

ĐÁNH GIÁ TRẠNG THÁI CHỨC NĂNG CƠ THỂ VÀ MỨC ĐỘ CĂNG THẲNG HỆ ĐIỀU HÒA TIM MẠCH Ở 130 QUÂN NHÂN, TẠI 2 TRẠM RA-ĐA QUÂN SỰ

TS. BÙI THỊ HƯƠNG, TS. NGUYỄN HỒNG QUANG
ThS. TRẦN THỊ NHÀI, TS. LÊ VĂN QUANG
KTV. NGUYỄN THỊ THÙY LINH
Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga
Phản biện khoa học: (1) TS. NGUYỄN VĂN GIANG
(2) TS. NGUYỄN PHÚC THÁI

TÓM TẮT: Nghiên cứu mô tả cắt ngang, đánh giá trạng thái chức năng cơ thể và mức độ căng thẳng hệ điều hòa tim mạch của 130 quân nhân làm việc tại 2 trạm ra-đa quân sự; chia thành 3 nhóm, gồm nhóm 1 (67 người, tuổi đời từ 8-28 tuổi, tuổi nghề < 10 năm); nhóm 2 (31 người, tuổi đời từ 29-38 tuổi, tuổi nghề từ 10-20 năm) và nhóm 3 (32 người, tuổi đời từ 39-48 tuổi, tuổi nghề > 20 năm).

Kết quả: Trong 130 quân nhân nghiên cứu, có 21,5% sức khỏe loại I; 60,0% sức khỏe loại II và 18,5% sức khỏe loại III. Chỉ số căng thẳng ở nhóm 1 trong giới hạn bình thường ($102,3 \pm 8,96$); ở nhóm 2 trong giới hạn mức độ căng thẳng vừa ($191,4 \pm 26,51$); ở nhóm 3 trong giới hạn mức độ căng thẳng cao ($217,7 \pm 28,2$). Khác biệt về mức độ căng thẳng giữa nhóm 1 với nhóm 2 và nhóm 3 có ý nghĩa thống kê ($p_{1-2} = 0,02$; $p_{1-3} = 0,003$); giữa nhóm 2 với nhóm 3 không có ý nghĩa thống kê ($p_{2-3} = 0,49$). Phát hiện tỉ lệ 21,5% quân nhân căng thẳng chức năng tim mạch mức độ cao (trong đó, ở nhóm 1 có 3/67 người, nhóm 2 có 11/31 người và nhóm 3 có 12/32 người; với chỉ số căng thẳng trung bình tương ứng là 260,8; 349,2 và 352,7). Mức độ căng thẳng chức năng tim mạch ở đối tượng nghiên cứu tăng theo tuổi đời và tuổi nghề; có sự tương quan thuận với tăng huyết áp ($r = 0,235$) và chỉ số tim ($r = 0,251$); tương quan nghịch với HF ($r = -0,428$), LF ($r = -0,57329$) và TP (Total power, $r = -0,594$).

Từ khóa: Biến thiên nhịp tim, chỉ số căng thẳng, bộ đội ra-đa.

ABSTRACT: A cross-sectional descriptive study, evaluating the functional state of the body and stress level of the cardiovascular system in 130 servicemen working at the two military radar stations; divided into three groups, including group 1 (67 people, aged from 8-28 years, occupational age < 10 years); group 2 (31 people, aged from 29-38 years, occupational age from 10-20 years) and group 3 (32 people, aged from 39-48 years, occupational age > 20 years).

Results: Among 130 studied servicemen, there were 21.5% with health classification type I, 60.0% with health classification type II, and 18.5% with health classification type III. The stress index in group 1 was normal (102.3 ± 8.96); in group 2 was moderate stress (191.4 ± 26.51); in group 3 was high stress level (217.7 ± 28.2). The difference in stress level between group 1, group 2 and group 3 was statistically significant ($p_{1-2} = 0.02$; $p_{1-3} = 0.003$); There was no statistical significance between group 2 and group 3 ($p_{2-3} = 0.49$). Detected the rate of 21.5% of servicemen with high cardiovascular function stress (in which, in group 1 were 3/67 people, in group 2 were 11/31 people and in group 3 were 12/32 people; with mean stress indexes were 260.8, 349.2 and 352.7, respectively). The level of cardiovascular function stress in studied subjects increased with the age and occupational age, there was a positive correlation with hypertension ($r = 0.235$) and cardiac index ($r = 0.251$); negative correlation with HF ($r = -0.428$), LF ($r = -0.57329$) and TP (Total power, $r = -0.594$).

Keywords: Heart rate variability, stress index, radar army.

Chịu trách nhiệm nội dung: TS. Bùi Thị Hương, Email: bhuong83@yahoo.com

Ngày nhận bài: 01/6/2021; mời phản biện khoa học: 6/2021; chấp nhận đăng: 24/7/2021.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ.

Nhiệm vụ chủ yếu của bộ đội ra-đa là bảo đảm hoạt động của các thiết bị chỉ báo nhằm kiểm soát, phát hiện các mục tiêu trên không và truyền thông tin qua đường truyền thông lệnh cho chỉ huy để tác chiến và điều hướng. Công việc của bộ đội ra-đa đơn điệu về cảm giác vận động với tải trọng tĩnh

chiếm ưu thế ở chế độ chờ đợi, nhưng đòi hỏi sự tập trung chú ý và tốc độ phản xạ, cảm giác vận động ở mức cao để xử lý nhanh chóng, chính xác lượng lớn thông tin thu nhận, trong điều kiện thiếu hụt về thời gian. Tính chất đặc biệt quan trọng của nhiệm vụ cùng các yếu tố kỹ thuật ngày càng phức tạp và điều kiện lao động, sinh hoạt bất lợi (tác động trường

diễn của sóng điện từ siêu cao tần, không gian làm việc kín chật hẹp, gò bó, thiếu vận động, nóng bức, thiếu ánh sáng, cường độ lao động cao...) gây căng thẳng tâm sinh lý thường xuyên, đặc biệt là căng thẳng chức năng tim mạch, dẫn tới suy giảm trạng thái chức năng cơ thể của bộ đội ra-đa [2, 5].

Trên thế giới, đã có nhiều nghiên cứu đánh giá mức độ căng thẳng hệ điều hòa tim mạch của những người làm việc tại các trạm ra-đa bằng phương pháp Baevski thông qua phân tích các chỉ số thống kê toán học nhịp tim [1, 6, 9]. Chỉ số căng thẳng (CSCT) chức năng tim mạch đặc trưng cho hoạt động của các cơ chế điều hòa giao cảm, trạng thái của trung khu điều hòa tim mạch và được tính toán trên cơ sở phân tích biểu đồ phân bố các thời khoảng nhịp tim. Bình thường, CSCT bình thường dao động trong khoảng từ 80-150 và rất nhạy với sự tăng trương lực giao cảm. Mức độ căng thẳng chức năng hệ tim mạch cùng với các chỉ số chiều cao, cân nặng, tuổi và khả năng phối hợp các cơ quan cảm giác - vận động là những tiêu chí quan trọng để đánh giá trạng thái chức năng cơ thể của người vận hành các phương tiện kĩ thuật phức tạp nói chung và của bộ đội ra-đa nói riêng [10].

Xuất phát từ thực tế, chúng tôi thực hiện nghiên cứu đánh giá trạng thái chức năng cơ thể và mức độ căng thẳng hệ điều hòa tim mạch của quân nhân (QN) một số trạm ra-đa quân sự.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

2.1. Đối tượng nghiên cứu:

130 QN làm việc tại 2 trạm ra-đa, chia thành 3 nhóm: Nhóm 1 (gồm 67 QN): tuổi đời từ 8-28 tuổi (trung bình 20 ± 1 tuổi), tuổi nghề < 10 năm; Nhóm 2 (gồm 31 QN): tuổi đời từ 29-38 tuổi (trung bình 34 ± 1 tuổi), tuổi nghề từ 10-20 năm; Nhóm 3 (gồm 32 QN): tuổi đời từ 39-48 tuổi (trung bình 43 ± 1 tuổi), tuổi nghề > 20 năm.

Thời gian nghiên cứu từ tháng 9 đến 12/2018. Loại trừ các QN không đồng ý tham gia nghiên cứu hoặc vắng mặt tại thời điểm nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu:

- Thiết kế nghiên cứu: mô tả cắt ngang.

- Đánh giá mức độ căng thẳng chức năng tim mạch theo phương pháp Baevski: ghi lại 128 nhịp tim liên tiếp ở trạng thái tĩnh, trong tư thế ngồi, bằng phép đo quang thể tích (photoplethysmography).

+ Phân tích các chỉ số thống kê nhịp tim theo phổ thời gian để tính CSCT theo công thức:

$$CSCT = \frac{AMo}{2\Delta x.Mo}$$

Trong đó: Δx (giây) = RR tối đa - RR tối thiểu; 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.

Ngoài ra, còn đo chỉ số $X = \Sigma RR/100$; δ (giây) là độ lệch chuẩn của 100RR (giá trị bình thường là 0,04-0,07 giây); $V = \delta/X$ (hệ số dao động của 100RR); tần số nhịp trung bình (nhịp/phút)

+ Phân tích chỉ số biến thiên nhịp tim theo phổ tần: công suất sóng cao tần LF (ms^2), công suất sóng thấp tần LF (ms^2), TP (total power, ms^2) - tổng độ lớn của biến thiên nhịp tim trên tất cả các dải tần số từ 0-0,4 Hz, tỉ lệ LF/HF biểu thị sự cân bằng giữa thần kinh giao cảm và phó giao cảm.

+ Chỉ số sức cản mạch ngoại vi (tương đối) RI (giá trị bình thường 0,75-1,15) phản ánh chức năng điều hòa và phân phối dòng máu đi khắp cơ thể để đảm bảo chỉ số huyết áp tối ưu.

- Đánh giá, phân loại trạng thái chức năng cơ thể được thực hiện trên thiết bị Ritm-MET của Nga theo trình tự sau [2, 3, 10]:

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

+ Đo trương lực mạch máu ngoại vi bằng phép đo quang thể tích với cảm ứng ánh sáng hồng ngoại vi xử lý trong vòng 2,5 phút để theo dõi, đánh giá trương lực các mạch máu ngoại vi, lưu lượng tuần hoàn máu, biến thiên nhịp tim. Đối tượng ngồi thẳng lưng, hai chân đặt thẳng trên mặt đất, không cử động và nói chuyện trong suốt quá trình đo.

+ Thực hiện lần lượt 3 test tâm sinh lý sau: (1) Phản xạ thị giác vận động đơn giản: để đánh giá tốc độ phản xạ với các kích thích ánh sáng, mức độ tập trung chú ý; (2) Phản xạ với mục tiêu di động: đánh giá khả năng tư duy về thời gian, không gian, khả năng tập trung chú ý và tốc độ, độ chính xác của phản xạ với mục tiêu di động trong không gian; (3) Test "gà mổ thóc": đánh giá khả năng thực hiện những công việc đơn điệu (đánh giá tính bền, tính đối xứng và mức độ mệt mỏi của hệ thần kinh trung ương).

- Chương trình tự động phân loại trạng thái chức năng cơ thể của bộ đội:

+ Loại 1: cho phép thực hiện các nhiệm vụ quan trọng.

+ Loại 2: cho phép có điều kiện - thích hợp để thực hiện nhiệm vụ trong điều kiện lao động bình thường, cần tập trung hơn trong công việc. Với những nhiệm vụ đặc biệt quan trọng cần có sự giám sát và kết luận của bác sĩ.

+ Loại 3: không cho phép: không thích hợp để thực hiện nhiệm vụ. Khuyến cáo nên kiểm tra sức khỏe và tâm sinh lý kĩ hơn.

- Phương pháp xử lý số liệu: trên phần mềm Excel 2010 và Statistica 10.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.

3.1. Huyết áp, BMI và một số chỉ số biến thiên nhịp tim của QN:

Bảng 1. Huyết áp, BMI và một số chỉ số biến thiên nhịp tim của QN.

Chỉ số	Nhóm 1 (n = 67)	Nhóm 2 (n = 31)	Nhóm 3 (n = 32)	Tương quan với tuổi, r
BMI (19-25)	20,1 ± 0,3	23,4 ± 0,4	24,3 ± 0,4	0,598
Nhịp tim, nhịp/phút (55-80)	78,1 ± 1,2	81,8 ± 1,7	78,3 ± 1,7	0,034
Huyết áp tâm thu (110-139 mmHg)	112,1 ± 1,1	124 ± 2,0	129,5 ± 2,9	0,502
Huyết áp tâm trương (70-89 mmHg)	70,1 ± 0,9	80,2 ± 1,5	85,1 ± 1,8	0,591
Huyết áp trung bình (85-106 mmHg)	84,02 ± 0,8	94,6 ± 1,6	99,8 ± 2,0	0,589
Chỉ số tim, (2-2,5 l/min.m ²)	2,52 ± 0,03	2,42 ± 0,03	2,28 ± 0,045	- 0,428
Khoảng RR trung bình (0,75-1,09 giây)	0,78 ± 0,01	0,74 ± 0,01	0,78 ± 0,02	- 0,016
δ (0,04-0,07 giây)	0,06 ± 0,001	0,04 ± 0,003	0,03 ± 0,002	- 0,389
Δx (0,17-0,38 giây)	0,30 ± 0,01	0,23 ± 0,01	0,20 ± 0,01	- 0,368
V (5,0-8,0%)	7,22 ± 0,29	5,88 ± 0,37	4,87 ± 0,31	- 0,418
HF (300-500 ms ²)	736 ± 110	441 ± 73	260 ± 45	- 0,301
LF (400-600 ms ²)	1.010 ± 111	691 ± 102	366 ± 71	- 0,369
TP (1.000-9.000 ms ²)	2.759 ± 304	1.819 ± 254	1.057 ± 156	- 0,368
Sức cản mạch ngoại vi (0,8-1,2)	0,89 ± 0,01	0,96 ± 0,01	1,04 ± 0,02	- 0,063
Hiệu áp (40-60 mmHg)	41,9 ± 1,2	43,7 ± 1,1	44,3 ± 2,1	0,095
LF/HF (1,5-2,0)	1,96 ± 0,19	2,05 ± 0,26	1,80 ± 0,21	0,654

Tại thời điểm nghiên cứu, các chỉ số BMI, huyết áp tâm thu, huyết áp tâm trương, huyết áp trung bình của đối tượng nghiên cứu tăng theo tuổi với $p < 0,05$. Các chỉ số biến thiên nhịp tim theo phổ thời gian (δ , Δx , V) và phổ tần số (HF, LF, TP) giảm theo tuổi với $p < 0,05$. Sự khác biệt theo độ tuổi của các chỉ số sức cản mạch ngoại vi, hiệu áp, LF/HF không có ý nghĩa thống kê, với $p > 0,05$.

Đối chiếu với giá trị huyết áp tiêu chuẩn của Tổ chức Y tế thế giới (WHO) thì giá trị huyết áp trung bình của nhóm 1 tương ứng với mức tối thiểu ở lứa tuổi này. Trong đó, 20/67 QN (29,8%) có huyết áp dưới 110 mmHg và 25/67 QN (37,3%) có huyết áp tâm trương dưới 70 mmHg, với giá trị huyết áp trung bình là 104/64 mmHg. Nhóm 3 có 9/31 QN (28,1%) có huyết áp cao với giá trị trung bình là 150/93 mmHg. Nhóm 2 có 4 QN huyết áp cao và 2 QN huyết áp thấp.

Về chỉ số hiệu áp, có 4 QN thuộc nhóm 3 có hiệu áp lớn hơn 60 mmHg. Số người có hiệu áp nhỏ hơn 40 mmHg ở nhóm 1 là 17 QN, nhóm 2 là 10 QN và ở nhóm 3 là 14 QN.

Về sự rối loạn chức năng thần kinh thực vật, số lượng đối tượng bị rối loạn trội giao cảm là 22 người, chiếm 16,9% với dx trung bình là 0,12 giây, trong đó có 13 QN nhóm 3, 8 QN nhóm 2 và 1 QN nhóm 1. Tỷ lệ bị rối loạn trội phó giao cảm là 10,76% (n = 14, dx = 0,41 giây), trong đó có 10 QN nhóm 1 và 4 QN nhóm 2, không có đối tượng thuộc nhóm 3.

3.2. Chỉ số căng thẳng:

Bảng 2. Chỉ số căng thẳng chức năng tim mạch của bộ đội.

Nhóm đối tượng	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3
CSCT	102,3 ± 8,96	191,4 ± 26,51	217,7 ± 28,2
δ (giây)	0,06 ± 0,001	0,04 ± 0,003	0,03 ± 0,002
Mức độ căng thẳng	Không căng thẳng	Căng thẳng vừa	Căng thẳng cao
p, r	$p_{1-2} = 0,02$; $p_{1-3} = 0,003$; $p_{2-3} = 0,49$, $r = 0,37$		

Theo phân loại về mức độ căng thẳng của Baevski, nhóm 1 có CSCT trong giới hạn bình thường, (102,3 ± 8,96, $\delta = 0,06 \pm 0,001$ giây); nhóm 2 có mức độ căng thẳng vừa (191,4 ± 26,51 và $\delta = 0,04 \pm 0,003$ giây); nhóm 3 có mức độ căng thẳng cao (217,7 ± 28,2 và $\delta = 0,03 \pm 0,002$ giây). Sự khác biệt về mức độ căng thẳng giữa nhóm 1 với nhóm 2 và nhóm 3 có ý nghĩa thống kê ($p_{1-2} = 0,02$; $p_{1-3} = 0,003$); giữa nhóm 2 với nhóm 3 không có ý nghĩa thống kê ($p_{2-3} = 0,49$).

Hệ số tương quan giữa mức độ căng thẳng và tuổi của bộ đội ra-đa là 0,37. Tỷ lệ chung bộ đội có mức độ căng thẳng chức năng tim mạch cao theo phân loại của Baevski với CSCT lớn hơn 200 và δ nhỏ hơn 0,04 giây là 21,5% (n = 28). Trong đó, nhóm 1 có 3 QN, nhóm 2 có 11 QN và nhóm 3 có 12 QN, với CSCT trung bình tương ứng từng nhóm là $260,8 \pm 15,9$; $349,2 \pm 45,1$ và $352,7 \pm 29,0$. Sự tăng CSCT phụ thuộc nhiều vào nhịp tim (r = 0,5), các chỉ số biến thiên nhịp tim theo phổ thời gian (khoảng RR trung bình: r = - 0,5; δ : r = - 0,8; Δx : r = - 0,8, V: r = - 0,7) và phổ tần số (HF: r = - 0,4; LF: r = - 0,6; TP: r = - 0,6). Có sự tương quan yếu với huyết áp (r = 0,2), chỉ số tim (r = 0,3) và BMI (r = 0,3).

3.3. Trạng thái chức năng cơ thể:

- Phân loại sức khỏe nghề nghiệp (n = 130): 28 QN (21,5%) đạt loại I; 78 QN (60,0%) đạt loại II và 24 QN (18,5%) đạt loại III.

Bảng 3. Các chỉ số trạng thái chức năng cơ thể QN theo phân loại sức khỏe nghề nghiệp (n = 130).

Chỉ số trạng thái chức năng cơ thể	Loại I (n = 28)	Loại II (n = 78)	Loại III (n = 24)	p
BMI	$21,2 \pm 0,4$	$21,6 \pm 0,3$	$24,5 \pm 0,5$	$p_{I-III}, p_{II-III} < 0,05$
Nhịp tim	76 ± 1	78 ± 1	79 ± 2	$> 0,05$
Huyết áp tâm thu	115 ± 1	118 ± 1	134 ± 4	$p_{I-II} = 0,06, p_{I-III} = 0,0001, p_{II-III} = 0,0005$
Huyết áp tâm trương	73 ± 1	75 ± 1	87 ± 3	$p_{I-II} = 0,2, p_{I-III} = 0,0002, p_{II-III} = 0,001$
Huyết áp trung bình	87 ± 1	89 ± 1	103 ± 3	$p_{I-III}, p_{II-III} < 0,05$
CSCT	115 ± 12	151 ± 14	166 ± 26	$p_{I-II}, p_{I-III} < 0,05$
δ	$0,051 \pm 0,002$	$0,051 \pm 0,002$	$0,048 \pm 0,004$	$> 0,05$
Δx	$0,27 \pm 0,02$	$0,27 \pm 0,01$	$0,26 \pm 0,02$	
RR trung bình	$0,8 \pm 0,01$	$0,78 \pm 0,01$	$0,77 \pm 0,02$	
LF	720 ± 84	817 ± 74	736 ± 133	
HF	518 ± 60	618 ± 81	474 ± 90	
Thời gian phản xạ thị giác vận động (ms)	278 ± 3	292 ± 3	301 ± 5	$p_{I-II} = 0,002, p_{I-III} = 0,0009, p_{II-III} = 0,16$
Tỷ lệ phản xạ chính xác với mục tiêu di động (%)	$30,1 \pm 1,1$	$25,9 \pm 0,8$	$18,6 \pm 1,5$	$< 0,05$
Tần số gõ (Hz)	$6,6 \pm 0,1$	$6,4 \pm 0,1$	$6,5 \pm 0,1$	$> 0,05$
Tổng số nhịp gõ	198 ± 2	192 ± 2	196 ± 4	
Chỉ số mệt mỏi đơn điệu	$83,2 \pm 1,5$	$84,3 \pm 1,2$	$87,1 \pm 1,9$	

Trạng thái chức năng cơ thể hay sức khỏe nghề nghiệp của bộ đội ra-đa phụ thuộc chủ yếu vào BMI, huyết áp, thời gian phản xạ thị giác vận động với kích thích ánh sáng và độ chính xác của phản xạ thị vận động với mục tiêu di động. Khả năng duy trì các hoạt động đơn điệu, phản ánh độ linh hoạt, tính bền, mức độ mệt mỏi của hệ thần kinh trung ương ở các nhóm đều đạt yêu cầu và không có sự khác biệt đáng kể giữa các nhóm. Các yếu tố nguy cơ chính dẫn tới việc bộ đội không đạt yêu cầu về sức khỏe nghề nghiệp đối với người vận hành, điều khiển trang thiết bị kỹ thuật là thừa cân, tăng huyết áp và khả năng phối hợp giữa cơ quan thị giác - vận động chưa cao.

4. BÀN LUẬN.

Điều kiện lao động, sinh hoạt của bộ đội ra-đa có nhiều yếu tố bất lợi ảnh hưởng đến sức khỏe.

Các yếu tố gây căng thẳng mạn tính như làm việc trí óc cường độ cao; chế độ làm việc theo ca kíp kéo dài, đặc biệt là ca đêm gây rối loạn nhịp sinh học; cơ quan thị giác, thính giác chịu tải trọng lớn; tăng tải trọng tĩnh và hạn chế các chức năng vận động; vi xã hội đồng giới; chịu sự cách li địa lí và xã hội, thiếu điều kiện giao tiếp và đặc biệt là tác động trường điện của sóng điện từ siêu cao tần, tiếng ồn lớn, nhiệt độ cao... làm ảnh hưởng tiêu cực đến cảm xúc của bộ đội, làm gián đoạn hoạt động bình thường của vỏ não và các trung tâm của vùng dưới đồi. Sự suy yếu khả năng kiểm soát của một phần vỏ não dẫn đến sự gia tăng độ nhạy cảm của trung tâm vận mạch và hệ quả là dẫn đến sự rối loạn trương lực mạch máu [7, 8]. Ở các trạm ra-đa nghiên cứu, bên cạnh những yếu tố nguy cơ đã được phát hiện trong các nghiên cứu trước đây,

có những yếu tố tâm sinh lí mới phát sinh trong quá trình khai thác đài ra-đa thể hệ mới, đó là công suất phát sóng tăng (150 kW/giờ), sóng ngắn, tăng thời gian tiếp xúc với điện từ trường từ 16 giờ lên 20 giờ/ngày, thời gian trực tăng từ 2,5 giờ lên 4 giờ/ca, thường xuyên phải trực tăng cường, thời gian quan sát màn hình ra-đa và số lượng mục tiêu theo dõi tăng gây tải trọng lớn lên cơ quan thị giác, tăng mức độ tự động hóa của thiết bị làm tăng tải trọng tinh và gây ra hiện tượng giảm lực (hypodynamia), giảm vận động (hypokinesia) làm tăng tính kích thích thần kinh, giảm hoạt lực của tim, giảm trương lực mạch máu [7].

Các nghiên cứu về sức khỏe nghề nghiệp của bộ đội ra-đa đều khẳng định, bức xạ điện từ trường siêu cao tần là yếu tố nguy cơ chính ảnh hưởng đến sức khỏe bộ đội. Có 3 giai đoạn tiến triển bệnh nghề nghiệp do sóng điện từ: khởi phát, biểu hiện và biểu hiện rõ ràng. Giai đoạn đầu với triệu chứng suy nhược nhẹ hoặc có biểu hiện rối loạn chức năng thực vật ở mức độ nhẹ. Ở giai đoạn biểu hiện có sự kết hợp của hội chứng suy nhược với biểu hiện rối loạn thần kinh thực vật rõ ràng. Giai đoạn bệnh biểu hiện rõ ràng được đặc trưng bởi rối loạn trương lực mạch, rối loạn vận mạch, rối loạn chức năng hệ thần kinh trung ương. Rối loạn thần kinh và tim mạch ở tất cả các giai đoạn thường đi kèm với những thay đổi chức năng tạo máu, chuyển hóa, nội tiết. Triệu chứng lâm sàng của các phản ứng cơ thể với tác động kéo dài của vi sóng thường không cụ thể, rõ ràng và có thể do tác động của các yếu tố khác như quá tải, mệt mỏi, nhiễm trùng, điều kiện sinh hoạt không thuận lợi, do đó để chẩn đoán dấu hiệu bệnh nghề nghiệp - bệnh do sóng vô tuyến cần phải tiến hành một cách toàn diện, phân tích tiến trình phát triển bệnh lí.

Đối với hệ tuần hoàn, ở giai đoạn khởi phát bệnh nghề nghiệp, sóng siêu cao tần làm tăng ảnh hưởng của hệ thần kinh phó giao cảm trong điều hòa hoạt động tim mạch, làm giảm nhịp tim, loạn nhịp, hạ huyết áp. Trên điện tâm đồ có các biểu hiện loạn nhịp xoang, ngoại tâm thu, thay đổi tính dẫn truyền nội tâm thất, tâm nhĩ, giảm biên độ và điện áp các đỉnh P và T. Cùng với sự gia tăng tuổi nghề, xuất hiện hội chứng rối loạn vận mạch ở giai đoạn 2 và 3 của quá trình tiến triển bệnh nghề nghiệp với biểu hiện tăng huyết áp thay cho trạng thái nhược trương, hạ huyết áp. Kết quả phân tích giá trị huyết áp, các chỉ số biến thiên nhịp tim, CSCT ở bảng 1 và bảng 2 cho thấy sự tiến triển bệnh nghề nghiệp do sóng điện từ theo độ tuổi ở bộ đội ra-đa diễn ra theo tiến trình chung đã được nghiên cứu khẳng định: xu hướng huyết áp thấp và rối loạn trội phó giao cảm là biểu hiện đặc trưng ở nhóm 1; nhóm 2 có cả những đối tượng tăng và hạ huyết áp, cả rối

loạn trội giao cảm và phó giao cảm; biểu hiện đặc trưng ở nhóm 3 là tăng huyết áp và rối loạn trội giao cảm. Huyết áp cùng với CSCT chức năng tim mạch tăng và biến thiên nhịp tim giảm có ý nghĩa thống kê theo tuổi với $p < 0,05$.

Với các đối tượng nhóm 1 (tuổi nghề dưới 5 năm), các biểu hiện rối loạn chức năng điều hòa tim mạch đặc trưng là huyết áp thấp và rối loạn trội phó giao cảm. Huyết áp trung bình của nhóm 1 là 112/70 mmHg, chỉ đạt mức tối thiểu đối với lứa tuổi này theo giá trị tham chiếu của WHO. Trong đó, 29,8% QN có huyết áp tâm thu dưới 110 mmHg, 37,3% QN có huyết áp tâm trương dưới 70 mmHg. Các nghiên cứu trước đây đã chỉ ra rằng, các tổn thương mạn tính do tiếp xúc thường xuyên với sóng điện từ thường không có triệu chứng bệnh lí rõ ràng và những cảm giác chủ quan về sự suy giảm sức khỏe thường được phản ánh chủ yếu sau 2-5 năm từ khi bắt đầu hoạt động nghề nghiệp. Tuy nhiên, nghiên cứu của chúng tôi đã cho thấy, ở các chiến sĩ nghĩa vụ quân sự (thời gian tiếp xúc với sóng điện từ dưới 1 năm) đã có những biểu hiện rối loạn thần kinh thực vật trong điều hòa chức năng tim mạch. Cụ thể, số lượng chiến sĩ có xu hướng huyết áp thấp tăng từ 23 người lên 33 người sau 3 tháng và các chiến sĩ chiếm đa số trong tổng số người bị rối loạn trội phó giao cảm với số lượng 10/14 người. Đối với nhóm 2, có cả biểu hiện rối loạn thần kinh thực vật và rối loạn vận mạch. Cụ thể, có 4 người tăng huyết áp và 2 người huyết áp thấp, 4 người rối loạn trội phó giao cảm, 8 người rối loạn trội giao cảm, với \bar{d} trung bình là $0,04 \pm 0,003$ giây, giảm trung bình 0,02 giây so với nhóm 1. Đối với nhóm 3, xu hướng tăng huyết áp, trội giao cảm và giảm biến thiên nhịp tim là biểu hiện đặc trưng. Trong nhóm 3, có 28,1% tăng huyết áp, với giá trị trung bình là 150/93 mmHg và 13 QN bị rối loạn trội giao cảm, với $\bar{d} = 0,03 \pm 0,002$. Rối loạn chức năng tim mạch còn biểu hiện ở tính bất đối xứng của các chỉ số huyết áp với giá trị hiệu áp lớn hơn 60 mmHg ở 4 người nhóm 3 và 41 người có hiệu áp nhỏ 40 mmHg.

Những thay đổi trong cơ chế điều hòa chức năng tim mạch để thích nghi với môi trường, cụ thể là cơ chế điều hòa thần kinh - thể dịch của tim, tương quan giữa bộ phận giao cảm và phó giao cảm của hệ thần kinh tự chủ được thể hiện rõ qua CSCT. Theo Baevski, có 4 mức độ căng thẳng của hệ thống điều hòa tim mạch, tương ứng với 4 mức độ thích nghi của cơ thể: thích nghi tối ưu, thích nghi căng thẳng, thích nghi kém và mất thích nghi (không thích nghi). Thích nghi của bộ đội là quá trình hình thành các trạng thái chức năng của cơ thể nhằm thích ứng với điều kiện lao động để nâng cao hiệu quả làm việc và bảo đảm khả năng

sẵn sàng chiến đấu cao. Sự thích nghi của cơ thể với môi trường trải qua giai đoạn xuất hiện các phản ứng chung không đặc hiệu mang tính định hướng hoặc báo động; giai đoạn hình thành các phản xạ có điều kiện và định hình phức tạp; giai đoạn suy kiệt hoàn toàn hoặc một phần của cơ chế duy trì nội môi hoặc là hình thành thích nghi ở mức tế bào và phân tử [8, 9]. Nhóm 1 có CSCT là $102,3 \pm 8,96$ tương ứng với mức thích nghi tối ưu với những phản ứng sinh lí chung mang tính báo động, như hạ huyết áp, giảm nhịp tim, nhanh mệt mỏi, buồn ngủ. Tuy nhiên, do mức độ phản ứng thích nghi mang tính cá thể cao nên với cùng điều kiện môi trường cũng có những đối tượng thích nghi kém hơn và có CSCT cao hơn. Cụ thể trong nhóm 1, có 3 người CSCT cao là $260,8 \pm 15,9$. CSCT của nhóm 2 là $191,4 \pm 26,51$ tương ứng với mức thích nghi căng thẳng, 11 người trong nhóm này có CSCT quá cao với giá trị trung bình là $349,2 \pm 45,1$. Nhóm 3 có CSCT là $217,7 \pm 28,2$ tương ứng với mức thích nghi kém, trong đó có 12 người có CSCT quá cao với giá trị trung bình $352,7 \pm 29,0$. Sự tăng CSCT do tăng nhịp tim là hệ quả tăng cường hoạt động giao cảm dưới ảnh hưởng của căng thẳng tinh thần và thể chất kéo dài, mệt mỏi mạn tính, rối loạn giấc ngủ, giảm dự trữ của cơ thể theo tuổi tác.

Hệ tuần hoàn rất nhạy cảm với những thay đổi bên ngoài và bên trong cơ thể và được coi là một hệ thống cung cấp các dấu hiệu chỉ báo về các phản ứng thích nghi của cơ thể và trạng thái chức năng của cơ thể nói chung [9]. Sự thay đổi nhịp tim phản ánh tốt mức độ căng thẳng của các cơ chế điều hòa trong cơ thể khi hệ thống tuyến yên - thượng thận và hệ thống giao cảm - thượng thận được kích hoạt để đối phó với những tác động gây căng thẳng. Chính vì vậy, để đánh giá trạng thái chức năng cơ thể thì một tiêu chí quan trọng chính là trạng thái của hệ tim mạch. Ngoài ra, hiện nay việc tăng cường cơ giới hóa và tự động hóa trong quân đội đã làm thay đổi tính chất công việc của bộ đội. Nhiệm vụ chủ yếu của bộ đội ra-đa mang tính điều khiển là chủ yếu. Do đó, các phương pháp kiểm soát trạng thái chức năng cơ thể bộ đội kĩ thuật về cơ bản không khác biệt với các phương pháp kiểm soát hoạt động của người vận hành - operator các phương tiện kĩ thuật phức tạp, trong đó hệ tim mạch và khả năng phối hợp cảm giác vận động đóng vai trò then chốt. Kết quả đánh giá và phân loại trạng thái chức năng cơ thể bộ đội ra-đa cho thấy, 21,5% QN sức khỏe nghề nghiệp loại I, 60,0% QN sức khỏe nghề nghiệp loại II và 18,5% QN sức khỏe nghề nghiệp loại III. Các nguyên nhân chủ yếu dẫn tới việc bộ đội không đạt yêu cầu về sức khỏe nghề nghiệp đối với người vận hành, điều khiển trang thiết bị kĩ thuật là thừa cân,

tăng huyết áp và tốc độ cũng như độ chính xác của phản xạ thị giác - vận động chưa cao. Do đó, cần có các biện pháp dự phòng sự xuất hiện các yếu tố nguy cơ này để bảo đảm sức khỏe nghề nghiệp và kéo dài tuổi thọ nghề nghiệp cho bộ đội.

5. KẾT LUẬN.

Nghiên cứu 130 QN làm việc tại 2 trạm ra-đa, kết luận:

- CSCT của bộ đội tại 2 trạm ra-đa tăng theo tuổi và tương quan với sự giảm biến thiên nhịp tim ($r = - 0,8$) theo 3 mức: không căng thẳng (giá trị là $102,3 \pm 8,96$, với $\delta = 0,06 \pm 0,001$); căng thẳng vừa (giá trị $191,4 \pm 26,51$ và $\delta = 0,04 \pm 0,003$); căng thẳng cao (giá trị là $217,7 \pm 28,2$, với $\delta = 217,7 \pm 28,2$).

- Tại thời điểm khảo sát, tỉ lệ bộ đội không đạt yêu cầu về sức khỏe nghề nghiệp đối với người vận hành thiết bị kĩ thuật phức tạp theo kết quả đánh giá trạng thái chức năng cơ thể là 18,5% (sức khỏe nghề nghiệp loại III). Nguyên nhân chủ yếu là thừa cân, tăng huyết áp và tốc độ, độ chính xác của phản xạ thị giác - vận động thấp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Bộ Y tế (2015), *Thường quy kĩ thuật sức khỏe nghề nghiệp và Môi trường*, Viện Sức khỏe nghề nghiệp và Môi trường, Nhà xuất bản Y học.
2. Bùi Thị Hương và CS (2017), "Khả năng ứng dụng thiết bị Ritm-Met và Egoscop để đánh giá đặc điểm tâm sinh lí của bộ đội", *Tạp chí Khoa học và công nghệ nhiệt đới*, số 13, tr. 177-184.
3. Bùi Thị Hương (2019), *Đánh giá sức khỏe tâm sinh lí của bộ đội trong quá trình khai thác sử dụng các hệ thống ra-đa thế hệ mới tại Sư đoàn Phòng không 363*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga, tr. 77.
4. Nguyễn Minh Phương (2004), *Nghiên cứu tình trạng stress cảm xúc và đặc điểm điện não đồ ở bộ đội ra-đa*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.
5. Trần Công Huân (1995), *Nghiên cứu đặc điểm môi trường lao động và tình hình sức khỏe của bộ đội tại các trạm địa ra-đa, đề xuất biện pháp bảo vệ*, Luận án phó tiến sĩ khoa học y dược, Hà Nội.
6. Rollin McCraty 1, Fred Shaffer 2 (2015), "Heart Rate Variability: New Perspectives on Physiological Mechanisms, Assessment of Self-regulatory Capacity, and Health risk", *Glob Adv Health Med.*, 46-61.
7. Rudoy A.S, Titkova E.V, Zagashvili I.V (2017), "Modern approaches to diagnostics, therapy, prophylaxis of electromagnetic emanation of super-highfrequency range", *Voennaya meditsina*, 2 (43): 21-26.

(Xem tiếp trang 49)

Hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi toàn phần tại 2 cơ sở sản xuất Hải Dương dao động trong khoảng 0,1-0,2 mg/m³, còn tại Phú Yên dao động từ 0,1-0,35 mg/m³. Kết quả này tương đương với kết quả nghiên cứu “Nồng độ silic tinh thể trong không khí tại các nhà máy nhiệt điện” của Hicks J và Yager J, với nồng độ của silic tự do trong bụi toàn phần dao động đến 0,18 mg/m³ [6]. Hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi toàn phần của các cơ sở sản xuất ở Thái Nguyên đều thấp hơn so với nghiên cứu “Nồng độ silic tinh thể trong không khí tại các nhà máy nhiệt điện” của Hicks J và Yager J, với nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần dao động đến 0,18 mg/m³ [6]. Có thể là do nghiên cứu được làm tại các địa điểm khác nhau, mức độ ô nhiễm khác nhau, quy trình lấy mẫu và đo mẫu có thể có sự khác biệt giữa 2 nghiên cứu. Có thể thấy nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần ở Bình Định và Đồng Nai thấp hơn so với ở Hải Dương và Thái Nguyên. Một phần có thể là do sự khác biệt về địa điểm và mức độ ô nhiễm MTLĐ.

Cả 2 cơ sở sản xuất ở Hải Dương đều có mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép về nồng độ silic tự do. Các mẫu bụi còn lại đều nằm trong giới hạn vệ sinh cho phép [2]. Tại tỉnh Thái Nguyên, mẫu bụi được lấy tại 5 cơ sở với tổng số là 22 mẫu, thì 2/22 mẫu có nồng độ SiO₂ trong bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép. Nhìn chung, nồng độ SiO₂ tự do trong bụi hô hấp của Cơ sở sản xuất số 4 và Cơ sở sản xuất số 3 cao hơn các cơ sở còn lại thuộc tỉnh Thái Nguyên. Nghiên cứu đã cho thấy Bình Định và Đồng Nai là 2 tỉnh có tỉ lệ mẫu vượt tiêu chuẩn thấp nhất, còn Phú Yên là tỉnh mà hầu hết các cơ sở sản xuất đều có mẫu bụi hô hấp vượt tiêu chuẩn về SiO₂ tự do.

5. KẾT LUẬN.

Nghiên cứu 106 mẫu bụi (bụi toàn phần, bụi hô hấp, hàm lượng SiO₂, silic tự do trong MTLĐ) tại 24 cơ sở sản xuất thuộc 5 tỉnh, từ năm 2018-2020, kết luận:

Tỉ lệ mẫu bụi toàn phần vượt giới hạn cho phép cao nhất tại tỉnh Hải Dương (33,3%), tiếp đến là Phú Yên (23,8%) và Thái Nguyên (14,3%). Tỉ lệ mẫu bụi hô hấp vượt giới hạn cho phép cao nhất tại tỉnh Phú Yên (23,8%), tiếp đến là Thái Nguyên (21,4%) và Hải Dương (16,7%). Hàm lượng SiO₂ tự do trong bụi toàn phần vượt tiêu chuẩn cũng chỉ xuất hiện tại 3 tỉnh trên. Đa số các cơ sở sản xuất đều có mẫu bụi hô hấp có hàm lượng SiO₂ tự do vượt tiêu chuẩn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Bộ Y tế (2019), *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi - giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc*, QCVN 02:2019/BYT.

2. Bộ Y tế (2019), *Quy chuẩn về bụi giới hạn tiếp xúc cho phép 05 yếu tố bụi tại nơi làm việc*, Thông tư 02/2019/TT-BYT.

3. Nguyễn Duy Bảo (2013), “Đánh giá tình hình ô nhiễm bụi tại công ty gang thép Thái Nguyên và bước đầu ứng dụng giải pháp phòng chống bụi cá nhân bằng khẩu trang KT4-5L”, *Tạp chí Y học dự phòng*, XXIII, 1 (136): 71.

4. Azeem M.A, Meo S.A and Subhan (2003), “Lung function in Pakistani welding workers”, *J Occup Environ Med*, 45: 1068-1073.

5. Bente E.M, Magne B and Zeyede K.Z (2011), “Lung function reduction and chronic respiratory symptoms among workers in the cement industry: a follow up study”, *BMC Pulmonary Medicine*, 11 (50).

6. Hicks J. and Yager (2006), “Airborne crystalline silica concentrations at coal-fired power plants associated with coal fly ash”, *J Occup Environ Hyg*, 3 (8): 448-455.

7. Mikołajczyk U, Bujak-Pietrek S and Szadkowska-Stańczyk I (2012), “Analysis of workers’ exposure to dust in various chemical industry plants based on measurements conducted by work environment research laboratories in Poland in 2001-2005”, *Med Pr*, 63 (1):39-54.

8. Sathirakorn Pongpanich, Phayong Thepaksorn, Wattasit Siriwong, et al (2013), “Respiratory Symptoms and Patterns of Pulmonary Dysfunction among Roofing Fiber Cement Workers in the South of Thailand”, *Journal of Occupational Health*, 55 (1): 21-28. □

ĐÁNH GIÁ TRẠNG THÁI CHỨC NĂNG CƠ THỂ VÀ MỨC ĐỘ CĂNG...

(Tiếp theo trang 31)

8. Баевский Р.М, Иванов Г.Г (2021), “Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения”, *Ультразвуковая и функциональная диагностика*, № 3, стр. 108-127.

9. Баевский Р.М, Черникова А.Г (2002), “Моделирование функциональных состояний организма на основе анализа вариабельности сердечного ритма. Косм”, *биол. И авиа-косм. Мед*, 3-с. 54-65.

10. ИНМЭТ РИТМ-МЭТ ПК (2016), “Автоматизированный комплекс ритмографический для предсменного медико-психофизиологического контроля функционального состояния оперативного персонала”, *Руководство пользователя*, М. □