

## РОЛЬ РЕАБИЛИТАЦИИ В ПОЗДНЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У БОЛЬНЫХ С МНОГОУРОВНЕВЫМ ПЕРИФЕРИЧЕСКИМ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ

Глушков Н.И.<sup>1</sup>, Арутюнян С.О.<sup>1</sup>, Пуздряк П.Д.<sup>1</sup>, Иванов М.А.<sup>1</sup>, Скородумов А.В.<sup>1</sup>, Кошелев Т.Е.<sup>1</sup>, Савченков Д.К.<sup>1</sup>, Яковлев Д.А.<sup>1</sup>, Панфилов П.В.<sup>1</sup>, Перцев А.В.<sup>1</sup>, Жданович К.В.<sup>2</sup>, Милькова А.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, e-mail: samo.harutyunyan056@gmail.com;

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург

В исследовании проведен анализ результатов осуществления реабилитационных мероприятий в отдаленном послеоперационном периоде после коррекции многоуровневых поражений периферических артерий. Исследование основано на анализе результатов хирургического лечения 129 больных с многоуровневой периферической артериальной болезнью (МПАБ). 42 больным были выполнены открытые вмешательства (ОВ), у 27 пациентов кровообращение восстанавливалось с помощью эндоваскулярных операций (ЭО), и у 60 больных операции носили гибридный характер (ГО). Эффективность лечения оценивалась через 1, 2 и 3 года после операции. Учитывались летальность и частота ампутаций конечности в анализируемых группах, кровотока в оперированном сегменте, максимальная дальность ходьбы (МДХ) и безболевого дальность ходьбы (БДХ), оценивались также лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), вероятность сердечно-сосудистых осложнений и качество жизни с помощью опросника EQ-5D. Наилучшие результаты по показателю первичной проходимости оперированного сегмента в отдаленном послеоперационном периоде были получены после ГО и составили 71,6%. У больных после ОВ и ЭО упомянутый показатель составил 30,4% и 28,6% соответственно. Полноценный курс реабилитации с тренировочной ходьбой позволяет существенно улучшить результаты оперативного лечения многоуровневой периферической артериальной болезни в отдаленном послеоперационном периоде при всех видах оперативных вмешательств, однако наилучшие результаты наблюдаются после гибридных реконструкций.

Ключевые слова: периферический атеросклероз, тренировочная ходьба, реабилитация, реваскуляризация.

## THE ROLE OF POST-SURGERY REHABILITATION FOR PATIENTS WITH MULTILEVEL PERIPHERAL ARTERY DISEASE

Glushkov N.I.<sup>1</sup>, Arutyunyan S.O.<sup>1</sup>, Puzdryak P.D.<sup>1</sup>, Ivanov M.A.<sup>1</sup>, Skorodumov A.V.<sup>1</sup>, Koshelev T.E.<sup>1</sup>, Savchenkov D.K.<sup>1</sup>, Yakovlev D.A.<sup>1</sup>, Panfilov P.V.<sup>1</sup>, Pertsev A.V.<sup>1</sup>, Zhdanovich K.V.<sup>2</sup>, Milkova A.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Institution of Higher Education «North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov» of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: samo.harutyunyan056@gmail.com;

<sup>2</sup>Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg

We analyzed the results of postoperative management of patients with multilevel peripheral artery disease (PAD). 129 patients with multilevel PAD who had undergone surgical treatment were included in the study. Open surgery was used in 42 patients; endovascular surgery – in 27 patients, and 60 patients underwent hybrid operations. The efficacy of treatment was assessed 1, 2 and 3 years after the surgery. Mortality and amputation rates, blood flow in the affected arterial segment, the maximum walking distance, the pain-free walking distance, the ankle-brachial index, the frequency of cardiovascular events were assessed. The quality of life was evaluated using the EQ-5D questionnaire. The best results in terms of primary patency of the affected arterial segment in the long-term postoperative period were obtained in the patients who had undergone hybrid operations (71.6%) vs 30.4% and 28.6% in the open surgery group and the endovascular surgery group, respectively. A complete course of post-surgery rehabilitation with exercise therapy contributes to significant improvement of the results of surgical treatment in patients with multi-level PAD in the long-term perspective. The best results are achieved in patients undergoing hybrid operations.

Keywords: peripheral artery disease, exercise therapy, rehabilitation, revascularization.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов*

Многоуровневая периферическая артериальная болезнь (МПАБ) имеет широкое распространение и часто неудовлетворительные результаты лечения в отдаленном послеоперационном периоде. Во многом это связано с высокой встречаемостью критической ишемии конечности, техническими трудностями осуществления полноценного восстановления кровообращения и высоким риском развития осложнений, обусловленных ишемической болезнью сердца и нарушением мозгового кровообращения [1]. Перечисленные особенности МПАБ и вовлечение в патологический процесс сосудов различных бассейнов кровообращения определяют особые требования к реабилитации данной категории больных [2, 3, 4].

Для оценки итогов использования реабилитационных мероприятий, помимо проходимости оперированных сегментов, значений лодыжечно-плечевого индекса и частоты ампутаций, используются измерение максимальной и безболевогой дистанции ходьбы, определение качества жизни согласно опроснику EQ-5D.

Несмотря на актуальность проблемы, однозначных рекомендаций по лечению больных с МПАБ в отдаленном послеоперационном периоде в настоящее время нет. По этой причине имеется потребность в оценке эффективности существующих реабилитационных программ. Целью настоящего исследования является анализ результативности и целесообразности предложенной реабилитационной программы в отдаленном послеоперационном периоде при многоуровневой периферической артериальной болезни.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследование основано на анализе результатов хирургического лечения 129 больных с многоуровневой периферической артериальной болезнью (МПАБ). 42 больным были выполнены открытые вмешательства (ОВ), у 27 пациентов кровообращение восстанавливалось с помощью эндоваскулярных операций (ЭО), и у 60 больных операции носили гибридный характер (ГО). Полностью реабилитацию прошли 70 больных, которые составили основную группу. Остальные 59 больных реабилитацию либо не прошли, либо осуществили частично; они составили контрольную группу.

Критериями для включения в исследование были наличие атеросклеротического многоуровневого поражения периферических артерий и реконструктивное вмешательство (открытое, эндоваскулярное или гибридное). В настоящую работу не вошли пациенты, отказавшиеся от участия в исследовании, а также пациенты со стенокардией высокого функционального класса или тяжелой формой хронической обструктивной болезни легких, с выраженной патологией опорно-двигательного аппарата, препятствующей полноценному

исполнению тренировочных заданий.

Эффективность лечения оценивалась через 1, 2 и 3 года после операции. Учитывались летальность и частота ампутаций конечности в группах, кровоток в оперированном сегменте, максимальная дистанция ходьбы (МДХ) и безболевая дистанция ходьбы (БДХ), оценивались также лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), кардиоваскулярные осложнения и качество жизни с помощью опросника EQ-5D. Опросник включал исследование возможности ухода за собой, выполнения привычных повседневных дел, затруднения при передвижении, выявление чувства тревоги или депрессии и оценку боли и дискомфорта в конечности. Каждый из 5 вопросов оценивался по пятибалльной системе, где 5 означало максимально выраженное значение критерия. Характеристика больных на момент начала исследования представлена в таблице 1.

**Таблица 1**

**Характеристика прооперированных больных с МПАБ**

Признак	Открытые вмешательства	Гибридные вмешательства	Эндоваскулярные вмешательства	P
Возраст, лет	63,4±8,4	64,8±7,5	66,2±8,6	0,85
Пол, мужчины, n (%)	75 (93)*	74(85)	34 (71)*	0,05
ЛПИ	0,83±0,2*	0,9±0,14*	0,82±0,16	0,007
ПИКС, n (%)	20(24)	26(29)	16(33)	0,54
Стенокардия 2 ф.кл., n (%)	8(59)	58(66)	26(54)	0,32
СД-2, n (%)	23(28)	20(22)	11(22)	0,67
Курение, n (%)	60 (74)*	52 (59)*	31(64)	0,01
ХБП, n (%)	5(6)	6(7)	2(4)	0,81
Первичная проходимость в первые 30 суток (%)	88	93	96	0,33

*Примечание: ПИКС – постинфарктный кардиосклероз, СД-2 – сахарный диабет тип 2, ХБП – хроническая болезнь почек; p<0,05\**

Функциональные пробы для определения дистанции ходьбы проводились с помощью одного из вариантов челночного теста. Больной осуществлял тренировочную ходьбу (ТХ) на десятиметровом отрезке со скоростью 3 км в час, что соответствует прохождению отрезка в один конец за 12 с.

Реабилитация пациентов основной группы включала отказ от курения, гипотензивную терапию, коррекцию массы тела, липидного обмена и уровня гликозилированного гемоглобина. Больные соблюдали диету, принимали статины и омега-3 жирные кислоты. Не менее 6 месяцев пациенты занимались тренировочной челночной ходьбой. Под контролем частоты сердечных сокращений продолжительность ходьбы постепенно увеличивалась с 15 до 40 минут (как правило, по 5 минут в месяц).

В случае трофических нарушений, препятствующих тренировочной ходьбе,

использовали велотренажер, а такие упражнения для мышц плечевого пояса.

### Результаты исследования и их обсуждение

На фоне полноценной реабилитации первичная проходимость сосудистого русла через 3 года после хирургического лечения составила 71,6% при ГО, 30,4% при ОВ и 28,6% при ЭО (рис. 1).

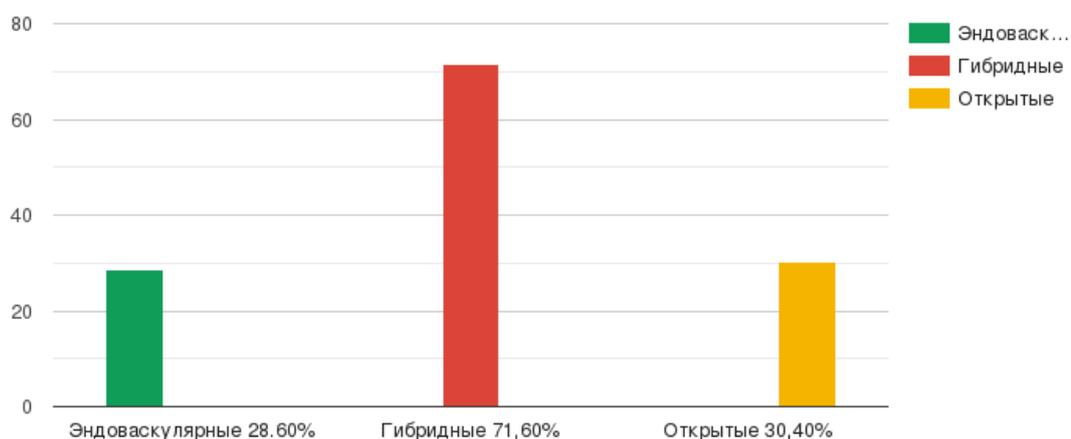


Рис. 1. Первичная проходимость оперированного сегмента в поздние сроки после различных видов реконструкции. По оси ординат – наличие кровотока в оперированном сегменте (%)

Качество жизни в значительной степени определяется проходимостью оперированного сегмента (рис. 2).

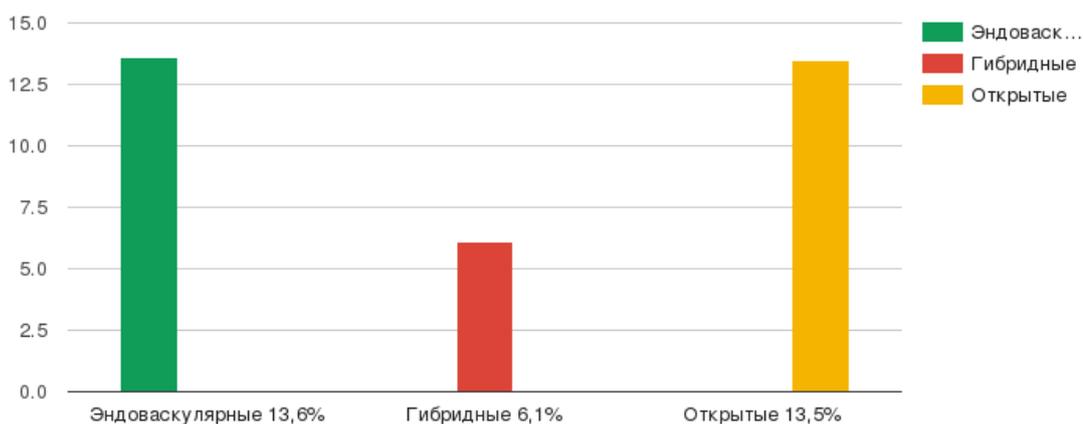


Рис. 2. Результаты исследования качества жизни больных в поздние сроки после различных видов реконструкции. По оси ординат – сумма баллов согласно опроснику EQ-5D

Гибридные операции в отдельные сроки позволяли оперированным больным осуществлять активную деятельность. После открытых операций на качество жизни влиял болевой синдром. Эндоваскулярные вмешательства не всегда обеспечивали длительный

положительный эффект (рис. 3).

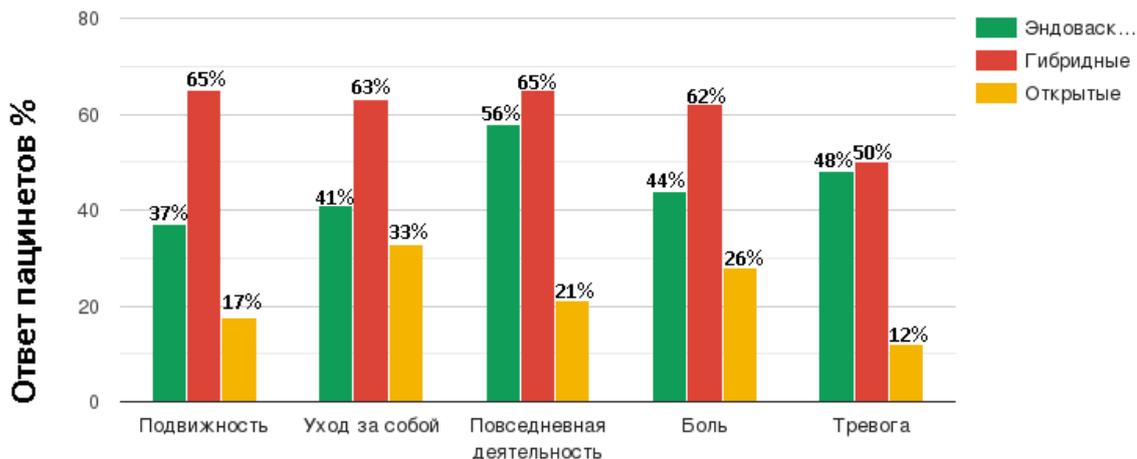


Рис. 3. Качество жизни в отдаленные сроки (3 года) по опроснику EQ-5D (уровень 1 – отсутствие проблем)

Уход за собой в наибольшей степени снижался после ОВ, особенно в случае ампутации оперированной конечности. Соответственно, данная категория больных чаще нуждалась и в посторонней помощи.

Наиболее наглядно положительное влияние реабилитационной программы на качество жизни больных в отдаленном послеоперационном периоде отражается на увеличении максимальной дальности ходьбы. В основной группе зарегистрировано увеличение максимальной дистанции ходьбы за анализируемый промежуток времени независимо от вида хирургического вмешательства (рис. 4).

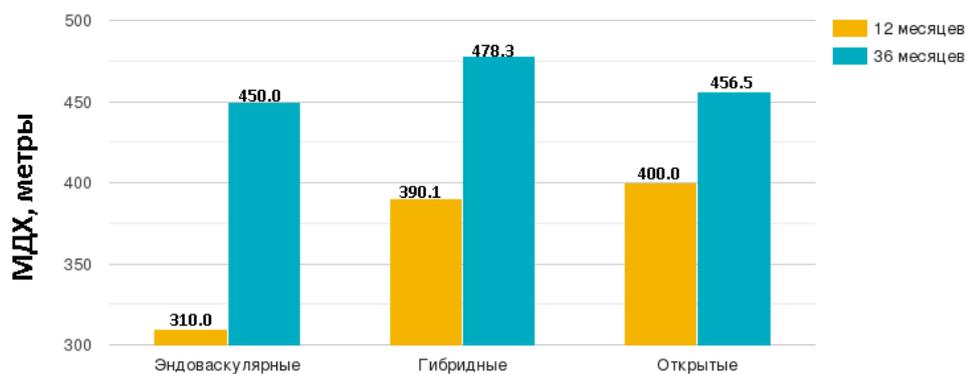


Рис. 4. Динамика максимально проходимого расстояния в основной группе

В контрольной группе максимальная дистанция ходьбы закономерно уменьшалась к третьему году после оперативных вмешательств (рис. 5).

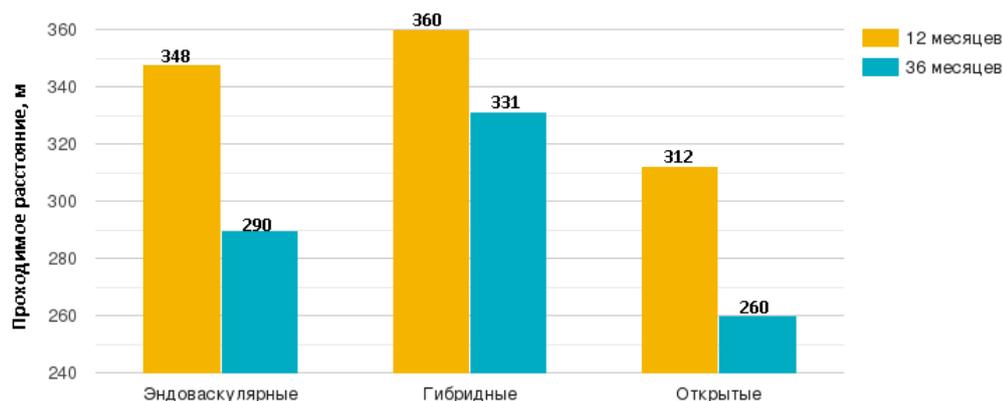


Рис. 5. Динамика максимально проходимого расстояния в контрольной группе

Помимо динамики МДХ, эффективность и целесообразность проведения полного курса реабилитации в отдаленном послеоперационном периоде у больных с МПАБ подтверждают также лучшие показатели абсолютных значений дистанции ходьбы независимо от избранной методики хирургического лечения.

Уменьшение количества баллов с  $6,7 \pm 4,1$  через год после операции до  $6,1 \pm 4,1$  через 3 года при исследовании качества жизни с помощью опросника EQ-5D свидетельствует о положительной динамике по мере прохождения полного курса послеоперационной реабилитации. Наилучшие результаты показали больные после гибридных операций.

Сравнительные характеристики основной и контрольной групп по дальности ходьбы и ЛПИ с учетом особенностей хирургической помощи представлены в таблице 2.

Таблица 2

Итоги осуществления реабилитационных мероприятий

Соблюдение программы реабилитации	Открытые вмешательства	Гибридные вмешательства	Эндоваскулярные вмешательства	P
<b>Без тренировочных упражнений</b>	n=17	n=29	n=13	—
ЛПИ АТС	0,73	0,80	0,77	0,07
ЛПИ ЗББА	0,2	0,72	0,71	0,79
Дальность безболевого ходьбы, ср. знач., м	191,9	211,4	215,6	0,4
Мах дальность ходьбы, ср. знач., м	259,7*	330,5*	289,6	0,001

С тренировочными упражнениями	n=25	n=31	n=14	-
ЛПИ АТС	0,88	0,87	0,89	0,7
ЛПИ ЗББА	0,90	0,89	0,89	0,90
Дальность безболевого ходьбы, ср. знач., м	314,6	352,3	344,1	0,6
Мах дальность ходьбы, ср. знач., м	425,8*	508,5	516,4*	0,04

Примечание: АТС – артерия тыла стопы, ЗББА – задняя большеберцовая артерия; тах – максимальная; \* –  $p < 0,05$ .

Представленные результаты свидетельствуют о высокой эффективности реабилитационных мероприятий. Независимо от способа реконструкции и значения ЛПИ у лиц основной группы через 36 месяцев после реконструкции были выше, чем у пациентов, которые не выполняли рекомендованную программу реабилитации и тренировочные упражнения. Полученные результаты отображены на рисунке 6.

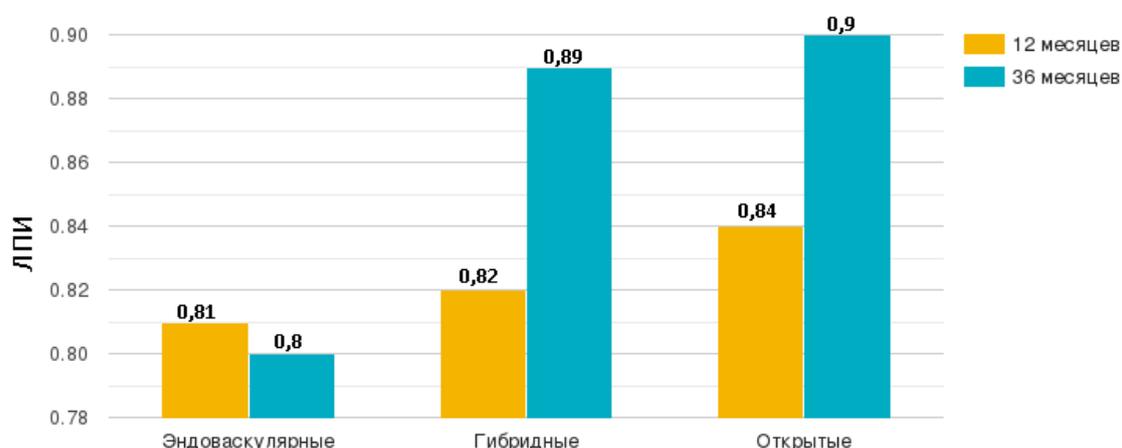


Рис. 6. Изменение ЛПИ в отдаленные сроки (12 и 36 месяцев) в зависимости от способа реваскуляризации

Эффективность способов реваскуляризации при МПАБ неоднозначна в связи с принципиальными отличиями анализируемых методик, а также в результате различий многоуровневых атеросклеротических изменений. В случае небольшой протяженности окклюзионно-стенотических изменений при МПАБ выполнение ЭО показывает хорошие

результаты и представляется наиболее предпочтительной методикой. Кроме того, ЭО при необходимости могут быть подвергнуты повторной реконструкции аналогичным или иным способом, что и не всегда возможно, и значительно труднее при других видах операций [5].

В представленной работе показатели первичной проходимости оперированных сегментов при гибридных операциях выглядят убедительнее, чем при открытых и эндоваскулярных вмешательствах: 71,6%, 30,4% и 28,6%, соответственно.

Качество жизни больных было тесно связано со степенью восстановления кровотока в оперированном сегменте. В ряде случаев на показатель качества жизни существенно влияли длительно незаживающие послеоперационные раны, особенно после открытых вмешательств. Использование комплексных показателей учета качества жизни позволило учесть эти и целый ряд других последствий хирургического лечения, включая наличие психических расстройств и тревожного синдрома [6]. Определение качества жизни с помощью опросника позволяет объективизировать трудноизмеримые преимущества тех или иных хирургических вмешательств. В настоящем исследовании показаны преимущества ГВ в отдаленном послеоперационном периоде [7].

При полноценной послеоперационной реабилитации качество жизни определялось на стабильно высоком уровне с тенденцией к дальнейшему улучшению. Положительная роль тренировочных упражнений состоит также в уменьшении риска негативных последствий неблагоприятных вариантов кардиоваскулярных событий. Однако имеющиеся результаты исследований ряда методов реабилитации не всегда однозначны с точки зрения перспективности их использования [8].

Проведение тренировочной ходьбы с точки зрения долгосрочной перспективы занимает особое место при лечении больных с МПАБ атеросклеротического генеза ввиду ее агрессивного течения. В ряде случаев трофические нарушения не позволяют максимально полно использовать ТХ, тогда предлагается применять упражнения для плечевого пояса, хотя эффективность данной методики при МПАБ не изучена [9].

В настоящем исследовании упражнения положительным образом сказались на дальности как безболевого, так и максимальной ходьбы. К третьему году послеоперационного периода данные показатели достоверно превышали результаты в контрольной группе. Указанный эффект связывают с тренировкой «кардиоваскулярной системы», формированием коллатерального кровотока, улучшением реологии крови и биоэнергетики мышц [10]. В осуществленном исследовании проанализирована эффективность тренировочных упражнений для верхних конечностей в плане влияния на МДХ и БДХ. Умеренные, индивидуально подобранные нагрузки независимо от места их приложения оказывают положительное влияние на общее состояние больного, факторы риска атеросклеротического

поражения сосудов, включая особенности метаболизма [11]. Доказано их положительное влияние на выраженность дислипидемии и артериальной гипертензии. Достоверных различий показателей метаболизма между группами в настоящем исследовании получено не было в связи с относительно небольшим объемом и сроком исследования, а также ограничением нагрузок у большого числа больных из-за тяжелых коморбидных состояний.

### **Выводы**

В послеоперационном периоде при МПАБ атеросклеротического генеза необходимо проводить длительную комплексную программу реабилитации, включающую, помимо режима, диеты и медикаментозной терапии, тренировочную ходьбу или другие виды физических упражнений. Наилучшие отдаленные результаты данной программы наблюдаются при выполнении гибридных операций. Оптимальные результаты лечения, включая увеличение дальности ходьбы и улучшение качества жизни, были получены через 3 года после операции.

Ограничением настоящего исследования следует считать относительно малый срок наблюдения за оперированными больными.

### **Список литературы**

1. Pandey A., Banerjee S., Ngo C., Mody P., Marso S.P., Brilakis E.S., Armstrong E.J., Giri J., Bonaca M.P., Pradhan A., Bavry A.A., Kumbhani D.J. Comparative Efficacy of Endovascular Revascularization Versus Supervised Exercise Training in Patients With Intermittent Claudication: Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017. vol. 10. no. 7. P. 712-724.
2. Squizzato F., Mosquera-Rey V., Zanabili Al-Sibbai A., Cambior Santervas L.A., Pasqui E., Palasciano G., de Donato G., Alonso Pérez M., Antonello M., Piazza M. Outcomes of Self-Expanding Covered Stents for the Treatment of External ILIAC Artery Obstructive Disease. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2023. vol. 24. no. 2. P. 70-77.
3. Koelemay M.J.W., van Reijen N.S., van Dieren S., Frans F.A., Vermeulen E.J.G., Buscher H.C.J.L., Reekers J.A.; SUPER Study Collaborators; SUPER Study Data Safety Monitoring Committee. Editor's Choice - Randomised Clinical Trial of Supervised Exercise Therapy vs. Endovascular Revascularisation for Intermittent Claudication Caused by Iliac Artery Obstruction: The SUPER study. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2022. vol. 63. no. 3. P. 421-429.
4. Bouwens E., Klaphake S., Weststrate K.J., Teijink J.A., Verhagen H.J., Hoeks S.E., Rouwet E.V. Supervised exercise therapy and revascularization: Single-center experience of intermittent claudication management. *Vascular Medicine.* 2019. vol. 24. no. 3. P. 208–215.

5. Klaphake S., de Leur K., Thijsse W., Ho G.H., De Groot H.G.W., Veen E. J., Haans D.H.A.W., van der Laan L. Reinterventions following endovascular revascularization in elderly with critical limb ischemia; an observational study. *Ann Vasc Surg.* 2018. vol. 53. no. 3. P. 171–176.
6. Serna Santos J., Laukontaus S., Laine M., Valledor Pellicer P., Sonetto A., Venermo M., Aho P. Hybrid Revascularization for Extensive Iliofemoral Occlusive Disease. *Ann Vasc Surg.* 2023. vol. 2. no. 3. P. 88, 90-99.
7. Pedras S., Oliveira R., Veiga C., Silva I. What Do Patients Know About Peripheral Arterial Disease? A Knowledge Questionnaire. *Port J Card Thorac Vasc Surg.* 2023. vol. 6. no. 4. P. 31-41.
8. Falk J., Haaf H.G., Brünger M. Rehabilitation of Patients with Peripheral Arterial Disease in the Context of Guideline Recommendations. *Rehabilitation (Stuttg).* 2019. vol. 58. no. 4. P. 225–233.
9. Almazedi B., West D., Nicholls M., Bowker A. Safety of short 3-hour recovery and same-day discharge following lower-limb angioplasty in outpatients with intermittent claudication and critical limb ischaemia. *Clin Radiol.* 2023. vol. 78. no. 3. P. 182-189.
10. Steunenbergh S.L., de Vries J., Raats J.W., Thijsse W.J., Verbogt, N., Lodder P., Eijck G.V., Veen E.J., de Groot H.G.W., Ho G.H., van der Laan L. Quality of life and mortality after endovascular, surgical or conservative treatment of elderly patients suffering from critical limb ischemia. *Annals of Vascular Surgery.* 2018. vol. 51. P. 95-105.
11. Глушков Н.И., Иванов М.А., Пузряк П.Д., Самко К.В., Исакова А.А., Артемова А.С. Метаболические нарушения и итоги реконструктивных вмешательств у больных периферическим атеросклерозом // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2019. Т.11. №3. С. 33–40.