

ĐẶC ĐIỂM BIẾN THIÊN NHỊP TIM CỦA THỦY THỦ TÀU NGẦM

BÙI THỊ HƯƠNG ⁽¹⁾, NGUYỄN HỒNG QUANG ⁽¹⁾, HOÀNG VĂN HUÂN ⁽¹⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến thiên nhịp tim (BTNT) là khoảng dao động về thời gian co bóp của tim và được tính bằng cách đo giá trị trung bình độ lệch chuẩn của tất cả các khoảng RR bình thường trong 5 phút hoặc 24 giờ [1-3]. Biến thiên nhịp tim biểu thị mức độ căng thẳng của các cơ chế điều hòa tính nội cân bằng của cơ thể khi hệ thống tuyến yên - thượng thận và giao cảm - thượng thận được kích hoạt để đối phó với căng thẳng [3]. Phân tích biến thiên nhịp tim là phương pháp hiệu quả để đánh giá cơ chế thần kinh điều hòa hoạt động tim và là phương pháp nghiên cứu chức năng không xâm lấn được sử dụng để dự đoán hướng phát triển của các quá trình hoạt động chức năng trong cơ thể, bao gồm cơ chế thích nghi với hoạt động thể lực và trí lực cao, nguy cơ phát triển bệnh lý và các quá trình bù trừ của cơ thể. Giảm biến thiên nhịp tim là dấu hiệu nguy cơ xuất hiện rối loạn nhịp và tăng tỷ lệ tử vong [1-3].

Hoạt động nghề nghiệp của thủy thủ tàu ngầm là một trong những loại hình lao động đặc biệt nặng nhọc, căng thẳng [4, 5]. Những yếu tố môi trường bất lợi và hoạt động chuyên môn căng thẳng tác động làm suy giảm trạng thái chức năng cơ thể có thể dẫn tới các bệnh nghề nghiệp và làm giảm chất lượng công việc [4]. Hệ tim mạch rất nhạy cảm với những thay đổi bên ngoài và bên trong cơ thể do đó những thay đổi chức năng tim mạch được coi là một tiêu chí quan trọng để đánh giá trạng thái chức năng cơ thể và khả năng thích nghi của cơ thể với môi trường [6]. Trong nghiên cứu này, các chỉ số biến thiên nhịp tim của thủy thủ tàu ngầm ở độ tuổi khác nhau được phân tích để đánh giá xu hướng thay đổi các chỉ số sinh lý tim mạch của thủy thủ theo thời gian hoạt động nghề nghiệp.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu: Mô tả cắt ngang

2.2. Đối tượng nghiên cứu

- 278 thủy thủ tàu ngầm tuổi từ 25 đến 48, trung bình $33 \pm 0,24$ tuổi, được chia thành 3 nhóm: Nhóm 1: gồm 62 thủy thủ, tuổi từ 25 đến 29 (trung bình $27,5 \pm 0,1$ tuổi); Nhóm 2 gồm 201 thủy thủ, tuổi từ 30 đến 39 (trung bình $34,3 \pm 0,1$ tuổi); Nhóm 3 gồm 15 thủy thủ, tuổi từ 40 đến 48 (trung bình $41,7 \pm 0,5$ tuổi).

- Lựa chọn cỡ mẫu: chọn cỡ mẫu thuận tiện, chọn toàn bộ số thủy thủ tham gia giám định sức khỏe định kỳ, đồng ý tham gia nghiên cứu.

- Nghiên cứu được tiến hành từ 3/2018 đến 7/2019 tại đơn vị X, Quân chủng Hải quân.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Sử dụng phương pháp đánh giá biến thiên nhịp tim bằng hệ thống phần mềm UPFT1/30 và Rítm-MET do Nga sản xuất [7-9].

- Phương pháp đo: Biến thiên nhịp tim được đo trong 5 phút ở trạng thái tĩnh theo hướng dẫn của thiết bị. Trong quá trình đo, đối tượng ngồi thẳng lưng trên ghế, hai chân đặt trên mặt đất, không cử động và nói chuyện.

- Các chỉ số thống kê nhịp tim theo thời gian được phân tích trong 100 nhịp tim liên tiếp bao gồm [7-10]:

+ SDNN (đơn vị: giây hoặc s): Độ lệch chuẩn của tất cả các thời khoảng RR bình thường có giá trị là 0,04-0,07 s, SDNN < 0,04s biểu thị cường giao cảm, SDNN > 0,07s biểu thị cường phó giao cảm.

+ Δx hay dx (đơn vị giây, s) là phạm vi dao động của khoảng RR được tính bằng hiệu số của RRmax và Rrmin. Giá trị bình thường của Δx là 0,17-0,38 s; $\Delta x < 0,17s$ hoạt động giao cảm chiếm ưu thế; $\Delta x > 0,38s$ thì phó giao cảm chiếm ưu thế.

+ Hệ số biến thiên nhịp tim CV (5-8%) phản ánh sự tương quan giữa thần kinh giao cảm và phó giao cảm, được tính bằng tỉ lệ SDNN so với giá trị trung bình của tất cả các khoảng RR bình thường, được biểu thị bằng phần trăm,

+ Chỉ số căng thẳng (CSCT, giá trị bình thường 30-120) phản ánh mức độ căng thẳng của các cơ chế điều hòa nhịp tim được tính theo công thức của Baevskii R.M. [2, 3, 6]: $CSCT = A.Mo/2\Delta x.Mo$. Trong đó: Mo (giây) là giá trị của khoảng RR gặp nhiều nhất trong 100 khoảng RR; AMo (%) là số lượng khoảng RR có giá trị gặp nhiều nhất trong 100 khoảng RR.

- Các chỉ số biến thiên nhịp tim theo phổ tần được phân tích bao gồm:

+ Công suất sóng thấp tần LF từ 0,04 đến 0,15 Hz, đơn vị ms^2 .

+ Công suất sóng cao tần HF từ 0,15 đến 0,40, đơn vị ms^2 .

+ Tổng công suất phổ trên tất cả các dải tần số từ 0 đến 0,4 Hz: TP (total power, đơn vị ms^2). $TP = VLF + LF + HF$, trong đó VLF (very low frequency) là công suất sóng rất thấp từ 0,015 đến 0,04 Hz.

+ Tỉ lệ LF/HF phản ánh mức độ cân bằng giữa thần kinh giao cảm và phó giao cảm.

- Ngoài ra, trong nghiên cứu cũng đánh giá các chỉ số:

+ Huyết áp tối đa (HATĐ), huyết áp tối thiểu (HATT), huyết áp trung bình (HATB) được đo bằng máy đo huyết áp tự động Omron UA-888 (Nhật Bản) và tính hiệu số huyết áp (40-60 mmHg).

+ Chỉ số tim (HI, l/min/ m^2) được xác định bằng tỷ lệ cung lượng tim với tổng diện tích bề mặt của cơ thể, giá trị bình thường là 2 đến 2,5.

+ Chỉ số tuần hoàn (0,95-1,2) và chỉ số sức cản mạch ngoại vi (RI, 0,75-1,15) biểu thị sự điều hòa và phân phối dòng máu để đảm bảo huyết áp tối ưu.

+ Chỉ số khối cơ thể BMI (kg/m^2).= cân nặng (kg)/(chiều cao)² (m^2).

2.4. Đạo đức trong nghiên cứu: Nghiên cứu được cấp giấy chứng nhận chấp thuận đề cương nghiên cứu số 712/CN-HĐĐĐ ngày 29/3/2019 của Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu y sinh học Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga.

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu nghiên cứu được xử lý thống kê bằng phần mềm thống kê y sinh học SPSS 22, phần mềm Microsoft Excel 2010. Kết quả được thể hiện dưới dạng: giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, hệ số tương quan giữa các đại lượng. Phân tích phương sai One-way Anova được dùng để so sánh đa biến, giá trị khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Phân tích mối liên hệ giữa các chỉ số biến thiên nhịp tim với tuổi bằng tương quan Pearson, hệ số tương quan r có ý nghĩa với $\text{sig} < 0,05$, khi đó r tiến càng gần 1 tương quan càng mạnh, càng tiến gần 0 tương quan càng yếu. Với $r \leq \pm 0,29$ biểu thị tương quan yếu, với $\pm 0,3 \leq r \leq \pm 0,49$ biểu thị tương quan trung bình.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Một số đặc điểm sinh lý tuần hoàn và chỉ số khối cơ thể của thủy thủ

Giá trị trung bình của các chỉ số sinh lý hệ tim mạch của 3 nhóm thủy thủ đều bình thường và được biểu thị trong bảng 1. Nhịp tim trung bình của các nhóm 1, 2, 3 lần lượt là $69,9 \pm 0,9$; $70,8 \pm 0,6$ và $71,6 \pm 1,5$ nhịp/phút, sự khác biệt giữa các nhóm không có ý nghĩa thống kê với $p=0,4$. Huyết áp tối đa của các nhóm tuổi không có sự khác biệt đáng kể với các giá trị trung bình là $114,6 \pm 1,1$; $114,1 \pm 0,5$ và $117,1 \pm 1,3$ mmHg ($p = 0,07$). Trong khi đó huyết áp tối thiểu, huyết áp trung bình, hiệu số huyết áp có tương quan chặt chẽ với tuổi của thủy thủ với $p < 0,01$.

Bảng 1. Các đặc điểm sinh lý hệ tim mạch của thủy thủ tàu ngầm

Nhóm Chỉ số	Nhóm 1 (n=62)	Nhóm 2 (n=201)	Nhóm 3 (n=15)	p	r
BMI (kg/m ²)	$22,9 \pm 0,2$	$23,9 \pm 0,1$	$23,9 \pm 0,2$	$< 0,01$	$0,2^{**}$
Nhịp tim (55-80 nhịp/phút)	$69,9 \pm 0,9$	$70,8 \pm 0,6$	$71,6 \pm 1,5$	0,4	0,04
HATĐ (110-139 mmHg)	$114,6 \pm 1,1$	$114,1 \pm 0,5$	$117,1 \pm 1,3$	0,07	0,09
HATT (70-89 mmHg)	$71,4 \pm 0,7$	$72,9 \pm 0,4$	$79,0 \pm 1,1$	$< 0,01$	$0,3^{**}$
HATB (85-106 mmHg)	$85,7 \pm 0,8$	$86,5 \pm 0,4$	$91,6 \pm 1,1$	$< 0,01$	0,3
Hiệu số huyết áp (40-60)	$43,3 \pm 0,8$	$41,2 \pm 0,5$	$38,1 \pm 1,1$	$< 0,01$	$-0,2^{**}$
Chỉ số tim HI (2-2,5 l/min/m ²)	$2,29 \pm 0,02$	$2,22 \pm 0,01$	$2,14 \pm 0,02$	$< 0,01$	$-0,3^{**}$
Chỉ số tuần hoàn (0,95-1,2)	$1,049 \pm 0,009$	$1,054 \pm 0,005$	$1,043 \pm 0,013$	0,8	-0,01
Sức cản mạch ngoại vi (0,8-1,2)	$0,952 \pm 0,009$	$0,965 \pm 0,005$	$1,031 \pm 0,012$	$< 0,01$	$0,3^{**}$

Sự khác biệt giữa các đại lượng trong các nhóm tuổi có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$;

****** Hệ số tương quan r giữa các đại lượng với tuổi có ý nghĩa với $\text{sig} < 0,01$.

Huyết áp tối thiểu của thủy thủ có xu hướng tăng theo tuổi ($r = 0,3$), giá trị tương ứng là $71,4 \pm 0,7$; $72,9 \pm 0,4$ và $79,0 \pm 1,1$ mmHg. Huyết áp tối thiểu tăng theo tuổi dẫn đến huyết áp trung bình cũng tăng ($r = 0,3$) và hiệu số huyết áp giảm theo tuổi ($r = -0,2$). Giá trị của huyết áp trung bình ở các nhóm tuổi lần lượt là $85,7 \pm 0,8$; $86,5 \pm 0,4$ và $91,6 \pm 1,1$ mmHg. Hiệu số huyết áp trung bình của nhóm 1 và nhóm 2 ở mức bình thường dưới với giá trị tương ứng là $43,3 \pm 0,8$ và $41,2 \pm 0,5$ mmHg, giá trị của nhóm 3 là $38,1 \pm 1,1$ mmHg ở dưới ngưỡng bình thường. Trong tổng số thủy thủ tham gia nghiên cứu có 115 người (41%) có hiệu số huyết áp dưới 40mmHg. Vì huyết áp bằng tích của cung lượng tim với tổng sức cản mạch ngoại vi, nên cơ chế gây tăng huyết áp là do tăng cung lượng tim hoặc tăng sức cản mạch ngoại vi hoặc cả hai. Cung lượng tim thường không thay đổi hoặc tăng nhẹ còn sức cản mạch ngoại vi thường tăng nhiều hơn. Sự tăng sức cản mạch ngoại vi là do máu từ tĩnh mạch về tim chứa cholesterol đọng lại ở thành mạch làm lòng mạch hẹp lại, diện tích để lưu thông máu giảm, thành mạch kém đàn hồi dẫn đến tăng huyết áp tâm trương. Tăng huyết áp tối thiểu có thể là dấu hiệu của xơ vữa động mạch, gây tụ máu trong lòng mạch.

Từ kết quả ở bảng 1 cũng có thể thấy BMI, sức cản mạch ngoại vi trung bình của cả 3 nhóm thủy thủ đều có giá trị bình thường và tương quan thuận với tuổi ($r = 0,2$, $r = 0,3$, $\text{sig} < 0,01$). BMI tăng đồng thời với sự giảm chỉ số tim theo tuổi ($r = -0,3$, $\text{sig} < 0,01$). Phân tích hệ số tương quan giữa các đại lượng này cho thấy huyết áp tối thiểu ở thủy thủ giảm chủ yếu là do tăng sức cản mạch ngoại vi ($r = 0,7$, $\text{sig} < 0,01$). BMI có xu hướng tăng làm tăng huyết áp tối đa ($r = 0,1$, $\text{sig} = 0,03$) và chỉ số tuần hoàn ($r = 0,4$, $\text{sig} < 0,01$). Tỷ lệ thủy thủ thuộc loại thừa cân theo phân loại của WHO với BMI từ 25 đến 29,9 là 23,4% ($n = 65$).

3.2. Các chỉ số biến thiên nhịp tim theo thời gian

Kết quả nghiên cứu từ bảng 2 cho thấy, giá trị trung bình của các chỉ số biến thiên nhịp tim theo thời gian (RR trung bình, SDNN, dx, hệ số biến thiên CV) của cả 3 nhóm thủy thủ đều bình thường. Khi tuổi của thủy thủ tăng thì BTNT giảm, sự khác biệt của các giá trị SDNN, dx, CV giữa các nhóm tuổi có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$. Giá trị SDNN trung bình ở các nhóm tuổi lần lượt là $0,061 \pm 0,002$; $0,055 \pm 0,001$ và $0,043 \pm 0,003$ s, hệ số tương quan với tuổi $r = -0,2$. Phạm vi dao động của khoảng RR trung bình có giá trị tương ứng là $0,317 \pm 0,012$; $0,290 \pm 0,006$ và $0,234 \pm 0,018$ s. Hệ số biến thiên nhịp tim ở 3 nhóm tuổi tương ứng là $6,882 \pm 0,231$; $6,244 \pm 0,116$ và $5,003 \pm 0,302\%$; hệ số tương quan với tuổi là $-0,3$ ($\text{sig} < 0,01$). Giá trị SDNN tương quan chặt chẽ với các đại lượng (với $\text{sig} < 0,01$): huyết áp tối thiểu ($r = -0,1$), chỉ số tim ($r = -0,4$), HF và LF ($r = 0,8$), VLF ($r = 0,7$), TP ($r = 0,9$), mức độ căng thẳng nhịp tim ($r = -0,8$), chỉ số căng thẳng các hệ điều hòa ($r = -0,7$), chỉ số tuần hoàn ($r = -0,4$) và sức cản mạch ngoại vi ($r = 0,2$). Trong tất cả các đối tượng nghiên cứu có 26,6% (74 người) có SDNN nhỏ hơn 0,04s và 25,9% (72 người) có SDNN lớn hơn 0,07s. Như vậy, theo giá trị SDNN có tới 52,4% thủy thủ có rối loạn cường giao cảm hoặc cường phó giao cảm trong điều hòa nhịp tim.

Bảng 2. Các chỉ số biến thiên nhịp tim theo thời gian của thủy thủ

Chỉ số	Nhóm 1 (n=62)	Nhóm 2 (n=201)	Nhóm 3 (n=15)	p	r
Khoảng RR trung bình (0,75-1,09 s)	0,877± 0,012	0,865± 0,007	0,849± 0,017	0,47	-0,05
SDNN (0,04-0,07 s)	0,061±0,002	0,055±0,001	0,043±0,003	< 0,01	-0,2**
dx (0,17-0,38 s)	0,317±0,012	0,290±0,006	0,234±0,018	0,001	-0,2**
Hệ số biến thiên CV (5-8%)	6,882±0,231	6,244±0,116	5,003±0,302	< 0,01	-0,3**
Căng thẳng nhịp tim	7,66±0,61	9,57±0,47	13,36±1,42	0,002	0,2**
CSCT (30-120)	89±8	111±6	160±20	0,006	0,2**

Sự khác biệt giữa các nhóm tuổi có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$;

*** Hệ số tương quan r giữa các chỉ số với tuổi có ý nghĩa với $\text{sig} < 0,01$.*

Chỉ số căng thẳng theo Baevskii phản ánh hoạt động của các cơ chế thần kinh-thể dịch, thần kinh tự chủ trong điều hòa chức năng tim mạch và được phân loại thành 4 mức độ tương ứng với các cấp độ thích nghi của cơ thể với điều kiện lao động bao gồm: thích nghi tối ưu, thích nghi căng thẳng, thích nghi kém và mất khả năng thích nghi. Các thủy thủ tại thời điểm nghiên cứu đang trong giai đoạn thích nghi tích cực với điều kiện lao động với sự hình thành các phản xạ có điều kiện và định hình phức tạp. Giai đoạn tiếp theo của quá trình thích nghi là giai đoạn hình thành cơ chế thích nghi ở cấp độ tế bào và phân tử hoặc là giai đoạn suy giảm cơ chế duy trì cân bằng nội môi của cơ thể [2, 3]. Chỉ số căng thẳng trung bình của nhóm 1 và nhóm 2 lần lượt là 89 ± 8 và 111 ± 6 tương ứng với mức thích nghi tối ưu. Nhóm 3 có chỉ số căng thẳng trung bình là 160 ± 20 tương ứng với mức thích nghi căng thẳng. Chỉ số căng thẳng ở thủy thủ tăng có liên quan đến sự tăng huyết áp tối thiểu, huyết áp trung bình và giảm vai trò của thần kinh tự chủ, tăng vai trò của thần kinh trung ương trong điều hòa nhịp tim. Hệ số tương quan giữa CSCT và giá trị miền tần số của biến thiên nhịp tim là -0,5 với $\text{sig} < 0,01$. CSCT tăng theo tuổi ở thủy thủ là hệ quả tác động kéo dài của các yếu tố sinh thái nghề nghiệp gây căng thẳng thể chất và tinh thần, mệt mỏi mạn tính, rối loạn giấc ngủ.

3.3. Các chỉ số biến thiên nhịp tim theo tần số

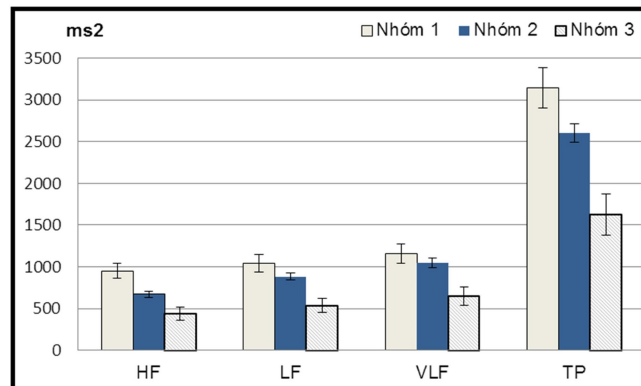
Giá trị của các chỉ số biến thiên nhịp tim theo tần số của thủy thủ được trình bày trong bảng 3. Các giá trị miền tần số phản ánh sự cân bằng thần kinh giao cảm và phó giao cảm trong điều hòa chức năng tim mạch [2, 3]: LF phản ánh hoạt động giao cảm mà chủ yếu là trung tâm vận mạch ở hành tủy; HF phản ánh hoạt động phó giao cảm trong điều hòa nhịp tim thông qua dây thần kinh phế vị, giá trị HF phụ thuộc vào nhịp thở; VLF phản ánh tác động trực tiếp hoặc gián tiếp (qua thay đổi huyết áp) lên nhịp tim của adrenaline và norepinephrine có nguồn gốc không phải chất trung gian cũng như angiotensin II và các chất khác; tổng công suất tần số phổ TP đặc trưng cho dự trữ thích nghi chung của cơ thể; tỉ lệ LF/HF phản ánh mức độ cân bằng giao cảm và phó giao cảm.

Bảng 3. Các chỉ số biến thiên nhịp tim theo tần số của thủy thủ

Chỉ số \ Nhóm	Nhóm 1 (n=62)	Nhóm 2 (n=201)	Nhóm 3 (n=15)	p	r
HF (400-1200 ms ²)	950,6±92,3	671,8±38,4	439,2±75,9	0,0004	-0,2**
LF (300-1300 ms ²)	1038,6±104,4	883,5±42,2	538,3±85,7	0,008	-0,2**
VLF	1158±118	1047±59	649±111	0,01	-0,1*
HF%	29,9±1,6	25,8±0,8	25,7±2,1	0,04	-0,1*
LF%	33,8±1,6	35,0±0,8	33,5±2,4	0,6	-0,04
VLF%	36,3±1,8	39,2±1,0	40,7±2,4	0,3	0,1
TP (1000-9000 ms ²)	3147±241	2602±111	1626±246	0,001	-0,2**
LF/HF (0,7-1,5)	1,61±0,15	1,85±0,09	1,93±0,41	0,4	0,04

Sự khác biệt giữa các nhóm tuổi có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$; Hệ số tương quan r giữa các chỉ số với tuổi có ý nghĩa với $\text{sig} < 0,01(**)$ và $\text{sig} < 0,05 (*)$

Phân tích kết quả nghiên cứu ở bảng 3 và hình 1 cho thấy, các chỉ số BTNT theo tần số của thủy thủ (HF, LF, VLF, TP) giảm theo tuổi với $p < 0,01$. Giá trị HF trung bình của các nhóm tuổi là 950,6±92,3; 671,8±38,4; 439,2±75,9 ms² đều trong khoảng giá trị bình thường. Giá trị LF trung bình tương ứng của các nhóm tuổi là 1038,6±104,4; 883,5±42,2; 538,3±85,7 ms². Hệ số tương quan giữa HF và LF với tuổi là -0,2 với $\text{sig} < 0,01$. Giá trị VLF của 3 nhóm tuổi lần lượt là 1158±118; 1047±59 và 649±111 ms², $r = -0,1$ với $\text{sig} < 0,01$.

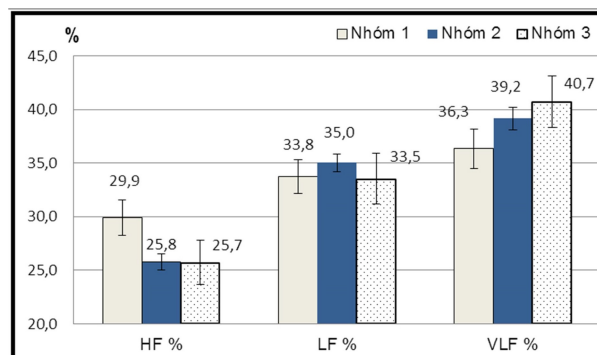


Hình 1. Sự thay đổi các chỉ số miền tần số của biến thiên nhịp tim ở thủy thủ

TP của các nhóm giảm theo tuổi với giá trị trung bình là 3147±241; 2602±111 và 1626±246 với $r = -0,2$, $\text{sig} < 0,01$. TP giảm do tất cả các thành phần HF, LF, VLF đều giảm, hệ số tương quan $r = 0,8$. TP có ý nghĩa tương tự như SDNN, người càng khỏe thì TP càng cao, dưới 1000ms² được coi là thấp. Người lớn tuổi, người có BMI cao, người bị bệnh hoặc stress mạn tính thì TP giảm. TP giảm phản ánh sự tham gia của tất cả dự trữ chức năng cơ thể dưới tác động của sự điều hòa trung tâm thần kinh

dưới đôi - tuyến yên; TP tăng cho thấy các cơ chế điều hòa nhịp tim ở cấp độ thấp hơn (thần kinh tự chủ) được kích hoạt. Trong nghiên cứu này, 46,4% (129 người) có TP trong khoảng 1500-4000 ms² phản ánh trạng thái hoạt động tối ưu, hình thành dự trữ chức năng; 21,9% (61 người) có TP trong khoảng 700-1500 ms² phản ánh dự trữ chức năng giảm, giảm khả năng lao động; 7,5% (21 người) có TP trong khoảng 300-700 ms² tương ứng với tình trạng suy giảm đáng kể dự trữ chức năng, suy nhược, giảm khả năng lao động, sáng tạo; 2,2% (6 người) có TP < 300 ms² phản ánh tình trạng suy nhược rõ rệt, cạn kiệt dự trữ chức năng cần có chế độ làm việc và nghỉ ngơi hợp lý để phục hồi trạng thái chức năng cơ thể; 35,9% (46 người) có TP 4000-6000 ms² - dự trữ chức năng tăng, trạng thái phản ứng quá mức, cần khôi phục cân bằng tiêu thụ năng lượng; 5,4% (15 người) có TP > 6000 ms² phản ánh dự trữ quá mức, rối loạn sinh dưỡng. TP có xu hướng giảm trong quá trình hoạt động nghề nghiệp căng thẳng, nặng nhọc về thể lực và trí lực, căng thẳng tâm lý cảm xúc. TP thấp phản ánh trạng thái suy nhược, mệt mỏi của cơ thể. Đối với người khỏe mạnh với dự trữ chức năng lớn và cơ chế thích nghi phù hợp thì TP thấp nhanh chóng được phục hồi giá trị bình thường [1-3, 10].

Trên hình 2 biểu thị tỉ lệ phần trăm của các thành phần tổng công suất tần số phổ HF%, LF%, VLF%. Có thể thấy HF% giảm ($r = -0,1$, $\text{sig} = 0,04$) và LF%, VLF% tăng ($\text{sig} > 0,05$) theo tuổi. Sự giảm TP do HF, LF đều giảm tuy nhiên hoạt động thần kinh giao cảm chiếm ưu thế hơn so với phó giao cảm biểu thị qua sự tăng chỉ số LF/HF của các nhóm tuổi từ $1,61 \pm 0,15$ và $1,85 \pm 0,09$ đến $1,93 \pm 0,41$. Trạng thái biến động của các chỉ số này phản ánh sự mệt mỏi của cơ thể trên nền suy giảm dự trữ chức năng hệ tim mạch. Ngoài ra, VLF% có giá trị bình thường nhỏ hơn 30%, trong nghiên cứu này VLF% ở các nhóm đều có giá trị lớn hơn 30%, tương ứng là 36,3%; 39,2% và 40,7% phản ánh vai trò lớn của các cơ chế điều hòa hoạt động tim mạch thông qua các hoóc môn của hệ nội tiết.



Hình 2. Tỉ lệ phần trăm của các thành phần của tổng công suất tần số phổ TP

4. KẾT LUẬN

- Các chỉ số sinh lý hệ tim mạch bao gồm nhịp tim, huyết áp, chỉ số tim, của 3 nhóm thủy thủ đều có giá trị trung bình bình thường. Tuy nhiên, huyết áp tối thiểu có xu hướng tăng theo tuổi và tương quan thuận với sức cản mạch ngoại vi (với $r = 0,7$; $\text{sig} < 0,01$), 41% thủy thủ có hiệu số huyết áp dưới 40 mmHg.

- Các chỉ số BTNT theo thời gian (SDNN, dx, CV) và theo tần số (HF, LF, VLF, TP) của thủy thủ tàu ngầm giảm theo tuổi, sự khác biệt giữa các nhóm tuổi có ý nghĩa thống kê với $p < 0,01$. SDNN trung bình của 3 nhóm là $0,061 \pm 0,002$; $0,055 \pm 0,001$ và $0,043 \pm 0,003$ s. Theo giá trị SDNN có 52,4% thủy thủ bị rối loạn cường giao cảm hoặc cường phó giao cảm trong điều hòa nhịp tim. Giá trị TP giảm do HF, LF, VLF đều giảm, trong đó 2,2% thủy thủ được khảo sát (6 người) có $TP < 300 \text{ ms}^2$ phản ánh tình trạng suy nhược rõ rệt, suy kiệt dự trữ chức năng cần có chế độ làm việc và nghỉ ngơi hợp lý để phục hồi trạng thái chức năng cơ thể.

- Chỉ số căng thẳng của thủy thủ tàu ngầm tăng theo tuổi. Nhóm tuổi trên 40 có chỉ số căng thẳng trung bình là 160 ± 20 , tương ứng với mức thích nghi căng thẳng. Chỉ số căng thẳng ở thủy thủ tăng do huyết áp tối thiểu và huyết áp trung bình tăng. Ngoài ra, chỉ số căng thẳng tăng cho thấy trong quá trình điều hòa nhịp tim, vai trò của thần kinh tự chủ giảm và vai trò của thần kinh trung ương tăng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use*, European Heart Journal, 1996, **17**:354-381.
2. Баевский Р. М., *Анализ вариабельности сердечного ритма: история и философия, теория и практика*, Клиническая информатика и телемедицина: journal, 2004, № 1, с. 54-64.
3. Баевский Р. М., Иванов Г. Г., Чирейкин Л. В., Гаврилушкин А. П., Довгалецкий П. Я., Кукушкин Ю. А., Миронова Т. Ф., Прилуцкий Д. А., Семенов А. В., Федоров В. Ф., Флейшман А. Н., Медведев М. М., *Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (часть 1) (методические рекомендации)*, Вестник аритмологии, 2001, № 24, стр. 65.
4. Довгуша В. В., Мызников И. Л., *Отдых на этапах учебно-боевой деятельности подводников*, Пособие для врачей, 2010, СПб, 224с.
5. Nguyễn Hoàng Luyến, *Nghiên cứu điều kiện lao động và sức khỏe thủy thủ tàu ngầm*, Luận án tiến sĩ Y học, Hà Nội, 2017.
6. Баевский Р. М., Черникова А. Г., *Моделирование функциональных состояний организма на основе анализа вариабельности сердечного ритма*, Косм. биол. и авиа-косм. Мед., 2002, **3**:54-65.
7. Bùi Thị Hương và cộng sự, *Khả năng ứng dụng thiết bị Ritm-Met và Egoscop để đánh giá đặc điểm tâm sinh lý của bộ đội*, Tạp chí Khoa học và công nghệ Nhiệt đới, 2017, số 13, tr. 177-184.
8. НПКФ «МЕДИКОМ МТД», *Устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 -ПСИХОФИЗИОЛОГ*, А 2556-05 МС, 2017.
9. ИНМЭТ РИТМ-МЭТ ПК, *Автоматизированный комплекс ритмографический для предсменного медико-психофизиологического контроля функционального состояния оперативного персонала*. Руководство пользователя, М., 2016.
10. Руководство по кардиологии (под ред. В.Н. Коваленко), 2008; <https://compendium.com.ua/clinical-guidelines/cardiology/>.

SUMMARY

CHARACTERISTICS OF HEART RATE VARIABILITY OF SUBMARINERS

This study was aimed to evaluate the characteristics of heart rate variability as well as cardiovascular physiological indices on 278 submariners were divided into 3 groups: Group 1 consisted of 62 submariners aged 25 to 29 years old (mean 27.5 ± 0.1 years old); Group 2 consisted of 201 submariners, aged from 30 to 39 (mean 34.3 ± 0.1 years old); Group 3 consisted of 15 submariners, ages 40 to 48 (mean 41.7 ± 0.5 years). The characteristics of heart rate variability over time and frequency were measured and analyzed for 5 min using UPFT1/30 and Ritm-MET devices manufactured by companies Medicom MTD and INMET of the Russian Federation. The results of the study showed that: The average heart rate of the 3 groups was 69.9 ± 0.9 ; 70.8 ± 0.6 and 71.6 ± 1.5 beats/min, respectively, the maximum blood pressure of the 3 groups is 114.6 ± 1.1 ; 114.1 ± 0.5 and 117.1 ± 1.3 mmHg, positively correlated with BMI ($r=0.1$, $\text{sig}=0.03$). Minimum blood pressure value is 71.4 ± 0.7 ; 72.9 ± 0.4 and 79.0 ± 1.1 mmHg, increasing with age ($r=0.3$, $\text{sig} < 0.01$) and positively correlated with peripheral vascular resistance ($r=0.7$, $\text{sig} < 0.01$). Heart rate variability indices decreased and stress index increases with age. The average SDNN of the 3 groups is 0.061 ± 0.002 ; 0.055 ± 0.001 and 0.043 ± 0.003 s; 26.6% of submariners surveyed have SDNN less than 0.04s. Total power of groups decreased with age with a mean value is 3147 ± 241 ; 2602 ± 111 and 1626 ± 246 with $r=-0.2$, $\text{sig} < 0.01$. TP decreased due to HF, LF, and VLF all decreased, correlation coefficient $r = 0.8$. 46.4% (129 people) have optimal functional state and functional reserve with TP in the range $1500-4000 \text{ ms}^2$; 2.2% (6 people) infunctional state marked weakness, lack of functional reserve with $\text{TP} < 300 \text{ ms}^2$.

Keywords: *Submariners, heart rate variability, biến thiên nhịp tim, thủy thủ tàu ngầm.*

Nhận bài ngày 29 tháng 7 năm 2022

Phản biện xong ngày 10 tháng 10 năm 2022

Hoàn thiện ngày 28 tháng 10 năm 2022

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

Liên hệ: Bùi Thị Hương

Viện Y sinh Nhiệt đới, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga

Số 63 Nguyễn Văn Huyền - Nghĩa Đô - Cầu Giấy - Hà Nội

Điện thoại: 0816 499 313; Email: bhuong83@yahoo.com