

№4 <sup>Том 12</sup>  
2024

**Фармакоэкономика**  
*теория и практика*

ФФВ

**Pharmacoeconomics**  
*theory and practice*

№4 <sup>Volume 12</sup>  
2024

- ❑ ПОДХОДЫ К РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ВЫБОРА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
- ❑ СРАВНЕНИЕ ЗАТРАТ НА ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ПАНКРЕАТОДУОДЕНАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ФЛОРЫ К ПРИМЕНЯЕМЫМ ПЕРИОПЕРАЦИОННО АНТИБИОТИКАМ
- ❑ АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ФАРМАКОЭКОНОМИКЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА ПЯТИЛЕТНИЙ ПЕРИОД (2019–2023 гг.)
- ❑ КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ, СОЧЕТАННЫМ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ

# КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ, СОЧЕТАННЫМ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ

DOI: <https://doi.org/10.30809/phe.4.2024.4>

*В статье представлены результаты анализа прямых затрат на лечение больных туберкулезом с различными видами лекарственной устойчивости, сочетанным с ВИЧ-инфекцией в Республике Карелия, а также приведены расчеты клинико-экономической эффективности лечения сочетанной инфекции. Установлено, что затраты на лечение одного пациента с туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, варьировались в зависимости от типа лекарственной устойчивости: от 316 828 рублей при сохраненной лекарственной чувствительности до 1 210 470 рублей при преширокой лекарственной устойчивости. Существенная часть расходов приходилась на стационарное лечение, которое обходилось от 234 277 до 273 619 рублей, при этом средняя продолжительность госпитализации в 2-3 раза превышала среднеевропейские нормы. Показатели клинико-экономической эффективности, отражающие стоимость терапии с учетом эффективности лечения больных туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, увеличиваются в три раза, по сравнению с прямыми затратами, для туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью и преширокой лекарственной устойчивостью (1 916 584 руб. и 3 631 411 руб.) в связи с низкой эффективностью лечения.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** туберкулез, ВИЧ-инфекция, сочетанная инфекция, фармакоэкономический анализ, эффективность лечения

**Автор 1: МАРКЕЛОВ Юрий Михайлович**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петрозаводский государственный университет».

Доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры факультетской терапии, фтизиатрии, инфекционных болезней и эпидемиологии, врач-пульмонолог, врач-фтизиатр высшей категории.

Телефон: +7 911 428 2267

E-mail: [markelov@petrsu.ru](mailto:markelov@petrsu.ru)

SPIN-код: 1511-8712

ORCID: 0000-0003-0791-0050

Scopus ID: 57194478360

Формирование идеи; формулировка развитие ключевых целей и задач; редактирование и доработка текста рукописи; утверждение окончательного варианта статьи.

**Автор 2: ЛЕСОНЕН Анна Сергеевна**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петрозаводский государственный университет».

Кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармакологии, организации и экономики фармации.

Телефон: +7 911 661 6920

E-mail: [kuzmanna@mail.ru](mailto:kuzmanna@mail.ru)

SPIN-код: 6580-1446

ORCID: 0000-0002-2972-3216

Scopus ID: 57203008611

Researcher ID: LTD-8290-2024

Критический пересмотр рукописи с внесением ценного замечания интеллектуального содержания; редактирование и доработка текста рукописи.

**Автор 3: ПАХОМОВА Екатерина Владимировна**

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Карелия «Республиканский противотуберкулезный диспансер».

Исполняющая обязанности главного врача, врач-фтизиатр, пульмонолог.

Телефон: +7 900 456 8491

E-mail: [Katrina15vladimirovna@mail.ru](mailto:Katrina15vladimirovna@mail.ru)

ORCID: 0000-0002-8335-4626

Scopus ID: 57204187210

Researcher ID: LRT-2999-2024

Проведение исследований, в частности, сбор данных, анализ и интерпретация полученных данных.

**Автор 4: САМУТИЧЕВА Елизавета Алексеевна**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петрозаводский государственный университет».

Студентка 5 курса специальности «Фармация».

Телефон: +7 953 527 9914

E-mail: [samuticheva.liza@yandex.ru](mailto:samuticheva.liza@yandex.ru)

SPIN-код: 9352-3423

Анализ и интерпретация полученных результатов; составление черновика рукописи; создание опубликованной работы в части визуализации/отображении данных.

В настоящее время, несмотря на некоторое замедление распространения ВИЧ-инфекции и снижение заболеваемости туберкулезом, наблюдается постоянный рост доли пациентов с туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией. За последние десять лет этот показатель увеличился в четыре раза как на территории Республики Карелия, так и России в целом. Туберкулез и ВИЧ затрагивают в основном социально-активные возрастные группы в возрасте от 20 до 50 лет. К концу 2023 года в Карелии за всё время зарегистрировано 3 311 случаев ВИЧ-инфекции, из которых 739 закончились летальным исходом. На учёте в центре СПИД состоит 2 100 человек. В 2023 году от ВИЧ-инфекции в Карелии умерло 86 человек, из них 14% скончалось в течение года после диагностики, что связано с выявлением ВИЧ-инфекции на поздних стадиях, несвоевременным началом антиретровирусной терапии (АРВТ) и присоединением вторичных инфекций, среди которых лидирует туберкулез [1–6].

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:** анализ прямых затрат на лечение больных туберкулезом с различными видами устойчивости, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, и расчет клинко-экономической эффективности лечения.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:** для анализа эффективности лечения больных туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, были проанализированы статистические данные 211 больных, зарегистрированных в Республике Карелия с 2001 по 2021 гг. в Республиканском противотуберкулезном диспансере (ГБУЗ «РПТД» РК). Расчет клинко-экономической эффективности лечения проводили на основании анализа прямых затрат исходя из числа больных, взятых на лечение, и фактических результатов лечения по следующей формуле:  $N = \text{стоимость лечения всех пациентов} / \text{количество излеченных пациентов}$ . Прямые затраты на лечение включали стоимость стационарного этапа лечения, обследования (согласно принятому стандарту), а также стоимость антиретровирусных (Ламивудин, Эфавиренз, Тенофовир) и противотуберкулезных препаратов в зависимости от вида устойчивости туберкулеза (табл. 1) [7]. Длительность и стоимость стационарного этапа лечения рассчитаны исходя из средней длительности пребывания в стационаре больных в соответствии с утвержденными бюджетными ассигнованиями ГБУЗ «РПТД» РК и результатов эффективности лечения согласно общепринятым критериям. Обработка полученных данных была проведена с помощью программы Microsoft Office Excel.

По результатам анализа лекарственной устойчивости, среди пациентов с туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, выявлен значительный удельный вес больных, выделявших микобактерии туберкулеза (МБТ) с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) и преширокой лекарственной устойчивостью (пре-ШЛУ) (34,6%, 73 человека). Больные ВИЧ и туберкулезом с лекарственной чувствительностью к Изониазиду (ЛЧ) составили 60,7% (128 человек), пациенты с устойчивостью к Изониазиду (Н-устойчивостью) – 4,7% (10 человек) (рис. 1).

При расчете затрат на лечение пациентов учитывали: стоимость обследования одного пациента, стоимость лекарственных препаратов на химиотерапию туберкулеза (по I режиму – 3 487 руб., по II режиму – 54 112 руб., по IV режиму – 147 401 руб., по V режиму – 707 843 руб.) и на антиретровирусную терапию (Ламивудин, Эфавиренз, Тенофовир) (с лекарственной чувствительностью курс 180 дней – 17 154 руб.; с Н-устойчивостью курс 240 дней – 22 872 руб., с МЛУ курс 540 дней – 51 462 руб.; с пре-ШЛУ курс 600 дней – 57 180 руб.), стоимость пребывания на стационарной койке (2 223 руб. в день), среднее количество койко-дней на лечение одного больного (для пациентов с ЛЧ – 105 дней; с Н-устойчивостью – 119 дней; с МЛУ – 128 дней; с пре-ШЛУ – 123 дня). Стоит отметить, что в Европе средняя продолжительность пребывания

впервые диагностированных случаев колеблется от 20 до 60 дней [8].

Результаты химиотерапии показали, что эффективность лечения среди больных туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, составила 56%, при этом уровень летальности составил 23%, что связано с поздней диагностикой туберкулеза и определением вида лекарственной устойчивости, откладывающей начало эффективной терапии (рис. 2).

При сравнении исходов курсов химиотерапии больных туберкулезом с различными видами лекарственной устойчивости, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, можно отметить высокую эффективность лечения у больных с лекарственной чувствительностью и с устойчивостью к Изониазиду (рис. 3). В когортах больных с множественной и преширокой лекарственной устойчивостью эффективность лечения снижалась (34% и 33%). Снижение показателя эффективности лечения в данных когортах приводило к снижению эффективности лечения всей объединенной когорты больных с сочетанной инфекцией ВИЧ и туберкулез (56% – 211 больных, рис. 2 и 3). Как видно из рисунка 3, среди больных с сочетанной инфекцией ВИЧ и туберкулез с выделением МБТ с множественной (МЛУ) и множественной лекарственной устойчивостью с устойчивостью к фторхинолонам (пре-ШЛУ) основными причинами низкой эффективности лечения явились частые отрывы от лечения (36 и 42%) и высокая летальность больных (17 и 28%). Одной из причин отрывов от лечения являются как значительная продолжительность курса химиотерапии (18–20 месяцев) и высокая частота нежелательных побочных реакций на противотуберкулезные препараты, используемых для лечения по IV и V режимам, так и перекрестный профиль токсичности и большое число нежелательных побочных реакций от противотуберкулезных и антиретровирусных препаратов, что приводит к отказам от лечения [9–11]. Так даже без использования антиретровирусных препаратов у больных с отрицательным ВИЧ статусом частота нежелательных побочных реакций III и IV степени тяжести отмечалась у более 40% больных, получавших химиотерапию туберкулеза по IV и V режимам [12]. Также во всех категориях больных наблюдается высокий уровень летальности (от 17 до 28%).

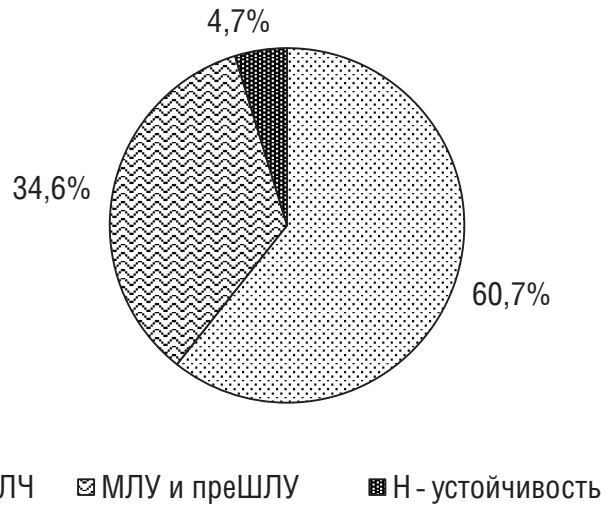
В структуре расходов на лечение одного случая ВИЧ и туберкулеза с лекарственной чувствительностью основную долю бюджета занимают затраты на койко-дни, которые составляют 234 277 рублей, что эквивалентно 74% от общей суммы. Расходы на лекарственную терапию туберкулеза составляют 7% от общего объема затрат. В сумму затрат на лечение больных туберкулезом с лекарственной чувствительностью, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, также входят расходы на обследование (61 911 руб.), стоимость койко-дней, лекарственная терапия туберкулеза (3 487 руб.) и антиретровирусная терапия (17 154 руб.). Таким образом, общие бюджетные расходы на лечение пациентов с сочетанной инфекцией в Республике Карелия, имеющих лекарственно чувствительный туберкулез (I режим), составили 40,5 млн. рублей (128 человек × 316 829 руб.).

В структуре затрат на один случай лечения ВИЧ и туберкулеза с устойчивостью к Изониазиду большую часть бюджета так же составляет стоимость койко-дней, которая составляет 265 173 рублей и равна 63% от общей суммы расходов в 418 590 рублей. Эти расходы включают: расходы на обследование – 76 433 рублей, стоимость койко-дней, лекарственную терапию ТБ – 54 112 рублей, а также АРВТ – 22 872 рубля. Таким образом, бюджетные расходы на лечение пациентов с сочетанной инфекцией в Республике Карелия с устойчивым к Изониазиду ТБ (II режим) составили 4,2 млн руб. (10 человек × 418 590 руб.).

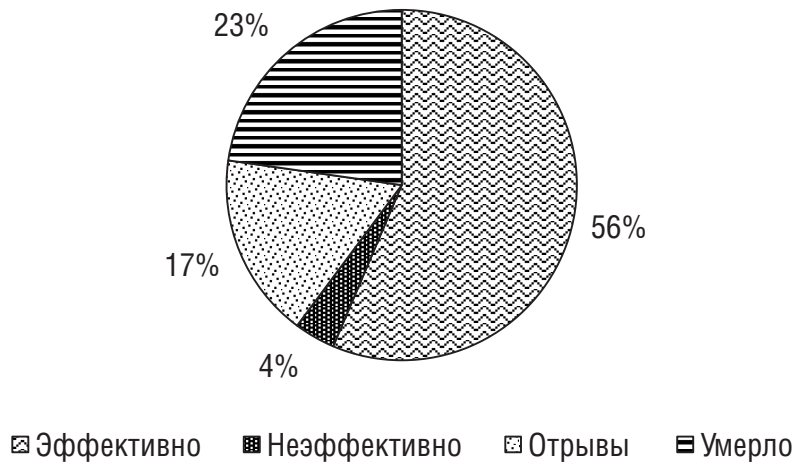
В структуре затрат на один случай лечения ВИЧ и туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью наблюдается рост затрат

**Таблица 1.** Схемы химиотерапии туберкулеза с различными видами устойчивости  
**Table 1.** Tuberculosis chemotherapy regimens with different types of resistance

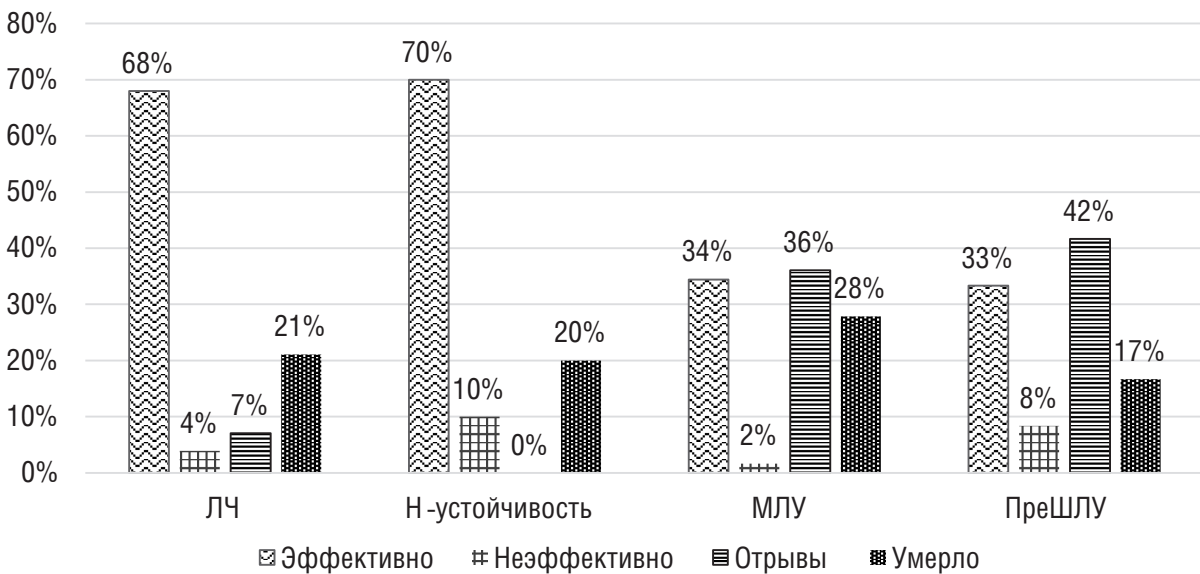
Вид устойчивости туберкулеза/режим лечения	ТБ с лек. чувствит. (ЛЧ) / I режим	ТБ с устойчивостью к Изониазиду (Н-устойчивостью) / II режим	ТБ с МЛУ/IV режим	ТБ с пре-ШЛУ / V режим
ЛП, применяемые для ХТ	Изониазид Рифампицин Пиразинамид Этамбутол	Рифампицин Пиразинамид Этамбутол Аминогликозид Левифлоксацин	Пиразинамид Этамбутол Аминогликозид Левифлоксацин Протионамид Циклосерин	Бедаквилин Линезолид Пиразинамид Аминогликозид Левифлоксацин Протионамид
Средняя продолжительность ХТ	180 суточных доз ~ 6 месяцев	270 суточных доз ~ 9 месяцев	540 суточных доз ~ 18 месяцев	600 суточных доз ~ 20 месяцев



**Рисунок 1.** Категории больных с различными видами лекарственной устойчивости  
**Figure 1.** Categories of patients with different types of drug resistance



**Рисунок 2.** Исходы лечения всей когорты больных туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, получавших химиотерапию по поводу туберкулеза (211 больных)  
**Figure 2.** Treatment outcomes of the entire cohort of patients with tuberculosis combined with HIV infection who received chemotherapy for tuberculosis (211 patients)



**Рисунок 3.** Исходы лечения больных туберкулезом с различными видами лекарственной устойчивости, сочетанным с ВИЧ-инфекцией  
**Figure 3.** Outcomes of treatment of tuberculosis patients with various types of drug resistance combined with HIV infection

**Таблица 2.** Затраты на один случай лечения туберкулеза с лекарственной чувствительностью, сочетанного с ВИЧ-инфекцией  
**Table 2.** Costs per case of drug-susceptible tuberculosis treatment combined with HIV infection

	Фаза интенсивной терапии	Фаза продолжения терапии	Всего за 2 фазы + АРВТ, руб.
Стоимость койко-дней, руб.	234 277	0	234 277
Обследование, руб.	39 763	22 148	61 911
Лекарственная терапия ТБ, руб.	2 531	956	3 487
АРВТ	5 718	11 436	17 154
<b>Итого:</b>	<b>282 288</b>	<b>34 540</b>	<b>316 829</b>

**Таблица 3.** Затраты на один случай лечения туберкулеза с устойчивостью к Изониазиду, сочетанного с ВИЧ-инфекцией  
**Table 3.** Costs per case of treatment of tuberculosis with Isoniazid resistance combined with HIV infection

	Фаза интенсивной терапии	Фаза продолжения терапии	Всего за 2 фазы + АРВТ, руб.
Стоимость койко-дней, руб.	265 173	0	265 173
Обследование, руб.	39 763	36 670	76 433
Лекарственная терапия ТБ, руб.	50 801	3 311	54 112
АРВТ	8 577	17 154	22 872
<b>Итого:</b>	<b>364 314</b>	<b>57 135</b>	<b>418 590</b>

на обследование, составивший 171 828 рублей, а также на лекарственную терапию ТБ – 147 401 рублей. Общая сумма расходов достигла 659 807 рублей, и включает в себя: расходы на обследование, стоимость койко-дней в размере 283 399 рублей, а также лекарственную терапию ТБ, АРВТ – 51 462 руб.). Таким образом, бюджетные расходы на лечение пациентов с сочетанной инфекцией в Республике Карелия с МЛУ ТБ (IV режим) составили 39,9 млн руб. (61 человек × 654 089 руб.).

В структуре затрат на лечение одного случая лечения туберкулеза с преширокой лекарственной устойчивостью, сочетанного с ВИЧ-инфекцией, основная часть бюджета расходуется на лекарственную терапию туберкулеза, которая составляет 707 843 рублей (58% от общего объема расходов). Это обусловлено необходимостью использования большого количества препаратов и их высокой стоимостью. Общие затраты составили 1 210 470 рублей, включали в себя: расходы на обследование в размере 171 827 рублей, стоимость койко-дней – 273 619 рублей, лекарственную терапию ТБ, АРВТ – 57 180 рублей. Таким образом, бюджетные расходы на лечение пациентов с сочетанной инфекцией в Республике Карелия с пре-ШЛУ ТБ (включая МЛУ и дополнительно с лекарственной устойчивостью к фторхинолонам) составили 14,5 млн руб. (12 человек × 1 219 479 руб.).

Расчет клинико-экономической эффективности излечения одного больного с туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, производили с учётом стоимости излечения всех пациентов к количеству излеченных [10, 13]. В таблице 6 представлены результаты общих затрат на лечение одного случая туберкулеза, сочетанного с ВИЧ-инфекцией, для каждого вида устойчивости, количество человек, взятых на лечение и количество

излеченных, а также клинико-экономическая эффективность, отражающая увеличение показателей для туберкулеза с МЛУ и пре-ШЛУ.

Так, в связи с высоким процентом отрывов от лечения и летальностью, затраты на одного эффективно излеченного больного с различным видом лекарственной устойчивости составили от 466 139 руб. до 3 631 411 руб., и были выше у пациентов с туберкулезом с МЛУ 1 899 974 и пре-ШЛУ 3 631 411 руб. (рис. 4).

Анализ лечения новых случаев туберкулеза, сочетанного с ВИЧ-инфекцией, в Республике Карелия показал, что расходы на лечение одного пациента значительно отличались в зависимости от типа лекарственной устойчивости. Они составили от 316 828 рублей при наличии сохраненной лекарственной чувствительности и увеличивались в 3,8 раз до 1 210 470 рублей при наличии преширокой лекарственной устойчивости к противотуберкулезным препаратам. Затраты на антиретровирусную терапию составили 5% от общей стоимости курса химиотерапии и варьировали от 17 154 до 57 180 рублей в зависимости от курса лечения. Значительная доля расходов приходилась на пребывание пациентов в стационаре, которое стоило от 234 277 до 273 619 рублей, а средняя продолжительность этого пребывания была в 2–3 раза выше среднеевропейских показателей. Это объясняется отсутствием быстрых молекулярно-генетических методов для определения лекарственной устойчивости к противотуберкулезным препаратам, что затягивает начало эффективной терапии и её корректировку в зависимости от устойчивости к препаратам. Большинству больных с сочетанной инфекцией и выделением МБТ с МЛУ и устойчивостью к фторхинолонам (пре-ШЛУ) в первые 2 месяца, до получения тестов на лекарственную

**Таблица 4.** Затраты на один случай лечения туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью, сочетанного с ВИЧ-инфекцией  
**Table 4.** Costs per case of treatment of multidrug-resistant tuberculosis combined with HIV infection

	Фаза интенсивной терапии	Фаза продолжения терапии	Всего за 2 фазы + АРВТ, руб.
Стоимость койко-дней, руб.	283 399	0	283 399
Обследование, руб.	51 390	120 438	171 828
Лекарственная терапия ТБ, руб.	59 311	88 090	147 401
АРВТ	22 872	34 308	57 180
<b>Итого:</b>	<b>416 972</b>	<b>242 835</b>	<b>659 807</b>

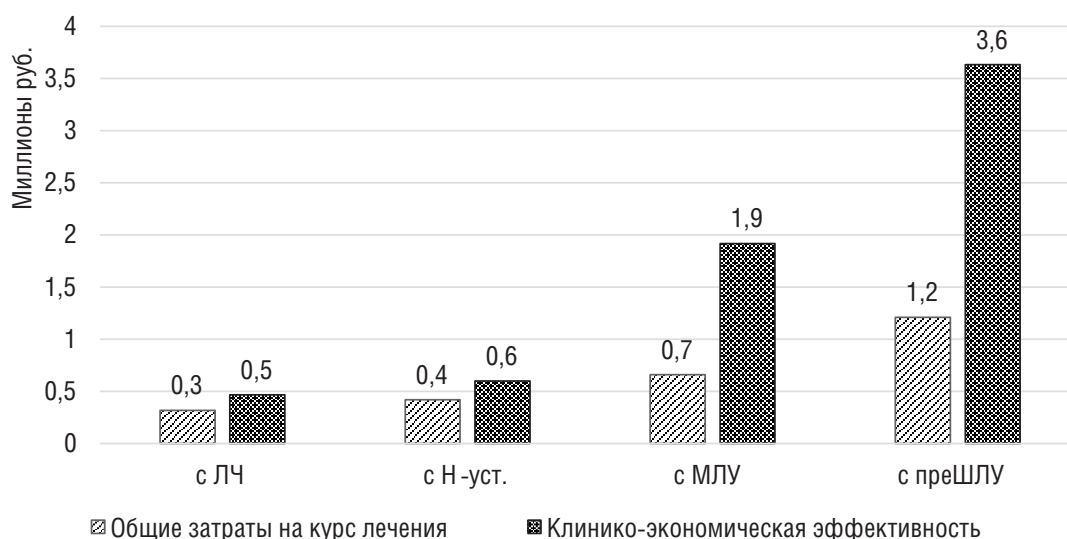
**Таблица 5.** Затраты на один случай лечения туберкулеза с преширокой лекарственной устойчивостью, сочетанного с ВИЧ-инфекцией  
**Table 5.** Costs per case of treatment of extensively drug-resistant tuberculosis combined with HIV infection

	Фаза интенсивной терапии	Фаза продолжения терапии	Всего за 2 фазы + АРВТ, руб.
Стоимость койко-дней, руб.	273 619	0	273 619
Обследование, руб.	51 390	120 438	171 828
Лекарственная терапия ТБ, руб.	319 627	388 217	707 843
АРВТ	22 872	34 308	57 180
<b>Итого:</b>	<b>667 508</b>	<b>542 962</b>	<b>1 210 470</b>

**Таблица 6.** Результаты анализа клинико-экономической эффективности лечения туберкулеза с различными видами устойчивости, сочетанного с ВИЧ-инфекцией

**Table 6.** Results of the analysis of the clinical and economic effectiveness of the treatment of tuberculosis with various types of resistance combined with HIV infection

Вид устойчивости туберкулеза	Всего человек	Общие затраты на курс лечения одного случая (руб.)	Эффективный курс (количество излеченных)	Клинико-экономическая эффективность (руб.)
с ЛЧ	128	316 829	87	466 139
с Н-уст.	10	418 590	7	597 985
с МЛУ	61	659 807	21	1 916 584
с пре-ШЛУ	12	1 210 470	4	3 631 411



**Рисунок 4.** Сравнительная характеристика общих затрат на курс лечения с эффективностью излечения одного больного туберкулёзом с различными видами устойчивости, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, млн. руб.

**Figure 4.** Comparative characteristics of the total cost of a course of treatment with the effectiveness of treating one patient with tuberculosis with various types of resistance combined with HIV infection, million rubles

устойчивость к фторхинолонам, проводилась химиотерапия по IV режиму с включением данных препаратов, что отрицательно сказывалось на эффективности лечения. Увеличение длительности стационарного этапа лечения было обусловлено также кадровым дефицитом медицинского персонала в районах Республики Карелия, где проводилась основная часть контролируемой химиотерапии по месту жительства больных. В связи с низкой эффективностью лечения больных с сочетанной инфекцией ВИЧ и туберкулезом с выделением штаммов с МЛУ и пре-ШЛУ МБТ значительно возрастал разрыв между затратами на курс лечения данных больных и стоимостью затрат на 1 эффективно излеченного пациента. Так увеличение затрат между стоимостью курса лечения и затратами на одного эффективно излеченного пациента в когорте больных с сочетанной инфекцией ВИЧ и туберкулезом с сохраненной лекарственной чувствительностью (I режим) и устойчивостью к Изониазиду (II режим) увеличивалась в 1,5 – 1,6 раз, а в когортах больных с ВИЧ и туберкулезом с МЛУ МБТ в 2,7 раз (с 0,7 млн. до 1,9 млн. рублей), а с пре-ШЛУ в 3 раза (с 1,2 млн. до 3,6 млн. рублей). Низкая эффективность лечения и высокие затраты на лечение больных с сочетанной инфекцией ВИЧ и туберкулез сопровождалась высокой летальностью всех категорий больных с сочетанной инфекцией. Частота летальных исходов не различалась достоверно при различных видах лекарственной устойчивости и использовании различных режимов лечения (рис. 3) (при сохраненной ЛЧ – 21%; Н – устойчивости – 20%; МЛУ – 28%; пре-ШЛУ – 17%) и была связана с поздней диагностикой как туберкулеза, так и поздними стадиями ВИЧ-инфекции у абсолютного большинства больных с сочетанной инфекцией (165 больных/75% (стадия 4Б – 86 больных; стадия 4В – 66 больных; стадия 5 – 13 больных). Обе инфекции взаимно усиливали друг друга: поздняя диагностика туберкулеза способствовала быстрому прогрессированию ВИЧ-инфекции, а выраженная иммуносупрессия способствовала быстрому прогрессированию туберкулеза.

Предотвращение летальных исходов и повышение эффективности лечения, а также и снижение бюджетных затрат на лечение пациентов с сочетанной инфекцией ВИЧ и туберкулез могут быть достигнуты через улучшение скрининга людей с ВИЧ-инфекцией на туберкулез, своевременного охвата их АРВ терапией и химиопрофилактикой туберкулеза. При выявлении туберкулеза необходимо использование быстрых молекулярно-генетических методов определения лекарственной устойчивости, что позволит начинать эффективную химиотерапию на ранних этапах, и, следовательно, предотвращать летальные исходы, а также сокращать продолжительность стационарного лечения. Также необходимо улучшение организации химиотерапии по месту жительства пациентов и повышение их мотивации для завершения курса химиотерапии, сокращения количества случаев отрывов от лечения, повышения количества излеченных и улучшения показателей клинико-экономической эффективности.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Астрелин А. М. Тенденции заболеваемости, распространенности и смертности от ВИЧ-инфекции и туберкулеза в регионах России в XXI веке // Демографическое обозрение. – 2020. – № 4. – С. 82-107. – DOI: <https://doi.org/10.17323/demreview.v7i4.12045>. [Astrelin A. M. Tendentsii zabolevayemosti. rasprostranennosti i smertnosti ot VICH-infektsii i tuberkuleza v regionakh Rossii v XXI veke // Demograficheskoye obozreniye. – 2020. – № 4. – S. 82-107. – DOI: <https://doi.org/10.17323/demreview.v7i4.12045>.]
2. Галкин В. Б. Бремя туберкулеза в Российской Федерации. Часть 3. Динамика распространенности туберкулеза с ВИЧ-инфекцией / В. Б. Галкин, С. А. Стерликов, П. К. Яблонский // Медицинский альянс. – 2023. – Т. 11, № 1. – С. 6-18. – DOI: 10.36422/23076348-2023-11-1-6-18. [Galkin V. B. Bremya tuberkuleza v Rossijskoj Federacii. CHast' 3. Dinamika rasprostranennosti tuberkuleza s VICH-infekciej / V. B. Galkin, S. A. Sterlikov, P. K. Yablonskij // Medicinskij al'yans. – 2023. – T. 11, №

**ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ****Что уже известно об этой теме?**

1. В настоящее время, несмотря на некоторое замедление распространения ВИЧ-инфекции и снижение заболеваемости туберкулезом, наблюдается рост доли пациентов с туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией.
2. Туберкулез и ВИЧ затрагивают в основном социально-активные возрастные группы в возрасте от 20 до 50 лет. К концу 2023 года в Карелии за всё время зарегистрировано 3 311 случаев ВИЧ-инфекции, из которых 739 закончились летальным исходом. На учёте в центре СПИД состоит 2 100 человек.
3. В 2023 году от ВИЧ-инфекции в Карелии умерло 86 человек, из них 14% скончалось в течение года после диагностики, что связано с выявлением ВИЧ-инфекции на поздних стадиях, несвоевременным началом антиретровирусной терапии и присоединением вторичных инфекций, среди которых лидирует туберкулез.

**Что нового дает статья?**

1. Анализ расходов на лечение туберкулеза, сочетанного с ВИЧ-инфекцией, показал значительное отличие в зависимости от типа лекарственной устойчивости (от 316 828 рублей при наличии сохраненной лекарственной чувствительности до 1 210 470 рублей при наличии преширокой лекарственной устойчивости к противотуберкулезным препаратам).
2. Существенная часть расходов приходилась на стационарное лечение, которое обходилось от 234 277 до 273 619 рублей, при этом средняя продолжительность госпитализации в 2-3 раза превышала среднеевропейские нормы.
3. Показатели клинико-экономической эффективности лечения больных туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, составили 1 916 584 руб. для туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью и 3 631 411 руб. для туберкулеза с преширокой лекарственной устойчивостью в связи с низкой эффективностью лечения.

**Как это может повлиять на клиническую практику в обозримом будущем?**

1. Анализ структуры затрат на терапию туберкулеза, сочетанного с ВИЧ-инфекцией, позволит выработать более эффективную стратегию планирования бюджета здравоохранения.
2. Для повышения клинико-экономической эффективности лечения больных туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, необходимо улучшение раннего выявления туберкулеза и быстрого определения лекарственной устойчивости, что позволит снизить летальность, повысит эффективность лечения и сократит сроки стационарного лечения.
3. Для повышения эффективности лечения больных туберкулезом, сочетанным с ВИЧ-инфекцией, необходимо улучшение организации химиотерапии по месту жительства пациентов и повышение их мотивации для завершения курса химиотерапии, сокращения количества случаев отрывов от лечения, повышения количества излеченных.

**HIGHLIGHTS****What is already known about this subject?**

1. Currently, despite a slight slowdown in the spread of HIV infection and a decrease in the incidence of tuberculosis, there is an increase in the proportion of tuberculosis patients associated with HIV infection.
2. Tuberculosis and HIV mainly affect socially active age groups between the ages of 20 and 50. By the end of 2023, 3,311 cases of HIV infection had been registered in Karelia for all time, of which 739 were fatal. 2,100 people have been registered at the AIDS control center.
3. In 2023, 86 people died from HIV infection in Karelia, 14% of them died within a year after diagnosis, which is associated with the detection of HIV infection in late stages, untimely initiation of antiretroviral therapy and the addition of secondary infections, among which tuberculosis is the leader.

**What are the new findings?**

1. An analysis of the cost of treating tuberculosis in combination with HIV infection showed a significant difference depending on the type of drug resistance (from 316,828 rubles in the presence of preserved drug sensitivity to 1,210,470 rubles in the presence of very broad drug resistance to anti-tuberculosis drugs).
2. A significant part of the costs fell on inpatient treatment, which cost from 234,277 to 273,619 rubles, while the average duration of hospitalization was 2-3 times higher than the average European standards.
3. The indicators of the clinical and economic effectiveness of the treatment of patients with tuberculosis combined with HIV infection amounted to 1,916,584 rubles. for multidrug-resistant tuberculosis and 3,631,411 rubles. for tuberculosis with extensively drug resistance due to the low effectiveness of treatment.

**How might it impact the clinical practice in the foreseeable future?**

1. An analysis of the cost structure for the treatment of tuberculosis combined with HIV infection will allow us to develop a more effective strategy for planning the health budget.
2. To increase the clinical and economic efficiency of treatment of patients with tuberculosis combined with HIV infection, it is necessary to improve early detection of tuberculosis and rapid determination of drug resistance, which will reduce mortality, increase the effectiveness of treatment and shorten the duration of inpatient treatment.
3. To increase the effectiveness of treatment of tuberculosis patients in combination with HIV infection, it is necessary to improve the organization of chemotherapy at the place of residence of patients and increase their motivation to undergo chemotherapy, reduce the number of cases of separation from treatment, increase the number of cured.

1. – S. 6-18. – DOI: 10.36422/23076348-2023-11-1-6-18.]

3. Маркелов Ю. М., Беляева Е. Н., Сунчалина Т. В. Особенности спектра и амплификации устойчивости возбудителя к противотуберкулезным препаратам у больных туберкулезом в Республике Карелия // Туберкулез и болезни легких. – 2022. – № 100 (9). – С. 21-26. – DOI: 10.21292/2075-1230-2022-100-9-21-26. [Markelov Yu. M., Belyaeva E. N., Sunchalina T. V. Specific Profiles and Amplification of Resistance to Anti-tuberculosis Drugs in Tuberculosis Patients in the Republic of Karelia / Tuberculosis and Lung Diseases. – 2022. – № 100 (9). – S. 21-26. – DOI: 10.21292/2075-1230-2022-100-9-21-26.]
4. Маркелов Ю. М., Лесонен А. С., Михайлова Е. Д., Кузнецов Н. В. Анализ бюджетных затрат при различной эффективности лечения впервые выявленных больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя // Фармакоэкономика: теория и практика. – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 5-10. – DOI: <https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2022.131>. [Markelov YU. M., Lesonen A. S., Mihajlova E. D., Kuznecov N. V. Analiz byudzhetnyh zatrat pri razlichnoj effektivnosti lecheniya vpervye vyvaylennyh bol'nyh tuberkulezom s mnozhestvennoj lekarstvennoj ustojchivost'yu vozбудителя // Farmakoeconomika: teoriya i praktika. – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 5-10. – DOI: <https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2022.131>.]
5. Маркелов Ю. М. Особенности распространения и летальность больных с сочетанной инфекцией ВИЧ+ТБ в Карелии / Ю. М. Маркелов, Е. В. Пахомова, И. И. Рожкова // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. – 2016. – Т. 8, № 3. – С. 65-73. – DOI: <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2016-8-3-65-73>. [Markelov, YU. M. Osobennosti rasprostraneniya i letal'nost' bol'nyh s sochetannoj infekciej VICH+TB v Karelii / YU. M. Markelov, E. V. Pahomova, I. I. Rozhkova // VICH-infekciya i immunosupressii. – 2016. – Т. 8, № 3. – С. 65-73. – DOI: <https://doi.org/10.22328/2077-9828-2016-8-3-65-73>.]
6. Цыбикова Э. Б. Заболеваемость туберкулезом и ВИЧ-инфекцией взрослого населения России / Э. Б. Цыбикова, М. Э. Гадирова // Здравоохранение Российской Федерации. – 2022. – Т. 66, № 3. – С. 221-226. – DOI: <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-3-221-226>. [Tsybikova E. B. Zaboolevayemost tuberkulezom i VICH-infektsiyey vzoslogo naseleniya Rossii / E. B. Tsybikova, M. E. Gadirova // Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii. – 2022. – Т. 66, № 3. – С. 221-226. – DOI: <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-3-221-226>.]
7. Федеральные клинические рекомендации по профилактике, диагностике и лечению туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией / И. А. Васильева, Е. Е. Воронин, В. В. Покровский [и др.]. – Москва, 2016. – 40 с. [Federal'nye klinicheskie rekomendacii po profilaktike, diagnostike i lecheniyu tuberkuleza u bol'nyh VICH-infekciej / I. A. Vasil'eva, E. E. Voronin, V. V. Pokrovskij [i dr.]. – Moskva, 2016. – 40 s.]
8. Migliori G. B., Visca D., van den Boom M., Tiberi S., Silva D. R., Centis R., D'Ambrosio L., Thomas T. A., Pontali E., Sadleri L., Schaaf H S., & Sotgiu

- G. Tuberculosis, COVID-19 and hospital admission: Consensus on pros and cons based on a review of the evidence. // Pulmonology 27. 2021. С. 248–256. DOI:10.1016/j.pulmoe.2020.12.016
9. Маркелов Ю. М., Лесонен А. С., Костина О. Клинико-экономическая эффективность использования полимеразной цепной реакции – методики Gene Xpert в диагностике и лечении туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью // Фармакоэкономика: теория и практика. – 2019. – Т. 7, № 1. – С. 57-58. – DOI: <https://doi.org/10.30809/phe.1.2019.31>. [Markelov YU.M., Lesonen A.S., Kostina O. Kliniko-ekonomicheskaya effektivnost' ispol'zovaniya polimeraznoj cepnoj reakcii – metodiki Gene Xpert v diagnostike i lechenii tuberkuleza s mnozhestvennoj lekarstvennoj ustojchivost'yu // Farmakoeconomika: teoriya i praktika. – 2019. – Т. 7, № 1. – С. 57-58. – DOI: <https://doi.org/10.30809/phe.1.2019.31>.]
10. Маркелов Ю. М., Лесонен А. С., Костина О. Фармакоэкономический анализ эффективности лечения пациентов с впервые выявленным туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью при введении клиент-ориентированного подхода // Человек и его здоровье. – 2019. – № 2. – С. 51-56. – DOI: 10.21626/vestnik/2019-2/05. [Markelov YU. M., Lesonen A. S., Kostina O. Farmakoeconomicheskij analiz effektivnosti lecheniya pacientov s vpervye vyyavlennym tuberkulezom s mnozhestvennoj lekarstvennoj ustojchivost'yu pri vvedenii klient-orientirovannogo podhoda // CHelovek i ego zdorov'e. – 2019. – № 2. – С. 51-56. – DOI: 10.21626/vestnik/2019-2/05.]
11. Стерликов С. А., Русакова Л. И., Обухова О. В. Методология оценки расходов на выявление, диагностику и лечение туберкулеза с множественной и широкой лекарственной устойчивостью // Менеджер здравоохранения. – 2019. – № 1. – С. 56-63. [Sterlikov S. A., Rusakova L. I., Obuhova O. V. Metodologiya ocenki raskhodov na vyyavlenie, diagnostiku i lechenie tuberkulyoza s mnozhestvennoj i shirokoj lekarstvennoj ustojchivost'yu // Menedzher zdavoohraneniya. – 2019. – № 1. – С. 56-63.]
12. Иванова Д. А., Борисов С. Е., Родина О. В., Филиппов А. В., Иванушкина Т. Н., Литвинова Н. В. Безопасность режимов лечения больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя согласно новым рекомендациям ВОЗ 2019 г. // Туберкулез и болезни легких. – 2020. – №1. – С. 5-15. – DOI: 10.21292/2075-1230-2020-98-1-5-15. [Ivanova D. A., Borisov S. E., Rodina O. V., Filippov A. V., Ivanushkina T. N., Litvinova N. V. Bezopasnost' rezhimov lecheniya bol'nyh tuberkulezom s mnozhestvennoj lekarstvennoj ustojchivost'yu vzbuditelya soglasno novym rekomendaciyam VOZ 2019 g. // Tuberkulez i bolezni legkih. – 2020. – №1. – С. 5-15. – DOI: 10.21292/2075-1230-2020-98-1-5-15.]
13. Пискарева С. А. Эпидемиологические и клинико-диагностические особенности коморбидности туберкулеза и ВИЧ-инфекции / С. А. Пискарева, Ю. А. Зайцев // Science Time. – 2023. – № 6 (113). – С. 14–19. [Piskareva S. A. Epidemiologicheskiye i kliniko-diagnosticheskiye osobennosti komorbidnosti tuberkuleza i VICH-infektsii / S. A. Piskareva. Yu. A. Zaytsev // Science Time. – 2023. – № 6 (113). – С. 14–19.]



# CLINICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF TREATMENT OF PATIENTS WITH TUBERCULOSIS COMBINED WITH HIV INFECTION IN THE REPUBLIC KARELIA

The article presents the results of an analysis of the direct costs of treating tuberculosis patients with various types of drug resistance combined with HIV infection in the Republic of Karelia, as well as calculations of the clinical and economic effectiveness of treatment of combined infection. It was found that the cost of treating one patient with tuberculosis combined with HIV infection varied depending on the type of drug resistance: from 316,828 rubles with preserved drug sensitivity to 1,210,470 rubles with very wide drug resistance. A significant part of the costs fell on inpatient treatment, which cost from 234,277 to 273,619 rubles, while the average duration of hospitalization was 2-3 times higher than the average European standards. Indicators of clinical and economic efficiency, reflecting the cost of therapy, taking into account the effectiveness of treatment of patients with tuberculosis combined with HIV infection, increase three times, compared with direct costs, for multi-drug-resistant and extremely drug-resistant tuberculosis (1,916,584 rubles and 3,631,411 rubles) due to the low effectiveness of treatment.

**KEYWORDS:** tuberculosis, HIV infection, co-infection, pharmacoeconomical analysis, treatment effectiveness

## Author 1: **MARKELOV Yuri Mikhailovich**

Petrozavodsk State University.

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Faculty Department for Therapy, Phthisiology, Infectious Diseases and Epidemiology, pulmonologist, phthisiologist of the highest category.

Phone: +7 911 428 2267

Email: markelov@petrsu.ru

SPIN-код: 1511-8712

ORCID: 0000-0003-0791-0050

Scopus ID: 57194478360

Formation of an idea; formulation and development of key goals and objectives; editing and revision of the text of the manuscript; approval of the final version of the article.

## Author 2: **LESONEN Anna Sergeevna**

Petrozavodsk State University.

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Pharmacology, Organization and Economics of Pharmacy.

Phone: +7 911 661 6920.

Email: kuzmanna@mail.ru

SPIN-код: 6580-1446

ORCID: 0000-0002-2972-3216

Scopus ID: 57203008611

Researcher ID: LTD-8290-2024

Critical revision of the manuscript with the introduction of valuable comments of intellectual content; editing and revision of the text of the manuscript.

## Author 3: **PAKHOMOVA Ekaterina Vladimirovna.**

The State budgetary healthcare institution of the Republic of Karelia «Republican Tuberculosis Dispensary».

The acting chief physician is a phthisiologist, a pulmonologist.

Phone: +7 900 456 8491

Email: Katrina15vladimirovna@mail.ru

ORCID: 0000-0002-8335-4626

Scopus ID: 57204187210

Researcher ID: LRT-2999-2024

Conducting research, in particular, data collection, analysis and interpretation of the data obtained.

## Author 4: **SAMUTICHEVA Elizaveta Alekseevna**

Petrozavodsk State University.

Student of pharmaceutical specialty.

Phone: +7(953)527-99-14.

Email: samuticheva.liza@yandex.ru.

SPIN-код: 9352-3423

Analysis and interpretation of the results obtained; preparation of the manuscript; creation of the published work from the point of view of data visualization/display.

Финансирование нет ✓

Ограничения нет ✓

Благодарности нет ✓

Конфликт интересов нет ✓

Согласие пациентов на публикацию (только для клинических исследований) Не требуется ✓

Одобрение этического комитета Не требуется ✓

Происхождение статьи и рецензирование

Журнал не заказывал статью; внешнее рецензирование

Дата получения статьи редакцией журнала 02.11.2024

Дата получения рецензий от двух рецензентов 14.11.2024

Дата получения исправленного варианта 24.11.2024

Дата принятия в печать статьи 02.12.2024

Funding no ✓

Restrictions (if any) no ✓

Acknowledgements no ✓

Conflict of interests no ✓

Patient consent for publication

Not required ✓

Ethics approval Not required ✓

Provenance and peer review

Not commissioned; externally peer reviewed

Date of receipt of the article by the editors of the journal 02.11.2024

Date of receipt of reviews from two reviewers 14.11.2024

Date of receipt of the corrected version 24.11.2024

Date of acceptance for publication of the article 02.12.2024