

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CẢI THIỆN TRẠNG THÁI CHỨC NĂNG CƠ THỂ CỦA PHI CÔNG QUÂN SỰ BẰNG PHƯƠNG PHÁP LUYỆN TẬP PHẢN HỒI SINH HỌC

NGUYỄN HỒNG QUANG ⁽¹⁾, HOÀNG VĂN HUẤN ⁽¹⁾, BÙI THỊ HƯƠNG ⁽¹⁾,
TRẦN THỊ NHÀI ⁽¹⁾, LÊ VĂN CƯỜNG ⁽¹⁾, TRẦN THU TRANG ⁽¹⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lái máy bay quân sự là loại hình lao động đặc thù, đòi hỏi người phi công phải có sức chịu đựng tốt về thể lực, thần kinh vững vàng và khả năng phản ứng nhanh với mọi tình huống. Trong quá trình tham gia hoạt động bay, phi công phải chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố bất lợi đối với sức khỏe như: tiếng ồn, tác động của gia tốc, quá tải thể chất, bức xạ mặt trời, áp lực với các bài bay khó... gây ra sự căng thẳng thần kinh và tâm lý, làm cơ thể mệt mỏi, suy giảm trạng thái chức năng cơ thể (TTCNCT), từ đó có thể dẫn đến tai nạn bay. Điều này càng rõ rệt hơn với các bài bay có độ phức tạp cao, trong điều kiện khí tượng khắc nghiệt, bay đêm hoặc thực hiện các nhiệm vụ đặc biệt [1].

Hiện nay, việc đánh giá sự thay đổi TTCNCT cũng như đặc điểm tâm sinh lý là nội dung không thể thiếu trong công tác giám định sức khỏe cho phi công quân sự (PCQS) tại Việt Nam. Cùng với việc đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố tâm sinh lý đến hoạt động bay thì việc tìm kiếm và áp dụng các phương pháp luyện tập giúp phi công phục hồi được TTCNCT, giảm thiểu căng thẳng và cải thiện sức khỏe là vấn đề đang được quan tâm.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã bước đầu áp dụng các bài luyện tập phục hồi theo nguyên lý phản hồi sinh học trên PCQS lái máy bay Su-30. Việc xem xét sự thay đổi các chỉ số TTCNCT của phi công trước và sau luyện tập là cơ sở đánh giá mức độ cải thiện sức khỏe, từ đó khẳng định hiệu quả của phương pháp và đề xuất các giải pháp nâng cao sức khỏe nghề nghiệp cho PCQS.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

30 PCQS lái máy bay Su-30 có tuổi đời từ 27 đến 43, đang công tác tại 2 trung đoàn X và Y thuộc Quân chủng Phòng không - Không quân.

2.2. Thiết bị nghiên cứu: Bộ phần mềm luyện tập phục hồi Reacor [2]; thiết bị đánh giá nhanh TTCNCT Ritm-MET [3]; thiết bị nghiên cứu tâm sinh lý cầm tay UPFT-1/30 của Liên bang Nga [4].

2.3. Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả cắt ngang, so sánh trước sau.

2.4. Phương pháp thực hiện nghiên cứu

Nguyên lý: Phương pháp luyện tập theo nguyên lý phản hồi sinh học cho phép đối tượng thực hiện có thể kiểm soát TTCNCT và hoạt động hệ thần kinh thông qua các chỉ số sinh lý được đo một cách trực quan khi tiến hành các nội dung luyện tập, từ đó cơ thể sẽ tạo ra phản xạ để hình thành khả năng tự điều hòa và đạt đến trạng thái tâm sinh lý tối ưu [2].

Kỹ thuật tiến hành:

- PCQS được thực hiện 7 bài luyện tập trên phần mềm Reacor bao gồm: điều hòa nhiệt độ cơ thể; điều hòa chức năng phổi và hô hấp; điện cơ đồ; điều hòa tần số nhịp tim và mạch đập; điều hòa các chỉ số tuần hoàn máu; phản ứng điện da; điều hòa huyết áp. Bộ phần mềm Reacor được cài đặt trên hệ thống thiết bị Egoscop với các điện cực chuyên dụng cho phép đo và hiển thị sự thay đổi các chỉ số sinh lý của phi công theo các nội dung luyện tập. Mỗi phi công sẽ quan sát và luyện tập tự điều hòa các chỉ số để đưa cơ thể đến trạng thái hồi phục.

- Mỗi bài luyện tập được thực hiện 1 lần/ngày trong phòng kín. TTCNCT của PCQS ở thời điểm trước luyện tập cần ổn định. Thời gian mỗi bài luyện tập khoảng 30-45 phút. Toàn bộ quá trình luyện tập được thực hiện trong 7 ngày.

- Đo các chỉ số nghiên cứu trước và sau luyện tập bằng thiết bị Ritm-MET. Hiệu quả cải thiện TTCNCT sau luyện tập được đánh giá thông qua sự thay đổi các chỉ số chức năng tim mạch và kết quả thực hiện các bài test tâm sinh lý cảm giác vận động trên thiết bị. Dựa trên số liệu đo, chương trình Ritm-MET tự động tổng hợp và phân tích kết quả đánh giá để đưa ra kết luận về TTCNCT của đối tượng khảo sát với 3 mức độ [3]:

- + Mức 1: Đạt và phù hợp với mọi công việc;
- + Mức 2: Đạt có điều kiện, phù hợp với công việc trong điều kiện bình thường, nhưng trong trường hợp đặc biệt cần có sự giám sát của quản lý;
- + Mức 3: Không đạt, chưa phù hợp để thực hiện công việc, khuyến cáo nên kiểm tra sức khỏe tâm sinh lý kỹ hơn.

- Ngoài ra, trước và sau mỗi bài luyện tập, phi công được sử dụng thiết bị UPFT-1/30 để đo điểm đánh giá TTCNCT. Theo quy định của thiết bị, điểm đánh giá TTCNCT nằm trong khoảng từ 0,001 đến 1 [4]. Căn cứ vào số điểm đo được, thiết bị tự động xếp loại TTCNCT của phi công theo các mức [4]:

- + Mức báo động: Điểm đánh giá TTCNCT = 0,001;
- + Mức tiêu cực: Điểm TTCNCT từ trên 0,001 đến 0,1;
- + Mức gần ổn định: Điểm TTCNCT từ trên 0,1 đến 0,37;
- + Mức ổn định: Điểm TTCNCT từ trên 0,37 đến 0,64;
- + Mức gần tối ưu: Điểm TTCNCT từ trên 0,64 đến 0,8;
- + Mức tối ưu: Điểm TTCNCT từ trên 0,8 đến 1.

Sự cải thiện TTCNCT của phi công được đánh giá thông qua mức xếp loại trước và sau luyện tập.

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu nghiên cứu được xử lý thống kê bằng phần mềm MS Excel 2013. Phép thử t-test được sử dụng để đánh giá độ tin cậy của sự khác biệt, có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$.

2.6. Đạo đức trong nghiên cứu

Nghiên cứu được sự chấp thuận của Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu y sinh học Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga, mã số: 09/2019/VREC và sự đồng ý của Quân chủng Phòng không - Không quân. Trong quá trình nghiên cứu, thông tin của các đối tượng tham gia được mã hóa và bảo mật tuyệt đối.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

3.1. Các chỉ số chức năng tim mạch của PCQS trước và sau luyện tập

Chỉ số chức năng tim mạch của PCQS trước và sau luyện tập được xác định bằng phép đo quang thể tích trên thiết bị Ritm-MET trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Chỉ số chức năng tim mạch của PCQS trước và sau luyện tập

Chỉ số đánh giá	Tiêu chuẩn thiết bị [3]	Kết quả đo của PCQS ($\bar{X} \pm SD$)		p
		Trước luyện tập (n = 30)	Sau luyện tập (n = 30)	
Nhịp tim (nhịp/phút)	57 ÷ 75	73,7 ± 6,1	70,5 ± 3,1	<0,05
Huyết áp tâm thu (mmHg)	105 ÷ 120	113,6 ± 4,8	110,3 ± 2,3	<0,05
Huyết áp tâm trương (mmHg)	66 ÷ 83	72,6 ± 4,5	70,0 ± 2,1	<0,05
Huyết áp trung bình (mmHg)	80 ÷ 92	86,2 ± 4,6	83,6 ± 2,5	<0,05
Nhịp thở (nhịp/phút)	15 ÷ 18	17,1 ± 1,8	16,2 ± 1,4	<0,05
Chỉ số tim mạch HI (lit/phút/m ²)	2,1 ÷ 2,35	2,3 ± 0,1	2,2 ± 0,1	>0,05
Hệ số Hildebrandt đánh giá mức độ đồng bộ trong hoạt động của hệ hô hấp và tuần hoàn (đơn vị quy ước)	3,5 ÷ 4,5	4,6 ± 0,8	4,2 ± 0,6	<0,05
Hệ số biến thiên nhịp tim (%)	6 ÷ 7,5	6,7 ± 1,5	5,8 ± 1,3	<0,05
Cường độ nhịp tim (đơn vị quy ước)	7 ÷ 7,5	7,6 ± 2,8	7,2 ± 1,2	<0,05
Chỉ số căng thẳng điều hòa TI (đơn vị quy ước)	35 ÷ 80	78,4 ± 2,5	75,3 ± 1,2	<0,05

Kết quả bảng 1 cho thấy, hầu hết các chỉ số chức năng tim mạch của PCQS trước luyện tập đều nằm trong ngưỡng ổn định. Tuy nhiên hệ số Hildebrandt thu được trước luyện tập là 4,6±0,8 cao hơn tiêu chuẩn của thiết bị và phản ánh sự thiếu đồng bộ trong hoạt động của hệ hô hấp và hệ tuần hoàn [5]. Chỉ số này sau luyện tập giảm còn 4,2±0,6 có ý nghĩa thống kê (p<0,05) và nằm trong giới hạn tiêu chuẩn. Điều này cho thấy sau luyện tập, hoạt động đồng bộ của hệ hô hấp và tuần hoàn đã được cải thiện theo xu hướng tốt hơn. Tương tự, chỉ số căng thẳng của hệ điều hòa TI sau luyện tập cũng giảm từ 78,4±2,5 xuống còn 75,3±1,2 (sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p<0,05). Đây là chỉ số phản ánh tác động tổng hợp của các cơ chế điều hòa hệ tim mạch [5]. Sự giảm chỉ số TI sau luyện tập cho thấy biểu hiện hoạt động

chức năng của hệ thần kinh trung ương với các hoạt động tim mạch đã được cân bằng hơn. Ngoài 2 chỉ số trên, các chỉ số về nhịp tim, huyết áp tâm thu, huyết áp tâm trương và nhịp thở sau luyện tập đều có xu hướng thay đổi tốt hơn so với trước luyện tập, thể hiện hoạt động chức năng của hệ tuần hoàn và hô hấp đã được cải thiện. Điều này cũng phản ánh sự cân bằng và bớt căng thẳng hơn của PCQS.

3.2. Kết quả kiểm tra các bài test tâm sinh lý trên thiết bị Ritm-MET

Các PCQS được thực hiện 3 bài test trên thiết bị Ritm-MET bao gồm: phản xạ thị giác vận động đơn giản; phản xạ với mục tiêu di động và typing test (Gà mổ thóc) [3]. Đây là những test tâm sinh lý được sử dụng rộng rãi để đánh giá khả năng thích nghi của người lao động trong lĩnh vực đặc thù, trong đó có PCQS [6]. So sánh kết quả thực hiện test trước và sau luyện tập cho phép đánh giá mức độ suy giảm hoặc cải thiện trạng thái chức năng của hệ cơ quan cảm giác vận động dưới sự điều khiển của hệ thần kinh trung ương.

3.2.1. Kết quả test “Phản xạ thị giác vận động đơn giản” trước và sau luyện tập

Bài test “Phản xạ thị giác vận động đơn giản” trên thiết bị Ritm-MET được sử dụng để kiểm tra khả năng phản xạ với các kích thích ánh sáng, qua đó đánh giá mức độ tập trung chú ý của hệ thần kinh trung ương [3]. Các chỉ số đánh giá bao gồm thời gian phản xạ và tỷ lệ phản xạ sai. Kết quả bài test được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Kết quả thực hiện test “Phản xạ thị giác vận động đơn giản”

Chỉ số đánh giá	Tiêu chuẩn thiết bị [3]	Kết quả đo của PCQS (X ± SD)		p
		Trước luyện tập (n = 30)	Sau luyện tập (n = 30)	
Thời gian phản xạ trung bình (ms)	< 240	297,5 ± 10,5	285,3 ± 8,6	<0,05
Thời gian phản xạ tối thiểu t _{min} (ms)	180 ÷ 200	217,0 ± 15,4	196,9 ± 11,7	<0,05
Thời gian phản xạ tối đa t _{max} (ms)	250 ÷ 350	462,4 ± 22,0	414,5 ± 17,1	<0,05
Tỷ lệ phản xạ sai (%)	0 ÷ 5	1,41 ± 0,3	1,3 ± 0,3	<0,05

Kết quả bảng 2 cho thấy, sau luyện tập chỉ số thời gian phản xạ trung bình và tỷ lệ phản xạ sai đều giảm lần lượt từ 297,5±10,5 xuống 285,3±8,6 ms và 1,41±0,3 xuống 1,3±0,3% (có ý nghĩa thống kê với p<0,05). Xu hướng tương tự cũng nhận được với sự giảm đi có ý nghĩa thống kê của các chỉ số thời gian phản xạ tối thiểu và thời gian phản xạ tối đa từ 217,0±15,4 xuống 196,9±11,7 ms và 462,4±22,0 xuống 414,5±17,1 ms. Đây là các chỉ số phản ánh mức độ phản xạ và bền vững của các quá trình thần kinh [7]. Sự giảm đi của các chỉ số cho thấy hoạt động của hệ thần kinh đã có sự cải thiện. PCQS đã phản xạ nhanh và có độ chính xác cao hơn với kích thích thị giác trong bài test sau khi được tham gia luyện tập.

3.2.2. Kết quả test “Phản xạ với mục tiêu di động” trước và sau luyện tập

Bài test “Phản xạ với mục tiêu di động” trên thiết bị Ritm-MET được sử dụng để đánh giá khả năng tư duy về thời gian và không gian cũng như khả năng tập trung chú ý và phản xạ nhanh nhạy, chính xác của hệ thần kinh [3]. Chỉ số được sử dụng để đánh giá bao gồm tỷ lệ chính xác trúng mục tiêu và các chỉ số đặc điểm phản xạ. Kết quả bài test được trình bày tại bảng 3.

Bảng 3. Kết quả thực hiện test “Phản xạ với mục tiêu di động”

Chỉ số đánh giá	Tiêu chuẩn thiết bị [3]	Kết quả đo của PCQS ($\bar{X} \pm SD$)		P
		Trước luyện tập (n = 30)	Sau luyện tập (n = 30)	
Tỷ lệ trúng mục tiêu (%)	>25	24,8 ± 5,5	31,4 ± 4,6	< 0,05
Độ lệch trung bình tất cả phản xạ (%)	<7	8,1 ± 2,2	6,5 ± 1,8	< 0,05
Phân tán của tất cả các phản xạ (%)	<16	16,8 ± 2,8	16,07 ± 2,1	< 0,05

Kết quả bảng 3 cho thấy, trước luyện tập tỷ lệ trúng mục tiêu đạt 24,8±5,5%, thấp hơn so với tiêu chuẩn thiết bị đưa ra (>25%). Sau luyện tập, chỉ số này đã được cải thiện tăng lên 31,4±4,6% với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Chỉ số độ lệch trung bình và mức độ phân tán của tất cả các phản xạ ở thời điểm trước luyện tập có giá trị lần lượt là 8,1±2,2 và 16,8±2,8% đều cao hơn giới hạn tiêu chuẩn (<7 và <16%). Sau luyện tập, các chỉ số này giảm còn 6,5±1,8 và 16,07±2,1% và nằm trong ngưỡng tiêu chuẩn. Như vậy việc thực hiện các bài luyện tập phục hồi đã giúp phi công cải thiện các chỉ số theo hướng tốt lên, tăng tỷ lệ chính xác trúng mục tiêu cũng như giảm độ lệch và sự phân tán của phản xạ. Các phản xạ chính xác có xu hướng tập trung, liên tục và thường xuyên hơn, giảm các phản xạ sai. Điều này cho thấy có sự cải thiện về khả năng tư duy nhận thức thời gian và không gian, mức độ cân bằng quá trình hưng phấn và ức chế cũng như khả năng tập trung chú ý, phản xạ chính xác với những thay đổi vật thể trong không gian của PCQS [8].

3.2.3. Kết quả test “Gà mổ thóc” trước và sau luyện tập

Test “Gà mổ thóc” là nghiệm pháp dùng để đánh giá hoạt lực của các quá trình thần kinh bằng cách đo động lực học tốc độ di chuyển của ngón tay ở các đối tượng nghiên cứu [3]. Những đối tượng có hệ thần kinh mạnh có thể chịu được các tải trọng công việc nặng nề và duy trì kéo dài hơn so với những người có hệ thần kinh yếu do mệt mỏi thể chất hoặc tinh thần [9]. Các chỉ số đánh giá bài test bao gồm thời gian giữa các chuyển động và chỉ số mệt mỏi. Kết quả bài test được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Kết quả thực hiện test “Gà mổ thóc”

Chỉ số đánh giá	Tiêu chuẩn thiết bị [3]	Kết quả đo của PCQS ($\bar{X} \pm SD$)		p
		Trước luyện tập (n=30)	Sau luyện tập (n=30)	
Thời gian trung bình giữa các chuyển động (5 giây đầu) (ms)	<140	133,8 $\pm$ 11,7	131,4 $\pm$ 11,9	<0,05
Thời gian trung bình giữa tất cả các chuyển động (ms)	<155	146,1 $\pm$ 8,9	141,6 $\pm$ 8,3	<0,05
Chỉ số mệt mỏi (đơn vị quy ước)	<85	82,7 $\pm$ 4,5	79,8 $\pm$ 6,1	<0,05

Kết quả bảng 4 cho thấy, chỉ số thời gian trung bình giữa các chuyển động trong 5s đầu và tất cả các chuyển động sau luyện tập của phi công đều giảm so với trước luyện tập với giá trị lần lượt là 133,8 $\pm$ 11,7 xuống 131,4 $\pm$ 11,9 ms và 146,1 $\pm$ 8,9 xuống 141,6 $\pm$ 8,3 ms. Chỉ số mệt mỏi sau luyện tập đạt 79,8 $\pm$ 6,1 cũng giảm so với trước luyện tập (82,7 $\pm$ 4,5). Điều này cho thấy mức độ mệt mỏi của PCQS đã được cải thiện sau luyện tập, biểu thị bằng tốc độ di chuyển của các ngón tay khi thực hiện động tác gõ đã tăng lên, thời gian trung bình giữa các chuyển động giảm đi và do vậy hoạt lực của hệ thần kinh cũng có sự gia tăng.

3.3. Kết quả đánh giá nhanh TTCNCT của PCQS trước và sau luyện tập

Kết quả đánh giá nhanh mức độ đáp ứng yêu cầu về sức khỏe nghề nghiệp của PCQS trước và sau luyện tập trên thiết bị Ritm-MET được trình bày tại bảng 5.

Bảng 5. Kết quả phân loại PCQS trên thiết bị Ritm-MET

Mức TTCNCT theo thiết bị Ritm-MET	Trước luyện tập (n = 30)		Sau luyện tập (n = 30)	
	Số lượng	Tỷ lệ %	Số lượng	Tỷ lệ %
Mức độ 1 (Đạt)	11	36,7	22	73,3
Mức độ 2 (Đạt có điều kiện)	19	63,3	8	26,7
Mức độ 3 (Không đạt)	0	0	0	0

Bảng 5 cho thấy, sau khi luyện tập hồi phục, tỷ lệ phi công xếp loại làm việc mức độ 1 tăng từ 36,7% lên 73,3% và tỷ lệ xếp loại làm việc mức độ 2 giảm từ 63,3% xuống 26,7%, không có trường hợp nào nằm ở mức 3 cả trước và sau luyện tập. Dựa trên tiêu chí đánh giá của thiết bị Ritm-MET, có thể thấy sau luyện tập, TTCNCT của PCQS đã tốt hơn và khả năng thực hiện nhiệm vụ được cải thiện.

Để đánh giá rõ hơn về mức độ cải thiện TTCNCT của nhóm PCQS được khảo sát, nhóm nghiên cứu đã tiến hành đo đặc điểm đánh giá TTCNCT của phi công bằng thiết bị UPFT-1/30. Kết quả thu được cho thấy, điểm đánh giá TTCNCT sau luyện tập của phi công đã tăng từ $0,48 \pm 0,03$ lên $0,69 \pm 0,15$ với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Căn cứ theo tiêu chuẩn xếp loại mức TTCNCT trên thiết bị UPFT-1/30 được đề cập tại mục 2.4, nhóm phi công quân sự được khảo sát đã cải thiện TTCNCT từ mức “*Ổn định*” lên mức “*Gần tối ưu*” sau khi được luyện tập.

4. KẾT LUẬN

- TTCNCT của PCQS bước đầu đã có sự cải thiện sau khi thực hiện các bài luyện tập hồi phục bằng phương pháp phản hồi sinh học. Các chỉ số chức năng tim mạch đều thay đổi theo xu hướng tốt lên. Hệ số Hildebrandt đánh giá mức độ đồng bộ trong hoạt động của hệ hô hấp và tuần hoàn và chỉ số căng thẳng của hệ điều hòa TI đều cải thiện sau luyện tập.

- Trạng thái chức năng của các hệ cơ quan cảm giác vận động dưới sự điều khiển của hệ thần kinh trung ương được nâng cao sau quá trình luyện tập thể hiện qua sự giảm hệ số mệt mỏi, thời gian phản ứng, độ lệch và mức độ phân tán của các phản xạ thị giác và vận động, trong khi tỷ lệ phản xạ chính xác tăng lên. Sau luyện tập, TTCNCT của PCQS đã được nâng từ mức “*Ổn định*” lên mức “*Gần tối ưu*” với tỷ lệ xếp loại làm việc mức độ 1 (Đạt) tăng từ 36,7% lên 73,3%; tỷ lệ xếp loại làm việc mức độ 2 (Đạt có điều kiện) giảm từ 63,3% xuống 26,7% và không có trường hợp nào nằm ở mức 3 (Không đạt).

- Để nâng cao hiệu quả cải thiện TTCNCT cho PCQS, cần tiếp tục triển khai các nội dung luyện tập bằng phương pháp phản hồi sinh học với các liệu trình dài và tối ưu hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Пантюхов А.П., Соколов Ю.А., *Авиационная медицина: учеб.пособие*, Минск : БГМУ, 2013, 355 с.
2. Научно-производственно-конструкторская фирма “Медиком МТД”, *Функциональное биоуправление с биологической обратной связью “Реакор”*, Руководство пользователя, Часть 1, 2012, 191 с.
3. ИНМЭТ РИТМ-МЭТ ПК, *Автоматизированный комплекс ритмографический для предсменного медико-психофизиологического контроля функционального состояния оперативного персонала*, Руководство пользователя. М., 2016, 64 с.
4. Научно-производственно-конструкторская фирма “Медиком МТД”, *Устройство психофизиологического тестирования УПФТ - 1/30- “Психофизиолог”*, Методический справочник, 2017, 124 с.
5. Ковалева А.В., Панова Е.Н., Горбачева А.К., *Анализ вариабельности ритма сердца и возможности его применения*, Современная зарубежная психология, 2013, 1:35-50.

6. Бодров В.А., *Психология профессиональной пригодности*, Учебное пособие для вузов - М.ПЕР СЭ, 2001, 511 с.
7. Суворов Н.Б., *Информационная надежность человека в системах управления*, Психологические аспекты, информация и космос, 2009, **3**:98-102.
8. Смирнова Т.М., Быстрицкая А.Ф., Крутько В.Н., Морозов В.С., *Система оценки психической работоспособности как важного показателя здоровья*, Труды ИСА РАН, 2005, **13**:170-194.
9. Научно-производственно-конструкторская фирма "Медиком МТД", *Модуль психомоторных тестов*, Методический справочник, 2017, 61 с.

SUMMARY

EVALUATING EFFICIENCY OF IMPROVING THE BODY FUNCTION STATUS OF MILITARY PILOTS BY BIOFEEDBACK TRAINING

The effectiveness of restoring the body function status of 30 Vietnamese military pilots flying Su-30 aircraft has been evaluated by biofeedback training method. The pilots were trained by 7 exercises on the system Reacor. The recoverable ability of the pilot's body function status was assessed through changes of cardiac function index and the results of psychophysical tests using Ritm-Met and UPFT-1/30 systems. The results showed that the body function status of the military pilots after training was improved with the enhancing of cardiac function index and reducing of stress index: Hildebrandt index decreased from 4.6 ± 0.8 to 4.2 ± 0.6 and Tension index of the regulatory systems (TI) decreased from 78.4 ± 2.5 to 75.3 ± 1.2 . In addition, the functional state of the sensory organ systems under the control of the central nervous system of the pilots after training was also improved, expressed by the reduction of the percentage of false reflexes in the test "Simple visual reflex" (from 1.41 ± 0.3 to $1.3 \pm 0.3\%$), increasing the percentage of target hits in the "Reflex with moving target" test (from 24.8 ± 5.5 to $31.4 \pm 4.6\%$) and reduced the fatigue index when performing typing tests (from 82.7 ± 4.5 to 79.8 ± 6.1).

Keywords: *Military pilots, biofeedback training, body function status, cardiac function index, psychophysical tests.*

Nhận bài ngày 24 tháng 4 năm 2020

Phản biện xong ngày 31 tháng 5 năm 2020

Hoàn thiện ngày 01 tháng 6 năm 2020

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