



Логинова И.Ю.¹, *Клинова А.С.¹, Каменская О.В.¹, Поротникова С.С.¹,
Ломиворотов В.В.¹, Доронин Д.В.¹, Едемский А.Г.¹, Чернявский А.М.^{1,2}

ВЛИЯНИЕ НАРУШЕНИЙ РИТМА НА РЕЗУЛЬТАТЫ СОЧЕТАННЫХ ОПЕРАЦИЙ ЛЕГОЧНОЙ ЭНДАРТЕРЭКТОМИИ И КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКОЙ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени академика Е.Н. Мешалкина»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Речкуновская, д. 15, г. Новосибирск 630055, Российская Федерация;

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Красный проспект, д. 52, г. Новосибирск 630091, Российская Федерация

***Ответственный автор:** Клинова Ася Станиславовна, к.м.н., научный сотрудник, лаборатория клинической физиологии, научно-исследовательский отдел анестезиологии и реаниматологии, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, служебный адрес: ул. Речкуновская, д. 15, г. Новосибирск 630055, Российская Федерация; e-mail: asya465@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-2845-930X

Логинова Ирина Юрьевна, к.б.н., старший научный сотрудник, лаборатория клинической физиологии, научно-исследовательский отдел анестезиологии и реаниматологии, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, г. Новосибирск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-3219-0107

Каменская Оксана Васильевна, д.м.н., заведующая лабораторией клинической физиологии, научно-исследовательский отдел анестезиологии и реаниматологии, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, г. Новосибирск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-8488-0858

Поротникова Светлана Сергеевна, младший научный сотрудник, лаборатория клинической физиологии, научно-исследовательский отдел анестезиологии и реаниматологии, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, г. Новосибирск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-0061-2205

Ломиворотов Владимир Владимирович, д.м.н., член-корр. РАН, главный научный сотрудник, научно-исследовательский отдел анестезиологии и реаниматологии, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, г. Новосибирск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-8591-6461

Доронин Дмитрий Владиславович, к.м.н., врач-кардиолог, кардиохирургическое отделение №2, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, г. Новосибирск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-3372-2889

Едемский Александр Геннадьевич, к.м.н., врач сердечно-сосудистый хирург, кардиохирургическое отделение №2, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, г. Новосибирск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-2175-1749

Чернявский Александр Михайлович, д.м.н., член-корр. РАН, генеральный директор, ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России; заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии, ФГБОУ ВО «НГМУ» Минздрава России, г. Новосибирск, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-9818-8678

РЕЗЮМЕ

Цель. Изучить особенности течения раннего послеоперационного периода у больных хронической тромбоэмболической легочной гипертензией (ХТЭЛГ) с хирургически значимым стенозом коронарных артерий (КА) и оценить влияние нарушений ритма сердца на течение госпитального периода после легочной эндартерэктомии (ЛЭЭ) в сочетании с коронарным шунтированием (КШ). **Материал и методы.** В исследуемую когорту вошли 45 больных ХТЭЛГ с хирургически значимым стенозом КА в возрасте 61,4 (55,3-69,5) год. Всем пациентам была выполнена ЛЭЭ (1-м этапом) и КШ (2-й этап). Методом логистического регрессионного анализа оценивались взаимосвязи сопутствующих нарушений ритма с различными осложнениями в раннем послеоперационном периоде.

Результаты. Исходно в исследуемой когорте в 33,3% случаев были зарегистрированы нарушения ритма, где большую долю составила фибрилляция предсердий. Среди ранних послеоперационных осложнений ведущими были

неврологические нарушения (28,9%). Госпитальная летальность составила 6,7%. Сопутствующие нарушения ритма у исследуемых больных были ассоциированы с послеоперационным развитием неврологических нарушений (ОШ 4,7 (2,5-7,3; $p=0,02$), сердечной недостаточности (ОШ 2,2 (1,5-6,8; $p=0,03$)) и острой почечной недостаточности (ОШ 2,4 (1,4-7,9; $p=0,01$)).

Заключение. У кардиохирургических больных высокого риска – с ХТЭЛГ и хирургически значимым стенозом КА в 33,3% случаев регистрируются различные нарушения ритма. В госпитальном периоде после ЛЭЭ и КШ у исследуемых больных среди осложнений большую долю составили неврологические нарушения. Госпитальная летальность составила 6,7%. Сопутствующие нарушения ритма у больных ХТЭЛГ с хирургически значимым стенозом КА ассоциированы с более тяжелым течением раннего послеоперационного периода и увеличивают шансы развития неврологических нарушений, острой почечной недостаточности и острой сердечной недостаточности.

Ключевые слова: хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия, нарушения ритма

Исследование зарегистрировано на ClinicalTrials.gov (ID – NCT03349164).

Информация о соблюдении этических норм. Исследование проведено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской Декларации. Протокол исследования одобрен местным Этическим комитетом. До включения в исследование у всех пациентов было получено письменное информированное согласие.

Финансирование. Работа была выполнена в рамках государственного задания Министерства здравоохранения Российской Федерации № 124022000090-0.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Все авторы соответствуют критериям авторства ICMJE,

принимали участие в подготовке статьи, наборе материала и его обработке. Авторский вклад (по системе Credit): Логинова И.Ю. – верификация данных, создание черновика рукописи; Клинова А.С. – создание рукописи и её редактирование, визуализация; Каменская О.В. – концептуализация, методология, администрирование проекта; Поротникова С.С. – формальный анализ, проведение исследования, администрирование данных; Ломиворотов В.В. – проведение исследования; Доронин Д.В. – ресурсы; Едемский А.Г. – проведение исследования; Чернявский А.М. – руководство исследованием, администрирование проекта.

✉ ASYA465@YANDEX.RU

Для цитирования: Логинова И.Ю., Клинова А.С., Каменская О.В., Поротникова С.С., Ломиворотов В.В., Доронин Д.В., Едемский А.Г., Чернявский А.М. Влияние нарушений ритма на результаты сочетанных операций легочной эндартерэктомии и коронарного шунтирования у пациентов с хронической тромбоэмболической легочной гипертензией и ишемической болезнью сердца. Евразийский кардиологический журнал. 2024; (4):68-73. <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2024-4-68-73>

Рукопись получена: 09.04.2024 | **Рецензия получена:** 14.06.2024 | **Принята к публикации:** 23.06.2024

© Логинова И.Ю., Клинова А.С., Каменская О.В., Поротникова С.С., Ломиворотов В.В., Доронин Д.В., Едемский А.Г., Чернявский А.М., 2024

Данная статья распространяется на условиях «открытого доступа», в соответствии с лицензией CC BY-NC-SA 4.0 («Attribution-NonCommercial-ShareAlike») / «Атрибуция-Некоммерчески-Сохранение Условий» 4.0), которая разрешает неограниченное некоммерческое использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии указания автора и источника. Чтобы ознакомиться с полными условиями данной лицензии на русском языке, посетите сайт: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ru>



Irina Yu. Loginova¹, *Asya S. Klinkova¹, Oksana V. Kamenskaya¹, Svetlana S. Porotnikova¹, Vladimir V. Lomivorotov¹, Dmitrij V. Doronin¹, Alexander G. Edemskiy¹, Alexander M. Chernyavskiy^{1,2}

THE INFLUENCE OF RHYTHM DISTURBANCES ON THE RESULTS OF COMBINED OPERATIONS OF PULMONARY ENDARTERECTOMY AND CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING IN PATIENTS WITH CHRONIC THROMBOEMBOLIC PULMONARY HYPERTENSION AND CORONARY HEART DISEASE

¹E.N. Meshalkin National Medical Research Center, 15 Rechkunovskaya Street, Novosibirsk 630055, Russian Federation;

²Novosibirsk State Medical University, 52 Krasny Prospekt, Novosibirsk 630091, Russian Federation

*Corresponding author: Asya S. Klinkova, Cand. of Sc. (Med.), researcher, the Laboratory of Clinical Physiology, Research Department of anesthesiology and critical care medicine, E.N. Meshalkin National Medical Research Center, office address: 15 Rechkunovskaya st., Novosibirsk 630055, Russian Federation, e-mail: asya465@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-2845-930X

Irina Yu. Loginova, Cand. of Sc. (Biol.), researcher, the Laboratory of Clinical Physiology, Research Department of anesthesiology and critical care medicine, E.N. Meshalkin National Medical Research Center, Novosibirsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-3219-0107

Oksana V. Kamenskaya, Dr. of Sc. (Med.), Head of the Laboratory of Clinical Physiology, Research Department of anesthesiology and critical care medicine, E.N. Meshalkin National Medical Research Center, Novosibirsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-8488-0858

Svetlana S. Porotnikova, researcher, the Laboratory of Clinical Physiology, Research Department of anesthesiology and critical care medicine, E.N. Meshalkin National Medical Research Center, Novosibirsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-0061-2205

Vladimir V. Lomivorotov, Dr. of Sc. (Med.), Chief Research Scientist, Research Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, E.N. Meshalkin National Medical Research Center, Novosibirsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-8591-6461

Dmitrij V. Doronin, Cand. of Sc. (Med.), Cardiologist, the Cardiac surgery department No. 2, E.N. Meshalkin National Medical Research Center, Novosibirsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-3372-2889

Alexander G. Edemskiy, Cand. of Sc. (Med.), Cardiovascular surgeon, the Cardiac surgery department No.2, E.N. Meshalkin National Medical Research Center, Novosibirsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-2175-1749

Alexander M. Chernyavskiy, Dr. of Sc. (Med.), Professor, General Director, E.N. Meshalkin National Medical Research Center; Head of the Department of Cardiovascular Surgery, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0001-9818-8678

SUMMARY

Aim. To study the features of the early postoperative period in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH) with surgically significant stenosis of the coronary arteries and to evaluate the impact of cardiac arrhythmias on the hospital period after pulmonary endarterectomy (PEA) in combination with coronary artery bypass grafting (CABG).

Material and methods. The study cohort included 45 patients with CTEPH with surgically significant coronary artery stenosis at the age of 61.4 (55.3-69.5) years. All patients underwent PEA (1st stage) and CABG (2nd stage). The relationship between concomitant rhythm disturbances and various complications in the early postoperative period was assessed using logistic regression analysis.

Results. Initially, in the study cohort, rhythm disturbances were recorded in 33.3% of cases, where atrial fibrillation accounted for a large proportion. Among the early postoperative complications, the leading ones were neurological disorders

(28.9%). Hospital mortality was 6.7%. Concomitant rhythm disturbances in the studied patients were associated with the postoperative development of neurological disorders (OR 4.7 (2.5-7.3; $p=0.02$)), heart failure (OR 2.2 (1.5-6.8); $p=0.03$)) and acute renal failure (OR 2.4 (1.4-7.9; $p=0.01$)).

Conclusion. In high-risk cardiac surgical patients with CTEPH and surgically significant coronary artery stenosis, various rhythm disturbances are recorded in 33.3% of cases. In the hospital period after PEA and CABG in the studied patients, neurological disorders accounted for a large proportion of complications among the complications. Hospital mortality was 6.7%. Concomitant rhythm disturbances in patients with CTEPH with surgically significant coronary artery stenosis are associated with a more severe course of the early postoperative period and increase the chances of developing neurological disorders, acute renal failure and acute heart failure.

Keywords: chronic thromboembolic pulmonary hypertension, rhythm disturbances

The study is registered on [Clinicaltrials.gov](https://clinicaltrials.gov) (ID – NCT03349164).

Ethical Compliance Information. The study was conducted in accordance with Good Clinical Practice standards and the principles of the Declaration of Helsinki. The study passed the independent local Ethics Committee. All study participants provided informed consent.

Funding. This work was carried out within the framework of the state task of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 124022000090-0.

Conflict of Interest. No conflict of interest to declare.

Authors' contributions. All authors meet the ICMJE criteria for authorship,

participated in the preparation of the article, the collection of material and its processing. CRediT author statement: Irina Yu. Loginova – validation, formal analysis, writing – original draft; Asya S. Klinkova – methodology, writing – review & editing, visualization; Oksana V. Kamenskaya – conceptualization, methodology, project administration; Svetlana S. Porotnikova – formal analysis, investigation, data curation; Vladimir V. Lomivorotov – investigation; Dmitrij V. Doronin – resources; Alexander G. Edemskiy – investigation; Alexander M. Chernyavskiy – supervision, project administration.

✉ ASYA465@YANDEX.RU

For citation: Irina Yu. Loginova, Asya S. Klinkova, Oksana V. Kamenskaya, Svetlana S. Porotnikova, Vladimir V. Lomivorotov, Dmitrij V. Doronin, Alexander G. Edemskiy, Alexander M. Chernyavskiy. The influence of rhythm disturbances on the results of combined operations of pulmonary endarterectomy and coronary artery bypass grafting in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension and coronary heart disease. Eurasian heart journal. 2024;(4):68-73 (In Russ.). <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2024-4-68-73>

Received: 09.04.2024 | Revision Received: 14.06.2024 | Accepted: 23.06.2024

© Irina Yu. Loginova, Asya S. Klinkova, Oksana V. Kamenskaya, Svetlana S. Porotnikova, Vladimir V. Lomivorotov, Dmitrij V. Doronin, Alexander G. Edemskiy, Alexander M. Chernyavskiy, 2024

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из актуальных проблем кардиологии и кардиохирургии являются аритмии сердца [1].

У больных хронической тромбоэмболической легочной гипертензией (ХТЭЛГ) нарушения ритма все чаще признаются фактором риска различных осложнений, влияющих на течение госпитального периода, а также повышающих риск летального исхода [2]. Наиболее распространенные нарушения ритма у таких пациентов, как трепетание и фибрилляция предсердий (ФП) регистрируется с кумулятивной частотой от 10 до 33% [2].

Основные патофизиологические механизмы развития аритмий у больных ХТЭЛГ сводятся к изменениям в структуре (ре-моделирование), метаболизме и проводящей системы правых отделов сердца [3].

У больных ХТЭЛГ в некоторых случаях регистрируется ИБС с хирургически значимым поражением коронарных артерий (КА) [4]. Морфофункциональные, метаболические и элетрофизиологические изменения миокарда правых и левых камер сердца на фоне ХТЭЛГ и атеросклеротического поражения КА создают предпосылки для развития различных нарушений ритма [5].

В последнее время в ведущих кардиохирургическим центрах стало возможным проведение оперативного лечения у лиц с высоким риском – больные ХТЭЛГ с ИБС в виде легочной эндартерэктомии (ЛЭЭ) и шунтирования коронарных артерий (КА) [4]. При этом, в литературе отсутствуют данные о распространенности сопутствующих нарушений ритма у больных ХТЭЛГ с хирургически значимым поражением КА, которые могут увеличить риск осложнений в раннем послеоперационном периоде.

В связи с вышеизложенным, цель настоящего исследования: изучить особенности течения раннего послеоперационного периода у больных ХТЭЛГ с хирургически значимым стенозом КА и оценить влияние нарушений ритма сердца на течение госпитального периода после ЛЭЭ в сочетании с КШ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективное когортное исследование вошли 45 больных ХТЭЛГ с сопутствующей ИБС и хирургически значимым поражением коронарного русла, поступивших на плановое оперативное лечение в виде ЛЭЭ с КШ за период с июля 2017 по декабрь 2023 гг. Средний возраст исследуемой когорты – 61,4 (55,3-69,5) год. Исследование проведено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской Декларации. Протокол исследования одобрен местным Этическим комитетом. До включения в исследование у всех пациентов было получено письменное информированное согласие.

Критерии включения в исследование: пациенты с ХТЭЛГ и хирургически значимым поражением коронарного русла, которым была выполнена плановая ЛЭЭ и КШ, возраст >18 лет. Критерий исключения – экстренное хирургическое вмешательство.

Диагноз ХТЭЛГ был установлен по данным ангиопульмонографии с катетеризацией правых отделов сердца: среднее давление в легочной артерии (ЛА) в покое ≥ 25 мм рт. ст., давление заклинивания в ЛА ≤ 15 мм рт. ст., сопротивление сосудов малого круга кровообращения >300 дин $\times$ с $\times$ см $^{-5}$. Также всем пациентам выполнялась компьютерная томография и вентилиционно-перфузионная сцинтиграфия. У всех больных ХТЭЛГ был выявлен проксимальный тип поражения ЛА. Стенозы магистральных ветвей коронарной артерии регистрировались по результатам коронарографии.

Хирургическое лечение проводилось в условиях искусственного кровообращения. Первым этапом осуществлялась ЛЭЭ

при остановке кровообращения с перфузионным охлаждением организма до 18°C и краниocereбральной гипотермией. Вторым этапом проводилось КШ. Реваскуляризация миокарда осуществлялась с использованием в качестве шунтов артериальных графтов – маммарная артерия или аутовенозный шунт.

До операции у всех больных анализировалась клиничко-функциональные данные. Для выявления нарушений сердечного ритма всем пациентам проводилось суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру [6]. В раннем послеоперационном периоде регистрировались осложнения и летальность.

Пациентам с наличием наджелудочковых аритмий в рамках предоперационной подготовки, а также послеоперационного ведения проводилась антиаритмическая терапия. Терапия включала поддержание электролитного баланса (коррекция калия и магния в сыворотке крови) с целью восстановления синусового ритма либо поддержания нормоформы ФП. По показаниям назначались антиаритмические препараты, β -блокаторы.

Статистический анализ результатов проведен с использованием пакета статистических программ Statistica 6.1 (USA). Применялись непараметрические методы статистики с вычислением медианы (Me) с интерквартильным размахом (25 и 75 перцентиль, %), а также в численных значениях и процентах. Для выявления взаимосвязи развития осложнений в раннем послеоперационном периоде с наличием сопутствующей аритмии в исследуемой когорте больных был проведен логистический регрессионный анализ. Вычислялось отношение шансов (ОШ) и его 95% доверительный интервал (95% ДИ). В качестве порогового уровня значимости при проверке гипотез принимали значение $p=0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В таблице 1 представлена характеристика клиничко-функциональных показателей больных ХТЭЛГ и ИБС с хирургически значимым поражением коронарного русла.

Как показано в таблице 1, исследуемая когорта представлена больными старше 60 лет, с превалированием пациентов мужского пола. Также данная группа характеризовалась большой долей пациентов с артериальной гипертензией, атеросклеротическим поражением брахиоцефальных артерий. В 33,3% случаев были зарегистрированы различные нарушения ритма, где большую часть составили пациенты с ФП.

Таблица 1. Клиничко-функциональная характеристика больных хронической тромбоэмболической легочной гипертензией с наличием хирургически значимого поражения коронарного русла [собственные данные]

Table 1. Clinical and functional characteristics of patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension with the presence of surgically significant coronary lesions [own data]

Показатели	n=45
Мужчины, n (%)	28 (62,2)
Возраст, годы (Me, 25-75%)	61,4 (55,3-69,5)
Функциональный класс хронической сердечной недостаточности по NYHA, n (%)	II 6 (13,3) III 38 (84,4) IV 0
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	10 (22,2)
Инсульт в анамнезе, n (%)	4 (8,9)
Ожирение, n (%)	12 (26,7)
Артериальная гипертензия, n (%)	31 (68,9)
Сахарный диабет 2-го типа, n (%)	13 (28,9)
Атеросклероз брахиоцефальных артерий $\leq 50\%$, n (%)	27 (60,0)

Атеросклероз брахиоцефальных артерий >50%, n (%)	2 (4,4)
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)	8 (17,8)
Хроническая болезнь почек, n (%)	4 (8,9)
Фибрилляция предсердий, n (%)	9 (20,0)
Желудочковая экстрасистолия, n (%)	2 (4,4)
Синусовая тахикардия, n (%)	4 (8,9)
Все нарушения ритма, n (%)	15 (33,3)
Скорректированный по возрасту индекс коморбидности Чарльсона (баллы), (Me, 25-75%)	4,0 (4,0-5,0)
Фракция изменения площади правого желудочка (%)	32,5 (26,0-34,0)
Фракция выброса левого желудочка (методика Simpson) (%)	63,0 (60,0-67,5)
Среднее систолическое давление в легочной артерии, мм рт. ст.	44,0 (31,0-55,0)
Атеросклероз передней нисходящей артерий >50%, n (%)	43 (95,6)
Атеросклероз задней межжелудочковой артерий >50%, n (%)	2 (4,4)

Непосредственно после ЛЭЭ вторым этапом хирургического лечения у исследуемых пациентов было проведено МКШ передней нисходящей артерии (95,6% больных) и аутовенозное шунтирование задней межжелудочковой артерии (4,4% больных).

Течение госпитального периода у больных перенесших ЛЭЭ и КШ представлено в таблице 2.

Таблица 2. Течение госпитального периода у больных перенесших легочную эндартерэктомию в сочетании с коронарным шунтированием [собственные данные]

Table 2. Course of the hospital period in patients who underwent pulmonary endarterectomy in combination with coronary artery bypass grafting [own data]

Показатели	n=45
Острое нарушение мозгового кровообращения, n (%)	3 (6,7)
Энцефалопатия, n (%)	10 (22,2)
Все неврологические осложнения, n (%)	13 (28,9)
Сердечная недостаточность, n (%)	9 (20,0)
Легочно-сердечная недостаточность, n (%)	11 (24,4)
Острая почечная недостаточность, n (%)	8 (17,8)
Впервые выявленная фибрилляция предсердий, n (%)	5 (11,1)
Синдром полиорганной недостаточности, n (%)	6 (13,3)
Реторакотомия (гемостаз), n (%)	1 (2,2)
Искусственная вентиляция легких >24 ч, n (%)	18 (40)
Время госпитального периода после операции (дни), (Me, 25-75%)	23,5 (17,0-31,5)
Госпитальная летальность, n (%)	3 (6,7)

В исследуемой когорте больных среди послеоперационных осложнений ведущими были неврологические нарушения и легочно-сердечная недостаточность. У трех больных были зарегистрированы летальные исходы: у одного пациента в ре-

зультате неконтролируемого кровотечения и у двух пациентов в результате развития полиорганной недостаточности.

В таблице 3 представлена статистически значимая взаимосвязь различных сопутствующих нарушений ритма сердца у больных ХТЭЛГ и хирургически значимым стенозом КА с осложнениями в раннем послеоперационном периоде.

Таблица 3. Взаимосвязь сопутствующих нарушений ритма сердца у больных хронической тромбоэмболической легочной гипертензией и хирургически значимым стенозом коронарных артерий с осложнениями в раннем послеоперационном периоде [собственные данные]

Table 3. Relationship between concomitant cardiac arrhythmias in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension and surgically significant coronary artery stenosis with complications in the early postoperative period [own data]

Показатели	ОШ	95% ДИ	p
Неврологические нарушения (инсульт, энцефалопатия)	4,7	2,5-7,3	0,02
Сердечная недостаточность	2,2	1,5-6,8	0,03
Острая почечная недостаточность	2,4	1,4-7,9	0,01

По данным регрессионного анализа сопутствующие нарушения ритма у больных ХТЭЛГ с хирургически значимым стенозом КА ассоциированы с развитием в госпитальном периоде после ЛЭЭ и КШ неврологических нарушений, сердечной недостаточности и острой почечной недостаточности.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ремоделирование правых камер сердца в результате фиброзных изменений и растяжения кардиомиоцитов у больных ХТЭЛГ является субстратом для развития нарушений ритма сердца [2]. Предпосылки развития аритмий у больных ИБС (включая наджелудочковые и желудочковые) осуществляются за счет ремоделирования левых камер сердца и ишемии миокарда, приводящие к его электрической нестабильности [7]. Таким образом, пациенты с ХТЭЛГ в сочетании с хирургически значимым стенозом КА представляют собой тяжелую группу коморбидных больных с высоким риском развития нарушений ритма и послеоперационных осложнений.

В текущем исследовании были изучены особенности течения раннего послеоперационного периода в когорте больных ХТЭЛГ с хирургически значимым стенозом КА и влияние сопутствующих нарушений ритма сердца на течение госпитального периода после ЛЭЭ в сочетании с КШ.

У исследуемых больных исходно было зарегистрировано 33,3% сопутствующих нарушения ритма, где ФП составила 20%, синусовая тахикардия – 8,9% и желудочковая экстрасистолия – 4,4%. Течение раннего послеоперационного периода характеризовалось тем, что большая доля осложнений пришлась на неврологические нарушения, которые регистрировались почти у 30% пациентов преимущественно в виде энцефалопатии. Эти показатели выше в сравнении с исследованиями однородной когорты больных ХТЭЛГ без стеноза КА [8]. Следует отметить, что средний возраст когорты в текущем исследовании составил >60 лет, где регистрировалось атеросклеротическое поражение брахиоцефальных артерий в 64,4% случаев. Госпитальная летальность составила 6,7%, что согласуется с предыдущими исследованиями больных ХТЭЛГ без хирургически значимых стенозов КА [9]. Регрессионный анализ показал, что сопутствующие нарушения ритма у больных ХТЭЛГ с хирургически значимым стенозом КА ассоциированы с развитием в госпитальном периоде после ЛЭЭ и КШ неврологических на-

рушений, сердечной недостаточности и острой почечной недостаточности.

В современной литературе не приводятся данные об изучении влияния сопутствующих нарушений ритма у кардиохирургических больных на течение раннего послеоперационного периода. Акцент в основном поставлен на взаимосвязь послеоперационных нарушений ритма с характером течения госпитального периода [10]. Только, в одном более раннем исследовании авторы отметили, что предоперационная ФП у кардиохирургических больных повышала риск смертности, потребность пациентов в искусственной вентиляции легких, частоту острой почечной недостаточности и время пребывания больных в палате интенсивной терапии [11]. В нашем исследовании сопутствующие нарушения ритма у больных ХТЭЛГ со стенозом КА были также ассоциированы с развитием острой почечной недостаточности после ЛЭЭ и КШ, при этом на другие показатели, включая госпитальную летальность, как упоминалось в исследовании выше, предоперационные аритмии сердца не оказали влияния. Взаимосвязь аритмий сердца, в частности ФП, с нарушением функции почек была продемонстрирована в ряде исследований. Единство факторов развития данных заболеваний, а также наличия двусторонних патогенетических механизмов в виде кардиоренального синдрома, ключевыми из которых является активация ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, дисфункция эндотелия, хроническое системное воспаление и окислительный стресс объясняет развитие этой коморбидности [12].

Известно, что атеросклеротическое стенозирующее поражение сосудистой стенки в бассейне брахиоцефальных артерий может явиться этиологическим фактором развития как острых, так и хронических неблагоприятных церебральных событий [13]. При этом, в условиях нарушений ритма, включая ФП, в большей степени увеличиваются шансы острого и хронического ишемического повреждения головного мозга. Вероятной причиной возникновения очагов церебральной ишемии может оказаться сочетание кардиогенных эмболий мелких артерий и эпизодов снижения сердечного выброса и артериального давления во время эпизодов пароксизмального ФП. Это обусловлено тем, что при развитии ряда патологических процессов (артериальная гипертензия, атеросклероз брахиоцефальных артерий и т.д.) эффективность механизмов ауторегуляции мозгового кровообращения снижается [14]. Эти данные согласуются с текущей работой. Когорта исследуемых больных ХТЭЛГ с хирургически значимым стенозом КА представлена пациентами старше 60 лет, где в более половине случаев регистрировались артериальная гипертензия и атеросклеротическое поражение брахиоцефальных артерий. Также, в данной когорте сопутствующие нарушения ритма были ассоциированы с развитием в госпитальном периоде после ЛЭЭ и КШ неврологических нарушений, включая инсульт и энцефалопатию.

Известно, что нарушения ритма сердца могут являться следствием и причиной сердечной недостаточности [15]. Существование ФП и хронической сердечной недостаточности авторы объясняют общими факторами риска: возраст, артериальная гипертензия, ИБС, пороки клапанов сердца, генетическая предрасположенность и т.д. [15]. Данные изменения приводят к дисбалансу нейрогуморальных регуляторных систем, изменениям электрофизиологических функций кардиомиоцитов, что в итоге создает условия для развития как сердечной недостаточности, так и ФП [16]. В нашем исследовании у больных ХТЭЛГ с хирургически значимым стенозом КА сопутствующие нарушения ритма были взаимосвязаны с развитием сердечной недостаточности в раннем послеоперационном периоде.

Данное исследование показало, что хирургическое лечение такой сложной сочетанной патологии, как ХТЭЛГ с хирургически значимым стенозом КА является возможным и успешным, но следует принимать во внимание риски сердечно-сосудистых осложнений, одной из причин которых могут явиться сопутствующие нарушения ритма сердца.

Ограничения исследования. Для оценки влияния сопутствующих аритмий сердца у больных ХТЭЛГ в сочетании с атеросклеротическим поражением КА на течение отдаленного периода после ЛЭЭ и КШ необходимы дальнейшие исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кардиохирургические больные высокого риска – с ХТЭЛГ и хирургически значимым стенозом КА представляют собой группу пациентов возрастом >60 лет, где в более половине случаев регистрировались артериальная гипертензия и атеросклеротическое поражение брахиоцефальных артерий. Сопутствующие нарушения ритма у исследуемых больных регистрировались в 33,3% случаев.

В госпитальном периоде после ЛЭЭ и КШ у исследуемых больных среди осложнений большую долю составили неврологические нарушения. Госпитальная летальность составила 6,7%.

Сопутствующие нарушения ритма у больных ХТЭЛГ с хирургически значимым стенозом КА ассоциированы с более тяжелым течением раннего послеоперационного периода и увеличивают шансы развития неврологических нарушений, острой почечной недостаточности и острой сердечной недостаточности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES:

1. Ардашев А.В., Беленков Ю.Н., Матюкевич М.Ч., Снежицкий В.А. Фибрилляция предсердий и смертность: прогностические факторы и терапевтические стратегии. Кардиология. 2021;61(2):91-98. <https://doi.org/10.18087/cardio.2021.2.n1348> [Ardashev A.V., Belenkov Yu.N., Matsiukevich M.Ch., Snezhitskiy V.A. Atrial Fibrillation and Mortality: Prognostic Factors and Direction of Prevention. Kardiologiya. 2021;61(2):91-98. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18087/cardio.2021.2.n1348>
2. Sammut M.A., Condliffe R., Elliot C. et al. Atrial flutter and fibrillation in patients with pulmonary arterial hypertension or chronic thromboembolic pulmonary hypertension in the ASPIRE registry: Comparison of rate versus rhythm control approaches. International Journal of Cardiology. 2023;371:363–70. <http://doi.org/10.1016/j.ijcard.2022.09.031>
3. Cirulis M.M., Ryan J.J., Archer S.L. Pathophysiology, incidence, management, and consequences of cardiac arrhythmia in pulmonary arterial hypertension and chronic thromboembolic pulmonary hypertension. Pulmonary Circulation. 2019;9(1):1-15. <https://doi.org/10.1177/2045894019834890>
4. Чернявский А.М., Едемский А.Г., Чернявский М.А. и соавт. Хирургические технологии в лечении больных с хронической постэмболической легочной гипертензией. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2016;6:38-43. <https://doi.org/10.17116/kardio20169638-43> [Chernyavsky A.M., Edemsky A.G., Chernyavsky M.A. et al. Surgical techniques in treatment of patients with chronic postembolic pulmonary hypertension. Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery. 2016;6:38-43 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/kardio20169638-43>
5. Chen Z., Tan H., Liu X., Tang M. Application of 24h Dynamic Electrocardiography in the Diagnosis of Asymptomatic Myocardial Ischemia with Arrhythmia in Elderly Patients with Coronary Heart Disease. Li W, editor. Emergency Medicine International. 2022;2022:1–5. <http://doi.org/10.1155/2022/3228023>
6. Голицын С.П., Кропачева Е.С., Майков Е.Б. и соавт. Клинические рекомендации «Диагностика и лечение нарушений ритма сердца и проводимости. Часть I». Кардиологический вестник. 2014;9(2):3-43. EDN SHKUXB. [Golitsyn S.P., Kropacheva E.S., Maikov E.B. et al. Clinical guidelines «Diagnosis and treatment of heart rhythm and conduction disorders.

- Part I». *Kardiologicheskii Vestnik*. 2014;9(2):3-43. EDN SHKUXB (In Russ.).
7. Горев МВ, Уразовская ИЛ. Эффективность катетерной абляции фибрилляции предсердий в различных клинических группах: влияние ишемической болезни сердца и возраста. *Cardiac Arrhythmias*. 2023;3(1):31-40. <http://doi.org/10.17816/cardar305725>
[Gorev M.V., Urazovskaya I.L. Atrial Fibrillation Recurrence Rate in Different Clinical Groups: Coronary Artery Disease and Age Matter. *Cardiac Arrhythmias*. 2023;3(1):31-40. (In Russ.).] <http://doi.org/10.17816/cardar305725>
8. Liu Z., Liu X., Lin F. et al. Duration of regional cerebral oxygen saturation under 40% is a risk factor for neurological injury following pulmonary thromboendarterectomy: A prospective observational study. *J Card Surg*. 2022;37(9):2610-2617. <http://doi.org/10.1111/jocs.16615>
9. Климова А.С., Каменская О.В., Логинова И.Ю. и соавт. Динамика социально-трудового статуса у пациентов перенесших легочную тромбэндартерэктомию. *Евразийский кардиологический журнал*. 2023;(4):16-22. <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2023-4-16-22>
[Asya S. Klinkova., Oksana V. Kamenskaya., Irina Y. Loginova. et al. Dynamics of social and labor status in patients undergoing pulmonary thromboendarterectomy. *Eurasian heart journal*. 2023;(4):16-22 (In Russ.).] <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2023-4-16-22>
10. Havranek S., Fingrova Z., Ambroz D. et al. Atrial fibrillation and atrial tachycardia in patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension treated with pulmonary endarterectomy. *Eur Heart J Suppl*. 2020;22(Suppl F):F30-F37. <http://doi.org/10.1093/eurheartj/suaa096>
11. Anghel D., Anghel R., Corciova F. et al. Preoperative Arrhythmias Such as Atrial Fibrillation: Cardiovascular Surgery Risk Factor. *BioMed Research International*. 2014;2014:1-7. <http://doi.org/10.1155/2014/584918>
12. Дружилов М.А., Кузнецова Т.Ю., Дружилова О.Ю. и соавт. Фибрилляция предсердий и хроническая болезнь почек: основные клинические характеристики пациентов в отдельных субъектах Российской Федерации. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2023;22(4):3544. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2023-3544>
[Druzhilov M.A., Kuznetsova T.Yu., Druzhilova O.Yu. et al. Atrial fibrillation and chronic kidney disease: main clinical characteristics of patients in selected subjects of the Russian Federation. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2023;22(4):3544. (In Russ.).] <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2023-3544>
13. Шавкута Г.В., Яковлева Н.В., Шнюкова Т.В. Атеросклеротические и неатеросклеротические изменения брахиоцефальных артерий как предикторы мозговых и коронарных событий (обзор литературы). *Южно-Российский журнал терапевтической практики*. 2020;1(3):7-15. <http://doi.org/10.21886/2712-8156-2020-1-3-7-15>
[Shavkuta G.V., Yakovleva N.V., Shnyukova T.V. Atherosclerotic and non-atherosclerotic changes in brachiocephalic arteries as predictors of cerebral and coronary events (literature review). *South Russian Journal of Therapeutic Practice*. 2020;1(3):7-15. (In Russ.).] <http://doi.org/10.21886/2712-8156-2020-1-3-7-15>
14. Митяева Е.В., Камчатнов П.Р., Осмаева З.Х. Когнитивные нарушения у больных с фибрилляцией предсердий. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2023;123(8):12-20. <https://doi.org/10.17116/jnevro202312308112>
[Mityaeva E.V., Kamchatnov P.R., Osmaeva Z.Kh. Cognitive impairment in patients with atrial fibrillation. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry = Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2023;123(8):12-20. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/jnevro202312308112>
15. Глаголева Д.А., Миронов Н.Ю., Лайович Л.Ю. и соавт. Взаимосвязь фибрилляции предсердий и хронической сердечной недостаточности. Современные подходы к лечению. *Кардиологический вестник*. 2021;16(2):5-14. <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2021160215>
[Gagloeva D.A., Mironov N.Yu., Lajovich L.Yu. et al. Atrial fibrillation and chronic heart failure: interrelationship and approaches to treatment. *Russian Cardiology Bulletin*. 2021;16(2):5-14. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/Cardiobulletin2021160215>
16. Shkolnikova M.A., Jdanov D.A., Ildarova R.A. et al. Atrial fibrillation among Russian men and women aged 55 years and older: prevalence, mortality, and associations with biomarkers in a population-based study. *Journal of Geriatric Cardiology: JGC*. 2020;17(2):74-84. <https://doi.org/10.11909/j.issn.1671-5411.2020.02.002>