

BIẾN ĐỔI TRẠNG THÁI CHỨC NĂNG CƠ THỂ CỦA THỦ THỦ TÀU NGẦM SAU MỘT NĂM ĐI BIỂN

HOÀNG VĂN HUẤN ⁽¹⁾, BÙI THỊ HƯƠNG ⁽¹⁾, NGUYỄN HỒNG QUANG ⁽¹⁾, TRẦN THỊ NHÀI ⁽¹⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoạt động nghề nghiệp của thủy thủ tàu ngầm là một loại hình lao động đặc biệt với điều kiện lao động rất đặc thù đó là: hành trình đi biển dài, tách biệt với môi trường bên ngoài, mất cảm giác về chu kỳ ngày đêm; làm việc và sinh hoạt trong không gian kín và chật hẹp, ánh sáng nhân tạo, luôn có tiếng ồn, rung lắc, bức xạ, chênh lệch nhiệt độ, áp suất và thay đổi thành phần không khí; tính chất công việc phức tạp do điều khiển thiết bị dày đặc, vận hành rất phức tạp, dung lượng thông tin mã hóa lớn, tốc độ tiếp nhận và xử lý luôn ở mức độ cao, các thao tác phải nhịp nhàng, chính xác. Mặt khác luôn phải đối mặt với các tình huống tai nạn bất ngờ, nguy hiểm đe dọa đến tính mạng, các yếu tố đó liên tục tác động đến thủy thủ dẫn tới tình trạng căng thẳng thường xuyên về thể chất, tinh thần làm suy giảm trạng thái chức năng cơ thể, xuất hiện các bệnh nghề nghiệp, làm giảm chất lượng công việc và có thể dẫn tới tai nạn. Các nghiên cứu cho thấy nguy cơ suy giảm trạng thái chức năng cơ thể, xuất hiện bệnh tật ở thủy thủ tàu ngầm tăng theo thời gian hoạt động trên biển và thâm niên làm việc và là nguyên nhân của hơn 50% các tai nạn trên tàu do thao tác không chính xác khi điều khiển những hệ thống kỹ thuật trong trạng thái mệt mỏi và suy giảm khả năng lao động [1].

Để đáp ứng yêu cầu công việc thủy thủ tàu ngầm phải có những đặc điểm trạng thái chức năng tốt, đặc biệt là các cơ chế điều hòa hoạt động điều khiển của hệ thần kinh trung ương [2]. Vấn đề theo dõi biến động trạng thái chức năng cơ thể theo thời gian, đảm bảo an toàn và hiệu quả làm việc có vai trò đặc biệt quan trọng. Hiện nay tại Việt Nam chưa có nghiên cứu nào theo dõi biến động trạng thái chức năng cơ thể của thủy thủ tàu ngầm theo thời gian, thâm niên công tác.

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng thiết bị đánh giá trạng thái chức năng, tâm sinh lý tự động do Liên bang Nga sản xuất, với mục tiêu theo dõi biến động trạng thái chức năng cơ thể thủy thủ tàu ngầm sau một năm đi biển, thông qua đặc điểm thể chất, trạng thái chức năng hệ tuần hoàn, mối tương quan giữa tuần hoàn và hô hấp, trạng thái chức năng hệ thần kinh, cơ chế điều hòa hoạt động tim mạch, hô hấp và các phản xạ cảm giác vận động, khả năng tập trung chú ý, mức độ ổn định tâm lý [3].

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu: 60 thủy thủ tàu ngầm có tuổi đời từ 25-45 tuổi, đã hoạt động nghề nghiệp trên 5 năm, biên chế tại đơn vị tàu ngầm X. Đây là nghiên cứu hoàn toàn tự nguyện của các thủy thủ, được thủ trưởng đơn vị cho phép và có sự cam kết bảo mật thông tin của nhóm tác giả.

2.2. Thiết bị nghiên cứu: Thiết bị Ritm-MET đánh giá trạng thái chức năng, tâm sinh lý tự động do Liên bang Nga sản xuất [3], máy đo huyết áp “OMRON” của Nhật.

2.3. Phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật tiến hành:

2.3.1. *Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu theo dõi dọc, có so sánh trước sau.

2.3.2. *Kỹ thuật tiến hành*

- Tại phòng khám yên tĩnh, đối tượng được nghỉ ngơi 7÷10 phút, sau đó ngồi thẳng lưng, hai chân đặt thẳng trên mặt đất, không nói chuyện trong quá trình đo.

- Tiến hành đo, nhập các chỉ số chiều cao, cân nặng, huyết áp tối đa, huyết áp tối thiểu và nhịp mạch vào chương trình Ritm-MET.

- Sử dụng thiết bị Ritm-MET đo quang thể tích với cảm ứng ánh sáng hồng ngoại vì xử lý để đánh giá trương lực mạch máu ngoại vi, lưu lượng tuần hoàn, nhịp tim. Chương trình phần mềm sẽ tự động phân tích chỉ số khối cơ thể, biến thiên nhịp tim, huyết áp, sức cản mạch ngoại vi, thể tích tổng máu của tim, đặc điểm cơ chế điều hòa chức năng tim mạch, hô hấp của hệ thần kinh thực vật [4].

2.3.3. *Các chỉ số nghiên cứu*

- Thời gian điều hòa huyết áp (Regulation of blood pressure, s); số lượng ngoại tâm thu trên 100 RR; nhịp tim (nhịp/phút), huyết áp tâm thu/tâm trương/trung bình (mmHg), nhịp thở (nhịp/phút).

- Chỉ số tim HI (Heart Index, l/min/m²) - phản ánh chức năng của tim và được xác định bằng tỷ lệ cung lượng tim với tổng diện tích bề mặt của cơ thể.

- Chỉ số Hildebrandt phản ánh mối tương quan giữa hô hấp và tuần hoàn, ở trạng thái bình thường chỉ số có giá trị 3,5÷4,5.

- Chỉ số SDNN (Standard deviation of the NN interval, s) - độ lệch chuẩn của khoảng RR giữa các phức hợp QRS, giá trị bình thường là 0,04÷0,07s, SDNN < 0,04s - tăng hoạt động giao cảm, SDNN > 0,07s - tăng hoạt động phó giao cảm.

- Phạm vi dao động của khoảng RR-dx (s), là hiệu số RR_{max} và RR_{min}, dx = 0,21÷0,38s - cân bằng giao cảm và phó giao cảm, dx < 0,21s - hoạt động giao cảm chiếm ưu thế, dx > 0,38s - hoạt động phó giao cảm chiếm ưu thế.

- Hệ số biến thiên nhịp tim CV - phản ánh sự tương quan giữa hệ thần kinh giao cảm và phó giao cảm. CV = 5,0÷8,0% - cân bằng giao cảm và phó giao cảm.

- Công suất (P) sóng cao tần HF (lũy thừa HF) (High frequency, ms²): phản ánh hoạt động điều hòa nhịp tim của trung tâm phó giao cảm (parasympathetic cardioinhibitory center) thuộc hành tủy não thông qua dây thần kinh phế vị; sự thay đổi giá trị này được xác định bởi nhịp thở.

- Công suất (P) sóng thấp tần LF (lũy thừa LF) (Low frequency, ms²): phản ánh hoạt động của trung tâm giao cảm ở hành tủy thông qua tác động của thần kinh giao cảm và phó giao cảm, tuy nhiên chủ yếu là do xung từ hạch giao cảm hình sao.

- Chỉ số căng thẳng các hệ điều hòa TI (Tension index of the regulatory systems). Phân tích chỉ số TI cho phép xác định mức độ dự trữ chức năng cơ thể và dự báo độ tin cậy của hoạt động nghề nghiệp, giới hạn bình thường từ 30÷120.

- Chỉ số tuần hoàn (TH) tương đối (Relative Blood circulation index, $0,95 \div 1,2$) và chỉ số sức cản mạch ngoại vi RI (Relative peripheral vascular resistance index, giá trị bình thường $0,75 \div 1,15$) phản ánh chức năng điều hòa và phân phối dòng máu đi khắp cơ thể để đảm bảo chỉ số huyết áp tối ưu.

Tiến hành các test tâm sinh lý theo trình tự: test thị giác vận động - phản xạ với mục tiêu di động - “gà mổ thóc”. Chương trình Ritm-Met sẽ tự động phân tích, tổng hợp kết quả đánh giá hoạt động chức năng hệ thần kinh, tim mạch/hô hấp và kết quả thực hiện các test tâm sinh lý để đưa ra kết luận về trạng thái chức năng cơ thể (TTCNCT) của từng cá nhân thủy thủ tàu ngầm trong dịp tàu với 3 mức độ: Mức độ I (đạt), mức độ II (đạt có điều kiện), mức độ III (không đạt) [3].

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu nghiên cứu thu được sẽ xử lý thống kê bằng phần mềm MS Excel để tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Kết quả đánh giá nhanh trạng thái chức năng cơ thể ở TT tàu ngầm

Kết quả đánh giá nhanh trạng thái chức năng cơ thể được trình bày tại bảng 1.

Bảng 1. Kết quả phân loại đối tượng theo mức độ đáp ứng yêu cầu về sức khỏe nghề nghiệp

Kết quả	Thời điểm tháng 3/2017 (n = 60)		Thời điểm tháng 3/2018 (n = 60)	
	Số lượng	Tỷ lệ %	Số lượng	Tỷ lệ %
Mức độ TTCNCT				
Mức độ I (đạt)	10	16,67	9	15,0
Mức độ II (đạt có ĐK)	48	80	47	78,33
Mức độ III (không đạt)	2	3,33	4	6,67

Kết quả tại bảng 1 cho thấy, tỉ lệ thủy thủ tàu ngầm có trạng thái chức năng cơ thể đáp ứng được yêu cầu về sức khỏe nghề nghiệp ở cả thời điểm là khá tương đương và đều đạt trên 90 %, tuy nhiên tỉ lệ thủy thủ tàu ngầm không đáp ứng yêu cầu về sức khỏe nghề nghiệp tại thời điểm đánh giá sau một năm cao hơn thời điểm ban đầu (6,67 % so với 3,33 %). Chúng tôi cho rằng, sau một năm đi biển huấn luyện chiến đấu trong điều kiện lao động đặc thù với nhiều yếu tố môi trường bất lợi, cường độ, áp lực công việc cao, căng thẳng đã tác động làm suy giảm dự trữ chức năng cơ thể của thủy thủ tàu ngầm, đặc biệt là chức năng điều hòa các cơ quan của hệ thần kinh trung ương, điều hòa giữa tuần hoàn và hô hấp [5]. Kết quả phân tích này còn có ý nghĩa theo dõi những dấu hiệu rối loạn tâm sinh lý tiềm ẩn có thể ảnh hưởng đến hiệu quả thực hiện những nhiệm vụ quân sự đặc biệt và được sử dụng làm cơ sở để đưa ra kết luận cuối cùng về mức độ phù hợp tâm sinh lý để thực hiện nhiệm vụ của thủy thủ tàu ngầm tại thời điểm đánh giá.

3.2. Kết quả đánh giá cụ thể các chỉ số chức năng tim mạch ở thủy thủ

Kết quả đánh giá các chỉ số chức năng tim mạch được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Kết quả đánh giá các chỉ số chức năng tim mạch

Kết quả Chỉ số đánh giá	Tiêu chuẩn	Thời điểm đánh giá (n=60)		P
		Tháng 3/2017 ($\bar{X} \pm SD$)	Tháng 3/2018 ($\bar{X} \pm SD$)	
Chỉ số khối cơ thể (BMI)	22 ÷ 25,5	24,03 ± 0,21	24,20 ± 0,01	> 0,05
Thời gian điều hòa HA, s	0 ÷ 14	7,85 ± 0,19	8,10 ± 0,10	< 0,05
SL ngoại tâm thu/100RR	0	0,19 ± 0,07	0,21 ± 0,06	> 0,05
Nhịp tim, nhịp/phút	57 ÷ 75	67,0 ± 1,0	72,0 ± 1,0	> 0,05
HA tâm thu, mmHg	105 ÷ 120	113,55 ± 1,0	114,0 ± 1,0	> 0,05
HA tâm trương, mmHg	66 ÷ 83	71,63 ± 0,90	71,0 ± 1,0	> 0,05
HA trung bình, mmHg	80 ÷ 92	85,47 ± 0,84	86,0 ± 1,0	> 0,05
Nhịp thở, nhịp/phút	15 ÷ 18	16,53 ± 0,26	17,0 ± 1,0	> 0,05
Chỉ số tim HI, l/phút/m ²	2,1 ÷ 2,35	2,19 ± 0,02	2,26 ± 0,01	> 0,05
Chỉ số Hildebrant	3,5 ÷ 4,5	4,16 ± 0,11	4,30 ± 0,10	> 0,05
Độ lệch chuẩn SDNN, s	0,04 ÷ 0,07	0,06 ± 0,0	0,05 ± 0,0	< 0,05
Phạm vi dao động dx, s	0,21 ÷ 0,38	0,32 ± 0,02	0,27 ± 0,01	> 0,05
Hệ số BTNT CV, %	5,0 ÷ 8,0	6,78 ± 0,30	5,80 ± 0,2	< 0,05
P sóng cao tần HF, ms ²	400 ÷ 1200	1121,6 ± 120,5	636,0 ± 58,0	< 0,01
P sóng thấp tần LF, ms ²	300 ÷ 1300	911,35 ± 87,9	733,0 ± 62,0	> 0,05
Căng thẳng điều hòa TI	30 ÷ 120	87,17 ± 9,65	135,0 ± 12,0	< 0,05
Chỉ số TH tương đối	0,95 ÷ 1,2	1,05 ± 0,01	1,06 ± 0,01	> 0,05
Sức cản ngoại vi RI	0,75 ÷ 1,15	0,97 ± 0,01	0,94 ± 0,01	< 0,05

Kết quả tại bảng 2 cho thấy, đa số các chỉ số sinh lý tuần hoàn, thần kinh của thủy thủ ở cả hai thời điểm đều nằm trong giới hạn tiêu chuẩn. Đây là giai đoạn đầu của quá trình hoạt động nghề nghiệp, giai đoạn thích nghi tích cực với đặc điểm là suy giảm dần dự trữ chức năng và có thể bắt đầu xuất hiện các dấu hiệu bệnh lý nghề nghiệp [6]. Chỉ số nhịp tim tăng từ 67,0±1,0 lên 72,0±1,0 nhưng chưa có ý nghĩa thống kê, với p > 0,05. Chỉ số Hildebrant tăng từ 4,16±0,11 lên 4,30±0,10 và ở giới hạn cao, chỉ số này tăng phản ánh sự thiếu đồng bộ trong hoạt động giữa hô hấp và tuần hoàn. Chỉ số công suất sóng cao tần HF giữa hai thời điểm giảm từ 1121,6±120,5 xuống 636,0±58,0, tuy sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với p < 0,01 nhưng vẫn nằm trong giới hạn tiêu chuẩn. Chỉ số căng thẳng các hệ điều hòa TI tăng lên khá rõ từ 87,17±9,65 lên 135,0±12,0, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p < 0,05 và vượt giới hạn tiêu chuẩn, chỉ số này phản ánh sự mất cân bằng tự nhiên trong hoạt động chức năng của thần kinh trung ương đối với hoạt động tim mạch, do sự mệt mỏi, căng thẳng và thay đổi mức độ dự trữ chức năng cơ thể của thủy thủ tàu ngầm [4].

3.3. Kết quả thực hiện các test tâm sinh lý

Kết quả thực hiện các test tâm sinh lý phản ánh trạng thái chức năng của các hệ cơ quan cảm giác vận động dưới sự điều khiển của hệ thần kinh trung ương. Sự suy giảm chức năng các hệ cơ quan cảm giác - vận động, sự mất cân bằng giữa hai quá trình ức chế và hưng phấn trong hoạt động của hệ thần kinh trung ương, xuất hiện dấu hiệu mệt mỏi được phản ánh qua kết quả các test là nguyên nhân dẫn tới tình trạng không đáp ứng được các yêu cầu về sức khỏe để thực hiện các hoạt động nghề nghiệp tại thời điểm khảo sát [7].

3.3.1. Kết quả thực hiện test “phản xạ thị giác vận động đơn giản”

Kết quả thực hiện test “phản xạ thị giác vận động đơn giản” trình bày tại bảng 3.

Bảng 3. Kết quả thực hiện test “phản xạ thị giác vận động đơn giản”

Chỉ số đánh giá	Kết quả	Tiêu chuẩn	Thời điểm đánh giá (n = 60)		p
			Tháng 3/2017 ($\bar{X} \pm SD$)	Tháng 3/2018 ($\bar{X} \pm SD$)	
Thời gian (TG) trung bình, ms	< 240	< 240	285 ± 4	291 ± 2	> 0,05
TG phản ứng tối đa, ms	250 ÷ 350	250 ÷ 350	487 ± 22	479 ± 26	> 0,05
TG phản ứng tối thiểu, ms	180 ÷ 200	180 ÷ 200	194 ± 6	194 ± 5	> 0,05
Tỉ lệ phản ứng sai, %	0 ÷ 5	0 ÷ 5	3,7 ± 0,5	3 ± 0	> 0,05

Kết quả tại bảng 3 cho thấy, chỉ số về thời gian trung bình của các phản ứng ở cả hai thời điểm đều tăng cao là 285±4 và 291±2, so với tiêu chuẩn (< 240). Chỉ số thời gian phản ứng tối đa cũng đều tăng cao là 487±22 và 479±26, đều vượt so với tiêu chuẩn (250÷350), sự khác biệt này chưa có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Đối với hai chỉ số trên khi chúng tôi tiến hành thực hiện ở một số đối tượng khác cũng cho kết quả tương tự đó là vượt ngưỡng tiêu chuẩn, mặc dù chỉ số thời gian phản ứng tối thiểu và tỉ lệ phản ứng sai vẫn trong giới hạn tiêu chuẩn, chúng tôi cho rằng cần đánh giá với nhiều đối tượng để xây dựng lại giới hạn tiêu chuẩn của hai chỉ số này cho phù hợp hơn. Mặc dù chỉ số về thời gian trung bình và chỉ số thời gian phản ứng tối đa cao vượt ngưỡng tiêu chuẩn nhưng lại khá ổn định sau một năm đi biển, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$, chúng tôi cho rằng do các thủy thủ đã có thời gian hoạt động nghề nghiệp trên 5 năm do đó các thủy thủ đã đạt được trạng thái thích nghi nghề nghiệp nên các chỉ số này ít biến đổi. Kết quả cho thấy, ở cả hai chỉ số thời gian phản ứng tối thiểu và tỉ lệ phản ứng sai đều đạt kết quả khá tốt, phản ánh các đối tượng đều duy trì tốt khả năng phản xạ với tính bền và độ chính xác của phản xạ đều ở mức cho phép. Chỉ số thời gian phản ứng tối đa ở hai thời điểm đều tăng cao do dự trữ chức năng của trung khu thần kinh thị giác-vận động đều thấp hơn ngưỡng cho phép, do thủy thủ tàu ngầm hoạt động chủ yếu trong môi trường thiếu ánh sáng tự nhiên, thiếu những kích thích tới cơ quan thị giác, gây ức chế hoạt động của khu thần kinh thị giác ở vỏ não, làm giảm mức độ tỉnh táo, giảm dự trữ chức năng cơ thể do thường xuyên phải gắng sức [8].

3.3.2. Kết quả thực hiện test “Phản xạ với mục tiêu di động”

Kết quả thực hiện test “Phản xạ với mục tiêu di động” được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Kết quả thực hiện test “Phản xạ với mục tiêu di động”

Kết quả Chỉ số đánh giá	Tiêu chuẩn	Thời điểm đánh giá (n = 60)		P
		Tháng 3/2017 ($\bar{X} \pm SD$)	Tháng 3/2018 ($\bar{X} \pm SD$)	
Tỉ lệ phản ứng chính xác, %	> 25	22 ± 1,03	22 ± 1,0	> 0,05
Độ lệch trung bình của tất cả các phản ứng, %	< 7	9,7 ± 0,4	9,1 ± 0,3	> 0,05
Độ phân tán của tất cả các phản ứng, %	< 16	18,3 ± 0,5	17,7 ± 0,4	> 0,05

Kết quả tại bảng 4 cho thấy, tỉ lệ phản ứng chính xác thấp hơn giới hạn tiêu chuẩn (> 25%). Các chỉ số độ lệch trung bình của tất cả các phản ứng và chỉ số độ phân tán của tất cả các phản ứng đều cao hơn giới hạn tiêu chuẩn (< 7 và < 16%). Kết quả này cũng tương tự kết quả chúng tôi đánh giá ở nhiều kíp thủy thủ tàu ngầm khác [9] và được giải thích do tác động của điều kiện hoạt động nghề nghiệp khá đơn điệu, thiếu các kích thích thường xuyên đến cơ quan cảm giác, vận động gây ức chế các trung khu thần kinh ở vỏ não, phản ánh khả năng tư duy, nhận thức về thời gian và không gian, mức độ cân bằng quá trình hưng phấn và ức chế, khả năng tập trung chú ý, phản xạ chính xác với những thay đổi của các vật thể trong không gian.

3.3.4. Kết quả thực hiện test “Gà mổ thóc”

Kết quả thực hiện test “Gà mổ thóc” được trình bày tại bảng 5.

Bảng 5. Kết quả thực hiện test “Gà mổ thóc”

Kết quả Chỉ số đánh giá	Tiêu chuẩn	Thời điểm đánh giá (n = 60)		P
		Tháng 3/2017 ($\bar{X} \pm SD$)	Tháng 3/2018 ($\bar{X} \pm SD$)	
Tần số trung bình f, Hz	> 6	6,4 ± 0,07	6,4 ± 0,04	> 0,05
Thời gian trung bình giữa các chuyển động trong 5 giây đầu	< 140	150 ± 2,0	148 ± 1,0	> 0,05
Thời gian trung bình giữa tất cả các chuyển động	< 155	157 ± 2,0	156 ± 1,0	> 0,05
Chỉ số mệt mỏi	< 85	85 ± 1,0	84 ± 1,0	> 0,05

Kết quả tại bảng 5 cho thấy, chỉ số thời gian trung bình giữa các chuyển động trong 5 giây đầu và chỉ số thời gian trung bình giữa tất cả các chuyển động đều cao hơn tiêu chuẩn, nhưng cả 4 chỉ số trên đều ổn định, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$. Cho thấy khi đã đạt được trạng thái thích nghi nghề nghiệp, các thủy thủ vẫn duy trì được được tính bền, tính cân bằng, tính linh hoạt của hệ thần kinh trung ương trong việc duy trì nhịp độ thực hiện các hoạt động đơn điệu.

4. KẾT LUẬN

- Trạng thái chức năng cơ thể ở các thủy thủ tàu ngầm sau một năm đi biển vẫn tương đối đồng đều, tỉ lệ thủy thủ có trạng thái chức năng cơ thể đáp ứng được yêu cầu về sức khỏe nghề nghiệp vẫn ở mức khá cao (>90 %). Tuy nhiên, sau một năm với cường độ, áp lực trong quá trình huấn luyện chiến đấu trên biển đã bắt đầu làm suy giảm dự trữ chức năng của các hệ cơ quan, đặc biệt là chức năng điều hòa của hệ thần kinh trung ương đến hoạt động tim mạch: chỉ số nhịp tim tăng từ $67,0 \pm 1,0$ lên $72,0 \pm 1,0$, chỉ số Hildebrandt phản ánh mối tương quan giữa hô hấp và tuần hoàn tăng từ $4,16 \pm 0,11$ lên $4,30 \pm 0,10$, chỉ số căng thẳng các hệ điều hòa TI tăng từ $87,17 \pm 9,65$ lên $135,0 \pm 12,0$ và vượt quá giới hạn cho phép ($30 \div 120$).

- Từ các kết quả nghiên cứu ban đầu cho thấy, cần phải đánh giá nhiều đối tượng hơn để xây dựng giới hạn tiêu chuẩn cho một số chỉ số để phù hợp và đồng bộ với giới hạn tiêu chuẩn của các chỉ số khác. Tiếp tục theo dõi biến động trạng thái chức năng cơ thể của thủy thủ tàu ngầm theo thời gian và đề xuất biện pháp phục hồi nâng cao trạng thái chức năng cơ thể cho các thủy thủ tàu ngầm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Блощинский И.А., Галушкина Е.А. и др., *Коррекция функционального состояния операторов подводных технических систем с применением ксенон-кислородной газовой смеси*, Экология человека, 2013, № 5.
2. Корзунин В.А., Юсупов В.В., Чумаков А.В., *Вопросы психо-физиологии и профессионального психологического отбора военно-морских специалистов для подводного флота*, Учебно-методическое пособие для врачей ВМС СРВ-слушателей факультета подготовки врачей (военно-мед. специалистов иностранных армий) ВМА им. С.М.Кирова, СПб, 2014, 23 стр.
3. ИНМЭТ РИТМ-МЭТ ПК, *Автоматизированный комплекс ритмографический для предсменного медико-психофизиологического контроля функционального состояния оперативного персонала*, Руководство пользователя. М., 2016.
4. Ковалева А.В., Панова Е.Н., Горбачева А.К., *Анализ variability ритма сердца и возможности его применения*, Современная зарубежная психология, 2013, №1.
5. Швайченко А.А., Линок В.А., Сакович В.А., *Новые возможности обеспечения безопасности профессиональной деятельности контингента РВСН*, Военно-теоретический журнал «Военная мысль», 2009, с.35-38.
6. Довгуша В.В., Мызников И.Л., *Отдых на этапах учебно-боевой деятельности подводников: Пособие для врачей.* - СПб., 2010.

7. Власов В.Д., Рябова Т.Я., Шпалак В.Н., *Новые возможности обеспечения безопасности полетов при проведении предсменного контроля летно-дисперсного состава гражданской авиации*, Материалы пятого международного научно-практического конгресса: «Человек в экстремальных условиях: здоровье, надежность и реабилитация, М., 2006.
8. Суворов Н.Б., *Информационная надёжность человека в системах управления*. психологические аспекты, *Информация и космос*, 2009, **3**:98-102.
9. Hoàng Văn Huân, Bùi Thị Hương, Nguyễn Hồng Quang, Trần Thị Nhài, *Đánh giá trạng thái chức năng cơ thể của thủy thủ tàu ngầm*, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ nhiệt đới*, 2017, **13**:106-113.

SUMMARY

ASSESSMENT OF THE BODY FUNCTIONAL CHANGES OF SUBMARINERS ACCORDING TO TIME

Submariner is a specific work with many adverse environmental factors. These factors constantly affect submariners leading to numerous physiological and psychological stressors so that the state of body function is reduced, occurring occupational disease and reducing work quality of submariners. The changes of body functional state of sixty submariners were monitored after one-year seafaring of combat-ready training by using Ritm-MET (Moscow, Russia) equipment. The results showed that the body functional status of submariners was relatively equal, ratio of submariner having body functional state that meet requirements of occupational health was remained pretty high (> 90%). After one-year seafaring of combat-ready training, the results showed that: the heart rate, and Hildebrant index, and TI index increased higher than those of them before one-year seafaring of combat-ready training (67.0 ± 1.0 vs 72.0 ± 1.0), (4.16 ± 0.11 vs 4.30 ± 0.10), (87.17 ± 9.65 vs 135.0 ± 12.0), respectively and exceeding the permitted limitation ($30 \div 120$). Thereby, in conclusion, body functional state was decreased by intensity and stress of one-year seafaring of combat-ready training, especially the cardiovascular regulation of central nervous system.

Keywords: Body functional state, submariners, heart rate variability, psychophysiology test; trạng thái chức năng cơ thể, thủy thủ tàu ngầm, biến thiên nhịp tim, test tâm sinh lý.

Nhận bài ngày 24 tháng 7 năm 2019

Phản biện xong ngày 20 tháng 8 năm 2019

Hoàn thiện ngày 04 tháng 9 năm 2019

⁽¹⁾ *Viện Y sinh Nhiệt đới, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga*