

Ершов Алексей Владиславович

**Изучение взаимосвязей нарушений сна с гемодинамическим статусом и
клинико-функциональным состоянием пациентов с хронической
тромбоэмболической лёгочной гипертензией**

3.1.20 Кардиология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в отделе гипертонии НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

Доктор медицинских наук, профессор

Литвин Александр Юрьевич

Официальные оппоненты:

Явелов Игорь Семенович – доктор медицинских наук, доцент, руководитель отдела фундаментальных и клинических проблем тромбоза при неинфекционных заболеваниях Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Черногринов Игорь Евгеньевич – доктор медицинских наук, заведующий кардиохирургическим отделением № 7 (Отделение хирургического лечения заболеваний сердца с прогрессирующей легочной гипертензией) Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»

Защита диссертации состоится «__» _____ года в _____ часов на заседании диссертационного совета 21.1.029.02 по присуждению ученой степени кандидата медицинских наук Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 121552, г. Москва, ул. Академика Чазова, д. 15а

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии имени академика Е.И. Чазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации и на сайте <https://cardio.ru>

Автореферат разослан «__» _____ года

Ученый секретарь

диссертационного совета 21.1.029.02,
доктор медицинских наук, профессор

Ускач Татьяна Марковна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

В современной практической деятельности врачей различных специальностей всё большее внимание уделяется нарушениям сна. Данная категория заболеваний достоверно ассоциирована с увеличенным риском сердечно-сосудистых осложнений и смертности [Yeboah J., 2011; Lovato N., 2019]. Наиболее распространёнными нарушениями сна, негативно влияющими на качество жизни и прогноз у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, являются нарушения дыхания во сне (НДС), бессонница и синдром беспокойных ног (СБН). Несмотря на высокую распространённость, своевременная диагностика и лечение этих состояний даже в общей популяции остаётся на крайне низком уровне. Также недостаточно изучен вопрос о взаимном влиянии нарушений сна и соматических заболеваний.

Хроническая тромбоэмболическая лёгочная гипертензия (ХТЭЛГ) является редкой, клинически тяжёлой формой лёгочных гипертензий (ЛГ), имеющей крайне неблагоприятный прогноз [Авдеев С.Н., 2024]. ХТЭЛГ занимает особое место среди прекапиллярных ЛГ, поскольку является потенциально обратимой. Разработка тактики лечения, оценка операбельности больных ХТЭЛГ должна выполняться в экспертных центрах, к которым относится ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России [Чазова И.Е., 2025]. Наиболее эффективными методами оперативного лечения на данный момент остаются тромбэндартерэктомия из лёгочных артерий (ТЭЭ) или, в случае подтверждённой неоперабельности, серия транслуминальных баллонных ангиопластик лёгочных артерий (ТЛА).

В литературе отмечается необычно высокая распространённость нарушений сна у пациентов с прекапиллярной ЛГ, достигающая в отдельных случаях 80% [Jilwan F.N., 2013]. Изучить особенности взаимного течения ЛГ и нарушений сна представляется возможным при анализе их взаимодействия с ХТЭЛГ. Однако ранее проводимые исследования немногочисленны, а сведения о частоте, структуре тяжести нарушений сна и их влиянии на гемодинамику у больных ХТЭЛГ крайне противоречивы. До настоящего момента также остаётся открытым вопрос о прогностической значимости параметров сна как дооперационных маркерах неблагоприятного послеоперационного прогноза у пациентов с ХТЭЛГ.

Важной проблемой являлся выбор оптимального объёма респираторной поддержки во время сна. Согласно современным рекомендациям, особо тяжёлым группам пациентов, к которым относятся и больные ХТЭЛГ, показана ручная титрация положительного давления в дыхательных путях (ПАП-терапия) при обструктивном апноэ сна (ОАС) [Patil S., 2019]. При этом безопасность и эффективность применения автоматического режима у коморбидных больных остаются не изученными, что затрудняет внедрение подхода в клиническую практику.

Цель исследования

Изучить взаимосвязь различных нарушений сна с гемодинамическим статусом, а также клинико-функциональным состоянием у пациентов с хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией.

Задачи исследования

1. Оценить частоту встречаемости различных нарушений сна у пациентов с хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией.
2. Изучить особенности и взаимосвязи различных показателей нарушений сна с параметрами клинико-функционального и гемодинамического статуса пациентов с хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией.
3. Изучить динамику структуры и тяжести нарушений сна у пациентов с хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией до и после транслуминальной баллонной ангиопластики лёгочных артерий или тромбэндартерэктомии из лёгочной артерии.
4. Оценить переносимость и эффективность краткосрочной ПАП-терапии у пациентов с обструктивным апноэ сна средней и тяжёлой степени в сочетании с хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией.

Научная новизна

Впервые в рамках единого исследования оценена структура тяжести различных нарушений сна у пациентов с ХТЭЛГ исходно и на фоне оперативного лечения. Установлена связь параметров нарушений сна с клинико-функциональным статусом пациентов с ХТЭЛГ, отражающая влияние на краткосрочную эффективность оперативного лечения. Впервые проведена комплексная оценка краткосрочной эффективности и безопасности ПАП-терапии в автоматическом режиме у пациентов с ХТЭЛГ.

Теоретическая и практическая значимость

В результате исследования определена встречаемость нарушений сна у больных ХТЭЛГ как до, так и после оперативного вмешательства в объёме тромбэндартерэктомии из лёгочной артерии или серии транслюминальных баллонных ангиопластик лёгочных артерий. Оценены возможности различных методов скрининга нарушения дыхания во сне в данной категории пациентов. В динамике изучены взаимосвязи различных нарушений сна с объективными показателями тяжести клинической картины у больных ХТЭЛГ после вмешательства. Показан благоприятный профиль краткосрочной безопасности инициации ПАП-терапии в автоматическом режиме у пациентов с ХТЭЛГ.

Методология и методы исследования

На основе поставленных задач была разработана методология данного исследования. С учётом тяжести клинического состояния пациентов, низкой распространённости ХТЭЛГ, особенностей уникальных методов оперативного лечения, а также возможностей ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России для динамического наблюдения была сформирована группа из 50 пациентов. Объём группы для оценки структуры тяжести нарушений сна не был ограничен и зависел лишь от числа госпитализаций в ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России. На первом этапе 76 больным ХТЭЛГ проводилось полифункциональное мониторирование сна в стационарных условиях и анкетирование для определения исходного распределения по структуре и тяжести изучаемых нарушений сна. У 51 пациента после оперативного лечения повторно проводилось мониторирование сна и анкетирование для оценки динамики структуры и взаимосвязи с клиническим статусом. У 33 больных ОАС средней или тяжёлой степени была инициирована ПАП-терапия в автоматическом режиме в стационарных условиях с оценкой безопасности применения данного вида поддержки. Статистическая обработка проводилась с использованием методов, соответствующих типу данных и характеру их распределения.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Для пациентов с ХТЭЛГ характерна высокая встречаемость обструктивного апноэ сна, ночной гипоксемии, синдрома беспокойных ног и бессонницы как до, так и после оперативного лечения.

2. Анкеты STOP-Bang и Эпфортская шкала сонливости не обладают достаточной чувствительностью и специфичностью для скрининга нарушения дыхания во сне средней или тяжёлой степени у больных ХТЭЛГ.

3. Дневная длительная пульсоксиметрия может быть использована как рутинный метод скрининга для выявления апноэ/гипопноэ сна средней или тяжёлой степени и ночной гипоксемии.

4. Более высокая тяжесть исходного обструктивного апноэ сна ассоциирована с более высоким риском по шкале ЛАГ у больных ХТЭЛГ после оперативного лечения.

5. Инициация ПАП-терапии в автоматическом режиме у пациентов с ХТЭЛГ в сочетании с обструктивным апноэ сна средней или тяжёлой степени безопасна и эффективна в стационарных условиях как в отношении остановок дыхания во сне, так и в отношении сопутствующей ночной гипоксемии.

Внедрение результатов в практику

Результаты настоящего диссертационного исследования на данный момент внедрены в практическую работу специалистов Лаборатории апноэ сна отдела гипертонии НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России при обследовании и ведении пациентов с ХТЭЛГ.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность выводов диссертационной работы обусловлена обоснованным объёмом клинического материала для редкой патологии, проспективным дизайном исследования, использованием современных инструментальных методов обследования и статистического анализа. Диссертация апробирована и рекомендована к защите на заседании межотделенческой конференции ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России 10 июня 2026 г. (протокол № 1).

Личный вклад автора

Личный вклад автора заключался в разработке цели и задач исследования, анализе международных литературных источников по заданной теме. Автор составлял модель исследования, набирал пациентов, организовывал необходимый спектр обследований, анализировал анамнестические данные, интерпретировал результаты лабораторных и инструментальных обследований. Автор самостоятельно проводил обучение пациентов использованию нескольких методов респираторной поддержки. Самостоятельно сформировал базу данных, разработал план статистического анализа и выполнил

статистическую обработку результатов. Лично выполнена работа над диссертацией, а результаты подготовлены и опубликованы в рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации журналах.

Публикации

По результатам диссертационной работы опубликовано 4 печатные работы, из которых 3 в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных в перечне Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации.

Структура и объём диссертации

Диссертация изложена на 133 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырёх глав, заключения, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 17 отечественных и 166 зарубежных публикаций, и приложения. Текст исследования иллюстрирован 16 таблицами и 16 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Материалы и методы исследования

Одноцентровое проспективное исследование было проведено на базе НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России. В исследование включались пациенты с верифицированным диагнозом ХТЭЛГ, соответствующие критериям включения и не имевшие критериев исключения. Исходно было включено 76 пациентов, госпитализированных в отделения НИИ клинической кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России с ноября 2023 по март 2025 гг. Из исходной группы для оценки динамики структуры и тяжести нарушений сна у пациентов с ХТЭЛГ после оперативного лечения был обследован 51 пациент, госпитализированный с мая 2024 по январь 2026 гг.

Критерии включения: возраст более 18 лет, подтверждённый диагноз ХТЭЛГ, подписанное информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Критерии исключения: другие группы клинической классификации лёгочных гипертензий, наличие показаний к реваскуляризации миокарда, острый коронарный синдром, инфаркт миокарда в течение предшествующих 28 дней, коронарное шунтирование менее чем за 90 дней до включения в исследование, декомпенсация хронической сердечной недостаточности, лёгочная гипертензия 4ФК по ВОЗ, необходимость в тройной ЛАГ-специфической терапии, жизнеугрожающие аритмии в анамнезе, терминальная стадия соматических заболеваний (почечная, печёночная

недостаточность, злокачественные новообразования), тяжёлая дыхательная недостаточность, склонность к частым носовым кровотечениям, клинические и лабораторные признаки острого инфекционного заболевания на момент осмотра или в течение 2-х предшествующих месяцев, ВИЧ-инфекция, гепатит, сифилис, психические расстройства, отказ от участия в исследовании, период сна во время полифункционального мониторинга менее 4 часов

Исследования из перечня предварительных обследований (анализы крови, эхокардиография (ЭХОКГ), тест шестиминутной ходьбы (Т6МХ), катетеризация правых отделов сердца (КПОС)) проводились до и как минимум через 3 месяца после оперативного лечения (ТЭЭ или последняя сессия ТЛА) в рамках тех же госпитализаций, что и полифункциональное мониторирование сна. Каждому пациенту проводилось анкетирование по международным опросникам (STOP-Bang, Эпфортская шкала сонливости (ESS), Питтсбургский опросник качества сна (PSQI), Индекс тяжести инсомнии (ISI), опросник Международной исследовательской группы по синдрому беспокойных ног (IRLSSG)) до оперативного лечения и как минимум через 3 месяца после него в дни выполнения полифункционального мониторинга сна.

Полифункциональное мониторирование сна выполнялось в стационарных условиях с обязательной регистрацией каналов дыхательного потока, храпа, пульса, сатурации, дыхательных усилий грудной клетки и брюшной стенки. Апноэ определялось как полная остановка дыхания (снижение амплитуды дыхательного потока $\geq 90\%$ от базового) в течение ≥ 10 секунд преимущественно центрального или обструктивного характера; гипопноэ определялось как снижение амплитуды дыхательного потока $\geq 30\%$ от базового в течение ≥ 10 секунд, сопровождающееся снижением сатурации более чем на 3%. Классификация нарушений дыхания во сне строилась на основании индекса апноэ/гипопноэ, где лёгкой степени тяжести соответствует ИАГ от 5,0 до 14,9 событий в час, средней степени – от 15,0 до 29,9 соб/ч и тяжёлой степени – более 30,0 соб/ч. Для каждого пациента была оценена средняя и минимальная ночная сатурация, а также процент времени сна с сатурацией ниже 90% (T90). Диагноз ночной гипоксемии (НГ) устанавливался при T90 более 10%. Каждому пациенту до проведения оперативного лечения и до инициации ПАП-терапии выполнялась дневная длительная пульсоксиметрия. Длительность исследования составляла 4 часа.

При выявлении у пациента с ХТЭЛГ на любом этапе исследования обструктивного апноэ сна средней или тяжёлой степени инициировалась ПАП-терапия в автоматическом режиме с краткосрочной (в пределах госпитализации) оценкой эффективности, переносимости и безопасности.

Статистический анализ

Учитывая крайне низкую распространённость ХТЭЛГ в популяции, среднее количество госпитализированных и прооперированных пациентов на базе ФГБУ «НМИЦК им. ак. Е.И. Чазова» Минздрава России за предыдущие годы, для оценки динамики структуры и тяжести нарушений сна до и после оперативного вмешательства было принято решение об объёме выборки в 50 человек.

Приведённые расчёты были сделаны с использованием программного обеспечения MedCalc Version 19.2.6, MedCalc Software и Microsoft Office Excel 2024. Количественные данные представлены в виде медианного значения и квартильного разброса 25-75% в связи с подавляющим преобладанием параметров с не нормальным распределением. Категориальные данные представлены процентными долями. Учитывая параметры распределения, сравнение групп проводили при помощи теста Манна-Уитни, для парных выборок применялись критерии Вилкоксона (количественный признак) и Мак-Нимара (категориальный признак). Для сравнения количественного показателя между тремя и более независимыми группами применялся тест Краскела-Уоллиса, при наличии статистически значимых различий для попарного сравнения групп применялся пост-хок тест Коновера с поправкой на множественные сравнения. Корреляционный анализ проведён с использованием метода Спирмана. При необходимости применения параметрических методов, нормальное распределение предварительно подтверждалось тестом Шапиро-Уилка. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

В исследование было включено 76 пациентов, из которых 35 (46,1%) были мужчинами и 41 (53,9%) – женщины, медиана возраста составила 59,0 [48,0;69,5] лет. При оценке анамнестических данных медиана длительности диагноза ХТЭЛГ составила 7,3 [6,6;7,8] года. Клиническая характеристика больных представлена в таблице 1.

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов.

Показатель, n=76	Результат
Пол мужской, n (%)	35 (46,1)
Возраст, лет	59,0 [48,0;69,5]
ИМТ, кг/м ²	28,9 [26,1;31,2]
Избыточная масса тела, n (%)	34 (44,7)
Ожирение 1 ст., n (%)	17 (22,4)
Ожирение 2 ст., n (%)	6 (7,9)
Ожирение 3ст., n (%)	4 (5,3)
Длительность ХТЭЛГ, лет	7,3 [6,6;7,8]
SpO ₂ , % в покое днём	95,0 [93,0;97,0]
SpO ₂ , % после нагрузки днём	92,0 [88,0;96,0]
Т6МХ, м	375,0 [292,5;426,0]
Гипертоническая болезнь, n (%)	42 (55,3)
Наджелудочковые НРС, n (%)	19 (25,0)
ИБС, n (%)	6 (7,9)
СД 2 типа, n (%)	6 (7,9)
Перенесённое ОНМК, n (%)	3 (3,9)
Перенесённый ТГВ НК, n (%)	43 (56,6)
Тромбофилия, n (%)	27 (35,5)

Примечание: ИМТ – индекс массы тела, SpO₂ – сатурация, Т6МХ – тест шестиминутной ходьбы, НРС – нарушение ритма сердца, ИБС – ишемическая болезнь сердца, СД – сахарный диабет, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ТГВ НК – тромбоз глубоких вен нижних конечностей.

При ЭХОКГ определялись характерные для ХТЭЛГ изменения, свидетельствующие о гемодинамической перегрузке правых отделов сердца. Так, увеличение площади правого предсердия ≥ 18 см² было выявлено у 65 (85,5%) пациентов, увеличение базального размера правого желудочка $>4,2$ см определялось у 61 (80,3%) больного, расширение лёгочной артерии $\geq 2,7$ см – у 70 (92,1%), систолическое давление в лёгочной артерии повышено у всей выборки (минимальное 34 мм рт.ст., максимальное

125 мм рт.ст.), TAPSE <1,7 см – у 35 (46,1%) пациентов, при этом соотношение TAPSE/СДЛА $\leq 0,32$ мм / мм рт.ст. – у 59 (77,6%) больных (Таблица 2).

Таблица 2. Оценка показателей правых отделов сердца по ЭХОКГ.

Показатель, n=76	Результат
S ПП, см ²	24,0 [20,0;30,0]
БРПЖ, см	4,6 [4,3;5,0]
TAPSE, см	1,7 [1,4;2,0]
СДЛА, мм рт.ст.	78,0 [64,0;94,0]
TAPSE/СДЛА, мм / мм рт.ст.	0,22 [0,15;0,31]
ЛА, см	3,1 [2,9;3,4]

Примечание. S ПП – площадь правого предсердия, БРПЖ – базальный размер правого желудочка, TAPSE – систолическая экскурсия кольца трикуспидального клапана, ЛА – диаметр лёгочной артерии, СДЛА – систолическое давление в лёгочной артерии.

В таблице 3 представлены гемодинамические показатели, полученные при КПОС.

Таблица 3. Оценка показателей работы правых отделов сердца по КПОС.

Показатель, n=76	Результат
ДЛАСр, мм рт. ст.	45,0 [38,0;56,0]
ЛСС, дин*сек/см ⁵	845,5 [550,8;1171,0]
ДППср, мм рт.ст.	7,0 [5,0;9,0]
SvO ₂ , %	57,0 [52,5;63,5]
СИ, л/мин/м ²	1,9 [1,6;2,2]

Примечание. ДЛАСр – среднее давление в легочной артерии, ЛСС – легочное сосудистое сопротивление, ДППср – среднее давление в правом предсердии, SvO₂ – сатурация венозной крови из лёгочной артерии, СИ – сердечный индекс.

При оценке дневной сонливости и субъективных характеристик сна были получены следующие результаты. Патологическая дневная сонливость (ESS ≥ 8 баллов) была выявлена у 14 (18,4%) пациентов, в то время как выраженная сонливость (ESS ≥ 10 баллов) лишь у 6 (7,9%) больных. Плохое качество сна (PSQI ≥ 5 баллов) отмечено у 50 (65,8%) больных. Синдром беспокойных ног в соответствии с индексом IRLSSG был диагностирован у 61 (80,3%) пациента, при этом лёгкая (n=22; 28,9%) и умеренная (n=25; 32,9%) степень преобладали над тяжёлой (n=13; 17,1%) и очень тяжёлой степенью (n=1; 1,3%). По индексу тяжести бессонницы (ISI) у 21 (27,6%) больного выявлена лёгкая

бессонница, у 10 (13,2%) умеренная бессонница и у 2 (2,6%) – выраженная степень нарушения.

По результатам полифункционального мониторингирования сна выявлена высокая встречаемость нарушений дыхания во сне. Медиана индекса апноэ/гипопноэ (ИАГ) составила 19,2 [9,5;33,7] соб/ч, при этом преобладал компонент гипопноэ (ИГ 13,3 [6,7;22,3] соб/ч) над апноэ (ИА 4,1 [1,2;9,6] соб/ч). Индекс десатурации составил 20,1 [10,2;37,3] соб/ч. Подробная оценка показателей полифункционального мониторингирования сна представлена в таблице 4.

Таблица 4. Оценка показателей полифункционального мониторингирования сна.

Показатель, n=76	Результат
ИАГ, соб/ч	19,2 [9,5;33,7]
ИА, соб/ч	4,1 [1,2;9,6]
Максимальное апноэ, с	21,0 [15,0;32,0]
Средняя длительность апноэ, с	14,0 [12,0;16,3]
ИГ, соб/ч	13,3 [6,7;22,3]
ИД, соб/ч	20,1 [10,2;37,3]
Минимальная SpO ₂ , %	79,0 [73,5;83,0]
Средняя SpO ₂ , %	89,9 [86,5;92,0]
T90, %	46,0 [6,4;89,6]
ОАС лёгкой степени, n (%)	22 (28,9)
ОАС средней степени, n (%)	21 (27,6)
ОАС тяжёлой степени, n (%)	23 (30,3)
ЦАС, n (%)	2 (2,6)
НГ, n (%)	53 (69,7)
СОГ, n (%)	0 (0)
Неосложнённый храп, n (%)	0 (0)

Примечание. ИАГ – индекс апноэ-гипопноэ, ИА – индекс апноэ, ИГ – индекс гипопноэ, ИД – индекс десатурации, ЦАС – центральное апноэ сна, НГ – ночная гипоксемия, СОГ – синдром ожирения-гиповентиляции, SpO₂ – сатурация, T90 – процент времени сна с сатурацией ниже 90%.

*все пациенты с ЦАС имели ИАГ > 30 соб/ч без дыхания Чейна-Стокса.

Для анализа взаимосвязи нарушений дыхания во сне с гемодинамическим и клинико-функциональным статусом пациенты были разделены на группы по уровню

ИАГ. В первую группу вошли пациенты с ИАГ <5 соб/ч, а во вторую с ИАГ >5 соб/ч. Пациенты обеих групп были сопоставимы по возрасту и полу. Во второй группе определялся достоверно более высокий индекс массы тела (ИМТ) ($25,91 \text{ кг/м}^2$ против $29,39 \text{ кг/м}^2$; $p = 0,0026$), а также регистрировалась достоверно более низкая минимальная сатурация во время ночного сна ($83,0\%$ против $79,0\%$; $p = 0,0031$). При сравнении суммарного балла используемых опросников, показателей КПОС и ЭХОКГ достоверной разницы между группами получено не было.

Дистанция в тесте шестиминутной ходьбы ($440,0 \text{ м}$ против $370,0 \text{ м}$; $p = 0,0484$) и сатурация после нагрузки ($96,0\%$ против $92,0\%$; $p = 0,0375$) были достоверно ниже в группе пациентов с ИАГ >5 соб/ч. При этом длительность диагноза ХТЭЛГ у пациентов с ИАГ <5 соб/ч была достоверно ниже, чем у пациентов с ИАГ >5 соб/ч ($6,6$ лет против $7,4$ года; $p = 0,0310$).

Было проведено сравнение пациентов с тяжёлым апноэ сна (ИАГ >30 соб/ч) с больными без апноэ (ИАГ <5 соб/ч). Пациенты с тяжёлым апноэ были достоверно старше ($65,0$ лет против $53,0$ года; $p = 0,0031$), имели более высокий ИМТ ($30,65 \text{ кг/м}^2$ против $25,91 \text{ кг/м}^2$; $p = 0,0044$), а также более низкую минимальную ночную сатурацию ($74,0\%$ против $83,0\%$; $p = 0,0001$), среднюю ночную сатурацию ($88,0\%$ против $91,0\%$; $p = 0,0038$) и больший процент времени сна с сатурацией ниже 90% ($72,9\%$ против $8,0\%$; $p = 0,0072$). Однако достоверной разницы по суммарному баллу анкет, параметрам работы правых отделов сердца по КПОС и ЭХОКГ получено не было.

Дистанция в Т6МХ ($291,0 \text{ м}$ против $440,0 \text{ м}$; $p = 0,0007$) была достоверно ниже в группе пациентов с ИАГ >30 соб/ч. Также длительность диагноза ХТЭЛГ была достоверно выше ($8,0$ лет против $6,6$ лет; $p = 0,0131$) в группе пациентов с ИАГ >30 соб/ч.

Для анализа связи ночной гипоксемии с различными показателями клинического статуса все пациенты были разделены на две группы, где первой группе соответствовали больные с ночной гипоксемией, а второй – без неё. Пациенты второй группы были достоверно моложе ($53,0$ года против $63,0$ лет; $p = 0,0283$), имели более низкий ИМТ ($26,93 \text{ кг/м}^2$ против $29,76 \text{ кг/м}^2$; $p = 0,0001$) и ИАГ ($9,8$ соб/ч против $23,95$ соб/ч; $p < 0,0001$).

У пациентов с ночной гипоксемией регистрировалась достоверно меньшая дистанция в Т6МХ ($320,0 \text{ м}$ против $417,0 \text{ м}$; $p < 0,0001$), сатурация днём в покое ($94,0\%$ против $97,0\%$; $p = 0,0093$) и после нагрузки ($91,0\%$ против $95,0\%$; $p = 0,0003$). При этом у больных с ночной гипоксемией был достоверно дольше диагноз ХТЭЛГ ($7,5$ лет против

6,9 года; $p = 0,0330$). Достоверной разницы между группами по другим опросникам, показателям КПОС и ЭХОКГ получено не было.

Дистанция в Т6МХ была достоверно ниже у больных с бессонницей (по ISI) в сравнении с пациентами без бессонницы (300,0 [250,0;407,5] метров против 392,5 [320,0;450,0] метров, $p = 0,0351$). Наличие синдрома беспокойных ног (по IRLSSG) также было ассоциировано с меньшей дистанцией в Т6МХ в сравнении с пациентами без СБН (350,0 [280,0;416,0] метров против 420,0 [340,0;465,5] метров, $p = 0,0416$).

Таким образом, у пациентов с изучаемыми нарушениями сна определяется более низкая переносимость физических нагрузок. А бóльшая тяжесть нарушения дыхания во сне была связана с более длительным анамнезом ХТЭЛГ и более низкой дистанцией в тесте шестиминутной ходьбы и сатурацией днём.

Для оценки диагностической ценности шкал STOP-Bang и ESS в определении апноэ сна средней и тяжёлой степени (ИАГ ≥ 15 соб/ч) у пациентов с ХТЭЛГ был проведён ROC-анализ.

Суммарный балл по шкале STOP-Bang ≥ 3 оказался маркером наличия апноэ-гипопноэ сна средней или тяжёлой степени с чувствительностью 51,5% и специфичностью 68,9%, а суммарный балл ≥ 5 обладал чувствительностью 9,1% и специфичностью 91,1% ($AUC=0,649$; $p = 0,005$), что не позволяет рассматривать шкалу STOP-Bang как эффективный скрининговый метод у данной категории больных. Суммарный балл по шкале ESS ≥ 10 показал чувствительность 13,6% и специфичность 95,2% ($AUC=0,545$; $p > 0,05$) в выявлении апноэ сна средней или тяжёлой степени, что не позволяет рассматривать и этот опросник в качестве эффективного инструмента скрининга у пациентов с ХТЭЛГ.

Всем пациентам была проведена дневная длительная пульсоксиметрия, по данным которой средняя сатурация составила 93,0 [91,0;95,0] %, при этом у 30 (39,5%) пациентов средняя дневная сатурация была $< 92,0\%$. Для оценки прогностической ценности средней дневной сатурации в выявлении апноэ сна средней и тяжёлой степени или ночной гипоксемии (НГ) у пациентов с ХТЭЛГ были построены ROC-кривые.

Средняя дневная сатурация $\leq 93,0$ показала наилучшее соотношение чувствительности (63,5%) и специфичности (75,0%) ($AUC=0,712$; $p = 0,003$) в выявлении ИАГ $> 15,0$ соб/ч и выявлении ночной гипоксемии (чувствительность 66,1%; специфичность 90,0%; $AUC=0,866$; $p < 0,001$) (Рисунки 1 и 2).

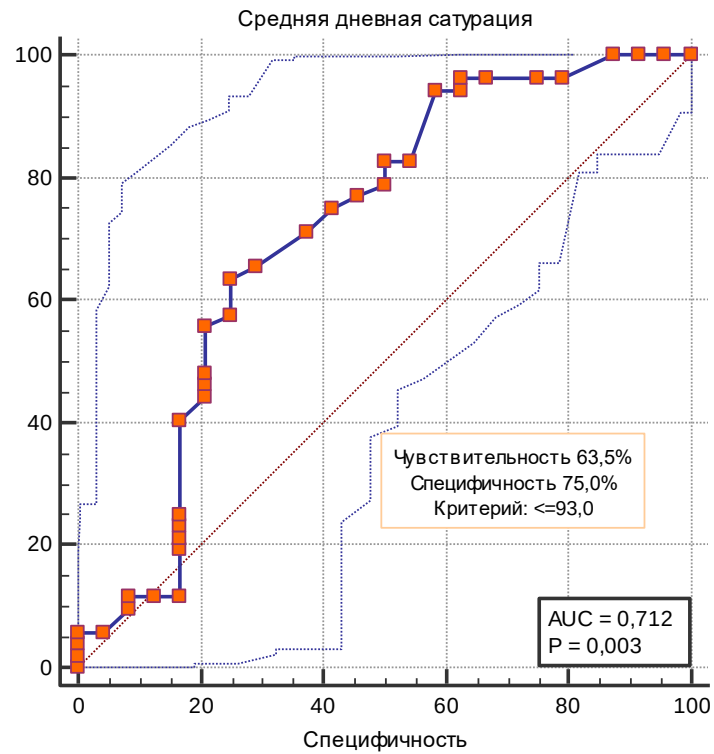


Рисунок 1 – ROC-кривая по средней дневной сатурации у пациентов с апноэ сна средней и тяжёлой степени.

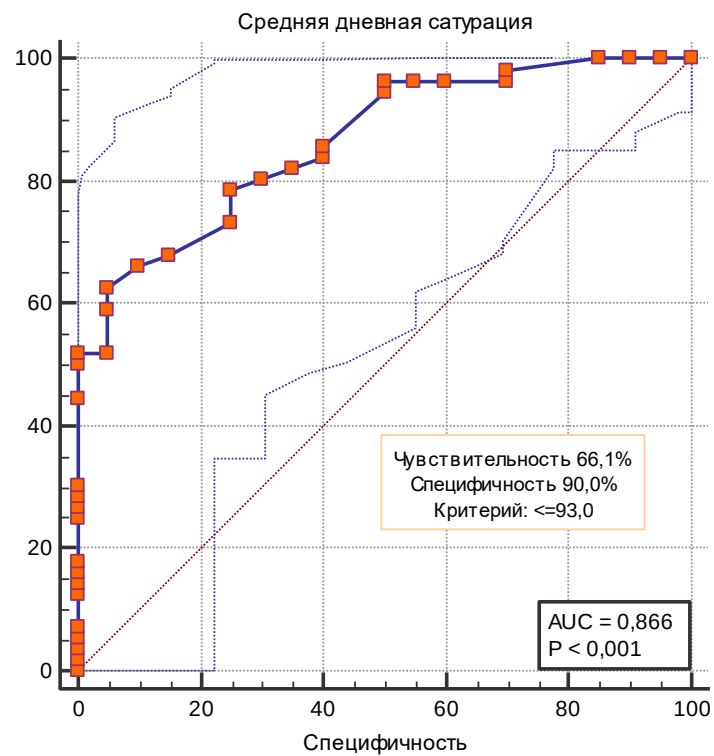


Рисунок 2 – ROC-кривая по средней дневной сатурации у пациентов с ночной гипоксемией.

При сравнении ROC-кривых одномоментного измерения сатурации и дневной длительной пульсоксиметрии AUC пролонгированного измерения был достоверно выше как для апноэ сна ($p=0,0159$), так и для НГ ($p=0,0482$).

Оперативное лечение было проведено 51 пациенту, из которых 7 (13,7%) – ТЭЭ и 44 (86,3%) – завершённая серия ТЛА. Медиана продолжительности наблюдения составила 326 [215,0;484,5] дней. Учитывая отсутствие специфической шкалы для оценки риска у пациентов с ХТЭЛГ, была применена модель оценки риска Европейского общества кардиологов и Европейского респираторного общества, разработанная для больных ЛАГ. Исходно, по данным шкалы, 1 (2,0%) пациент относился к низкому риску, 10 (19,6%) больных были отнесены к среднему и 40 (78,4%) – высокому риску летальности. После проведения оперативного лечения пациенты распределены следующим образом: 7 (13,7%) пациентов – низкий, 19 (37,3%) – средний, 25 (49,0%) – высокий риск ($p=0,0015$).

На фоне оперативного лечения ХТЭЛГ определяется достоверное улучшение практически всех показателей работы правых отделов сердца, измеренных при КПОС и ЭХОКГ (Таблица 5).

После проведения оперативного вмешательства 37 (72,5%) пациентов принимали терапию препаратами класса стимуляторов растворимой гуанилатциклазы, 3 (5,9%) – ингаляционных простаноидов, 3 (5,9%) – антагонистов рецепторов эндотелина и 1 (2,0%) – ингибиторов фосфодиэстеразы 5 типа. Достоверной статистической связи между различными показателями полифункционального мониторингирования сна и принимаемой терапией выявлено не было.

Таблица 5. Оценка показателей работы правых отделов сердца в динамике.

Показатель	Исходно, n=51	После вмешательства, n=51	Δ	p
ДЛАср, мм рт. ст.	50,00 [40,25;56,75]	34,50 [28,00;44,00]	-12,00 [-18,80;-3,50]	<0,0001
ЛСС, дин*сек/см ⁵	930,00 [622,75;1192,50]	470,00 [296,50;669,50]	-380,00 [-767,00;-174,00]	<0,0001
ДППср, мм рт.ст.	7,00 [4,00;10,00]	5,00 [3,25;8,00]	-1,00 [-4,50;1,00]	0,0289
SvO ₂ , %	59,00 [51,25;62,50]	65,00 [59,00;68,50]	8,00 [0,50;13,50]	<0,0001

Продолжение таблицы 5.

Показатель	Исходно, n=51	После вмешательства, n=51	Δ	p
СИ, л/мин/м ²	1,84 [1,68;2,21]	2,26 [1,92;2,58]	0,36 [-0,06;0,71]	0,0005
S ПП, см ²	24,00 [20,00;28,50]	21,00 [17,00;25,00]	-3,00 [-5,00;0,00]	0,0003
БРПЖ, см	4,60 [4,39;5,00]	4,30 [3,80;4,70]	-0,30 [-0,60;-0,05]	<0,0001
TAPSE, см	1,70 [1,40;2,00]	1,90 [1,60;2,00]	0,20 [-0,18;0,40]	>0,05
ЛА, см	3,10 [2,90;3,45]	2,95 [2,80;3,40]	-0,20 [-0,30;0,00]	0,0010
СДЛА, мм рт.ст.	74,00 [60,00;90,25]	58,50 [40,00;70,00]	-13,50 [-37,75;-0,50]	0,0001
TAPSE/СДЛА, мм/ мм рт.ст.	0,23 [0,16;0,31]	0,30 [0,26;0,48]	0,07 [0,03;0,19]	0,0001

Примечание. ДЛАСр – среднее давление в легочной артерии, ЛСС – легочное сосудистое сопротивление, ДППср – среднее давление в правом предсердии, SvO₂ – сатурация венозной крови из лёгочной артерии, СИ – сердечный индекс, S ПП – площадь правого предсердия, БРПЖ – базальный размер правого желудочка, TAPSE – систолическая экскурсия кольца трикуспидального клапана, ЛА – диаметр лёгочной артерии, СДЛА – систолическое давление в лёгочной артерии (по ЭХОКГ)

При анализе послеоперационной динамики параметров сна отмечалось достоверное уменьшение степени дневной сонливости на 1 балл по шкале ESS (p=0,0320) и улучшение качества сна на 1 балл по опроснику PSQI (p=0,0018). Достоверной разницы по другим параметрам сна, оцененных в динамике, получено не было.

После оперативного лечения отмечалась тенденция к перераспределению пациентов в сторону менее выраженных проявлений синдрома беспокойных ног (по IRLSSG): доля больных с тяжёлой степенью СБН уменьшилась с 19,6% до 5,9%, тогда как частота лёгкой степени увеличилась с 33,3% до 43,1%. При этом доля пациентов без признаков синдрома и с умеренной степенью СБН существенно не изменилась. Однако статистически значимых различий в распределении степени тяжести синдрома выявлено не было (p>0,05).

После оперативного лечения отмечалась тенденция к снижению выраженности бессонницы (по ISI): тяжёлая степень нарушений не регистрировалась, тогда как доля пациентов с лёгкой бессонницей увеличилась с 13,7% до 23,5%. При этом частота

отсутствия признаков бессонницы существенно не изменилась (76,5% и 70,6% соответственно). Несмотря на указанные изменения, статистически значимых различий в распределении степени тяжести бессонницы не выявлено ($p > 0,05$).

При динамической оценке параметров сомнологического исследования после оперативного лечения отмечалось статистически значимое увеличение индекса апноэ-гипопноэ ($p = 0,0007$), индекса апноэ ($p = 0,0044$), индекса гипопноэ ($p = 0,0103$) и индекса десатурации ($p = 0,0004$), тогда как показатели средней и минимальной ночной сатурации, а также времени сна с сатурацией менее 90% существенно не изменились ($p > 0,05$ для всех сравнений). Частота ночной гипоксемии увеличилась с 68,6% до 76,5%, однако различия не достигли статистической значимости ($p > 0,05$). Повышение парциального давления углекислого газа в артериальной крови выше 45 мм рт. ст. не зарегистрировано ни у одного пациента, вследствие чего синдром ожирения-гиповентиляции не был диагностирован ни в одном случае (Таблица 6).

Была выявлена достоверная корреляционная связь между исходным ИМТ и послеоперационным ИАГ ($r = 0,337$; $p = 0,0180$), но не с исходным ИАГ ($p > 0,05$).

Таблица 6. Оценка показателей полифункционального мониторингирования сна до и после вмешательства.

Показатель	Исходно, n=51	После вмешательства, n=51	Δ	p
ИАГ, соб/ч	16,40 [7,23;30,13]	21,40 [13,45;50,28]	5,90 [-1,60;16,55]	0,0007
ИА, соб/ч	4,90 [0,88;8,95]	5,40 [1,30;12,13]	1,10 [-0,30;5,75]	0,0044
Максимальное апноэ, с	21,00 [15,00;33,75]	23,50 [17,00;32,50]	1,00 [-7,25;6,75]	$>0,05$
Средняя длительность апноэ, с	14,00 [12,25;16,75]	15,00 [12,00;17,00]	0,25 [-2,00;2,00]	$>0,05$
ИГ, соб/ч	11,30 [5,73;17,55]	16,30 [7,35;25,00]	4,80 [-1,50;10,90]	0,0103
ИД, соб/ч	16,30 [7,48;30,75]	22,45 [12,15;52,10]	5,60 [-3,35;17,78]	0,0004
ЦАС, n (%)	2 (3,9)*	2 (3,9)*		
НГ, n (%)	35 (68,6)	39 (76,5)		$>0,05^{**}$
СОГ, n (%)	0 (0)	0 (0)		

Продолжение таблицы 6.

Показатель	Исходно, n=51	После вмешательства, n=51	Δ	p
Минимальная SpO ₂ , %	79,00 [71,00;83,00]	78,00 [72,00;82,00]	-3,00 [-7,00;3,40]	>0,05
Средняя SpO ₂ , %	89,35 [86,30;92,00]	89,40 [87,53;92,00]	0,35 [-2,18;1,98]	>0,05
T90, %	46,00 [3,08;93,55]	36,10 [10,90;75,03]	0,00 [-15,90;8,20]	>0,05

Примечание. ИАГ – индекс апноэ-гипопноэ, ИА – индекс апноэ, ИГ – индекс гипопноэ, ИД – индекс десатурации, ЦАС – центральное апноэ сна, НГ – ночная гипоксемия, SpO₂ – сатурация, T90 – процент времени сна с сатурацией ниже 90%.

* пациенты с ЦАС имели ИАГ > 30 соб/ч без дыхания Чейна-Стокса.

**применён критерий Мак-Нимара

После оперативного лечения выявлено статистически значимое перераспределение пациентов по степени тяжести нарушений дыхания во сне ($p = 0,0025$), характеризовавшееся уменьшением доли больных с нормальными значениями ИАГ (с 17,6% до 2,0%) и увеличением частоты тяжёлой степени НДС (с 25,5% до 39,2%). При этом распространённость лёгкой и средней степени НДС существенно не изменилась.

Для выявления предикторов неблагоприятного послеоперационного прогноза пациенты с ХТЭЛГ были разделены на две группы в соответствии с экстраполированной моделью стратификации риска, разработанной для больных лёгочной артериальной гипертензией. В первую группу вошли пациенты с низким или средним риском после оперативного лечения, во вторую – больные с высоким риском летальности.

Сравнительный анализ исходных параметров полифункционального мониторингирования сна выявил, что у пациентов высокого риска по шкале для больных ЛАГ апноэ сна было более выраженным. Медиана ИАГ составила 32,15 [20,60;61,30] соб/ч против 16,20 [8,15;20,60] соб/ч в группе низкого и среднего риска ($p = 0,0094$). При этом в группе высокого риска достоверно чаще определялась тяжёлая степень апноэ сна ($p = 0,0085$). Выявленные различия были обусловлены в основном обструктивным компонентом апноэ ($p = 0,0007$), а не центральным ($p > 0,05$). Показатели исходной ночной сатурации между группами достоверно не различались.

Для оценки прогностической значимости индекса апноэ/гипопноэ в отношении высокого резидуального риска у пациентов с ХТЭЛГ был проведён ROC-анализ.

Пороговое значение ИАГ $>30,2$ соб/ч обладало чувствительностью 57,1% и специфичностью 87,5% ($AUC=0,779$; $p=0,0017$). По данным логистической регрессии наличие исходного апноэ сна тяжёлой степени (ИАГ $>30,0$ соб/ч) повышало шанс нахождения пациента в высоком риске в 5,1 раза ($OR\ 5,1$; 95% $CI\ 1,2 - 21,7$; $p=0,0174$).

Инициация ПАП-терапии в госпитальных условиях была предложена 44 больным, из которых 11 человек отказались участвовать в данном этапе исследования (5 в связи с отсутствием намерения использовать устройство дома, 6 вследствие непереносимости посторонних предметов на лице при засыпании) и 33 пациента согласились на проведение ПАП-терапии.

Каждый пациент был обучен использованию и подключению устройства для ПАП-терапии. На первом этапе применялась назальная маска универсального размера, при выявлении значимой утечки воздуха вследствие несоответствия анатомии лица форме маски производилась замена на носоротовую модель того же производителя. Начальные параметры ПАП-терапии были стандартизированы для всех пациентов: начальное давление – 4,0 см H_2O , минимальное давление – 6,0 см H_2O , максимальное давление – 14,0 см H_2O .

В связи с невозможностью уснуть в течение первой ночи ПАП-терапии 6 пациентов отказались от дальнейшего подбора параметров респираторной поддержки. У 5 пациентов после первой ночи потребовалась замена назальной маски на носоротовую, ещё в 3 случаях для повышения переносимости терапии был дополнительно подключён увлажнитель. При сравнении групп пациентов, достигших критериев эффективности ПАП-терапии, и больных, отказавшихся от её дальнейшего подбора, статистически значимых различий по суммарному баллу шкал STOP-Bang, ESS и PSQI выявлено не было ($p > 0,05$).

У 27 пациентов, продолживших участие в исследовании, критерии эффективности ПАП-терапии были достигнуты в среднем за $1,7 \pm 1,1$ ночей при среднем терапевтическом давлении 8,4 [6,4;9,9] см H_2O (Таблица 7).

Дополнительная кислородотерапия потребовалась 5 пациентам, в 4 случаях использовался поток 2 л/мин, в одном – 4 л/мин. При сравнении пациентов, достигших критериев эффективности только на фоне ПАП-терапии, и больных, которым дополнительно потребовалась кислородная поддержка, статистически значимых различий по показателям КПОС, ЭХОКГ и средней дневной сатурации не выявлено.

($p > 0,05$). Наличие бессонницы (по ISI) было единственным фактором, достоверно связанным с количеством дней (2,5 [2,0;4,0] против 1,0 [1,0;2,0]; $p = 0,0252$), необходимых для достижения эффективности ПАП-терапии ($r = 0,455$; $p = 0,0440$).

Таблица 7. Основные параметры и результаты инициации ПАП-терапии в автоматическом режиме.

Показатель, n=27	До ПАП-терапии	Результат
Эффективность терапии		
ИАГ, соб/ч	33,00 [22,10;61,78]	3,1 [1,0;4,9]*
Средняя SpO ₂ , %	88,20 [86,25;91,05]	92,0 [90,0;93,1]*
Параметры подбора		
Среднее терапевтическое давление, см H ₂ O		8,4 [6,4;9,9]
95% давления, см H ₂ O		11,4 [9,7;12,9]
Дней до достижения критериев эффективности		1,7±1,1
Время использования, ч		6,0 [4,3;6,9]

Примечание. ИАГ – индекс апноэ-гипопноэ, SpO₂ – сатурация. * $p < 0,0001$

При опросе пациентов, достигших критериев эффективности ПАП-терапии, наиболее частыми трудностями были: необходимость адаптации к маске – 4 (14,8%) пациента, сухость в верхних дыхательных путях – 3 (11,1%), трудности с засыпанием – 2 (7,4%), трудности при самостоятельном использовании маски и аппарата – 1 (3,7%), паническая атака при первом надевании маски – 1 (3,7%) пациент. При анализе данных, зарегистрированных устройством, ни у одного пациента не отмечалось увеличение индекса центрального апноэ. Не зарегистрировано таких нежелательных явлений, как: головная боль, аэрофагия, боль в грудной клетке, затруднение выдоха, одышка. Случаев клинически значимой артериальной гипотонии также не отмечено.

ВЫВОДЫ

1. Больные хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией относятся к категории пациентов с высокой распространённостью обструктивного апноэ сна (86,8%), ночной гипоксемии (69,7%), синдрома беспокойных ног (80,2%) и бессонницы (43,4%).
2. Шкала STOP-Bang, имеющая чувствительность 51,5% и специфичность 68,9%, и Эпфортская шкала сонливости с чувствительностью 13,6% и специфичностью 95,2% не могут быть рекомендованы в качестве скрининга для выявления апноэ сна средней или тяжёлой степени у пациентов с хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией.
3. Дневная длительная пульсоксиметрия обладает хорошими показателями чувствительности и специфичности в выявлении апноэ сна средней или тяжёлой степени (63,5% и 75,0%) или ночной гипоксемии (66,1% и 90,0%) и может быть рекомендована в качестве метода скрининга у больных хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией.
4. Наличие нарушений сна: бессонницы ($p = 0,0351$), синдрома беспокойных ног ($p = 0,0416$), ночной гипоксемии ($p < 0,0001$) и апноэ сна ($p = 0,0484$) связано с более низкой дистанцией в тесте шестиминутной ходьбы у пациентов с хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией.
5. После проведения оперативного вмешательства (тромбэндартерэктомии из лёгочных артерий или серии транслюминальных баллонных ангиопластик лёгочных артерий) у больных хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией сохраняется высокая встречаемость обструктивного апноэ сна (98,0%), ночной гипоксемии (76,5%), синдрома беспокойных ног (72,5%) и бессонницы (29,4%).
6. Наличие тяжёлого обструктивного апноэ сна ($p = 0,0085$) до оперативного лечения (тромбэндартерэктомии из лёгочных артерий или серии транслюминальных баллонных ангиопластик лёгочных артерий) достоверно связано с тяжестью основного заболевания у пациентов с хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией после вмешательства.
7. Автоматический режим подбора ПАП-терапии показал высокую эффективность, хороший профиль безопасности и переносимости у больных хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией в сочетании со средним или тяжёлым обструктивным апноэ сна.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Не рекомендовано использование опросников, базирующихся на тяжести клинической картины или степени дневной сонливости (STOP-Bang и Эпфортская шкала сонливости), для определения показаний к полифункциональному мониторингованию сна у больных ХТЭЛГ.
2. Пациентам с ХТЭЛГ рекомендовано проведение дневной длительной пульсоксиметрии для определения показаний к своевременному полифункциональному мониторингованию сна вне зависимости от выбранной тактики оперативного лечения.
3. Подбор ПАП-терапии больным со средним или тяжёлым обструктивным апноэ сна и ХТЭЛГ может осуществляться в автоматическом режиме в рамках госпитализации в стационар с обязательным ежедневным контролем безопасности и эффективности.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

- 1 **Ершов А.В.** Нарушения дыхания во сне у пациентов с хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензией / А.В. Ершов, Е.М. Елфимова, О.О. Михайлова и соавт. // Системные гипертензии. – 2025. – Т. 22, № 1. – С. 27-34.
- 2 **Ершов А.В.** Оценка эффективности и безопасности краткосрочного применения ПАП-терапии (в автоматическом режиме) у пациентов с нарушениями дыхания во время сна и хронической тромбоэмболической легочной гипертензией / А.В. Ершов, Е.М. Елфимова, О.О. Михайлова и соавт. // Кардиологический вестник. – 2025. – Т. 20, №4-1. – С. 64-70.
- 3 **Ершов А.В.** Динамика нарушений сна у пациентов с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией после хирургического лечения / А.В. Ершов, О.О. Михайлова, Е.М. Елфимова и соавт. // Терапевтический архив. – 2026. – Т. 98, № 3. – С. 176-182.
- 4 Elfimova E. Sleep-Disordered Breathing in Patients With Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension / E. Elfimova, O. Mikhailova, **A. Ershov** et al. // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. – 2024. – V. 209 – P. A4557

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИА	– Индекс апноэ	СБН	– Синдром беспокойных ног
ИАГ	– Индекс апноэ/гипопноэ	СДЛА	– Систолическое давление в лёгочной артерии
ИГ	– Индекс гипопноэ	T6MX	– Тест шестиминутной ходьбы
ИМТ	– Индекс массы тела	ТЛА	– Транслюминальная баллонная ангиопластика лёгочных артерий
КПОС	– Катетеризация правых отделов сердца	ТЭЭ	– Тромбэндартерэктомия
ЛГ	– Лёгочная гипертензия	ХТЭЛГ	– Хроническая тромбоэмболическая лёгочная гипертензия
НГ	– Ночная гипоксемия	ЭХОКГ	– Эхокардиография
НДС	– Нарушение дыхания во сне	ESS	– Эпфортская шкала сонливости
ОАС	– Обструктивное апноэ сна	IRLSSG	– Опросник Международной исследовательской группы по синдрому беспокойных ног
ПАП-терапия	– Терапия положительным давлением в дыхательных путях	ISI	– Индекс тяжести инсомнии
		PSQI	– Питтсбургский опросник качества сна