

# ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ QUY TRÌNH KỸ THUẬT PHỤC HỒI CHỨC NĂNG TIM MẠCH SAU PHẪU THUẬT TIM HỞ TẠI BỆNH VIỆN QUÂN Y 175

*Trần Quốc Việt<sup>1</sup>, Lương Vũ Dũng<sup>1</sup>, Hoàng Thị Diệu Nguyễn<sup>2</sup>,  
Mai Ngọc Hà My<sup>1</sup>, Đỗ Thị Duyên<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hoài Thương<sup>1</sup>,  
Quách Long Vỹ<sup>1</sup>, Đào Quang Hội<sup>1</sup>*

## TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Đánh giá tính an toàn và hiệu quả của chương trình phục hồi chức năng tim mạch (PHCNTM) sau phẫu thuật tim hở (PTTH) ở giai đoạn nội viện và giai đoạn ngoại trú.

**Phương pháp nghiên cứu:** Can thiệp lâm sàng có so sánh với nhóm đối chứng. 67 bệnh nhân sau PTTH ổn định đồng ý tham gia nghiên cứu tại Bệnh viện Quân y 175 từ tháng 12/2023 đến 09/2024. Các bệnh nhân được chia thành 2 nhóm, 32 bệnh nhân ở nhóm được tập PHCNTM (nhóm can thiệp) và 35 bệnh nhân ở nhóm không tập PHCNTM (nhóm chứng). Chương trình PHCNTM ở giai đoạn nội viện bao gồm các bài tập về hô hấp và vận động tứ chi chu phẫu cho đến khi bệnh nhân ra viện; ở giai đoạn ngoại trú bao gồm các bài tập về sức bền với xe đạp lực kế, các bài tập sức mạnh chi trên và chi dưới được cá nhân hóa, kéo dài 60 phút/buổi, 3-5 buổi/tuần, trong 6 tuần. Tổng cộng 50 bệnh nhân (25 ở nhóm can thiệp và 25 ở nhóm chứng) hoàn thành chương trình nghiên cứu.

**Kết quả:** Ở giai đoạn nội viện, PHCNTM an toàn với bệnh nhân sau PTTH với tỉ lệ biến chứng hô hấp liên quan tới PHCNTM ghi nhận 1 trường hợp viêm phổi với tỉ

---

<sup>1</sup>Bệnh viện Quân y 175

<sup>2</sup>Bộ môn Kỹ thuật Phục hồi chức năng, Trường Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch

Người phản hồi: Lương Vũ Dũng, Email: dr.dunluongvu@gmail.com

Ngày nhận bài: 06/12/2024

Ngày phản biện: 28/12/2024

lệ 2%, thời gian nằm ICU và hậu phẫu trung bình lần lượt là 3,8 và 10,9 ngày. Ở giai đoạn ngoại trú, bệnh nhân ở nhóm can thiệp cải thiện khả năng gắng sức với chỉ số  $VO_2$  tối đa tăng 13,5%, từ  $17,16 \pm 3,77$  lên  $19,48 \pm 4,15$  ml/kg/phút ( $p < 0,01$ ) và chỉ số METs tăng 11%, từ  $5,41 \pm 1,41$  lên  $6,00 \pm 1,55$  ( $p < 0,01$ ). Trong khi đó, bệnh nhân ở nhóm chứng không cải thiện  $VO_2$  tối đa với mức tăng chỉ 3,2% ( $p > 0,05$ ), chỉ số METs tăng không ý nghĩa với 6,3% ( $p > 0,05$ ). Ở cả 2 nhóm nghiên cứu, khoảng cách đi bộ 6 phút đều tăng có ý nghĩa với 35,6m ở nhóm can thiệp và 34,8m ở nhóm chứng ( $p < 0,01$ ); lượng giá chất lượng cuộc sống theo thang điểm EQ-5D-5L và MacNew đều cải thiện đáng kể với  $p < 0,05$ .

**Kết luận:** Chương trình PHCNTM sau PTHH là an toàn và hiệu quả, tỉ lệ biến chứng sau phẫu thuật thấp, làm tăng cường khả năng gắng sức và cải thiện chất lượng cuộc sống của người bệnh.

**Từ khóa:** Phục hồi chức năng tim mạch; Phẫu thuật tim hở;  $VO_2$  tối đa; Nghiệm pháp đi bộ 6 phút; EQ-5D-5L; MacNew.

## TO EVALUATE THE EFFECTIVENESS OF CARDIAC REHABILITATION PROTOCOL AFTER OPEN HEART SURGERY AT MILITARY HOSPITAL 175

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the safety and effectiveness of the cardiac rehabilitation (CR) program after open-heart surgery (OHS) in both inpatient and outpatient phases.

**Methods:** This is a controlled clinical trial research. 67 patients, who underwent OHS, agreed to participate in the study at the Rehabilitation Department of Military Hospital 175, from 12/2023 to 09/2024. They were divided into two groups: 32 patients in the CRP group (intervention group) and 35 patients in the non-CRP group (control group). The CR program in the inpatient phase included peri-operative respiratory and limb mobility exercises until hospital discharge, the outpatient phase included individualized endurance exercise using a cycle ergometer, upper and lower limb strength exercises, lasting 60 minutes per session, 3–5 sessions per week, for six weeks. A total of 50 patients (25 in the intervention group and 25 in the control group) completed the procedure.

**Results:** In the inpatient phase, CR was safe for patients after OHS, with a 2% incidence of respiratory complications, the average duration of ICU and postoperative hospitalization was 3,8 and 10,9 days respectively. In the outpatient phase, patients in

*the intervention group showed an improvement in exercise capacity, with an increase by 13.5% in  $VO_2\max$  from  $17.16 \pm 3.77$  to  $19.48 \pm 4.15$  ml/kg/min ( $p < 0.01$ ) and an 11% increase in METs from  $5.41 \pm 1.41$  to  $6.00 \pm 1.55$  ( $p < 0.01$ ). In contrast, patients in the control group showed no significant improvement in  $VO_2\max$ , with an increase of 3.2% only ( $p > 0.05$ ), and an insignificant 6.3% increase in METs ( $p > 0.05$ ). In both groups, the 6-minute walking test distance significantly increased, with a gain of 35.6m in the intervention group and 34.8m in the control group ( $p < 0.01$ ). Quality of life, as assessed by the EQ-5D-5L and MacNew scales, improved significantly in both groups ( $p < 0.05$ )*

**Conclusion:** *The CR program after OHS is safe and effective, the incidence of postoperative complications is low, enhancing exercise capacity and improving the quality of life.*

**Keywords:** *Cardiac rehabilitation; Open heart surgery;  $VO_2\max$ ; 6-minute walk test; EQ-5D-5L; MacNew*

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh lý tim mạch là nguyên nhân gây tử vong hàng đầu trên thế giới với khoảng 17,5 triệu trường hợp mỗi năm, chiếm 31% số ca tử vong trên toàn cầu. Phần lớn các ca tử vong do bệnh lý tim mạch là do bệnh động mạch vành (khoảng 7,4 triệu ca/năm), ngoài ra còn có các bệnh lý khác như suy tim, hẹp hở van tim... Điều trị các bệnh tim mạch thường hướng đến mục tiêu cải thiện lưu lượng máu đến nuôi cơ tim và phục hồi cấu trúc, chức năng bao gồm điều trị bằng thuốc, can thiệp động mạch vành qua da (PCI) hoặc phẫu thuật tim hở [1].

Trên thế giới, đặc biệt là ở các nước phát triển (Châu Âu và Mỹ) phục hồi chức năng tim mạch (PHCNTM) đã được khuyến cáo và chỉ định cho hầu hết các bệnh nhân tim mạch đặc biệt là nhóm bệnh nhân sau phẫu thuật tim hở (PTTH),

giúp cho người bệnh nhanh chóng quay trở lại cuộc sống hàng ngày. PHCNTM là một can thiệp đa mô thức trên cơ sở quản lý toàn diện các yếu tố nguy cơ của bệnh nhân thông qua việc giáo dục cho bệnh nhân về bệnh lý tim mạch, cách dùng thuốc, luyện tập thể chất, bỏ thuốc lá, chế độ dinh dưỡng, kiểm soát các bệnh lý kèm theo (như đái tháo đường, tăng huyết áp, béo phì, ...). Trong đó, luyện tập thể chất là trung tâm [2].

Luyện tập thể chất làm tăng mức tiêu thụ oxy tối đa ( $VO_2\max$ ) và khả năng duy trì hoạt động thể chất lâu dài ở bệnh nhân sau PTTH, đảm bảo an toàn và không làm xấu đi kết quả của cuộc phẫu thuật gần đây, cải thiện về phân suất tổng máu thất trái và giảm đồng thời mức độ suy tim theo tiêu chuẩn NYHA. Ngoài ra, luyện tập thể chất có nhiều tác dụng có lợi khác như: cải thiện chức năng nội mạch, cải thiện tuần

hoàn máu cho cơ tim, giảm sự tiến triển của xơ vữa động mạch vành, giảm trọng lượng cơ thể, giảm lipid máu và huyết áp...[3]

Ở Việt Nam, chuyên ngành phục hồi chức năng (PHCN) tim vẫn còn là một lĩnh vực rất mới, đang được quan tâm trong những năm gần đây, đã có những bước đi đầu tiên trong quá trình phát triển và hoàn thiện. Bệnh viện Quân y 175 đã tiên phong xây dựng một bộ quy trình kỹ thuật phục hồi chức năng tim mạch cho bệnh nhân (BN) sau PTH. Do đó, nhằm làm rõ tác dụng của bộ quy trình trên khi ứng dụng vào thực tế lâm sàng, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này với mục tiêu: *“Đánh giá tính an toàn và mức độ hiệu quả của quy trình kỹ thuật phục hồi chức năng tim mạch trên bệnh nhân sau phẫu thuật tim hở ở giai đoạn nội viện và giai đoạn ngoại trú”*.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

**2.1.1. Tiêu chuẩn lựa chọn:** Bệnh nhân  $\geq 18$  tuổi, sau PTH và tự nguyện tham gia nghiên cứu.

### 2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ:

Bệnh nhân không tuân thủ chế độ điều trị và tái khám đầy đủ theo yêu cầu của bác sỹ.

Bệnh nhân có ít nhất một chống chỉ định với nghiệm pháp gắng sức hoặc chống chỉ định tập luyện PHCNTM:

- Hội chứng mạch vành cấp (giai đoạn bệnh chưa ổn định về lâm sàng)

- Tăng huyết áp chưa được kiểm soát với huyết áp tâm thu lúc nghỉ  $> 180$  và/hoặc huyết áp tâm trương lúc nghỉ  $> 110$  mmHg

- Hạ huyết áp tư thế, huyết áp giảm  $> 20$  mmHg và có triệu chứng kèm theo

- Tăng áp động mạch phổi nặng

- Hẹp van động mạch chủ mức độ nặng, diện tích lỗ van  $< 1$  cm<sup>2</sup>

- Rối loạn nhịp tim trên thất hoặc thất chưa kiểm soát được

- Nhịp xoang nhanh chưa kiểm soát ( $> 120$  lần/phút)

- Suy tim mất bù

- Block nhĩ thất độ III (chưa đặt máy tạo nhịp)

- Viêm cơ tim hoặc màng ngoài tim cấp

- Viêm nội tâm mạc đang hoạt động

- Tràn dịch màng ngoài tim vừa – nặng

- Gần đây có bệnh lý thuyên tắc mạch (phổi hoặc hệ thống)

- Viêm tĩnh mạch huyết khối cấp
- Bóc tách động mạch chủ
- Bệnh lý hệ thống, sốt
- Đái tháo đường chưa ổn định được nồng độ đường huyết
- Bệnh lý chỉnh hình nặng mà ảnh hưởng đến khả năng tập luyện
- Các rối loạn chuyển hóa chưa được điều trị phù hợp (Ví dụ: nhiễm độc giáp, rối loạn điện giải)
- Các rối loạn tâm thần nghiêm trọng

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

**2.2.1. Thiết kế nghiên cứu:**  
**Nghiên cứu can thiệp lâm sàng, có nhóm đối chứng**

**2.2.2. Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 12/2023 đến tháng 09/2024**

#### **2.2.3. Địa điểm nghiên cứu:**

Giai đoạn nội viện: Đơn vị PHCN tim mạch của Khoa PHCN, khoa Hồi sức tích cực ngoại (A12.2) và khoa Phẫu thuật tim hở (A2.3), Bệnh viện Quân y 175

Giai đoạn ngoại trú: Đơn vị PHCN tim mạch của Khoa PHCN, Bệnh viện Quân y 175

#### **2.2.4. Cỡ mẫu của nghiên cứu:**

Lấy mẫu thuận tiện, toàn bộ các bệnh nhân phẫu thuật tim hở từ tháng

12/2023 đến tháng 09/2024, đáp ứng đầy đủ tiêu chuẩn lựa chọn đều được đưa vào nghiên cứu.

#### **2.2.5. Quy trình tiến hành nghiên cứu:**

Có 67 BN sau PTTH ổn định đồng ý tham gia nghiên cứu. Các bệnh nhân được chia thành 2 nhóm là nhóm can thiệp bao gồm 32 bệnh nhân (được tập PHCNTM ngoại trú tại khoa A26 ngắn hạn trong 6 tuần), còn lại 35 bệnh nhân được đưa vào nhóm chứng (không thể tập tại khoa A26).

Ở giai đoạn nội viện, các bệnh nhân được hướng dẫn các bài tập PHCN về hô hấp và vận động tứ chi trước mổ 1 lần để làm quen, ngay sau khi bệnh nhân được hồi tỉnh ở ICU, Bác sĩ và kỹ thuật viên PHCN đến khám và tập PHCNTM theo các bài tập đã hướng dẫn. Tập 1 lần/ngày cho đến khi bệnh nhân ổn định về khoa Phẫu thuật tim mạch và ra viện. Ghi nhận các biến chứng liên quan đến PHCNTM như viêm phổi, xẹp phổi, thuyên tắc mạch...

Ở giai đoạn ngoại trú, chương trình PHCNTM được thiết kế theo hướng dẫn của Hiệp hội tim mạch Hoa Kỳ (AHA) [4] và Trường y học thể thao Hoa Kỳ (ACSM) [5]. Các bài tập sức bền và sức mạnh được xây dựng dựa trên bốn yếu tố cơ bản: tần suất, cường độ, thời gian, loại bài tập và được hiệu chỉnh dựa vào cá thể hóa cho từng bệnh nhân:

- Tần suất: 3 - 5 ngày/tuần, ít nhất 3 buổi/tuần tập luyện tại khoa PHCN dưới

sự giám sát của nhân viên y tế. Bệnh nhân ngoại trú được hướng dẫn thực hiện các buổi tập luyện tại nhà (ngoài các buổi tập có giám sát trực tiếp).

- Cường độ: Dựa trên phương pháp: kết quả CPET (đo gắng sức hô hấp tim mạch) với mức tập khoảng 40 – 80% tần số tim dự trữ hoặc lượng tiêu thụ oxy đỉnh hoặc trên tần số tim tại điểm AT (tần số tim ở thời điểm ngưỡng hô hấp kỵ khí), hoặc thang điểm Borg trong khoảng 12 - 16 điểm, hoặc tần số tim khi vận động ở mức dưới ngưỡng thiếu máu cục bộ 10 nhịp/phút.

- Thời lượng: Mỗi buổi tập có đủ 3 giai đoạn, theo thứ tự khởi động - tập luyện sức bền - phục hồi. Khởi động và phục hồi: 5-10 phút, gồm căng giãn cơ, xoay khớp quanh trục và vận động hiếu khí cường độ nhẹ (< 50% cường độ tập luyện). Tập luyện sức bền: 20-40 phút/lần, với bệnh nhân có khả năng vận động yếu, chia thành nhiều đợt tập luyện từ 5 - 10 phút.

- Loại bài tập: Tạ tay, xe đạp lực kế, đi bộ ngoài trời, lên xuống cầu thang

Các bệnh nhân được hướng dẫn các bài tập và theo dõi các chỉ số như mạch, huyết áp, SpO<sub>2</sub> và ECG chuyển đạo DII liên tục trong suốt quá trình luyện tập bởi kỹ thuật viên được đào tạo chuyên sâu về PHCNTM. Các dấu hiệu ngừng tập:

- Huyết áp tâm trương  $\geq 110$  mm Hg

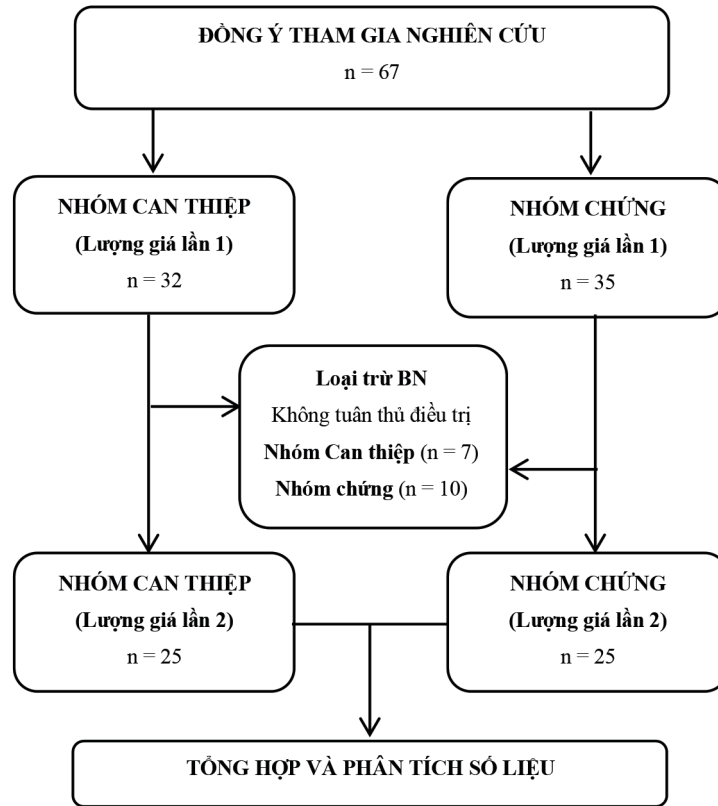
- Giảm huyết áp tâm thu  $>10$  mm Hg trong khi tập với sự gia tăng tải

- Rối loạn nhịp thất hoặc rối loạn nhịp nhĩ đáng kể có hoặc không có các dấu hiệu/triệu chứng liên quan

- Block tim độ hai hoặc độ ba

Trong quá trình tập luyện và theo dõi sau đó, có 07 bệnh nhân ở nhóm can thiệp và 10 bệnh nhân ở nhóm chứng không hoàn thành chương trình nghiên cứu do không tuân thủ chế độ điều trị và tái khám đầy đủ theo yêu cầu của bác sĩ. Cuối cùng, nhóm nghiên cứu ghi nhận còn 25 bệnh nhân ở nhóm can thiệp và 25 ở bệnh nhân nhóm chứng tham gia nghiên cứu đầy đủ quy trình (Sơ đồ 1).

BN được theo dõi các chỉ số cận lâm sàng (cân nặng, chiều cao, cholesterol toàn phần, triglicedide, LDL-C, HDL-C); lượng giá khả năng gắng sức bằng nghiệm pháp tim phổi gắng sức với hệ thống CPET (VO<sub>2</sub>max, O<sub>2</sub> pulse, METs, hồi phục nhịp tim sau 1 phút - HRR, thời gian gắng sức, tải tối đa) và test đi bộ 6 phút (6MWT); lượng giá chất lượng cuộc sống bằng bộ câu hỏi EQ-5D-5L phiên bản Tiếng Việt được Bộ Y tế phê duyệt [6] và bộ câu hỏi MacNew chuyên biệt cho bệnh lý tim mạch [7] được nhóm nghiên cứu dịch sang tiếng Việt trước và sau can thiệp, ghi nhận các biến chứng xảy ra nếu có bởi bác sĩ và kỹ thuật viên PHCN.



Sơ đồ 1: Sơ đồ nghiên cứu

**2.2.6. Phương pháp phân tích và xử lý dữ liệu:** Số liệu được nhập xử lý và phân tích bằng phần mềm thống kê SPSS 20.0. Các biến định lượng được thể hiện dưới dạng trung bình  $\pm$  độ lệch chuẩn, các biến định tính được thể hiện dưới dạng tỉ lệ %. Sử dụng phép kiểm ANOVA, Chi-square, Paired-samples T test. Sự khác biệt được coi là có ý nghĩa thống kê khi giá trị  $p < 0,05$ .

**2.2.7. Đạo đức trong nghiên cứu:** Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng đạo đức của Bệnh viện Quân y 175 số 558/GCN-HĐĐĐ cấp ngày 01/03/2022.

### 3. KẾT QUẢ

#### 3.1 Đặc điểm cơ bản của nhóm bệnh nhân tham gia nghiên cứu

**Bảng 1: Đặc điểm nhân trắc học và lâm sàng của bệnh nhân trong nghiên cứu**

Đặc điểm	Nhóm PHCNTM (n=25)	Nhóm không PHCNTM (n=25)	p
<b>Tuổi*</b>	53,52±13,30	51,36±13,56	p>0,05
<b>Giới tính</b>			
Nữ, n (%)	5 (20,0)	13 (52,0)	p>0,05
Nam, n (%)	20 (80,0)	12 (48,0)	p>0,05
<b>Nghề nghiệp</b>			
Lao động chân tay, n (%)	12 (48,0)	16 (64,0)	p>0,05
Lao động trí óc, n (%)	8 (32,0)	2 (8,0)	p>0,05
Hưu trí, n (%)	5 (20,0)	7 (28,0)	p>0,05
<b>Chiều cao (cm)*</b>	161,88±6,58	158,68±7,37	p>0,05
<b>Cân nặng (kg)*</b>	62,20±10,32	57,64±9,12	p>0,05
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)*</b>	23,66±3,48	22,82±3,54	p>0,05
<b>Yếu tố nguy cơ tim mạch</b>			
Hút thuốc lá, n (%)	2 (8,0)	0 (0,0)	p>0,05
Ít vận động, n (%)	13 (52,0)	19 (76,0)	<b>p&lt;0,05</b>
Thừa cân, n (%)	13 (52,0)	9 (36,0)	p>0,05
Rối loạn mỡ máu, n (%)	16 (64)	12 (48,0)	p>0,05
Tăng huyết áp, n (%)	15 (60,0)	13 (52,0)	p>0,05
Đái tháo đường, n (%)	9 (36,0)	3 (12,0)	p>0,05
<b>Phân độ NYHA</b>			
Độ I, n (%)	8 (32,0)	11 (44,0)	p>0,05
Độ II, n (%)	17 (68,0)	13 (52,0)	p>0,05
Độ III, n (%)	0 (0,0)	1 (7,7)	p>0,05
<b>Phân suất tổng máu thất trái*</b>	60,54±5,24	60,14±6,31	p>0,05

BMI: chỉ số khối cơ thể

\*Trung bình ± Độ lệch chuẩn

NYHA: hiệp hội tim mạch New York

Các đặc điểm chính về nhân trắc học và lâm sàng của 50 BN tham gia nghiên cứu được thể hiện ở Bảng 1. Đặc điểm về tuổi, giới tính, nghề nghiệp, chiều cao, cân nặng và BMI giữa nhóm chứng và nhóm can thiệp là tương đồng. Tuổi trung bình ở cả



2 nhóm giao động trong khoảng 51 đến 53 tuổi, tỉ lệ nam giới chiếm ưu thế hơn so với nữ giới ở nhóm can thiệp, nghề nghiệp chủ yếu ở cả 2 nhóm là lao động tay chân. Các yếu tố nguy cơ của bệnh lý tim mạch ghi nhận có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở yếu tố ít vận động với số BN ở nhóm chứng cao hơn nhóm can thiệp 24%. Mức độ suy tim theo NYHA chủ yếu là độ II và phân xuất tổng máu thất trái trung bình vào khoảng 60% ở cả 2 nhóm.

### 3.2. Tính an toàn của chương trình PHCNTM

**Bảng 2: Kết quả về tính an toàn của chương trình PHCNTM**

<b>Biến số</b>	<b>Cả 2 nhóm (n=50)</b>	
Thời gian nằm ICU (ngày)*	3,77±3,33	
Thời gian nằm hậu phẫu (ngày)*	10,87±4,65	
<b><i>Biến chứng xảy ra trong giai đoạn nội viện</i></b>	<b>Cả 2 nhóm (n=50) n (%)</b>	
Viêm phổi	1 (2,0)	
Xẹp phổi	0 (0,0)	
Thuyên tắc mạch	0 (0,0)	
<b><i>Biến chứng xảy ra trong giai đoạn ngoại trú</i></b>	<b>Nhóm PHCNTM (n=25)</b>	<b>Nhóm không PHCNTM (n=25)</b>
Ngất do phản xạ thần kinh phế vị, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)
Co thắt phế quản do gắng sức, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)
Cơn tăng huyết áp, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)
Rối loạn nhịp nặng, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)
Nhồi máu cơ tim cấp, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)
Đột quỵ cấp, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)
Đột tử do tim, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)
Ngừng tim, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)
Có chỉ định ngừng tập, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)

\**Trung bình ± độ lệch chuẩn*

Ở giai đoạn nội viện, bệnh nhân sau PTTM có thời gian nằm hậu phẫu trung bình là 10,87±4,65 ngày, trong đó thời gian nằm hồi sức sau mổ (ICU) chiếm khoảng 1/3 thời gian hậu phẫu. Biến chứng liên quan tới PHCNTM ghi nhận 1 trường hợp viêm phổi với tỉ lệ 2%.

Ở giai đoạn ngoại trú, trong cả ba nhóm biến chứng do nguyên nhân thần kinh (ngất do phản xạ thần kinh phế vị), hô hấp (co thắt phế quản do gắng sức), tim mạch (con tăng huyết áp, rối loạn nhịp nặng, nhồi máu cơ tim cấp, đột quỵ cấp, đột tử do tim, ngừng tim), không ghi nhận bất kì biến chứng hoặc chỉ định ngừng tập nào xảy ra trong quá trình tập luyện.

### 3.3. Hiệu quả PHCNTM sau 6 tuần

**Bảng 3: Sự thay đổi các chỉ số lâm sàng và cận lâm sàng chính**

Đặc điểm	Nhóm	Lần 1 (TB±ĐLC)*	Lần 2 (sau 6 tuần) (TB±ĐLC)*	p
Cân nặng (kg)	PHCNTM (n = 25)	62,2±10,3	62,2±10,3	p>0,05
	Không PHCNTM (n = 25)	57,64±9,12	57,80±8,83	p>0,05
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	PHCNTM (n = 25)	23,66±3,48	23,66±3,26	p>0,05
	Không PHCNTM (n = 25)	22,82±3,54	22,85±3,53	p>0,05
Cholesterol (mmol/L)	PHCNTM (n = 25)	5,10±1,23	5,17±1,79	p>0,05
	Không PHCNTM (n = 25)	5,14±1,54	5,18±1,35	p>0,05
Triglyceride (mmol/L)	PHCNTM (n = 25)	2,01±0,76	1,89±0,95	p>0,05
	Không PHCNTM (n = 25)	1,99±1,27	2,20±1,24	p>0,05

**CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

HDL-C (mmol/L)	PHCNTM (n = 25)	1,08±0,28	1,30±0,42	<b>p&lt;0,05</b>
	Không PHCNTM (n = 25)	1,09±0,20	1,16±0,33	p>0,05
LDL-C (mmol/L)	PHCNTM (n = 25)	3,30±1,10	3,26±1,42	p>0,05
	Không PHCNTM (n = 25)	3,48±1,20	3,40±1,14	p>0,05

\*Trung bình ± Độ lệch chuẩn

Sự thay đổi về cân nặng, BMI cũng như các chỉ số mỡ máu sau 6 tuần tham gia nghiên cứu được thể hiện ở Bảng 3. Hầu như sự thay đổi trước sau của các chỉ số trên là không có ý nghĩa lâm sàng trừ chỉ số HDL-C ở nhóm can thiệp với p<0,05.

**Bảng 4: Sự thay đổi các chỉ số gắng sức tối đa đo được bằng CPET  
(VO<sub>2</sub>max, O<sub>2</sub> pulse, METs, HRR, thời gian gắng sức, tải tối đa)  
và quãng đường test đi bộ 6 phút**

Đặc điểm	Nhóm	Lần 1 (TB±ĐLC)*	Lần 2 (sau 6 tuần) (TB±ĐLC)*	p
VO <sub>2</sub> max (ml/kg/ph)	PHCNTM (n = 25)	17,16±3,77	19,48±4,15	<b>p&lt;0,01</b>
	Không PHCNTM (n = 25)	15,92±4,55	16,48±5,11	p>0,05
O <sub>2</sub> pulse (ml/nhịp)	PHCNTM (n = 25)	8,33±2,60	9,59±2,96	<b>p&lt;0,01</b>
	Không PHCNTM (n = 25)	7,00±1,74	7,39±2,00	p>0,05

METs	PHCNTM (n = 25)	5,41±1,41	6,00±1,55	<b>p&lt;0,01</b>
	Không PHCNTM (n = 25)	5,06±1,54	5,38±1,66	p>0,05
HRR (Nhịp/ph)	PHCNTM (n = 25)	12,40±8,67	15,84±6,22	<b>p&lt;0,05</b>
	Không PHCNTM (n = 25)	14,24±12,78	13,40±13,48	p>0,05
Thời gian gắng sức (ph)	PHCNTM (n = 25)	7,31±1,14	7,92±1,44	<b>p&lt;0,05</b>
	Không PHCNTM (n = 25)	6,99±1,69	6,77±2,00	p>0,05
Tải tối đa (Watts)	PHCNTM (n = 25)	79,72±31,87	88,76±35,98	<b>p&lt;0,01</b>
	Không PHCNTM (n = 25)	67,76±28,95	73,16±34,03	p>0,05
6MWT (m)	PHCNTM (n = 25)	406,4±57,3	442,0±72,4	<b>p&lt;0,01</b>
	Không PHCNTM (n = 25)	364,0±89,6	398,8±85,6	<b>p&lt;0,01</b>

METs: đơn vị chuyển hoá tương đương

6MWT: nghiệm pháp đi bộ 6 phút

\*Trung bình ± độ lệch chuẩn

HRR: hồi phục nhịp tim sau 1 phút

Khi khảo sát khả năng gắng sức tối đa bằng CPET ở các BN được tập PHCNTM sau 6 tuần, VO<sub>2</sub> tối đa hiệu chỉnh theo cân nặng tăng có ý nghĩa thống kê 13,5%, tương đương 2,31±2,96 ml/kg/phút (p<0,01); chỉ số METs cũng tăng có ý nghĩa thống kê 11% , tương đương 0,59±0,90 (p<0,01); các chỉ số khác như O<sub>2</sub> theo mạch (O<sub>2</sub> pulse), hồi phục nhịp tim sau 1 phút (HRR), thời gian gắng sức và tải tối đa cũng tăng có ý nghĩa thống kê tương ứng. Tuy nhiên, các chỉ số nêu trên ở nhóm không tập PHCNTM mặc dù cũng có xu hướng tăng nhưng sự thay đổi lại không có ý nghĩa thống kê (p>0,05).

**CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

Sức bền tim phổi được đo bằng quãng đường đi bộ 6 phút cho kết quả tương đồng ở cả 2 nhóm, đều tăng có ý nghĩa thống kê với nhóm can thiệp tăng 35,6m và nhóm chứng tăng 34,8m ( $p < 0,01$ ).

**Bảng 5: Sự thay đổi chất lượng cuộc sống theo thang điểm EQ-5D-5L và MacNew**

Đặc điểm		Nhóm	Lần 1 (TB±ĐLC)*	Lần 2 (sau 6 tuần) (TB±ĐLC)*	p
EQ-5D-5L	Không	PHCNTM (n = 25)	0,92±0,09	0,95±0,09	<b>p&lt;0,05</b>
	PHCNTM (n = 25)	0,93±0,09	0,95±0,10	<b>p&lt;0,05</b>	
Mac New	Tinh thần	PHCNTM (n = 25)	5,41±1,05	5,53±1,01	p>0,05
		Không PHCNTM (n = 25)	5,63±0,83	5,73±0,81	p>0,05
	Thể chất	PHCNTM (n = 25)	5,40±0,99	5,63±0,90	<b>p&lt;0,01</b>
		Không PHCNTM (n = 25)	5,70±0,84	5,92±0,88	<b>p&lt;0,01</b>
	Xã hội	PHCNTM (n = 25)	5,35±1,04	5,54±0,95	<b>p&lt;0,05</b>
		Không PHCNTM (n = 25)	5,70±1,02	5,85±1,03	<b>p&lt;0,05</b>
	Chung	PHCNTM (n = 25)	5,55±1,03	5,72±0,98	<b>p&lt;0,05</b>
		Không PHCNTM (n = 25)	5,86±0,82	6,01±0,83	<b>p&lt;0,05</b>

\*Trung bình ± độ lệch chuẩn

Giá trị chất lượng cuộc sống tăng nhẹ ở cả 2 nhóm và đều có ý nghĩa (CLCS) theo thang điểm EQ-5D-5L có sự thống kê trong mỗi nhóm ( $p < 0,05$ ). Phần

lớn các người bệnh sau PTTH đều có điểm CLCS theo thang điểm MacNew từ 5 trở lên ở cả 3 thành phần điểm tinh thần, thể chất và xã hội cũng như tổng điểm MacNew chung. CLCS của người bệnh ở cả 2 nhóm đều có xu hướng tăng tương đồng, tăng có ý nghĩa thống kê ở điểm thể chất ( $p < 0,01$ ), xã hội và điểm MacNew chung ( $p < 0,05$ ), không ý nghĩa ở điểm tinh thần ( $p > 0,05$ ).

#### 4. BÀN LUẬN

Nhóm nghiên cứu nhận thấy tuy PHCNTM sau PTTH đã được đưa vào nhiều hướng dẫn về PHCNTM của nhiều tổ chức lớn trên thế giới, nhưng do ở Việt Nam, lĩnh vực này cũng còn khá mới và còn khá nhiều rào cản như thiếu chỉ định của bác sĩ chuyên khoa phẫu thuật tim mạch, thiếu nhân lực được đào tạo cũng như thiếu cơ sở y tế cung cấp dịch vụ PHCNTM bài bản.

Tỉ lệ bệnh nhân sau PTTH được tư vấn về PHCNTM đồng ý tham gia nghiên cứu của chúng tôi chỉ có 29,4%, khá là tương đồng với kết quả nghiên cứu của tác giả Humphrey cách đây 10 năm [8]. Thực tế ở nghiên cứu của chúng tôi, các bác sĩ phẫu thuật tim mạch cũng đã tư vấn và sàng lọc bệnh nhân có khả năng tham gia luyện tập PHCNTM trước khi gửi tới phòng khám PHCN, đây cũng là lý do chính làm cho một chương trình PHCN mới ở Việt Nam có thể đạt được tỉ lệ tham gia gần bằng với tỉ lệ ở các nước Châu Âu như vậy. Tuy không có số liệu thống kê về lý do không tham gia PHCNTM, nhóm nghiên cứu cũng ghi nhận được một vài

thông tin như nhà xa, còn trong độ tuổi lao động nên không xin nghỉ làm được, còn những bệnh lý nền chưa kiểm soát, bảo hiểm y tế không thanh toán,...

Theo tác giả Taylor, các bệnh nhân trải qua các can thiệp lớn như PTTH với thời gian gây mê và thở máy kéo dài sẽ dễ dẫn đến suy giảm chức năng hô hấp sau mổ như giảm dung tích phổi hít vào, yếu cơ hô hấp và khả năng ho khạc đờm, từ đó gây ra các tai biến và biến chứng hô hấp hậu phẫu thường gặp như viêm phổi, xẹp phổi... cũng như kéo dài thời gian nằm ICU và hậu phẫu của người bệnh [9]. Khi tham khảo các nghiên cứu khác trên thế giới về kết cục hậu phẫu của các bệnh nhân được tập mạnh cơ hô hấp ở giai đoạn nội viện, chúng tôi ghi nhận tỉ lệ tai biến và biến chứng hô hấp hậu phẫu của chúng tôi khá tương đồng với kết quả của tác giả Chen ở Trung Quốc [10] và Weber ở Đức [11], đều ở mức thấp  $< 5,0\%$ . Điều này chứng tỏ việc tập luyện các kỹ thuật PHCN trước và ngay sau mổ là có hiệu quả làm giảm tỷ lệ của các biến chứng hô hấp sau mổ. Tuy nhiên, thời gian nằm ICU và tổng thời gian hậu phẫu tới lúc xuất viện của chúng tôi lại cao hơn các tác giả nói trên, sự khác biệt này có thể do các biến chứng khác của chính cuộc mổ (1 trường hợp có hội chứng cung lượng tim thấp, 1 trường hợp chảy máu phải PT lại) hoặc do hậu quả của bệnh lý tim mạch nặng trước đó (2 trường hợp viêm nội tâm mạc nhiễm trùng sau PT thay van 2 lá do bệnh lý Osler) làm kéo dài thời gian nằm

hồi sức sau mổ cũng như thời gian nằm hậu phẫu của người bệnh nói chung.

Trong giai đoạn ngoại trú, chúng tôi không ghi nhận bất kì biến chứng bất cũng như có chỉ định ngừng tập trong và sau quá trình bệnh nhân tham gia PHCNTM, kể cả biến chứng bất lợi khi làm nghiệm pháp gắng sức tối đa. Mặt khác để đảm bảo sự an toàn này cho bệnh nhân, nhóm nghiên cứu đã nỗ lực thực hành theo đúng khuyến cáo của các tổ chức như ACSM, ESC, AHA/ACC, đặc biệt là vấn đề khám và phân tầng nguy cơ kĩ, đồng thời xác định cường độ tập luyện thích hợp cho từng bệnh nhân. Để xác định được tính an toàn của PHCNTM một cách chính xác và có tính khuyến cáo hơn, tác giả Roggmo [12] đề xuất rằng cần hơn 20500 bệnh nhân và trên 75000 giờ tập luyện mới có thể phát hiện được tỉ lệ biến chứng có thể xảy ra.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, tập luyện thời gian ngắn 6 tuần dường như là không đủ để làm cho sự thay đổi về cân nặng, BMI và các chỉ số mỡ máu giữa nhóm can thiệp và nhóm chứng. Một nghiên cứu của tác giả Aronov [13] với thời gian dài hơn trong 4 tháng cũng cho kết quả tương tự với chúng tôi. Như vậy chúng ta có thể thấy rằng, mặc dù tập luyện PHCNTM với thời gian trung bình trên 12 tuần theo đúng khuyến cáo của các hướng dẫn về PHCNTM của các tổ chức lớn trên thế giới như ACC/AHA và ACSM, thì hiệu quả về cải thiện cân nặng, BMI và các chỉ số mỡ máu ở nhóm bệnh nhân sau PTTT

nói chung là chưa rõ ràng, cần có nhiều nghiên cứu sâu hơn nữa về vấn đề này.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi minh chứng cho hiệu quả đáng kể của chương trình PHCNTM trong việc cải thiện khả năng gắng sức tối đa, biểu hiện bằng sự thay đổi có ý nghĩa thống kê và ý nghĩa lâm sàng (tăng  $>1\text{ml/kg/phút}$  [14]) của  $\text{VO}_2$  tối đa hiệu chỉnh theo cân nặng ở nhóm can thiệp, tăng 13,5% tương đương  $2,31 \pm 2,96 \text{ ml/kg/phút}$ , trong khi nhóm chứng chỉ tăng nhẹ  $0,56 \pm 2,22 \text{ mL/kg/phút}$ , không có ý nghĩa thống kê. Sự khác biệt lớn giữa hai nhóm cho thấy rõ lợi ích của PHCNTM, đặc biệt khi mức cải thiện của nhóm can thiệp lớn hơn gần 4 lần so với nhóm chứng. Những kết quả này phù hợp với các nghiên cứu quốc tế như của Savage (2015) [15], của Pollman (2017) [16] hay của Abraham và cộng sự (2021) [17]. Về ý nghĩa lâm sàng, cải thiện  $\text{VO}_2$  tối đa hiệu chỉnh theo cân nặng có giá trị lớn trong việc phục hồi chức năng và nâng cao chất lượng cuộc sống cho bệnh nhân. Giá trị  $\text{VO}_2$  tối đa cao hơn liên quan trực tiếp đến khả năng gắng sức tốt hơn, giúp bệnh nhân dễ dàng thực hiện các hoạt động hàng ngày mà không cảm thấy hụt hơi. Đồng thời,  $\text{VO}_2$  tối đa cũng là một chỉ số tiên đoán mạnh mẽ về tiên lượng sống còn sau PTTT, như đã được chỉ ra trong các nghiên cứu trước đó. Điều này đặc biệt quan trọng ở nhóm bệnh nhân có nguy cơ cao, chẳng hạn bệnh nhân lớn tuổi hoặc có các bệnh lý nền như suy tim hoặc phẫu thuật phức tạp.

METs cũng là một chỉ số đo lường khả năng gắng sức tối đa thường được sử dụng trong các nghiên cứu về PHCNTM [18], phản ánh khả năng thực hiện các hoạt động hàng ngày, như đi bộ hoặc leo cầu thang, và có liên quan mật thiết đến chất lượng cuộc sống cũng như tiên lượng dài hạn của bệnh nhân. Mức tăng METs trong nghiên cứu của chúng tôi thấp, chỉ khoảng 11%, từ  $5,41 \pm 1,41$  lên  $6,00 \pm 1,55$ . Mặc dù vậy, nhóm tập vẫn cho thấy sự cải thiện có ý nghĩa thống kê, khẳng định lợi ích của chương trình PHCN trong việc cải thiện khả năng vận động, giảm nguy cơ tái nhập viện và biến cố tim mạch sau phẫu thuật.

Chúng tôi ghi nhận sự cải thiện đáng kể có ý nghĩa thống kê về khoảng cách đi bộ 6 phút ở cả 2 nhóm nghiên cứu. Khoảng cách đi bộ 6 phút là một chỉ số phản ánh khả năng gắng sức toàn thân, đặc biệt trong các điều kiện hiếu khí, đồng thời có giá trị tiên lượng quan trọng đối với bệnh nhân tim mạch. Sự cải thiện khoảng cách ở cả hai nhóm cho thấy hiệu quả tích cực từ quá trình hồi phục sau phẫu thuật, với lợi ích vượt trội hơn ở nhóm can thiệp nhờ chương trình PHCNTM có cấu trúc. Mức tăng trung bình ở nhóm can thiệp vượt ngưỡng cải thiện lâm sàng quan trọng (30–50 m) được khuyến nghị trong các tiêu chuẩn quốc tế [19], khẳng định rằng chương trình PHCNTM đã mang lại giá trị đáng kể trong cải thiện khả năng vận động và chất lượng cuộc sống của bệnh nhân.

Ngoài các chỉ số khách quan như kết quả lượng giá chức năng tim phổi,

nhóm nghiên cứu cũng xem xét sự thay đổi về chất lượng cuộc sống thông qua thang điểm EQ-5D-5L. Tuy kết quả chỉ ghi nhận sự cải thiện rất ít, chỉ khoảng từ 2-3% cho cả nhóm can thiệp và nhóm chứng, nhưng sự thay đổi trước sau này là có ý nghĩa thống kê. Kết quả này tương tự nghiên cứu của Hofer [20], chủ yếu thay đổi chính về mục đi lại, hoạt động hàng ngày và đau đớn khó chịu, không thay đổi ở mục tự chăm sóc và lo lắng. Điều này có thể được giải thích do bệnh nhân của chúng tôi có tinh thần thoải mái sau khi được tư vấn kỹ về cuộc mổ cũng như luyện tập PHCN trước và ngay sau mổ ở giai đoạn 1 làm cho BN tự tin vào khả năng phục hồi của mình, từ đó BN có thể tự chăm sóc bản thân ngay tại giường bệnh.

Bên cạnh việc đánh giá chất lượng cuộc sống nói chung bằng thang điểm EQ-5D-5L, thang điểm MacNew (MacNew heart disease health-related quality of life) chuyên biệt cho bệnh lý tim mạch thường được dùng để đánh giá CLSC của người bệnh trong các nghiên cứu sau PCI, CABG và PT thay van tim [20]. Nghiên cứu của 2 tác giả tại Áo là Hofer [21] và Eder [22] cho kết quả tương tự với nghiên cứu của chúng tôi ở điểm thể chất, điểm xã hội và điểm MacNew chung, tuy nhiên sự cải thiện có ý nghĩa ở điểm tinh thần ở 2 nghiên cứu trên lại không thấy ở nghiên cứu của chúng tôi. Sự khác biệt này có thể do việc tư vấn các nguy cơ của cuộc mổ tốt, kèm theo đó việc tập luyện PHCN trước mổ và ngay sau PT giúp cho người bệnh



giảm tối đa tỉ lệ xảy ra các biến chứng hậu phẫu cũng như giảm số ngày nằm ICU và hậu phẫu. Tất cả các yếu tố trên đã làm cho bệnh nhân được thoát mái về mặt tinh thần tối đa trước khi đến tập luyện với chúng tôi, dẫn đến sự thay đổi trước sau về điểm tinh thần là tăng nhẹ và không có ý nghĩa thống kê.

Có lẽ việc hồi phục khả năng gắng sức cũng như sự giảm đau vết mổ qua thời gian cũng góp phần chính yếu vào việc cải

thiện CLCS của nhóm BN sau PTTH, kể cả ở nhóm không luyện tập PHCNTM.

## 5. KẾT LUẬN

Quy trình kỹ thuật PHCNTM trên bệnh nhân sau PTTH tại khoa Phục hồi chức năng - Bệnh viện Quân y 175 cho thấy sự an toàn và hiệu quả, tỉ lệ biến chứng sau phẫu thuật thấp, giúp tăng cường khả năng gắng sức và cải thiện chất lượng cuộc sống của người bệnh.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, Antunes M. The Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J.* 2012;33:pp. 2451–96.
2. Pielopi M, Corra U, Benzer W, Dendale P. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: from knowledge to implementation. A position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation.* 2010;17(1):pp. 1-17.
3. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8):1423-34.
4. Thomas RJ, Balady G, Banka G, Beckie TM, Chiu J, Gokak S, et al. 2018 ACC/AHA Clinical Performance and Quality Measures for Cardiac Rehabilitation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(16):1814-37.
5. Medicine ACoS, Riebe D, Ehrman JK, Liguori G, Magal M. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*: Wolters Kluwer; 2018.
6. Mai VQ, Sun S, Minh HV, Luo N, Giang KB, Lindholm L, et al. An EQ-5D-5L Value Set for Vietnam. *Qual Life Res.* 2020;29(7):1923-33.

7. Hofer S, Lim L, Guyatt G, Oldridge N. The MacNew Heart Disease health-related quality of life instrument: a summary. *Health Qual Life Outcomes*. 2004;2:3.
8. Humphrey R, Guazzi M, Niebauer J. Cardiac rehabilitation in Europe. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014;56(5):551-6.
9. Taylor A, DeBoard Z, Gauvin JM. Prevention of postoperative pulmonary complications. *Surg Clin North Am*. 2015;95(2):237-54.
10. Chen X, Hou L, Zhang Y, Liu X, Shao B, Yuan B, et al. The effects of five days of intensive preoperative inspiratory muscle training on postoperative complications and outcome in patients having cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2019;33(5):913-22.
11. Weber M, Klein U, Weigert A, Schiller W, Bayley-Ezziddin V, Wirtz DC, et al. Use of Pre- and Intensified Postprocedural Physiotherapy in Patients with Symptomatic Aortic Stenosis Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement Study (the 4P-TAVR Study). *J Interv Cardiol*. 2021;2021:8894223.
12. Rognmo Ø, Moholdt T, Bakken H, Hole T, Mølsted P, Myhr NE, et al. Cardiovascular risk of high- versus moderate-intensity aerobic exercise in coronary heart disease patients. *Circulation*. 2012;126(12):1436-40.
13. Aronov D, Bubnova M, Iosseliani D, Orekhov A. Clinical Efficacy of small a, Cyrillic Medical Centre- and Home-based Cardiac Rehabilitation Program for Patients with Coronary Heart Disease After Coronary Bypass Graft Surgery. *Arch Med Res*. 2019;50(3):122-32.
14. Kerrigan DJ, Williams CT, Ehrman JK, Saval MA, Bronsteen K, Schairer JR, et al. Cardiac rehabilitation improves functional capacity and patient-reported health status in patients with continuous-flow left ventricular assist devices: the Rehab-VAD randomized controlled trial. *JACC Heart Fail*. 2014;2(6):653-9.
15. Savage PD, Rengo JL, Menzies KE, Ades PA. Cardiac Rehabilitation After Heart Valve Surgery: COMPARISON WITH CORONARY ARTERY BYPASS GRAFT PATIENTS. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015;35(4):231-7.
16. Pollmann AGE, Frederiksen M, Prescott E. Cardiac Rehabilitation After Heart Valve Surgery: Improvement in exercise capacity and morbidity. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2017;37:pp. 191-8.
17. Abraham LN, Sibilitz KL, Berg SK, Tang LH, Risom SS, Lindschou J, et

al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults after heart valve surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;5(5):CD010876.

18. Yuen T, Buijs DM, Hong Y, Van Damme A, Meyer TC, Nagendran J, et al. Comparing the Effectiveness of 2 Cardiac Rehabilitation Exercise Therapy Programs. *CJC Open.* 2023;5(3):215-9.

19. Jelinek HF, Huang ZQ, Khandoker AH, Chang D, Kiat H. Cardiac rehabilitation outcomes following a 6-week program of PCI and CABG Patients. *Front Physiol.* 2013;4:302.

20. Hofer S, Kullich W, Graninger U, Brandt D, Gassner A, Klicpera M, et al. Cardiac rehabilitation in Austria: short term quality of life improvements in patients with heart disease. *Wien Klin Wochenschr.* 2006;118(23-24):744-53.

21. Hofer S, Doering S, Rumpold G, Oldridge N, Benzer W. Determinants of health-related quality of life in patients with coronary artery disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2006;13(3):398-406.

22. Eder B, Hofmann P, von Duvillard SP, Brandt D, Schmid JP, Pokan R, et al. Early 4-week cardiac rehabilitation exercise training in elderly patients after heart surgery. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2010;30(2):85-92.