,38 \pm 7,94$	$121,93 \pm 9,49^{\#}$	$122,97 \pm 9,46^{\#}$
Hematocrit (l/l)	$42,01 \pm 2,22$	$39,08 \pm 3,45^{\#}$	$38,95 \pm 2,93^{\#}$

$\# p < 0,001$

Số lượng tiểu cầu giảm tại thời điểm ngay sau thử nghiệm và 1h sau thử nghiệm ($p < 0,001$), (biểu đồ 1).

MCV sau thử nghiệm tăng lên có ý nghĩa so với MCV trước thử nghiệm. Ở thời điểm 1h sau thử nghiệm, MCV vẫn cao hơn so với trước thử nghiệm. MCH và MCHC giảm sau thử nghiệm, có xu hướng phục hồi tại thời điểm 1h sau thử nghiệm tuy nhiên vẫn thấp hơn so với trước ($p < 0,001$), (bảng 3).

Số lượng bạch cầu sau thử nghiệm giảm so với trước thử nghiệm. Tại thời điểm 1h chưa hồi phục về bình thường. Số lượng bạch cầu neutrophil tăng ngay sau và 1h sau thử nghiệm. Ở thời điểm 1h sau thử nghiệm, giá trị này cao có ý nghĩa so với trước thử nghiệm. Số lượng bạch cầu mono giảm ngay sau thử nghiệm và tăng một phần tại thời điểm 1h sau thử nghiệm tuy còn thấp hơn so với trước thử nghiệm.



Biểu đồ 1. Biến đổi số lượng tiểu cầu sau thử nghiệm chịu đựng áp suất cao

Khác biệt có ý nghĩa so với trước thử nghiệm: + $p < 0,001$

Bảng 3. Biến đổi các chỉ số MCV, MCH, MCHC

Thời điểm	Trước	Ngay sau	Sau 1h
MCV (fl)	$87,76 \pm 2,99$	$93,47 \pm 2,55^{\#}$	$92,59 \pm 3,31^{\#}$
MCH (pg)	$30,16 \pm 0,98$	$29,19 \pm 0,85^{\#}$	$29,23 \pm 1,24^{\#}$
MCHC (g/l)	$343,69 \pm 8,04$	$312,35 \pm 9,28^{\#}$	$316,00 \pm 12,94^{\#}$

$\# p < 0,001$.

Bảng 4. Biến đổi các chỉ số bạch cầu

Thời điểm	Trước	Ngay sau	Sau 1h
	$\bar{X} \pm SD$		
Bạch cầu (G/l)	$6,10 \pm 1,22$	$5,59 \pm 1,21$	$5,83 \pm 0,90$
Neutrophil (G/l)	$3,17 \pm 0,82$	$3,35 \pm 1,21$	$3,59 \pm 0,83$
Lympho (G/l)	$2,23 \pm 0,53$	$2,04 \pm 0,70$	$2,01 \pm 0,51$
Mono (G/l)	$0,69 \pm 0,28$	$0,20 \pm 0,08^{\#}$	$0,23 \pm 0,18^{\#}$

Khác biệt có ý nghĩa so với trước thử nghiệm: * $p < 0,05$; $\# p < 0,001$.

4. BÀN LUẬN

Xét về số lượng hồng cầu, nồng độ hemoglobin, hematocrit kết quả nghiên cứu của chúng tôi có những biến đổi tương đồng so với nghiên cứu của tác giả Perovic A. et al (2017) [2]. Vấn đề giảm số lượng hồng cầu, nồng độ hemoglobin và hematocrit được lý

giải bởi tính dễ vỡ của màng hồng cầu do hậu quả của tổn thương oxy hóa. Điều kiện môi trường áp suất cao trong thử nghiệm này có thể đã dẫn đến việc gây ra trạng thái stress oxy hóa [6], [7], gây tổn hại cho hồng cầu. Những biến đổi trong nghiên cứu của chúng tôi diễn ra sớm hơn so với Perovic (ngay sau thử

nghiệm và 1h sau thử nghiệm). Hiện tượng biến đổi sớm có thể là do đối tượng nghiên cứu của chúng tôi là những thanh niên lần đầu chịu đựng áp suất cao nên đáp ứng mạnh hơn so với những đối tượng là thợ lặn, vốn đã có sự thích nghi với áp suất cao. Những biến đổi về số lượng hồng cầu, nồng độ hemoglobin và hematocrit đã góp phần gây ra biến đổi các chỉ số huyết học như: tăng MCV, giảm MCH và MCHC sau thử nghiệm (như ở bảng 3).

Trong nghiên cứu của chúng tôi, số lượng bạch cầu, bạch cầu mono giảm ngay sau thử nghiệm nhưng có xu hướng tăng tại thời điểm 1h sau thử nghiệm. Trong khi đó tác giả Perovic A. et al (2017) thấy số lượng bạch cầu chỉ tăng sau cuộc lặn 3h, và số lượng bạch cầu mono chỉ tăng sau cuộc lặn 6h [2]. Nghiên cứu của Sureda (2012) cho thấy sau cuộc lặn 3h số lượng bạch cầu tăng có ý nghĩa [8]. Kết quả này của chúng tôi có sự phù hợp tương đối với tác giả trên, chỉ khác là các chỉ số diễn ra sớm hơn.

Nghiên cứu của Ferrer et al (2007) cho thấy xu hướng giảm số lượng bạch cầu lympho sau cuộc lặn nhưng khác biệt chưa có ý nghĩa [9]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi về bạch cầu lympho cũng cho kết quả tương tự.

Số lượng bạch cầu neutrophil đã tăng ngay sau thử nghiệm và ở thời điểm 1h sau thử nghiệm. So với nghiên cứu của Perovic et al (2017), số lượng bạch cầu neutrophil tăng ngay sau cuộc lặn và tăng kéo dài đến sau cuộc lặn 6h [2]. Ferrer et al (2007) nghiên cứu trên các thợ lặn ở độ sâu 40m trong tổng thời gian 25 phút thở không khí, thấy số lượng neutrophil tăng ở thời điểm 3h sau cuộc lặn [9]. Sureda et al (2011) cũng cho kết quả số lượng neutrophil tăng ở thời điểm 3h sau lặn [8]. Biến đổi số lượng bạch cầu neutrophil được cho là do áp suất cao có thể làm tăng giải phóng các hormon như catecholamin và cortisol và có thể làm biến đổi về số lượng bạch cầu neutrophil.

Số lượng tiểu trong nghiên cứu này giảm ở thời điểm ngay sau thử nghiệm và 1h sau thử nghiệm, khác biệt có ý nghĩa thống kê. So với kết quả của Perovic et al chúng tôi thấy sự biến đổi tương tự [2].

5. KẾT LUẬN

- Số lượng hồng cầu, nồng độ hemoglobin, MCH, MCHC, số lượng tiểu cầu giảm ở thời điểm ngay sau thử nghiệm và 1h sau thử nghiệm.

- MCV sau thử nghiệm tăng lên có ý nghĩa so trước thử nghiệm. Tại thời điểm 1h sau thử nghiệm, MCV có giảm nhẹ, nhưng vẫn cao hơn so với trước thử nghiệm ($p < 0,001$).

- Số lượng bạch cầu giảm ngay sau thử nghiệm và phục hồi gần hoàn toàn tại thời điểm 1h sau thử nghiệm. Số lượng bạch cầu neutrophil tăng sau thử nghiệm còn số lượng bạch cầu mono giảm sau thử nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kozakiewicz M, Slomko J, Buszko K, et al. (2018), Acute Biochemical, Cardiovascular, and Autonomic Response to Hyperbaric (4 atm) Exposure in Healthy Subjects. *Evi Compl Alt Med*:1-8.
2. Antonija P, Nora N, Marina N, et al. (2017), Does recreational scuba diving have clinically significant effect on routine haematological parameters? *Biochemia Medica*, 27(2):325-331.
3. Antoni S, Ferrer D, Batle M, et al. (2008), Scuba Diving Increases Erythrocyte and Plasma Antioxidant Defenses and Spares NO without Oxidative Damage. *ACSM Journals*, 1271 - 1276.
4. Adil G, Jasim N, Narjis A (2006), Haematological changes among divers. *MJBU*, 24(1&2):60-65.
5. Anna M, Barbara B, Bartlomiej L, et al. (2018), Fatty acids and sphingolipids profile in the blood plasma of experienced

- divers in response to hyperbaric exposure. UHMS, 45(5):521-529.
6. **Antoni S, Juan M, Xavier C, et al. (2014)**, Scuba diving induces nitric oxide synthesis and the expression of inflammatory and regulatory genes of the immune response in neutrophils. *Physiol Genomics*, 46:647–654.
 7. **Alice S, Maria I, Elisabeth M, et al. (2001)**, Leukocyte activation, erythrocyte damage, lipid profile and oxidative stress imposed by high competition physical exercise in adolescents. *Clinica Chimica Acta* 306, 306:119-126.
 8. **Antoni S, Juan M, Ferrer M, et al. (2012)**, Scuba Diving Activates Vascular Antioxidant System. *Int J Sports Med*, 33:531–536.
 9. **Ferrer M, Antoni S, Juan M, et al. (2007)**, Scuba diving enhances endogenous antioxidant defenses in lymphocytes and neutrophils. *Free Radic Res*, 41(3):274–281.

SUMMARY

THE EFFECT OF HYPERBARIC ENDURANCE TEST ON SOME HAEMATOLOGICAL PARAMETERS OF RECRUITMENT DIVERS

Huu Ben Nguyen¹, Van Manh Phan¹, Minh Phuong Nguyen¹

Military Medical University

Objectives: Describing the changes on some haematological parameters of recruitment divers in the first time of exposing hyperbaric endurance test. **Methods:** a prospective study on 29 male healthy youths exposing hyperbaric endurance test for the first time, the haematological parameters collected, analysed, and compared among times of pre-test, immediately post-test, and post-1h-test with hyperbaric environment. **Results:** The red blood cells (RBC), the concentration of hemoglobin (Hb), MCH, MCHC, the count of platelets (PLT) all decreased at the immediately post-test and partially recovered at the post-1h-test. MCV of the immediately post-test increased, post-1h-test, the MCV had a slight decrease, but it was still significantly higher than the pre-test one. White blood cells (WBC) decreased at the immediately post-test significantly and recovered almost completely after the 1h test. Neutrophil increased significantly at the post-1h-test time. Monocytes decreased significantly after the test. **Conclusions:** RBC, Hb, MCH, MCHC, PLT, Monocytes decreased at the immediately post-test with hyperbaric endurance test and these parameters partially recovered at post-1h-test. WBC decreased at the immediately post-test time, recovered at the post-1h-test. MCV, Neutrophil increased after testing.

Keywords: Haematological parameters, Hyperbaric endurance test.