



## **REHABILITATION OF PATIENTS WITH CHRONIC THROMBOEMBOLIC PULMONARY HYPERTENSION**

**G.I. Sunnatova**

Samarkand Zarmed University  
Department of Therapeutic Disciplines  
Email: [gulbaxor1965@icloud.com](mailto:gulbaxor1965@icloud.com)

**L.Kh. Tashinova**

Samarkand Zarmed University  
Department of Therapeutic Disciplines

**G.T. Madjidova**

Samarkand State Medical University  
Department of Internal Diseases and Cardiology No. 2  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17830211>

### **ARTICLE INFO**

Received: 25<sup>th</sup> November 2025

Accepted: 29<sup>th</sup> November 2025

Online: 30<sup>th</sup> November 2025

### **KEYWORDS**

Rehabilitation, chronic  
thromboembolic pulmonary  
hypertension, CTEPH,  
pulmonary angioplasty,  
pulmonary hypertension.

### **ABSTRACT**

*For patients with pulmonary hypertension (PH) there have been no recommendations for physical rehabilitation for a long time, and in fact physical activity was discouraged. Nowadays, the position regarding exercise in patients with PH has changed – studies have shown the safety and effectiveness of exercise in these patients. Most of the studies published to date on rehabilitation in patients with PH have assessed its effect on exercise tolerance. This review provides an overview of published studies and their conclusions on the effectiveness of rehabilitation in patients with chronic thromboembolic hypertension being as a complex therapy using medical and surgical methods of treatment and rehabilitation. The inclusion of rehabilitation in complex treatment allows to achieve patient's highest possible tolerance to physical activity, increase in the functional class, quality of life and restore working capacity.*

## **РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКОЙ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ**

**Г.И.Суннатова**

Самарканд Zarmed Университет  
Кафедра терапевтических дисциплин  
[gulbaxor1965@icloud.com](mailto:gulbaxor1965@icloud.com)

**Л.Х.Ташинова**

Самарканд Zarmed Университет Кафедра терапевтических дисциплин

**Г.Т.Маджидова**

Самаркандский медицинский университет, кафедра внутренних болезней и кардиологии №2

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17830211>

### **ARTICLE INFO**

### **ABSTRACT**



Received: 25<sup>th</sup> November 2025

Accepted: 29<sup>th</sup> November 2025

Online: 30<sup>th</sup> November 2025

## KEYWORDS

Реабилитация, хроническая  
тромбоэмболическая  
легочная гипертензия,  
ХТЭЛГ, ангиопластика  
легочных артерий, легочная  
гипертензия

*Для пациентов с правожелудочковой сердечной недостаточностью, в частности с легочной гипертензией (ЛГ), рекомендации по физической реабилитации отсутствовали в течение длительного времени, и фактически физическая активность не поощрялась. В настоящее время позиция относительно физических упражнений у пациентов с ЛГ изменилась – исследования продемонстрировали безопасность и эффективность физической нагрузки у таких пациентов. Большинство опубликованных к настоящему времени исследований реабилитации у больных ЛГ оценивали ее влияние на переносимость физической нагрузки. Представлен обзор опубликованных исследований и их заключения по эффективности реабилитации у больных хронической тромбоэмболической гипертензией в рамках комплексной терапии с использованием медикаментозных и хирургических методов лечения. Включение реабилитации в комплексное лечение позволяет достичь максимально высокой толерантности к физическим нагрузкам, увеличить функциональный класс, качество жизни пациентов и вернуть работоспособность.*

## Введение

Физические упражнения – один из наиболее важных, безопасных и экономически эффективных способов лечения, который, как доказано, полезен при широком спектре заболеваний [1]. Умеренная физическая активность также рекомендована для профилактики ряда сердечно-сосудистых заболеваний [2].

Тренировки для пациентов с левожелудочковой сердечной недостаточностью получили уровень 1А в недавних рекомендациях [3]. Показано, что они улучшают качество жизни [4, 5] и переносимость физической нагрузки [6], снижают частоту госпитализаций, связанных с сердечной недостаточностью [3, 5]. Показано, что кардиореабилитация также снижает смертность таких больных [7].

продемонстрировали безопасность и эффективность физической нагрузки у таких пациентов [9].

В настоящем обзоре объединены данные исследований и существующие рекомендации по проведению реабилитации у больных хронической тромбоэмболической ЛГ (ХТЭЛГ) – наиболее перспективной с точки зрения лечения формой ЛГ среди всех прекапиллярных форм.



### **Эпидемиология ХТЭЛГ**

ХТЭЛГ составляет около 1/4 случаев прекапиллярной ЛГ и является крайне тяжелым заболеванием, обусловленным повышением давления в легочной артерии и нарастанием легочного сосудистого сопротивления (ЛСС) в связи с перекрытием легочного сосудистого русла организованными тромботическими массами [10, 11]. Высокое ЛСС, высокое давление в легочной артерии приводят к нарастающей нагрузке на правые отделы сердца, сердечной недостаточности и при отсутствии эффективного лечения – смерти больного.

Распространенность ХТЭЛГ – всего 8–40 случаев на 1 млн населения, заболеваемость – 5–10 случаев на 1 млн населения в год. Однако точные эпидемиологические данные в различных странах Евразийского содружества и мире в настоящее время отсутствуют [10, 12–14]. ХТЭЛГ может встречаться во всех возрастных группах, но чаще – в возрасте 45–60 лет [15, 16]. По данным российского регистра ЛГ, средний возраст пациентов с ХТЭЛГ ( $n=206$ ) на момент установки диагноза составил  $52,6 \pm 15,3$  года [15].

В отсутствие типичной картины ранее перенесенной острой тромбоэмболии легочной артерии постановка диагноза ХТЭЛГ обычно вызывает трудности, и заболевание, прогрессируя, может оставаться недиагностированным в течение года и более [17, 18].

При отсутствии лечения прогноз ХТЭЛГ неблагоприятный и зависит от степени ЛГ. При среднем давлении в легочной артерии (срДЛА) 31–40 мм рт. ст. 10-летняя выживаемость больных неоперабельной ХТЭЛГ составляет 50%; при срДЛА 41–50 мм рт. ст. – 20%; при срДЛА более 50 мм рт. ст. – всего 5% [10].

Лечение, как консервативное, так и хирургическое, значительно продлевает жизнь пациентов. По данным зарубежных исследований, у неоперабельных больных 3-летняя выживаемость составляет 75–85% [19, 20]. После проведения хирургических методов лечения 3-летняя выживаемость может составлять 92–95% [20, 21].

### **Лечение ХТЭЛГ**

В основе лечения пациентов с ХТЭЛГ лежат хирургический и консервативный подходы. Хирургическое лечение в настоящее время представлено операцией тромбэндартерэктомии (ТЭЭ) и транслюминальной баллонной ангиопластикой (ТЛА). Консервативная терапия – ЛГ-специфическими препаратами.

При проксимальном поражении легочных артерий ТЭЭ является методом выбора и позволяет снизить давление в легочной артерии, ЛСС до нормальных значений и предотвратить развитие сердечной недостаточности [22]. Практически 1/2 пациентов по тем или иным причинам невозможно проведение операции: ввиду дистального поражения легочного сосудистого русла, ввиду высокого периоперационного риска (высокое ЛСС, сопутствующие заболевания, увеличивающие риск проведения открытой операции). Таким пациентам рекомендована ТЛА в качестве альтернативного хирургического метода или для снижения операционных рисков и последующего проведения ТЭЭ [10].





ТЛА разработана в 2001 г. J. Feinstein и соавт. [23], в 2013 г. методика модифицирована М. Kataoka и соавт. с использованием более безопасного подхода [24]. После проведенных исследований ТЛА быстро доказала свою эффективность и в 2015 г. уже рекомендована Европейским обществом кардиологов в качестве альтернативы ТЭЭ у неоперабельных больных [25]. В Российской Федерации ТЛА впервые проведена в 2014 г. в стенах ФГБУ «НМИЦ кардиологии им. акад. Е.И. Чазова» [26, 27]. Метод успешно прошел клиническую апробацию и с 2021 г. может проводиться больным ХТЭЛГ в рамках программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи.

Вмешательство проводится эндоваскулярно. Для достижения оптимального результата одному пациенту в зависимости от типа и степени поражения выполняется от 2 до 8 сессий с интервалом в 1–4 нед. Проведение ТЛА позволяет вылечить большинство больных неоперабельной ХТЭЛГ, увеличить переносимость физической нагрузки, восстановить работоспособность.

Несмотря на достижения хирургических методов лечения, не у всех больных удается достичь целевых показателей переносимости физической нагрузки, и пациенты остаются неактивными, неработоспособными, и им требуется продолжение лечения медикаментозными препаратами и/или реабилитация.

### **Реабилитация**

С недавнего времени показана эффективность физической реабилитации у пациентов с правожелудочковой сердечной недостаточностью, в частности с ЛГ. Оценка эффективности этого метода лечения проводилась в различных группах ЛГ, чаще всего в смешанных.

Большинство опубликованных к настоящему времени исследований реабилитации у больных ЛГ оценивали ее влияние на переносимость физической нагрузки. Доступны единичные исследования, которые оценивали влияние на изменение гемодинамических показателей в покое и на фоне нагрузки, измеренных инвазивно (при помощи катетеризации правых отделов сердца). В одном из таких исследований приняли участие в общей сложности 79 пациентов, страдающих либо легочной артериальной гипертензией, либо неоперабельной ХТЭЛГ, 73 пациентам проведена катетеризация правых отделов сердца на исходном уровне и через 15 нед. Исследование в покое показало, что у пациентов после реабилитации по сравнению с контрольной группой отмечалось значительное увеличение сердечного индекса (+9,3% против -6,5% соответственно,  $p < 0,001$ ), значительное снижение срДЛА (-7,3% против +16,1% соответственно,  $p = 0,007$ ) и ЛСС (-19,3% против +34,5% соответственно,  $p < 0,001$ ). Во время максимальной нагрузки в тренировочной группе по сравнению с контрольной группой показано значительное увеличение сердечного индекса (+19,5% против -4,3%;  $p = 0,002$ ). Интересно, что эхокардиография не показала статистически значимых изменений в систолическом легочном артериальном давлении между группами в этом исследовании.

Эхокардиография выполнялась в большинстве исследований эффективности физической реабилитации для оценки систолического легочного артериального



давления и функциональных переменных правого желудочка. Результаты этих исследований оценены в метаанализе [30]. Несмотря на то, что не во всех отдельных исследованиях выявлено значительное улучшение эхокардиографических параметров [9, 29], объединенный анализ семи доступных неинвазивных исследований и одного описанного ранее инвазивного исследования [29] показал, что на фоне реабилитации отмечалось значительное снижение систолического давления в легочной артерии в состоянии покоя от исходного уровня (-3,7 мм рт. ст.; 95% доверительный интервал -5,4--1,9).

Исследований эффективности реабилитации исключительно у больных ХТЭЛГ не так много, однако их становится все больше ввиду развития методов ТЭЭ и ТЛА, которые позволяют прибегать к комплексным подходам, в том числе включающим реабилитацию, и приводить к практически полному выздоровлению пациентов.

Эффективность реабилитации показана как для пациентов с ХТЭЛГ на фоне консервативной терапии (неоперабельные пациенты или с резидуальной ЛГ), так и после проведенной ТЭЭ и ТЛА.

В 2012 г. в исследовании на 35 пациентах с ХТЭЛГ, находящихся на консервативной терапии, показано, что реабилитация в течение 18 нед (3 нед в стационаре и 15 нед в амбулаторных условиях) позволяет увеличить дистанцию в тесте 6-минутной ходьбы (дТ6МХ) на  $71 \pm 70$  м ( $p < 0,001$ ). Аналогичное исследование, но на меньшем числе человек, проведено в Японии – всего 8 человек с неоперабельной ХТЭЛГ проходили курс 12-недельной амбулаторной реабилитации, который позволил увеличить дТ6МХ на  $33,3 \pm 25,1$  м ( $p < 0,001$ ).

В исследовании С. Nagel и соавт. 45 пациентов с ХТЭЛГ после ТЭЭ (средний возраст  $57,6 \pm 12,4$  года, 60% пациентов с функциональным классом III по критериям Всемирной организации здравоохранения) проходили реабилитацию в течение 19 нед через  $3,3 \pm 0,9$  нед после окончания операции. Через 22 нед показано значительное улучшение как гемодинамических, так и клинических показателей: по данным катетеризации правых отделов сердца сердечный выброс увеличился на  $1,2 \pm 1,5$  л/мин ( $p = 0,001$ ), объем правого желудочка уменьшился на  $23,6 \pm 11,5$  см<sup>2</sup> ( $p = 0,001$ ), дТ6МХ увеличилась на  $150,5 \pm 84,5$  м ( $p < 0,0001$ ) по сравнению с данными до ТЭЭ. Конечно, нельзя исключить, что указанные изменения обусловлены проведенной ТЭЭ и проходящим дальнейшим ремоделированием легочного сосудистого русла. Вместе с тем в другом исследовании проводилось изучение эффективности реабилитации у пациентов с ХТЭЛГ после ТЭЭ, у которых достигнут и не достигнут оптимальный результат операции. Исследование в общей сложности на 100 пациентах показало, что проведение реабилитации способствовало значительному увеличению дТ6МХ вне зависимости от результата операции.

Основателями метода ТЛА в 2016 г. проведены работы по изучению комплексного подхода в лечении больных неоперабельной формой ХТЭЛГ – ТЛА и реабилитация. В исследование включен 41 пациент: 17 пациентов после ТЛА проходили реабилитацию, остальные 24 пациента после ТЛА составили группу



контроля. Исследование показало, что у пациентов, проходящих реабилитацию, в отличие от пациентов без этапа реабилитации достоверно увеличилась дТ6МХ (с  $498 \pm 96$  до  $510 \pm 98$  м,  $p=0,01$ ), достоверно увеличались пиковые значения  $VO_2$  (с  $17,4 \pm 2,6$  до  $19,1 \pm 3,5$  мл/мин на 1 кг,  $p<0,01$ ), улучшился функциональный класс (с 2,2 до 1,8,  $p<0,01$ ) и максимально переносимая нагрузка (с  $85 \pm 23$  до  $97 \pm 27$  Ватт,  $p<0,01$ ).

В 2021 г. также вышел метаанализ, включающий 6 исследований эффективности реабилитации у пациентов с ХТЭЛГ, который включал часть перечисленных исследований и показал эффективность реабилитации у пациентов с ХТЭЛГ.

**Основные ограничения проводимых исследований.** Несмотря на то, что появляющийся объем данных свидетельствует о положительном влиянии программ реабилитации при ЛГ, результаты ограничены несколькими факторами. Распространенная проблема исследований эффективности физических упражнений заключается в том, что они не могут выполняться слепо. Это может привести к необъективным результатам, так как пациенты могут отказаться от участия после рандомизации или могут начать тренировку самостоятельно несмотря на то, что они отнесены к контрольной группе. Это может быть одной из причин, по которой до сих пор нет долгосрочных данных об эффективности тренировок и реабилитации при ЛГ.

### **Заключение**

Таким образом, контролируемая низкодозовая физическая реабилитация может улучшить переносимость физических нагрузок у пациентов с ХТЭЛГ как на фоне консервативной терапии, так и после оперативных вмешательств. Доза и интенсивность нагрузки должны подбираться индивидуально в зависимости от клинического статуса и переносимости нагрузок пациентом. Поскольку инвазивные данные катетеризации правых отделов сердца, оценивающих гемодинамические показатели на фоне реабилитации, доступны только для единичных исследований, необходимы дальнейшие исследования для подтверждения влияния физических упражнений на гемодинамические параметры.

Комплексный подход в лечении, включающий реабилитацию, позволяет вылечить больных ХТЭЛГ, достичь максимально высокой толерантности к физическим нагрузкам, увеличить функциональный класс, качество жизни и вернуть работоспособность. Особенно актуальной видится реабилитация у больных, которым не удалось полностью восстановить перфузию, и/или больных резидуальной ЛГ (остаточная ЛГ после хирургического или эндоваскулярного лечения, которая требует продолжения приема лекарственных средств).

### **Клинические рекомендации**

Несмотря на все ограничения исследований, проведение реабилитации у больных ЛГ, в том числе ХТЭЛГ, входит в большинство существующих рекомендаций по лечению указанных патологий. В 2021 г. вышел документ Европейского респираторного общества, согласно которому проведение





реабилитации считается безопасным и эффективным у пациентов с ХТЭЛГ. Более того, низкоинтенсивная и низкодозовая реабилитация может быть рекомендована в качестве стандарта оказания помощи больным после проведения ТЭЭ и ТЛА. В Евразийских рекомендациях 2020 г. по диагностике и лечению ХТЭЛГ с уровнем и классом доказательности IC больным ХТЭЛГ рекомендуются дозированные и регулируемые физические нагрузки, не вызывающие усугубления симптоматики. При этом не рекомендуются чрезмерные физические нагрузки, нагрузки, сопровождающиеся появлением выраженной одышки, синкопе, боли в груди, а также нагрузки после еды и при неблагоприятном температурном режиме [10].

### **Заключение**

Таким образом, контролируемая низкодозовая физическая реабилитация может улучшить переносимость физических нагрузок у пациентов с ХТЭЛГ как на фоне консервативной терапии, так и после оперативных вмешательств. Доза и интенсивность нагрузки должны подбираться индивидуально в зависимости от клинического статуса и переносимости нагрузок пациентом. Поскольку инвазивные данные катетеризации правых отделов сердца, оценивающих гемодинамические показатели на фоне реабилитации, доступны только для единичных исследований, необходимы дальнейшие исследования для подтверждения влияния физических упражнений на гемодинамические параметры.

Комплексный подход в лечении, включающий реабилитацию, позволяет вылечить больных ХТЭЛГ давление в легочной артерии.

### **References:**

1. Madjidova G. T., Sunnatova G. I Hamidov N. S. CLINICAL AND HEMODYNAMIC CONDITIONS AND HEART NATRIURETIC PEPTIDES IN THE BLOOD PLASMA OF PATIENTS WITH HYPERTROPHIC CARDIOMYOPATHY //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 211-219.
2. Khasanjanova F. O. et al. Evaluation of the effectiveness of thrombolytic therapy in men with acute coronary myocardial infarction in young age //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 144-149.
3. Khasanzhanova F. O. et al. EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THROMBOLYTIC THERAPY IN MEN WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION IN YOUNG AGE //Archive of Conferences. – 2021. – Т. 15. – №. 1. – С. 48-52.
4. Madjidova G. T., Sunnatova G. I., Usarov S. A. ABOUT THE SYSTEM OF TREATMENT OF PATIENTS WITH ACUTE CORONARY SYNDROME //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 197-204.
5. Alisherovna S. N. et al. Course of Myocardial Infarction in Young Women //Eurasian Medical Research Periodical. – 2022. – Т. 7. – С. 106-111.
6. Samadova N. A. et al. Clinical and Diagnostic Features of Myocardial Infarction in Young Patients in Emergency Medicine //E-Conference Globe. – 2021. – С. 16-19.



7. Alisherovna S. N. et al. CLINICAL AND DIAGNOSTIC FEATURES OF MYOCARDIAL INFARCTION IN YOUNG PATIENTS IN EMERGENCY MEDICINE //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2021. – Т. 2. – №. 04. – С. 414-418.
8. Самадова Н. и др. SHOSHILINCH TIBBIY YORDAMDA YOSH BEMORLARDA MIOKARD INFARKTINING KLINIK VA DIAGNOSTIK XUSUSIYATLARI //Журнал кардиореспираторных исследований. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 78-81.
9. Alisherovna S. N. et al. A Modern Approach to Risk Stratification in Patients with Heart Failure with Preserved and Reduced Ejection Fraction //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 73-81.
10. Alisherovna S. N. et al. FEATURES OF THE CLINICAL COURSE OF UNSTABLE ANGINA ON THE BACKGROUND OF COPD //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 82-86.
11. Alisherovna S. N. et al. FEATURES OF THE CLINICAL COURSE OF UNSTABLE ANGINA ON THE BACKGROUND OF COPD //Web of Scientist: International Scientific Research Journal. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 82-86.
12. Ташкенбаева Э. и др. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ПАЦИЕНТОВ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА
13. Madjidova G., Sunnatova G., Raimova M. PROTECTIVE ACTION METABOLIC THERAPIES ON THE CORONARY CIRCULATION AT SICK ACUTE INFARCTION MYOCARDIA //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. D7. – С. 264-273.
14. Самадова Н. А. и др. SECTION: PHILOLOGY AND LINGUISTICS.
15. Alisherovna, S. N., Tolibovna, M. G., Farrukovna, Y. M., Dilshodovna, B. S., & Zayniddinovich, X. G. I. (2021). Clinical and diagnostic features of myocardial infarction in young patients in emergency medicine.
16. Alisherovna S. N. Semiotics is the science of signs and sign systems //THE THEORY OF RECENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF PEDAGOGY. – 2023. – Т. 2. – №. 14. – С. 29-31.
17. Madjidova G. T. et al. Nutritional Support for Patients with Coronavirus Infection //Texas Journal of Medical Science. – 2022. – Т. 13. – С. 22-30.
18. Турдибеков, Х. И., Хаитова, Н. М., Бобокулов, Ф. А., & Суннатов, Г. И. (2013). ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕГУЛЯЦИИ ТОНУСА БРОНХОВ. ББК 51.1+ 74.58 Қ 22, 167.