

УДК 617-089.844

DOI 10.34014/2227-1848-2023-4-99-108

СПОРНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТРАВМ И ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОМ АППАРАТЕ

И.М. Ефремов, В.И. Мидленко

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»,
г. Ульяновск, Россия

Улучшение техники оперативного вмешательства и внедрение технологий малоинвазивного остеосинтеза благоприятно сказались на результатах лечения пациентов после травм и оперативных вмешательствах на опорно-двигательном аппарате. Однако проблема лечения инфекционных осложнений, особенно у пациентов старшей возрастной группы с высокой коморбидностью, не потеряла своей актуальности.

Цель исследования – изучить эффективность антибиотикотерапии у пациентов старшей возрастной группы после травм и оперативных вмешательств на опорно-двигательном аппарате в условиях коморбидности.

Материалы и методы. Проведено открытое проспективное когортное исследование со сроком наблюдения 12 мес. Обследованы 53 пациента пожилого и старческого возраста (24 мужчины и 29 женщин, средний возраст – 69,1±7,3 года), находившихся на стационарном лечении. Оценивалась комбинированная конечная точка – результат лечения. У всех пациентов определялась коморбидность и длительность антибиотикотерапии. Для оценки риска осложнений лекарственной терапии использовалась шкала The GerontoNet ADR Risk Score.

Результаты. Индекс коморбидности у пациентов старшей возрастной группы составил 4 (3; 5) балла. Треть пациентов (19 чел.; 35,9 %) имели высокую коморбидность. Среднее количество антибактериальных препаратов составило 2 (1; 2) препарата с общей длительностью приема 8 (5; 21) дней. Длительность терапии менее 7 дней имела место у 24 (45,3 %) пациентов. У 13 (24,5 %) пациентов результат по шкале GerontoNet превышал 5 баллов. За период наблюдения положительный результат лечения был достигнут у 45 (84,9 %) пациентов. Значимой разницы в достижении положительных результатов в зависимости от длительности антибиотикотерапии выявлено не было ($p>0,05$).

Выводы. Длительная системная антибиотикотерапия у пациентов старшей возрастной группы после травм и оперативных вмешательств на опорно-двигательном аппарате не приводит к лучшим результатам по сравнению с более короткими курсами, которые позволяют избежать нежелательных побочных эффектов и межлекарственного взаимодействия, учитывая высокую коморбидность данной группы пациентов.

Ключевые слова: травмы и оперативные вмешательства на опорно-двигательном аппарате, антибиотикотерапия, антибиотикорезистентность, коморбидность.

Введение. Повсеместное использование антибиотикотерапии (АБТ) привело к росту резистентности к антибактериальным препаратам.

Улучшение техники оперативного вмешательства, внедрение технологий малоинвазивного остеосинтеза, усовершенствование имплантатов для остеосинтеза и инструментария для их установки, технологий их производства благоприятно сказались на результатах

хирургического лечения пациентов травматолого-ортопедического профиля [1].

Однако, несмотря на все многообразие достижений современной хирургии, проблема лечения пациентов с такими инфекционными осложнениями, как перипростетическая инфекция (ППИ) и хронический остеомиелит, не потеряла своей актуальности [1–3]. Инфекционные осложнения усугубляют течение патологического процесса и способствуют ухудше-

нию клинических результатов лечения пациентов данной категории [4].

Согласно зарубежным источникам частота развития ПИИ после металлоостеосинтеза (МОС) составляет 2–4 % [1], а перипротезной инфекции (ППИ) после артропластики крупных суставов – 1–2 % [2, 3].

По данным П.А. Середы и соавт., в России общая частота развития ППИ достигает 2,9 % (после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТБС)) – 1,7 %; после тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС) – 1,2 % [4].

В то же время, согласно исследованиям Т.А. Силантьевой и соавт., ППИ после ТЭТБС более чем в 40 % случаев сопровождается развитием хирургических осложнений той или иной степени тяжести [5].

Существуют различные варианты лечения пациентов с имплант-ассоциированной инфекцией – как с сохранением имплантата, так и с его удалением и/или заменой [6, 7].

Согласно отечественным клиническим рекомендациям основным методом лечения пациентов с имплант-ассоциированной инфекцией является радикальная хирургическая санация очага инфекции с удалением всех нежизнеспособных тканей и инородных тел [8].

Однако до настоящего времени вопрос о длительности АБТ при имплант-ассоциированной инфекции полностью не разрешен и сохраняет свою актуальность, особенно у пациентов старшей возрастной группы, для которых характерны коморбидность и полипрагмазия.

Цель исследования. Изучить эффективность антибиотикотерапии у пациентов старшей возрастной группы после травм и оперативных вмешательств на опорно-двигательном аппарате в условиях коморбидности.

Материалы и методы. Проведено открытое проспективное когортное исследование методом сплошной выборки. Обследовались 53 пациента пожилого и старческого возраста: 24 (45,3 %) мужчины и 29 (54,7 %) женщин (средний возраст – $69,1 \pm 7,3$ года), находившихся на стационарном лечении в ГУЗ «Уль-

яновский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи имени заслуженного врача России Е.М. Чучкалова».

Критерии включения в исследование: возраст 60 лет и старше, наличие инфекционных осложнений после травм и оперативных вмешательств на опорно-двигательном аппарате, подписанное информированное согласие пациента. Критерии исключения: декомпенсация соматической патологии, психические и выраженные когнитивные расстройства.

Срок наблюдения составил 12 мес. Оценивалась комбинированная конечная точка – результат лечения. Положительным считался результат, если в течение года после лечения у пациента не наблюдались клинические признаки обострения инфекционно-воспалительного процесса, а при рентгенографии (или, при необходимости, компьютерной томографии) не выявлялись признаки рецидива инфекционного процесса в области проведенного оперативного вмешательства.

Клиническая характеристика пациентов представлена в табл. 1.

Гемиартропластика во всех случаях выполнялась пациентам старческого возраста по поводу перелома шейки бедренной кости. ТЭТБС в 7 (13,2 %) случаях было проведено по поводу перелома шейки бедренной кости и в 5 (9,4 %) случаях – по поводу коксартроза. ТЭКС выполнялось при гонартрозе.

Открытый перелом оценивался согласно классификации Gustilo – Anderson (1984): I степень имели 4 (7,5 %) пациента; II степень – 1 (1,8 %) пациент; IIIВ степень – 4 (7,5 %) пациента. ПИИ в 5 (9,4 %) случаях развилась после накостного остеосинтеза, в 2 (3,8 %) случаях – после блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза, в 2 (3,8 %) случаях – после оперативного лечения на мягких тканях конечностей. Хронический остеомиелит конечностей в 8 (15,1 %) случаях развился после оперативного лечения ранее полученных травм, у 3 (5,7 %) пациентов являлся посттравматическим, у 3 (5,7 %) – обострением хронического гематогенного остеомиелита.

Таблица 1
Table 1**Клиническая характеристика пациентов старшей возрастной группы после травм и оперативных вмешательств на опорно-двигательном аппарате****Clinical characteristics of elderly patients after injuries and surgeries on the musculoskeletal system**

Инфекционные осложнения Infectious complications	Количество пациентов, n (%) Number of patients, n (%)
Перипротезная инфекция после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава Periprosthetic infection after total hip replacement	12 (22,6)
Перипротезная инфекция после гемиаартропластики тазобедренного сустава Periprosthetic infection after hip hemiarthroplasty	3 (5,7)
Перипротезная инфекция после тотального эндопротезирования коленного сустава Periprosthetic infection after total knee replacement	6 (11,3)
Открытый инфицированный перелом Open infected fracture	9 (17)
Перипротезная инфекция после металлоостеосинтеза Periprosthetic infection after metal osteosynthesis	9 (17)
Хронический остеомиелит Chronic osteomyelitis	14 (26,4)

Коморбидность оценивалась с помощью модифицированного индекса коморбидности (ИК) Charlson [9, 10]. При $ИК \geq 5$ коморбидность расценивалась как высокая.

Кроме того, рассчитывался индекс полиморбидности (общее количество препаратов).

Оценивалась структура и длительность антибиотикотерапии (стационарный и амбулаторный период), общее количество препаратов, принимаемых пациентами. Для определения риска развития осложнений лекарственной терапии использовалась шкала The GerontoNet ADR Risk, в соответствии с которой риск считается высоким при количестве баллов более 5 [11].

Статистическая обработка результатов проводилась с применением компьютерного пакета StatSoft Statistica v.10.0.1011.6 (StatSoft, Inc, США). Характер распределения данных оценивался с помощью W-критерия Шапиро – Уилка (Shapiro – Wilk's W test). При нормальном распределении данные в работе представ-

лены как $M \pm SD$, где M – среднее арифметическое, SD – стандартное отклонение; при распределении, отличном от нормального, – как Me (IQR), где Me – медиана, IQR – интерквартильный размах: 25 перцентиль – 75 перцентиль. Для сравнения групп использовался t-критерий Стьюдента (при нормальном распределении) и U-критерий Манна – Уитни (Mann – Whitney U test) (при распределении, отличном от нормального). Для сравнения двух групп по качественному признаку применялся критерий Пирсона χ^2 (с поправкой на непрерывность по Yates), точный критерий Фишера (при числе наблюдений в одной ячейке 4-польной таблицы менее 5). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Клинико-лабораторными исследованиями было установлено, что у пациентов старших возрастных групп ИК составил 4 (3; 5) балла. Треть пациентов (19 чел.; 35,9 %) имели высокую коморбидность. Индекс полиморбидности составил 5 (3; 8). У половины

(25 чел.; 47,2 %) госпитализированных пациентов наблюдалась артериальная гипертензия, 15 (28,3 %) чел. имели ишемическую болезнь сердца. У 27 (50,9 %) пациентов выявлена хроническая сердечная недостаточность, причиной которой являлась артериальная гипертония в сочетании с ишемической болезнью сердца. Фибрилляция предсердий диагностирована у 6 (11,3 %) пациентов, сахарный диабет 2-го типа – у 5 (9,4 %), хроническая обструктивная болезнь легких – у 4 (7,5 %) чел. Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе выявлено у 2 (3,8 %) пациентов, инфаркт миокарда – у 3 (5,7 %), хроническая болезнь почек наблюдалась у каждого пятого пациента (10 чел.; 18,9 %).

Общее количество назначенных пациентам для лечения антибактериальных препаратов составило 2 (1; 2) с общей длительностью курса 8 (5; 21) сут. АБТ в стационаре продол-

жалась 8 (5; 13) дней. У 24 (45,3 %) пациентов длительность АТБ была меньше 7 дней.

Средний балл по шкале The GerontoNet ADR Risk Score (GerontoNet), использованной для оценки риска развития осложнений лекарственной терапии, составил 3 (1; 4); у 13 (24,5 %) пациентов результат превышал 5 баллов, что является неблагоприятным прогностическим фактором. При этом у пациентов пожилого и старческого возраста с высокой коморбидностью наблюдались более высокие показатели (4 (2; 4) балла), чем у пациентов с низкой коморбидностью (2 (1; 3) балла) ($p=0,001$).

За период наблюдения положительный результат лечения был достигнут у 45 (84,9 %) пациентов. При этом не выявлено статистически значимых различий в достижении положительных результатов у пациентов в зависимости от длительности АБТ (рис. 1).

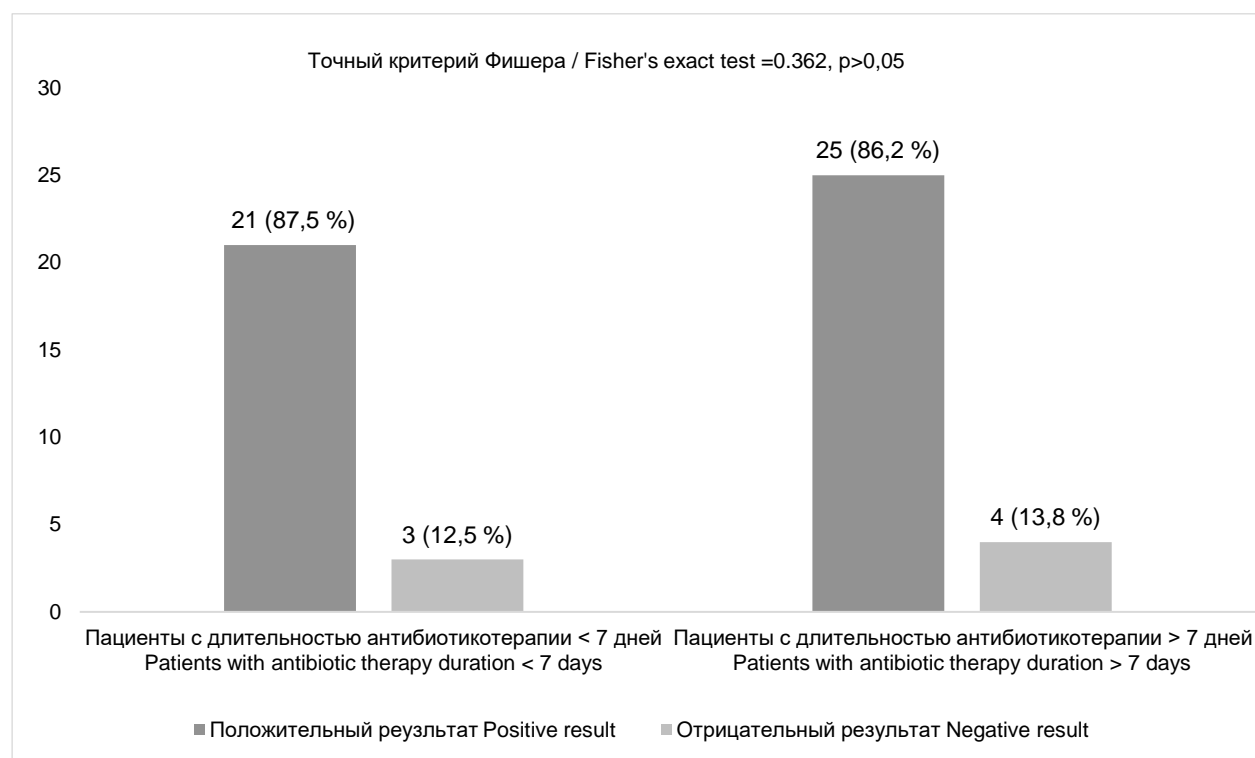


Рис. 1. Результаты лечения пациентов старших возрастных групп в зависимости от длительности антибиотикотерапии

Fig. 1. Results of elderly patient treatment based on the duration of antibiotic therapy

Обсуждение. Одним из спорных моментов лечения пациентов с имплант-ассоциированной инфекцией является АБТ. Согласно современным данным при отсутствии противопоказаний АБТ при лечении имплант-ассоциированной инфекции для усиления антимикробного эффекта и подавления активности микробных биопленок и внутриклеточно расположенных возбудителей должна быть длительной, комбинированной и большедозной [12].

По результатам исследований, отраженным в материалах Международной согласительной конференции по скелетно-мышечной инфекции, минимальный срок АБТ при лечении пациентов с ППИ должен составлять 6 нед. [7]. По мнению экспертов общества PRO-IMPLANT Foundation, наименьший срок АБТ при лечении пациентов с ППИ после тотальной артропластики крупных суставов составляет 12 нед. Данный срок не зависит от длительности интервала между этапами реимплантации. Кроме того, при проведении DAIR (Debridement, antibiotics and implant retention – санация, АБТ и удержание имплантата) после ТЭКС рекомендованный период АБТ достигает 24 нед. Аналогичные сроки АБТ указаны и для лечения пациентов с ППИ после МОС. Так, например, при лечении ППИ после МОС на фоне сращения перелома после санации и удаления имплантата (металлофиксатора) рекомендуется проведение АБТ в течение 6 нед. [13]. Похожие рекомендации, касающиеся АБТ при лечении пациентов с ППИ/ПИИ, дают эксперты Швейцарского общества ортопедии и Швейцарского общества инфекционных заболеваний [1].

Отечественные эксперты используют аналогичные сроки в протоколе лечения пациентов с ППИ после артропластики крупных суставов [14, 15].

В большинстве клинических случаев, представленных Д. Парвизи и соавт., применялась длительная комбинированная АБТ – от 6 нед. до нескольких месяцев [16].

Согласно данным L. Bernard et al., увеличение продолжительности курса АБТ при лечении пациентов с ППИ после ТЭТБС с 6 до 12 нед. приводит к снижению частоты рецидива ППИ с 18,1 % до 9,4 % [17].

В нашем исследовании у половины пациентов длительность системной АБТ была значительно меньше рекомендуемой экспертами, что, однако, не привело к негативным результатам.

При длительной АБТ возможно возникновение побочных действий и осложнений от лекарственных препаратов (антибиотиков). Описан клинический случай, когда при этапном оперативном лечении пациента с инфицированным ложным суставом большеберцовой кости с использованием методики Masquelet на фоне длительной АБТ появилась кожная сыпь и развилось острое повреждение почек, а после коррекции АБТ – нейтропения, которая потребовала немедленной отмены АБТ [16].

В нашем исследовании третья часть пациентов характеризовалась высокой коморбидностью, что сопровождалось высоким риском развития нежелательных побочных явлений.

Следует отметить, что в ряде случаев удлинению сроков АБТ способствует усложнение технологий лечения пациентов с хроническим остеомиелитом и имплант-ассоциированной инфекцией. А.В. Афанасьев и соавт. приводят пример многоэтапного оперативного лечения пациента с хроническим остеомиелитом костей голени на протяжении 2,5 года, при этом срок АБТ составил около 24 нед. Однако в работе нет данных о развитии побочных реакций и/или осложнений от такой пролонгированной АБТ [18]. Нами же получен положительный результат лечения у большинства (84,9 %) пациентов, при этом установлено отсутствие влияния продолжительности АБТ на достижение результата.

Согласно национальным клиническим рекомендациям «Программа СКАТ-2018» (Стратегия контроля антимикробной терапии) существует три пути введения антибиотиков (пероральный, внутримышечный и внутривенный), т.е. местная АБТ не должна применяться при лечении пациентов с имплант-ассоциированной инфекцией [19]. Однако, по мнению зарубежных и отечественных экспертов, применение местной АБТ возможно, а в ряде случаев является золотым стандартом при лечении пациентов с ППИ/ПИИ, в т.ч.

с хроническим остеомиелитом, при использовании методики Masquelet [1, 6, 7, 12–14].

Таким образом, длительность антибиотикотерапии у пациентов с имплант-ассоциированной инфекцией остается спорным и нерешенным вопросом. В отличие от зарубежных экспертов российские специалисты при благоприятном течении раневого процесса (в т.ч. при остеомиелите и ПИИ) рекомендуют проводить АБТ короткими курсами до достижения положительного клинического результата [20].

Кроме того, длительное проведение АБТ может иметь и негативные экономические последствия. Большие экономические затраты обусловлены не только длительным применением самих антибиотиков, но и экономическими потерями, связанными с лечением, диагностикой и профилактикой побочных действий (реакций) и осложнений от их приема. Необходимо отметить и юридические аспекты длительной АБТ, так как в настоящее время

ряд антибиотиков, рекомендуемых зарубежными экспертами для длительного перорального приема при лечении ППИ/ПИИ, не зарегистрированы в Российской Федерации.

Таким образом, вопрос выбора длительности АБТ и пути приема антибиотиков при лечении пациентов с инфекцией костей и суставов сохраняет свою актуальность.

Заключение. В результате исследования показано, что применение длительной системной АБТ у пациентов старших возрастных групп после травм и оперативных вмешательств на опорно-двигательном аппарате не приводит к увеличению эффективности по сравнению с более короткими курсами терапии. Полученные результаты имеют большое практическое значение, поскольку применение коротких курсов АБТ позволяет избежать нежелательных побочных эффектов и межлекарственного взаимодействия, что особенно значимо для пациентов с высокой коморбидностью, свойственной старшим возрастным группам.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов

Концепция и дизайн исследования: Ефремов И.М., Мидленко В.И.

Литературный поиск, участие в исследовании, обработка материала: Ефремов И.М., Мидленко В.И.

Статистическая обработка данных: Ефремов И.М.

Анализ и интерпретация данных: Ефремов И.М., Мидленко В.И.

Написание и редактирование текста: Ефремов И.М., Мидленко В.И.

Литература

1. Григоричева Л.Г. Инфекции опорно-двигательного аппарата. Основные принципы, профилактика, диагностика и лечение. Бранаул; 2017. 250.
2. Джакофски Д.Дж., Хедли Э.К. Ревизионное эндопротезирование коленного сустава: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2015. 320. ISBN 978-5-9704-3186-3.
3. Джакофски Д.Дж., Хедли Э.К. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава: руководство для врачей. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2014. 328. ISBN 978-5-9704-2966-2.
4. Серeda А.П., Кочии А.А., Черный А.А. Эпидемиология эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов и перипротезной инфекции в Российской Федерации. Травматология и ортопедия России. 2021; 27 (3): 84–93. DOI: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-84-93.
5. Силантьева Т.А., Ермаков А.М., Тряпичников А.С. Гистологическая оценка перипротезной инфекции с использованием шкалы HOES и анализа экспрессии CD15 на этапе ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава. Травматология и ортопедия России. 2021; 27 (2): 84–98. DOI: 10.21823/2311-2905-2021-27-2-84-98.
6. Schnettler R., Steinau H.U. Septic Bone and Joint Surgery. Thieme Medical Publishers, Inc.; 2010. 328.
7. Тухилов Р.М., Божкова С.А., Шубняков И.И., ред. Материалы Второй Международной согласительной конференции по скелетно-мышечной инфекции: пер. с англ. Санкт-Петербург: РНИИТО им. Р.Р. Вредена; 2019. 314.

8. Брико Н.И., Божкова С.А., Брусина Е.Б. Профилактика инфекций области хирургического вмешательства. Клинические рекомендации. Нижний Новгород: Ремедиум Приволжье; 2018. 72.
9. Charlson M.E., Pompei P., Ales K.L. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J. Chron. Dis.* 1987; 40 (5): 373–383. DOI: 10.1016/0021-9681(87)90171-8.
10. Ефремова Е.В., Шутлов А.М., Ефремов И.М., Мидленко В.И. Использование модифицированного индекса коморбидности Charlson для прогноза риска смерти у пациентов с хронической болезнью почек пожилого и старческого возраста. *Нефрология и диализ.* 2022; 24 (2): 349–356. DOI: 10.28996/2618-9801-2022-2-349-356.
11. Onder G., Petrovic M., Tangiisuran B. Development and validation of a score to assess risk of adverse drug reactions among in-hospital patients 65 years or older: the GerontoNet ADR risk score. *Archives of internal medicine.* 2010; 170 (13): 1142–1148.
12. Клинические рекомендации. Инфекция, ассоциированная с ортопедическими имплантатами. 2020. URL: https://storage.yandexcloud.net/ator/media/%D0%9A%D0%A0_%D0%98%D0%90%D0%98_%2006_07_2020%D0%BD%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82.pdf (дата обращения: 08.06.2023).
13. Карманный справочник диагностики и лечения перипротезной инфекции суставов (ПИС) (версия 8: ноябрь 2018). URL: www.pro-implant-foundation.org (дата обращения: 08.06.2023).
14. Артюх В.А., Божкова С.А. Лечение параэндопротезной инфекции тазобедренного сустава: клинические рекомендации. URL: <https://mzur.ru/upload/Параэндопротезная%20инфекция%20ТБС.pdf> (дата обращения: 08.06.2023).
15. Тряпичников А.С., Ермаков А.М., Силантьева Т.А. Эффективность хирургической обработки с сохранением импланта при лечении ранней послеоперационной и острой гематогенной перипротезной инфекции тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России.* 2021; 27 (2): 23–33. DOI: 10.21823/2311-2905-2021-27-2-23-33.
16. Кюн Клаус-Дитер, ред. Перипротезная инфекция. Перспективы диагностики, особенности лечения, стратегии профилактики и их экономические издержки. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2022. 328. ISBN 978-5-9704-2966-2.
17. Bernard L., Arvieux C., Brunschweiler B. Antibiotic Therapy for 6 or 12 Weeks for Prosthetic Joint Infection. *N Engl J Med.* 2021; 384: 1991–2001. DOI: 10.1056/NEJMoa2020198.
18. Афанасьев А.В., Божкова С.А., Артюх В.А. Результат этапного лечения хронического рецидивирующего остеомиелита голени. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 2017; 176 (1): 93–96.
19. Яковлева С.В., Брико Н.И., Сидоренко С.В. Программа СКАТ (Стратегия Контроля Антимикробной Терапии) при оказании стационарной медицинской помощи: российские клинические рекомендации. Москва: Перо; 2018. 156.
20. Гельфанда Б.Р. Хирургические инфекции кожи и мягких тканей. Российские национальные рекомендации. 2-е изд., перераб. и доп. Москва; 2015. 111.

Поступила в редакцию 09.06.2023; принята 10.07.2023.

Авторский коллектив

Ефремов Иван Михайлович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии, анестезиологии, реаниматологии, урологии, травматологии, ортопедии, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет». 432017, Россия, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42; e-mail: efremov-im@ Rambler.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4625-8424>.

Мидленко Владимир Ильич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, анестезиологии, реаниматологии, урологии, травматологии, ортопедии, директор Института медицины, экологии и физической культуры, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет». 432017, Россия, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42; e-mail: imefc@ulsu.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4358-8484>.

Образец цитирования

Ефремов И.М., Мидленко В.И. Спорные вопросы продолжительности антибиотикотерапии у пациентов после травм и оперативных вмешательств на опорно-двигательном аппарате. Ульяновский медико-биологический журнал. 2023; 4: 99–108. DOI: 10.34014/2227-1848-2023-4-99-108.

CONTROVERSIAL ISSUES OF ANTIBIOTIC THERAPY DURATION IN PATIENTS AFTER INJURIES AND SURGERIES ON MUSCULOSKELETAL SYSTEM

I.M. Efremov, V.I. Midlenko

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Improvements in surgical techniques and the introduction of minimally invasive osteosynthesis technologies have had a beneficial effect on the patient treatment after injuries and surgeries on the musculoskeletal system. However, the problem of treating infectious complications, especially in elderly patients with high comorbidity, has not lost its relevance.

The purpose of the paper is to study the effectiveness of antibiotic therapy in elderly patients after injuries and surgeries on the musculoskeletal system in comorbidity.

Materials and methods. An open prospective cohort study was conducted with a 12-month follow-up period. We examined 53 elderly and senile patients (24 men and 29 women, average age 69.1±7.3) who were hospitalized. The combined endpoint of treatment outcome was assessed. Comorbidity and duration of antibiotic therapy were determined in all patients. The GerontoNet ADR Risk Score was used to assess the risk of drug therapy complications.

Results. The comorbidity index in elderly patients was 4 (3; 5) points. One third of patients (19 people; 35.9 %) had high comorbidity rates. The average number of antibacterial drugs was 2 (1; 2). Total course of administration was 8 (5; 21) days. Therapy duration less than 7 days was observed in 24 (45.3 %) patients. In 13 (24.5 %) patients, the result exceeded 5 points on the GerontoNet scale. During the observation period, a positive result was achieved in 45 (84.9 %) patients. There was no significant difference in achieving positive results based on the duration of antibiotic therapy ($p>0.05$).

Conclusion. The use of long-term systemic antibiotic therapy in elderly patients after injuries and surgeries on the musculoskeletal system does not lead to better results compared to shorter treatment modalities, which help us avoid unwanted side effects and drug interactions, given the high comorbidity of this group of patients.

Key words: injuries and surgeries on the musculoskeletal system, antibiotic therapy, antibiotic resistance, comorbidity.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Author contributions

Research concept and design: Efremov I.M., Midlenko V.I.

Literature search, participation in the research study, data processing: Efremov I.M., Midlenko V.I.

Statistical data processing: Efremov I.M.

Data analysis and interpretation: Efremov I.M., Midlenko V.I.

Text writing and editing: Efremov I.M., Midlenko V.I.

References

1. Grigoricheva L.G. *Infektsii oporno-dvigatel'nogo apparata* [Infections of the musculoskeletal system]. Osnovnye printsipy, profilaktika, diagnostika i lechenie. Branaul; 2017. 250 (in Russian).
2. Jacofsky D.J., Hedley A.K. *Revizionnoe endoprotezirovanie kolennogo sustava: rukovodstvo dlya vrachey* [Fundamentals of Revision Knee Arthroplasty: Diagnosis, Evaluation, and Treatment]. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. 320. ISBN 978-5-9704-3186-3 (in Russian).

3. Jacofsky D.J., Hedley A.K. *Revizionnoe endoprotezirovanie tazobedrennogo sustava: rukovodstvo dlya vrachey* [Fundamentals of revision hip arthroplasty: Diagnosis, evaluation, and treatment]. Moscow: GEOTAR-Media; 2014. 328. ISBN 978-5-9704-2966-2 (in Russian).
4. Sereda A.P., Kochish A.A., Chernyy A.A. Epidemiologiya endoprotezirovaniya tazobedrennogo i kolennogo sustavov i periproteznoy infektsii v Rossiyskoy Federatsii [Epidemiology of hip and knee arthroplasty and periprosthetic joint infection in the Russian Federation]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2021; 27 (3): 84–93. DOI: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-84-93 (in Russian).
5. Silant'eva T.A., Ermakov A.M., Tryapichnikov A.S. Gistologicheskaya otsenka periproteznoy infektsii s ispol'zovaniem shkaly HOES i analiza ekspressii CD15 na etape revizionnogo endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava [Histological evaluation of periprosthetic infection using HOES and CD15 expression Analysis in hip revision arthroplasty]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2021; 27 (2): 84–98. DOI: 10.21823/2311-2905-2021-27-2-84-98 (in Russian).
6. Schnettler R., Steinau H.U. *Septic Bone and Joint Surgery*. Thieme Medical Publishers, Inc.; 2010. 328.
7. Tikhilov R.M., Bozhkova S.A., Shubnyakov I.I., red. *Materialy Vtoroy Mezhdunarodnoy soglasitel'noy konferentsii po skeletno-myshechnoy infektsii* [Proceedings of the Second International Joint Conference on Musculoskeletal Infection]: per. s angl. St. Petersburg: RNIITO im. R.R. Vredena; 2019. 314 (in Russian).
8. Briko N.I., Bozhkova S.A., Brusina E.B. *Profilaktika infektsiy oblasti khirurgicheskogo vmeshatel'stva* [Prevention of surgical site infections]. Klinicheskie rekomendatsii. Nizhniy Novgorod: Remedium Privolzh'e; 2018. 72 (in Russian).
9. Charlson M.E., Pompei P., Ales K.L. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J. Chron. Dis.* 1987; 40 (5): 373–383. DOI: 10.1016/0021-9681(87)90171-8.
10. Efremova E.V., Shutov A.M., Efremov I.M., Midlenko V.I. Ispol'zovanie modifitsirovannogo indeksa komorbidnosti Charlson dlya prognoza riska smerti u patsientov s khronicheskoy bolezn'yu pochek pozhilo i starchykh vozrasta [Using the modified Charlson comorbidity index to predict the risk of death in elderly and senile patients with chronic kidney disease]. *Nefrologiya i dializ*. 2022; 24 (2): 349–356. DOI: 10.28996/2618-9801-2022-2-349-356 (in Russian).
11. Onder G., Petrovic M., Tangiisuran B. Development and validation of a score to assess risk of adverse drug reactions among in-hospital patients 65 years or older: the GerontoNet ADR risk score. *Archives of internal medicine*. 2010; 170 (13): 1142–1148.
12. *Klinicheskie rekomendatsii. Infektsiya, assotsiirovannaya s ortopedicheskimi implantatami*. 2020 [Clinical guidelines. Infection associated with orthopedic implants]. Available at: https://storage.yandexcloud.net/ator/media/%D0%9A%D0%A0_%D0%98%D0%90%D0%98_%2006_07_2020%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82.pdf (accessed: June 08, 2023) (in Russian).
13. *Karmannyi spravochnik diagnostiki i lecheniya periproteznoy infektsii sustavov (PIS) (versiya 8: noyabr' 2018)* [Pocket Guide to the Diagnosis and Treatment of Periprosthetic Joint Infection (PJI) (Version 8: November 2018)]. Available at: www.pro-implant-foundation.org (accessed: June 08, 2023).
14. Artyukh V.A., Bozhkova S.A. *Lechenie paraendoproteznoy infektsii tazobedrennogo sustava: klinicheskie rekomendatsii* [Treatment of paraendoprosthetic infection of the hip joint: Clinical guidelines]. Available at: <https://mzur.ru/upload/Paraendoproteznaya%20infektsiya%20TBS.pdf> (accessed: June 08, 2023) (in Russian).
15. Tryapichnikov A.S., Ermakov A.M., Silant'eva T.A. Effektivnost' khirurgicheskoy obrabotki s sokhraneniem implanta pri lechenii ranney posleoperatsionnoy i ostroy gematogennoy periproteznoy infektsii tazobedrennogo sustava [Efficiency of surgical debridement and implant retaining in treatment of early postoperative and acute hematogenous periprosthetic infections of hip]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2021; 27 (2): 23–33. DOI: 10.21823/2311-2905-2021-27-2-23-33 (in Russian).
16. Kyun Klaus-Diter, red. *Periproteznaya infektsiya. Perspektivy diagnostiki, osobennosti lecheniya, strategii profilaktiki i ikh ekonomicheskie izderzhki* [Prospects for diagnosis, treatment modalities, prevention strategies and their economic costs]. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. 328. ISBN 978-5-9704-2966-2 (in Russian).
17. Bernard L., Arvieux C., Brunschweiler B. Antibiotic Therapy for 6 or 12 Weeks for Prosthetic Joint Infection. *N Engl J Med*. 2021; 384: 1991–2001. DOI: 10.1056/NEJMoa2020198.

18. Afanas'ev A.V., Bozhkova S.A., Artyukh V.A. Rezul'tat etapnogo lecheniya khronicheskogo retsidi-viryushchego osteomielita goleni [Result of staged treatment of chronic recurrent lower leg osteomyelitis]. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova*. 2017; 176 (1): 93–96 (in Russian).
19. Yakovleva S.V., Briko N.I., Sidorenko S.V. *Programma SKAT (Strategiya Kontrolya Antimikrobnoy Terapii) pri okazanii statsionarnoy meditsinskoy pomoshchi: rossiyskie klinicheskie rekomendatsii* [SCAT (Strategy for the Control of Antimicrobial Therapy) for inpatient medical care: Russian clinical guidelines]. Moscow: Pero; 2018. 156 (in Russian).
20. Gel'fanda B.R. *Khirurgicheskie infektsii kozhi i myagkikh tkaney. Rossiyskie natsional'nye rekomendatsii* [Surgical infections of the skin and soft tissues. Russian national guidelines]. 2-e izd., pererab. i dop. Moscow; 2015. 111 (in Russian).

Received June 09, 2023; accepted July 10, 2023.

Information about the authors

Efremov Ivan Mikhaylovich, Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor, Chair of Hospital Surgery, Anesthesiology, Reanimatology, Urology, Traumatology, and Orthopedics, Ulyanovsk State University. 432017, Russia, Ulyanovsk, L. Tolstoy St., 42; e-mail: efremov-im@rambler.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4625-8424>.

Midlenko Vladimir Il'ich, Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Head of the Chair of Hospital Surgery, Anesthesiology, Resuscitation, Urology, Traumatology, and Orthopedics, Director of the Institute of Medicine, Ecology and Physical Culture, Ulyanovsk State University. 432017, Russia, Ulyanovsk, L. Tolstoy St., 42; e-mail: imefc@ulsu.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4358-8484>.

For citation

Efremov I.M., Midlenko V.I. Spornye voprosy prodolzhitel'nosti antibiotikoterapii u patsientov posle travm i operativnykh vmeshatel'stv na oporno-dvigatel'nom apparate [Controversial issues of antibiotic therapy duration in patients after injuries and surgeries on the musculoskeletal system]. *Ulyanovskiy mediko-biologicheskiy zhurnal*. 2023; 4: 99–108. DOI: 10.34014/2227-1848-2023-4-99-108 (in Russian).