

Хирургическое лечение больных с метастазами в костях таза

Д.И. Софронов¹, Е.А. Сушенцов¹, Д.К. Агаев¹, К.А. Борзов¹, Я.А. Джамуханова¹, В.Е. Попова¹, М.Д. Аджиева², А.В. Федорова¹, В.Б. Матвеев¹, А.К. Валиев¹, М.И. Бейшембаев³

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России; Россия, 115522 Москва, Каширское шоссе, 24;

²ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Россия, 117513 Москва, ул. Островитянова, 1;

³Национальный центр онкологии и гематологии Минздрава Кыргызской Республики; Кыргызская Республика, 720064 Бишкек, ул. Исы Ахунбаева, 92, корп. 8

Контакты: Евгений Александрович Сушенцов crcspine@rambler.ru

Введение. Метастазы в костях таза являются частым осложнением злокачественных опухолей и приводят к развитию болевого синдрома, патологических переломов и снижению качества жизни пациентов. Хирургическое лечение играет ключевую роль в паллиативной помощи при данной патологии, но оптимальные подходы к терапии остаются предметом дискуссий.

Цель исследования – оценить результаты хирургического лечения пациентов с метастазами в костях таза, включая онкологические и функциональные исходы, а также частоту развития осложнений.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ данных 39 пациентов (21 мужчина, 18 женщин; медиана возраста – 55 лет), которым в период 2002–2022 гг. проведено хирургическое лечение по поводу метастатического поражения костей таза. Чаще всего метастазы локализовались в подвздошной кости (10 (25,6 %) случаев) и крестце (13 (33,3 %) случаев). У 33 (84,6 %) пациентов выявлен солитарный очаг, у 6 (5,4 %) – множественное поражение костей. Первичным очагом в большинстве случаев (у 19 (48,7 %) больных) был рак почки. Использовались радикальные (широкие) резекции (71,8 % случаев) и паллиативные методы (декомпрессии и экскохлеации) (23,1 % случаев). Оценивались выживаемость, осложнения (по классификации Clavien–Dindo), динамика боли (по визуальной аналоговой шкале и шкале Watkins) и функциональный статус (по шкале Карновского).

Результаты. Осложнения развились у 28,2 % пациентов, чаще после резекций с вовлечением вертлужной впадины ($p = 0,029$). Основными нежелательными явлениями были глубокие инфекции (8 случаев) и поверхностные некрозы (3 случая), которые потребовали проведения дополнительных хирургических вмешательств. Медиана общей выживаемости пациентов составила 45 мес, при солитарных метастазах – 93 мес, при множественных – 20 мес ($p = 0,019$). Внутриочаговые резекции ассоциировались с худшей выживаемостью ($p = 0,028$). Отмечены значительное снижение интенсивности боли (с 5 до 2 баллов по визуальной аналоговой шкале; $p < 0,001$) и улучшение функционального статуса по шкале Карновского ($p = 0,022$).

Заключение. Радикальные резекции обеспечивают лучшие показатели выживаемости при солитарных метастазах, тогда как паллиативные методы целесообразно применять при множественных метастазах. Выбор тактики лечения требует мультидисциплинарного подхода с учетом прогноза и объема метастатического поражения.

Ключевые слова: кости таза, метастаз в костях, хирургическое лечение

Для цитирования: Софронов Д.И., Сушенцов Е.А., Агаев Д.К. и др. Хирургическое лечение больных с метастазами в костях таза. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи 2025;17(2):47–59.

DOI: <https://doi.org/10.17650/2219-4614-2025-17-2-47-59>

SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH PELVIC BONE METASTASES

D.I. Sofronov¹, E.A. Sushentsov¹, D.K. Agaev¹, K.A. Borzov¹, Ya.A. Dzhamukhanova¹, V.E. Popova¹, M.D. Adzhieva², A.V. Fedorova¹, V.B. Matveev¹, A.K. Valiev¹, M.I. Beishembaev³

¹N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia; 24 Kashirskoe Shosse, Moscow 115522, Russia;

²N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of Russia; 1 Ostrovityanova St., Moscow 117513, Russia;

³National Center of Oncology and Hematology, Ministry of Health of Kyrgyz Republic; Bld. 8, 92 Isa Akhunbaeva St., Bishkek 720064, Kyrgyz Republic

Contacts: Evgeny Alexandrovich Sushentsov crcspine@rambler.ru

Introduction. Pelvic bone metastases are a common complication of malignant tumors, leading to pain, pathological fractures, and decreased quality of life. Surgical treatment plays a key role in palliative care, but the optimal approaches remain controversial.

Aim. To evaluate the results of surgical treatment of patients with pelvic bone metastases, including oncologic and functional outcomes, as well as complication rates.

Materials and methods. A retrospective analysis of 39 patients (21 men, 18 women; median age 55 years) who underwent surgical treatment for metastatic pelvic bone lesions in the period 2002–2022 was performed. The most common localizations were the ilium (10 (25.6 %) cases) and sacrum (13 (33.3 %) cases). A solitary lesion was detected in 33 (84.6 %) patients and multiple bone lesions in 6 (5.4 %) patients. The primary lesion in most cases (in 19 (48.7 %) patients) was kidney cancer. Radical (wide resections) (71.8 % cases) and palliative (decompression and excisions) (23.1 % cases) methods were used. Survival, complications (according to the Clavien–Dindo classification), pain dynamics (according to the visual analog and Watkins scales) and functional status (according to the Karnofsky scale) were assessed.

Results. Complications developed in 28.2 % of patients, mainly after resections involving the acetabulum ($p = 0.029$). The leading complications were deep infections (8 cases), superficial necrosis (3 cases), which required additional surgical interventions. The median overall survival was 45 months, with solitary metastases – 93 months, with multiple metastases – 20 months ($p = 0.019$). Intralesional resections were associated with worse survival ($p = 0.028$). A significant decrease in pain (from 5 to 2 according to the visual analog scale; $p < 0.001$) and improvement in functional status (according to the Karnofsky scale; $p = 0.022$) were noted.

Conclusion. Radical resections provide better survival in solitary metastases group, while palliative methods are appropriate for multiple lesions. The choice of tactics requires a multidisciplinary approach, taking into account the prognosis and extent of the lesion.

Keywords: pelvic bones, bone metastasis, surgical treatment

For citation: Sofronov D.I., Sushentsov E.A., Agaev D.K. et al. Surgical treatment of patients with pelvic bone metastases. *Sarkomy kostei, miagkikh tkanei i opukholi kozhi = Bone and Soft Tissue Sarcomas, Tumors of the Skin* 2025;17(2):47–59. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/2219-4614-2025-17-2-47-59>

Введение

Метастазирование злокачественных новообразований в основном происходит по кровеносным и лимфатическим сосудам, при этом могут быть поражены любые органы, но наиболее частыми мишенями являются легкие, печень и кости. При раке предстательной, молочной, щитовидной желез, почек и легкого чаще всего развиваются метастазы в костях скелета: около 80 % всех метастазов локализуются в костной системе [1].

Метастатические очаги в костной ткани в основном выявляют в позвоночнике, на 2-м месте по частоте встречаемости метастазов стоят кости таза. По результатам анализа данных о 4431 метастазе, зарегистрированном специалистами *Institutio Ortopedico Rizzoli* (Италия), 833 (18,8 %) из них локализовались в костях таза: 559 (12,6 %) – в подвздошной кости, 80 (1,8 %) – в седалищной, 53 (1,2 %) – в лобковой [2]. Метастатические опухоли составляют около 55 % всех опухолей таза, с первичными очагами преимущественно в легких, предстательной и молочной железах [3].

Благодаря совершенствованию консервативных методов лечения в последние десятилетия, таких как химио-, иммуно-, гормоно-, таргетная и лучевая терапия, увеличилась продолжительность жизни больных с метастатической болезнью [4–7]. Однако использование этих методов часто приводит к противоречивым

результатам: продолжается прогрессирование костной ткани, несмотря на улучшение висцеральной тяжести заболевания. Пациенты стали жить дольше, но им требуется постоянное ортопедическое лечение [5, 8]. Как следствие, это привело к необходимости внедрять надежные методы лечения, обеспечивающие стабильность пораженного сегмента костной системы. В большинстве случаев полное излечение пациентов с метастатическим поражением костей не представляется возможным и часто сводится к паллиативному лечению, направленному на улучшение качества жизни, контроль за болевым синдромом и профилактику развития патологических переломов, что позволяет больным получать дальнейшую терапию основного заболевания [5, 9]. При этом у пациентов, которым оказана ортопедическая поддержка (от малоинвазивных паллиативных мер до радикальных), может наблюдаться лучший прогноз [10]. Прогноз у таких больных прежде всего зависит от общего состояния, вида первичной опухоли, распространенности метастазов в костях и других органах и чувствительности опухоли к лучевой и химиотерапии.

К сожалению, на данный момент не существует общепринятой тактики лечения пациентов с метастазами в костях, поэтому она определяется на мультидисциплинарных консилиумах, в которых участвуют

хирурги, химиотерапевты и радиологи. Основными целями терапии являются максимально быстрое восстановление функции пораженного сегмента кости, контроль за болевым синдромом и возможность проведения основного лечения метастатической болезни. Важно обеспечить оптимальный баланс между ожидаемой продолжительностью жизни, сохранением хорошего функционального статуса и качеством жизни пациентов [11–15]. Применение послеоперационной лучевой терапии позволяет контролировать активность метастатического процесса [16].

Цель исследования – оценить результаты хирургического лечения пациентов с метастазами в костях таза, включая онкологические и функциональные исходы, а также частоту развития осложнений.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ историй болезни пациентов с метастатическими опухолями костей, которые получали хирургическое лечение. В исследование включены больные с метастазами в костях таза, которым с января 2002 г. по март 2022 г. проведено хирургическое лечение. Собраны клиническая информация о возрасте, поле больных, локализации метастазов в костях таза, размере, гистологическом типе опухоли, первичных очагах, рентгенологические данные, сведения о предшествующем лечении, методах, онкологических исходах и осложнениях хирургического лечения.

Выбор тактики лечения и объема хирургического вмешательства осуществлялся на мультидисциплинарном консилиуме в соответствии с разработанным алгоритмом. Для каждого пациента определялись онкологический и функциональный прогнозы. При благоприятном прогнозе выбирали радикальную тактику лечения, при промежуточном и неблагоприятном – паллиативное и симптоматическое лечение.

Пациентам, вошедшим в наше исследование, проводили паллиативные (внутриочаговая резекция, декомпрессия) и радикальные (широкая en-bloc-резекция) хирургические вмешательства. Малоинвазивные методы в исследование включены не были. Край резекции – R0 и R1. Проанализированы результаты хирургического лечения (продолжительность операции, объем кровопотери, осложнения по шкале Clavien–Dindo), а также показатели выживаемости, период наблюдения и факторы, способствующие развитию заболевания.

Анализ онкологических результатов включал оценку общей выживаемости (ОВ) в зависимости от объема и метода хирургического вмешательства. Функциональный статус и степень выраженности болевого синдрома определялись по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), шкале объективной оценки болевого синдрома Watkins и шкале оценки функционального состояния пациента Карновского.

Все статистические расчеты выполнены в программе Stattech 3.0.5 (ООО «Статтех», Россия). Нормальность распределения данных определяли с помощью теста Колмогорова–Смирнова. Количественные показатели оценивали на предмет соответствия нормальному распределению с использованием критерия Шапиро–Уилка (при числе исследуемых <50). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин и стандартных отклонений, границ 95 % доверительного интервала (ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные оценивали с помощью медианы и нижнего (Q_1) и верхнего (Q_3) квартилей

Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Категориальные переменные оценивались с помощью χ^2 -критерия и точного критерия Фишера. Результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Сравнение 2 групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при условии равенства дисперсий выполняли с помощью t -критерия Стьюдента, при неравных дисперсиях – с помощью t -критерия Уэлча в зависимости от количества групп.

Функцию выживаемости пациентов оценивали с помощью метода Каплана–Майера. Для определения диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании конкретного исхода применяли метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определяли по наивысшему значению индекса Юдена.

Результаты

Характеристика пациентов. В анализируемую группу вошли 39 пациентов с метастатическим поражением костей таза (21 мужчина и 18 женщин), которым проведено хирургическое лечение в период с 2000 по 2022 г. Медиана возраста больных составила 55 лет (Q_1 – Q_3 – 47,5–58,5) (табл. 1). Чаще всего метастазы локализовались в подвздошной кости (10 (25,6 %) случаев) и крестце (13 (33,3 %) случаев). У 33 (84,6 %) пациентов выявлен солитарный очаг, у 6 (5,4 %) – множественное поражение костей. Первичным очагом в большинстве случаев (у 19 (48,7 %) больных) был рак почки. Медиана размера опухоли составила 6 (3–21) см, медиана срока от установления диагноза до необходимости применения ортопедического пособия – 12 (0–113) мес.

Результаты хирургического лечения. Хирургическое лечение проведено всем пациентам с учетом общего состояния, характеристик опухоли и факторов онкологического прогноза (табл. 2). Предпочтительными видами хирургического вмешательства были широкая en-bloc-резекция (28 (71,8 %) случаев) и декомпрессия (9 (23,1 %) случаев). Во время операции различные варианты реконструкции выполнены 10 (34,6 %)

Таблица 1. Характеристика пациентов с метастазами в костях таза

Table 1. Characteristics of patients with metastases in the pelvic bones

Показатель Parameter	Абс. Abs.	%	95 % доверительный интервал 95 % confidence interval
Пол: Sex:			
мужской male	21	53,8	—
женский female	18	46,2	—
Тип резекции по системе Enneking: Resection type per the Enneking system:			
P1	10	25,6	13,0–42,1
P3	5	12,8	4,3–27,4
P4	13	33,3	19,1–50,2
P1,2	4	10,3	2,9–24,2
P2,3	1	2,6	0,1–13,5
P1,2,3	2	5,1	0,6–17,3
P1,4	4	10,3	2,9–24,2
Первичный очаг: Primary lesion:			
рак почки renal cancer	19	48,7	32,4–65,2
рак легкого lung cancer	1	2,6	0,1–13,5
рак предстательной железы prostate cancer	1	2,6	0,1–13,5
рак молочной железы breast cancer	2	5,1	0,6–17,3
рак тела матки uterine cancer	3	7,7	1,6–20,9
липосаркома liposarcoma	1	2,6	0,1–13,5
рак прямой кишки rectal cancer	1	2,6	0,1–13,5
герминогенная опухоль germ cell tumor	1	2,6	0,1–13,5
метастаз без выявленного первичного очага metastasis without primary lesion	5	12,8	4,3–27,4
параганглиома paraganglioma	1	2,6	0,1–13,5
рак шейки матки cervical cancer	1	2,6	0,1–13,5
рак яичников ovarian cancer	1	2,6	0,1–13,5
уротелиальный рак urothelial cancer	1	2,6	0,1–13,5
нейроэндокринная опухоль neuroendocrine tumor	1	2,6	0,1–13,5
Поражение костей: Bone lesions:			
солитарное solitary	33	84,6	69,5–94,1
множественное multiple	6	15,4	5,9–30,5
Висцеральное поражение: Visceral lesions:			
нет none	29	74,4	57,9–87,0
солитарное solitary	5	12,8	4,3–27,4
множественное multiple	5	12,8	4,3–27,4

из 39 пациентов, резекции без реконструкции – 29 (74,4 %). Края резекции расценены как R0 и R1 у 19 и 20 пациентов соответственно. Медиана продолжительности операции составила 165 (30–480) мин. Объем кровопотери в среднем был равен 1500 (50–8000) мл. Сроки наблюдения после операции варьировали от 7 до 206 мес (медиана – 38 мес) (см. табл. 2).

Послеоперационные осложнения различной степени тяжести отмечены у 11 (28,2 %) из 39 пациентов. Чаще всего развивались глубокие инфекции (8 случаев) и поверхностные некрозы (3 случая), которые требовали проведения дополнительных хирургических вмешательств (в некоторых случаях даже под общей анестезией). В 3 случаях выявлен тромбоз вен нижних конечностей, в 1 случае развилась тромбоэмболия легочной артерии, приведшая к смерти пациента. Оценена степень тяжести осложнений по классификации Clavien–Dindo. Чаще всего встречались осложнения IIIb степени, которые требовали проведения повторных хирургических вмешательств под общей анестезией.

Проведен анализ размера опухоли в зависимости от наличия послеоперационных осложнений. Осложнения чаще развивались при опухолях размером ≥ 8 см, чем при опухолях размером < 8 см, различия статистически значимы ($p = 0,043$). Чувствительность и специфичность модели составили 63,6 и 75 % соответственно (рис. 1).

В ходе корреляционного анализа взаимосвязи размера опухоли с продолжительностью операции и объемом кровопотери установлена умеренной тесноты прямая связь между этими параметрами ($r = 0,495$) по шкале Чеддока ($p = 0,001$). Наблюдаемая зависимость продолжительности операции от размера опухоли описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Время операции}} = 9,865 \times X_{\text{Размер опухоли (см)}} + 130,026.$$

При увеличении размера опухоли на 1 см следует ожидать увеличения времени операции на 9,865 мин. Полученная модель объясняет 12,7 % наблюдаемой дисперсии продолжительности операции (рис. 2).

В ходе корреляционного анализа взаимосвязи размера опухоли и объема кровопотери установлена заметной тесноты прямая связь между этими параметрами ($r = 0,529$) по шкале Чеддока ($p < 0,001$). Наблюдаемая зависимость объема кровопотери от размера опухоли описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Объем кровопотери (мл)}} = 207,882 \times X_{\text{Размер опухоли (см)}} + 719,532.$$

При увеличении размера опухоли на 1 см следует ожидать повышения объема кровопотери на 207,882 мл. Полученная модель объясняет 17,4 % наблюдаемой дисперсии объема кровопотери (рис. 3).

Таблица 2. Распределение пациентов с метастазами в костях таза в зависимости от хирургических методов лечения

Table 2. Distribution of the patients with metastases in pelvic bones per surgical treatment methods

Показатель Parameter	Абс. Abs.	%	95 % доверительный интервал 95 % confidence interval
Вид операции: type of surgery:			
декомпрессия decompression	9	23,1	11,1–39,3
резекция resection	28	71,8	55,1–85,0
экскохлеация excochleation	2	5,1	0,6–17,3
Тип резекции по системе Enneking: Resection type per the Enneking system:			
P1	10	25,6	13,0–42,1
P3	5	12,8	4,3–27,4
P4	13	33,3	19,1–50,2
P1,2	4	10,3	2,9–24,2
P2,3	1	2,6	0,1–13,5
P1,2,3	2	5,1	0,6–17,3
P1,4	4	10,3	2,9–24,2
Реконструкция: Reconstruction:			
нет none	29	74,4	57,9–87,0
с использованием цемента using cement	5	12,8	4,3–27,4
с использованием металлоконструкции using a metal construction	4	10,3	2,9–24,2
эндопротезирование endoprosthesis	1	2,6	0,1–13,5

Показатель Parameter	Абс. Abs.	%	95 % доверительный интервал 95 % confidence interval
Край резекции: Resection margin:			
R0	19	48,7	32,4–65,2
R1	20	51,3	34,8–67,6
Метод удаления опухоли: Tumor resection method:			
en-bloc-резекция en-bloc resection	25	64,1	47,2–78,8
внутриочаговая резекция intralesional resection	14	35,9	21,2–52,8
Послеоперационные осложнения: Postoperative complications:			
есть present	28	71,8	55,1–85,0
нет absent	11	28,2	15,0–44,9
Осложнения по классификации Clavien–Dindo: Complication per the Clavien–Dindo classification:			
нет absent	28	71,8	55,1–85,0
I степени grade I	1	2,6	0,1–13,5
II степени grade II	2	5,1	0,6–17,3
IIIa степени grade IIIa	2	5,1	0,6–17,3
IIIb степени grade IIIb	5	12,8	4,3–27,4
V степени grade V	1	2,6	0,1–13,5

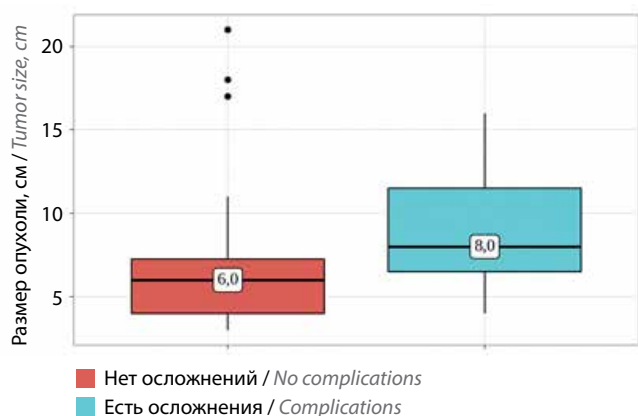


Рис. 1. Частота развития послеоперационных осложнений в зависимости от размера опухоли

Fig. 1. Frequency of postoperative complications depending on tumor size

Проведен анализ частоты развития осложнений в зависимости от продолжительности операции и объема кровопотери. Различия по этому показателю между группами с осложнениями и без них были статистически значимы (табл. 3); нежелательные явления возникли при среднем времени операции $333,6 \pm 130,2$ мин и при медиане объема кровопотери 3700 мл.

При оценке вероятности развития осложнений в зависимости от продолжительности хирургического вмешательства с помощью ROC-анализа получена модель, при которой пороговое значение времени операции составило 300 мин. Осложнения прогнозировались при продолжительности времени операции ≥ 300 мин (рис. 4). Чувствительность и специфичность модели составили 81,8 и 92,9 % соответственно. Различия в показателях, полученные с помощью этой модели, в группах

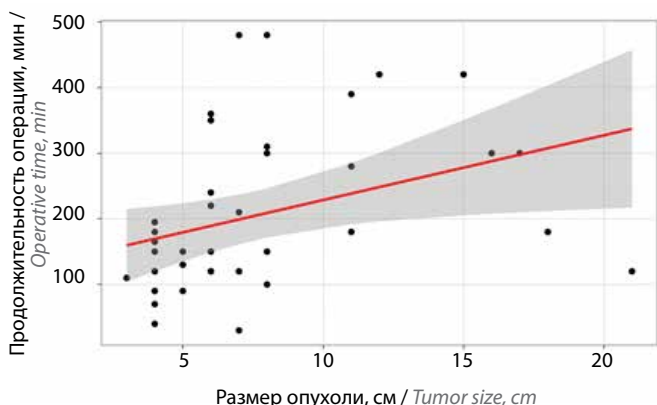


Рис. 2. Регрессионная функция, характеризующая зависимость продолжительности операции от размера опухоли у пациентов с метастазами в костях таза

Fig. 2. Regression function characterizing the dependence of operative time on tumor size in patients with metastases in the pelvic bones

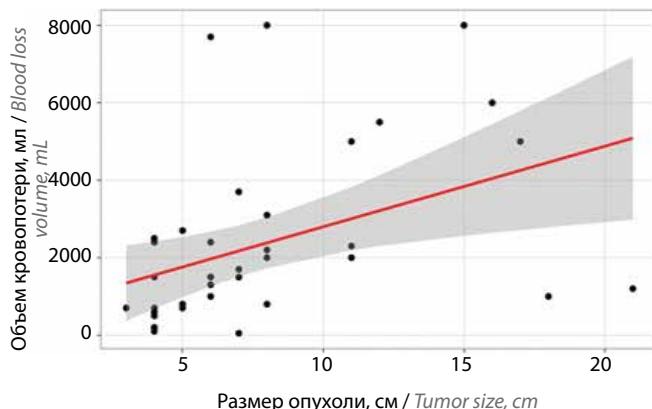


Рис. 3. Регрессионная функция, характеризующая зависимость объема кровопотери от размера опухоли у пациентов с метастазами в костях таза

Fig. 3. Regression function characterizing the dependence of blood loss volume on tumor size in patients with metastases in the pelvic bones

Таблица 3. Частота развития послеоперационных осложнений у пациентов с метастазами в костях таза в зависимости от продолжительности операции и объема кровопотери

Table 3. Frequency of postoperative complications in patients with metastases in the pelvic bones depending on operative time and blood loss volume

Осложнение Complication	Продолжительность операции, мин ($p < 0,001$) Operative time, min ($p < 0.001$)		Объем кровопотери, мл ($p = 0,011$) Blood loss volume, mL ($p = 0.011$)	
	M ± SD	95 % доверительный интервал 95 % confidence interval	Me	Q ₁ –Q ₃
Нет ($n = 28$) Absent ($n = 28$)	156,8 ± 73,6	128,3–185,3	1500,0	700,0–2325,0
Есть ($n = 11$) Present ($n = 11$)	333,6 ± 130,2	246,2–421,1	3700,0	1750,0–5750,0

Примечание. M – среднее значение; SD – стандартное отклонение; Me – медиана; Q₁ – 1-й квартиль; Q₃ – 3-й квартиль.
Note. M – mean; SD – standard deviation; Me – median; Q₁ – 1st quartile; Q₃ – 3rd quartile.

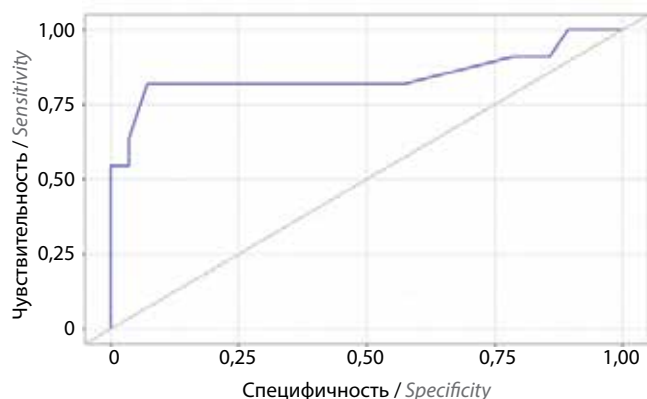


Рис. 4. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности послеоперационных осложнений от времени операции у больных с метастазами в костях таза

Fig. 4. ROC curve characterizing the dependence of likelihood of postoperative complications on operative time in patients with metastases in the pelvic bones

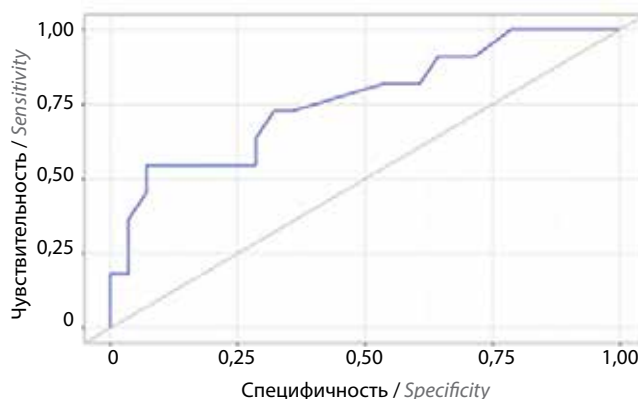


Рис. 5. Вероятность развития послеоперационных осложнений у пациентов с метастазами в костях таза в зависимости от объема кровопотери. ROC-кривая

Fig. 5. Likelihood of postoperative complications in patients with metastases in the pelvic bones depending on blood loss volume. ROC curve



Рис. 6. Послеоперационные осложнения в зависимости от типа операции
Fig. 6. Postoperative complications depending on the type of surgery

с осложнениями и без них были статистически значимыми ($p < 0,001$).

Результаты оценки вероятности развития осложнений в зависимости от объема кровопотери представлены на рис. 5. Различия по этому показателю между группами с осложнениями и без них были статистически значимы ($p = 0,011$). Пороговое значение объема кровопотери в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 2200 мл. Осложнение прогнозировалось при объеме кровопотери выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 63,6 и 71,4 %, соответственно

В ходе оценки частоты развития послеоперационных осложнений в зависимости от типа операции установлены существенные различия по этому показателю между группами резекций и декомпрессий и эксхохлеаций ($p = 0,049$). Нежелательные явления возникли у пациентов, которым выполнялись резекции костей таза (рис. 6). В группах декомпрессивных операций и эксхохлеаций осложнений в послеоперационном периоде не отмечено, что может быть связано с объемом хирургических вмешательств.

В ходе анализа зависимости продолжительности операции от вида хирургического вмешательства установлены существенные различия по этому показателю между группами декомпрессий, резекций и эксхохлеаций ($p = 0,016$); при оценке взаимосвязи объема кровопотери и вида операции статистически значимых различий между этими группами выявлено не было ($p = 0,138$).

Выявлены статистически значимые различия в частоте развития послеоперационных осложнений в зависимости от типа резекции по системе Enneking ($p = 0,029$). Чаще всего нежелательные явления встречались при ком-

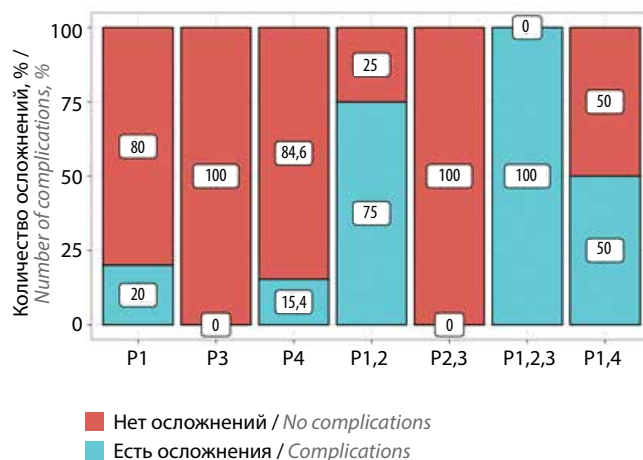


Рис. 7. Послеоперационные осложнения в зависимости от типа резекции по системе Enneking
Fig. 7. Postoperative complications depending on the type of resection per the Enneking system

бинированных резекциях, включающих область вертлужной впадины P1,2 и P1,2,3 (рис. 7).

С учетом того, что все осложнения возникли у пациентов группы резекции костей, мы проанализировали зависимость продолжительности операции и объема кровопотери от типа резекции костей таза по системе Enneking. Установлены существенные различия в продолжительности операции ($p = 0,010$) и объеме кровопотери ($p = 0,005$) между разными типами резекции (табл. 4).

В ходе анализа частоты развития осложнений по классификации Clavien–Dindo в зависимости от типа резекции костей таза по системе Enneking установлены статистически значимые различия в этом показателе в группах резекций P1, P3, P4, P1,2, P2,3 и P1,4 ($p = 0,047$). При увеличении объема хирургического вмешательства повышался риск возникновения нежелательных явлений. Чаще всего развивались осложнения IIIb степени тяжести (5 (45,5%) случаев), требующие проведения операции под общей анестезией, в основном при резекциях, включающих подвздошную кость и область вертлужной впадины (P1, P2, P1,2, P1,2,3, P1,4 типы резекции по системе Enneking).

Онкологические результаты лечения. При анализе выживаемости ($p = 1,000$), сроков наблюдений после операции ($p = 0,535$) и после установления диагноза ($p = 0,888$) в зависимости от пола пациентов не обнаружена ассоциация между этими параметрами. Также оценена взаимосвязь возраста больных с выживаемостью ($p = 0,748$), сроками наблюдений после операции ($p = 0,456$) и после установления диагноза ($p = 0,870$). Во всех случаях не удалось выявить статистически значимых различий в этих показателях между разными возрастными группами. В ходе анализа сроков наблю-

Таблица 4. Продолжительность операции и объем кровопотери в зависимости от типа резекции (по системе Enneking) у пациентов с метастазами в костях таза**Table 4.** Operative time and blood loss volume depending on the type of resection per (the Enneking system) in patients with metastases in the pelvic bones

Тип резекции Type of resection	Продолжительность операции, мин Operative time, min		p	Объем кровопотери, мл Blood loss volume, mL	
	Me	Q ₁ –Q ₃		Me	Q ₁ –Q ₃
P1 (n = 10)	150,0	120,0–180,0	0,010	1100,0	700,0–1875,0
P3 (n = 15)	150,0	120,0–195,0		1500,0	1500,0–2400,0
P4 (n = 13)	120,0	90,0–150,0		800,0	700,0–1500,0
P1,2 (n = 4)	300,0	285,0–330,0		5750,0	4625,0–6425,0
P2,3 (n = 1)	300,0	300,0–300,0		5000,0	5000,0–5000,0
P1,2,3 (n = 2)	405,0	397,5–412,5		6500,0	5750,0–7250,0
P1,4 (n = 1)	350,0	197,5–480,0		3200,0	2350,0–4775,0

Примечание. Me – медиана; Q₁ – 1-й квартиль; Q₃ – 3-й квартиль.
Note. Me – median; Q₁ – 1st quartile; Q₃ – 3rd quartile.

дений после операции в зависимости от морфологического типа опухоли также не обнаружена ассоциация между этими параметрами.

Выявлены статистически значимые различия между показателями выживаемости в группах солитарного и множественного поражений костей ($p = 0,019$): вероятность летального исхода у пациентов со множественным поражением скелета была в 17,522 раза выше, чем у пациентов с солитарным поражением костей.

В ходе анализа зависимости срока наблюдения после установления диагноза от характера поражения костной системы выявлены статистически значимые различия в этих показателях между группами солитарного и множественного поражения костей ($p = 0,043$), однако различий в этих параметрах при анализе сроков наблюдения после операции обнаружено не было ($p = 0,106$).

Также проведен анализ сроков наблюдений после установления диагноза и после операции в зависимости от наличия висцеральных метастазов, статистически значимых различий в этих показателях выявлено не было.

В ходе анализа зависимости срока наблюдения после операции от края резекции ассоциация между этими параметрами не обнаружена ($p = 0,345$). Показатели выживаемости в группах края резекции R1 и края резекции R0 статистически значимо не различались ($p = 0,287$), но в группе положительного края резекции вероятность летального исхода была в 2,75 раза выше, чем в группе отрицательного края резекции R0.

Также проанализирована выживаемость в зависимости от метода удаления опухоли: установлены статистически значимые различия по этому показателю

между группами внутриочагового удаления опухоли и en-bloc-резекции ($p = 0,028$). Вероятность летального исхода в группе внутриочагового удаления опухоли была в 7,312 раза выше, чем в группе en-bloc-резекции, различия в этом показателе между этими группами были статистически значимыми (95 % ДИ 1,249–42,814).

Также проанализирована зависимость срока наблюдения после операции от типа удаления опухоли. Выявлены статистически значимые различия в этом показателе между группами внутриочагового удаления и радикальной en-block резекции ($p = 0,003$): период наблюдения у пациентов, которым с паллиативной целью выполнено внутриочаговое удаление опухоли, оказался менее продолжительным.

Также проанализирована ОВ пациентов с метастатическим поражением костей таза, которым проведена операция (по методу Каплана–Майера). Медиана срока дожития больных составила 45 мес (95 % ДИ 15 мес – не достигнуто), 75-й процентиль – 14 мес от начала наблюдения (95 % ДИ 7–24 мес), 25-й процентиль не был достигнут (рис. 8).

Результаты анализа ОВ пациентов по методу Каплана–Майера в зависимости от характера поражения костной системы (рис. 9) показали, что медиана срока дожития в группе солитарного поражения составила 93 мес (95 % ДИ 16 мес – не достигнуто), в группе множественного поражения – 20 мес (95 % ДИ 6–37 мес); 75-й процентиль срока дожития у пациентов с солитарными метастазами оказался равен 15 мес от начала наблюдения (95 % ДИ 8–93 мес), у пациентов со множественными метастазами – 7 мес (95 % ДИ 6–20 мес). В группе солитарного поражения 25-й процентиль

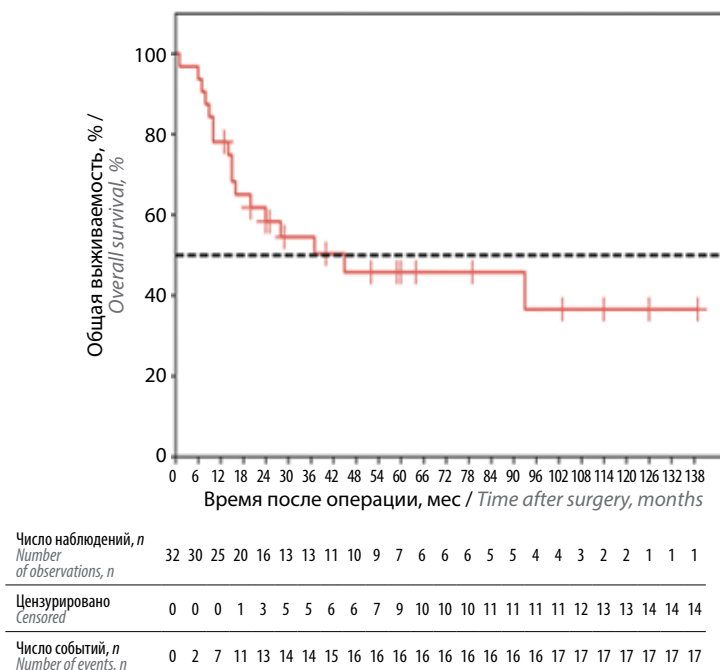


Рис. 8. Результаты анализа общей выживаемости пациентов с метастазами в костях таза после хирургического лечения (по методу Каплана–Майера)

Fig. 8. Results of analysis of overall survival of patients with metastases in the pelvic bones after surgical treatment (Kaplan–Meier method)

срока дожития не был достигнут, а в группе множественного поражения составил 28 мес от начала наблюдения (95 % ДИ 7–37 мес).

Проведен также анализ ОВ по методу Каплана–Майера в зависимости от объема резекции (рис. 10).

Медиана срока дожития пациентов, которым выполнена en-bloc-резекция, не была достигнута, медиана срока дожития пациентов, которым проведено внутриочаговое удаление опухоли, составила 16 мес после операции (95 % ДИ 9–37 мес). В группе en-bloc-

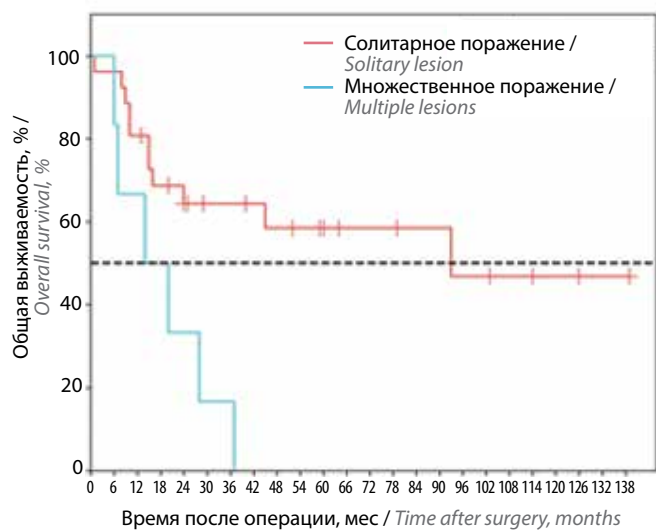


Рис. 9. Общая выживаемость пациентов с метастазами в костях таза в зависимости от характера поражения костной системы (по методу Каплана–Майера)

Fig. 9. Overall survival of patients with metastases in the pelvic bones depending on the number of lesions in the bones (Kaplan–Meier method)

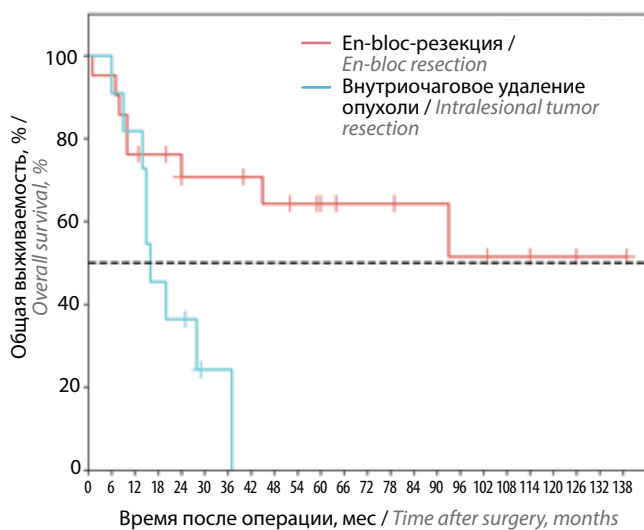


Рис. 10. Общая выживаемость пациентов с метастазами в костях таза в зависимости от метода удаления опухоли (по методу Каплана–Майера)

Fig. 10. Overall survival of patients with metastases in the pelvic bones depending on tumor resection method (Kaplan–Meier method)

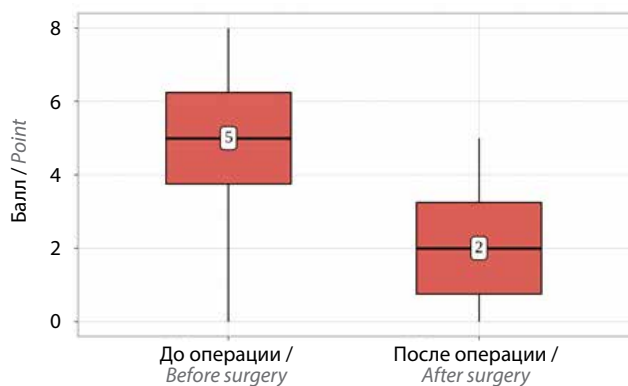


Рис. 11. Динамика болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале до и после операции

Fig. 11. Dynamics of pain syndrome per the Visual Analogue Scale before and after surgery

резекций 75-й процентиль оказался равен 24 мес (95 % ДИ 1–93 мес), в группе внутриочагового удаления – 14 мес (95 % ДИ 6–16 мес); 25-й процентиль срока дожития в группе en-bloc-резекции не был достигнут, в группе внутриочагового удаления опухоли он составил 28 мес после операции (95 % ДИ 15–37 мес).

Функциональный статус. Для стандартизации клинической картины у больных разных групп мы применяли шкалы, позволяющие точно охарактеризовать динамику общего состояния пациентов и уровень болевого синдрома. Основными функциональными целями хирургического лечения являются снижение болевого синдрома, обеспечение физиологической передачи осевой нагрузки от туловища к нижним конечностям и улучшение качества жизни больных.

В ходе анализа динамики болевого синдрома по шкале ВАШ до и после хирургического лечения отмечено статистически значимое снижение болевого синдрома ($p < 0,001$) (рис. 11).

В ходе анализа динамики болевого синдрома по шкале Watkins до и после хирургического лечения выявлено статистически значимое снижение количества принимаемых анальгетических препаратов ($p < 0,001$) (табл. 5).

Результаты анализа динамики функционального статуса пациентов с метастазами в костях таза до и после хирургического лечения по шкале Карновского продемонстрировали его статистически значимое улучшение после хирургического лечения ($p = 0,022$) (табл. 6).

Таблица 5. Динамика болевого синдрома у пациентов с метастазами в костях таза по шкале Watkins

Table 5. Dynamics of pain syndrome according in patients with metastases in the pelvic bones to the Watkins scale

Оценка по шкале, балл Score per the scale, points	Этап наблюдения Observation stage				p
	До операции Before surgery		После операции After surgery		
	Абс. Abs.	%	Абс. Abs.	%	
0	3	8,1	17	45,9	<0,001
1	13	35,1	12	32,4	
2	12	32,4	7	18,9	
3	8	21,6	1	2,7	
4	1	2,7	0	0	

Таблица 6. Динамика функционального статуса пациентов с метастазами в костях таза по шкале Карновского

Table 6. Performance status dynamics in patients with metastases in the pelvic bones per the Karnofsky scale

Оценка по шкале, % Score per the scale, %	Этап наблюдения Observation stage				p
	До операции Before surgery		После операции After surgery		
	Абс. Abs.	%	Абс. Abs.	%	
50	0	0	1	2,6	0,022
60	5	12,8	2	5,1	
70	8	20,5	9	23,1	
80	25	64,1	9	23,1	
90	1	2,6	18	46,2	

Обсуждение

Клинические результаты лечения пациентов с метастазами в костях улучшились благодаря развитию мультимодального лечения и регулярным исследованиям в данной области. На этом фоне формируются новые требования к паллиативной и симптоматической помощи, связанные с профилактикой развития осложнений и повышением качества жизни больных [14].

В настоящем исследовании мы определили клинические особенности и онкологические исходы у пациентов с метастазами в костях таза, а также выживаемость, осложнения после хирургического лечения и функциональный статус больных.

Хирургическое лечение метастазов в костях таза имеет ограниченные показания, в числе которых купирование болевого синдрома, устранение угрозы развития патологического перелома или его лечение, если он уже состоялся. В большинстве случаев наблюдаются удовлетворительные онкологические результаты на фоне консервативного лекарственного и лучевого лечения [17]. В анализируемую группу включены 39 пациентов с метастатическим поражением костей таза, которым проведено хирургическое вмешательство. Медиана возраста больных составила 55 лет (Q_1-Q_3 : 47,5–58,5). Как сообщалось ранее, рак почки был наиболее распространенным первичным очагом [17, 18]. В данном исследовании частота его развития составила 48,7 %, что было сопоставимо с результатами работы W. Kim и соавт. (46,4 %) [18]. Солитарные метастазы были наиболее распространенными поражениями костей таза в нашем исследовании (84,6 % случаев), в то время как множественные метастазы возникли всего в 15,4 % случаев. Чаще всего метастазы локализовались в подвздошной кости.

Пациентам выполнялись хирургические вмешательства различного объема: от декомпрессивных операций, направленных на устранение острой симптоматики, до радикальных en-bloc-резекций. Выбор тактики и объема хирургического лечения осуществлялся на мультидисциплинарном консилиуме с учетом распространенности патологического процесса в костях скелета и висцеральных органах, гистологического типа опухоли, предшествующей терапии, клинических проявлений и соматического статуса пациента. Принимая во внимание метастатический характер поражения, необходимо иметь объективные показания для хирургического вмешательства, которое должно иметь преимущества по сравнению с консервативной тактикой [19, 20].

Частота развития осложнений в нашей серии наблюдений составила 28,2 %, что соответствует данным литературы (5–50 %) [21, 22]. Мы выявили, что наиболее распространенным послеоперационным осложнением является инфекция, что связано с большой продолжительностью операции и, следовательно,

со значительным объемом кровопотери, а также со снижением иммунокомпетентности из-за химиотерапии и тяжести заболевания.

У пациентов, которым выполняли резекцию костей таза, частота возникновения послеоперационных осложнений была значительно выше, чем у пациентов, которым проведены другие операции ($p = 0,049$). В группах декомпрессивных хирургических вмешательств и экскохлеаций нежелательных явлений в послеоперационном периоде не отмечалось, что связано преимущественно с небольшим объемом и симптоматическим характером этих операций. По некоторым данным, края резекции ассоциированы с возникновением рецидива [23, 24], однако результаты ряда исследований не демонстрируют такой ассоциации [25, 26].

Выявлены статистически значимые различия в выживаемости пациентов с солитарными и множественными поражениями костей ($p = 0,019$): вероятность летального исхода в группе множественного поражения скелета была в 17,522 раза выше, чем в группе солитарного поражения. Медианы сроков наблюдений после операции больных с солитарным и множественным поражениями костей составили 27 и 17 мес соответственно, различия статистически незначимы ($p = 0,106$). При сравнении срока наблюдения после операции в зависимости от наличия метастазов нам не удалось установить статистически значимых различий в группах пациентов без висцеральных метастазов, с солитарными и множественными поражениями костей: медианы срока наблюдения в этих группах составили 24, 32,5 и 15 мес соответственно ($p = 0,607$). В исследовании T. Ji и соавт. средний возраст больных с метастазами в костях таза составил 56,4 года, что соотносится с возрастом пациентов нашей группы. У больных только с метастазами в костях продолжительность жизни была статистически значимо выше, чем у больных, у которых выявлены также висцеральные метастазы (42,1 и 17 мес соответственно). Продолжительность жизни пациентов с солитарными метастазами в костях составила 32,6 мес, со множественными – 29,8 мес; различия статистически незначимы ($p = 0,5$). Различия в результатах исследований объясняются гетерогенностью и малочисленностью групп, паллиативным характером лечения, а также вариабельностью показаний к хирургическому лечению.

В ходе оценки выживаемости в зависимости от объема удаления опухоли мы выявили, что вероятность летального исхода в группе внутриочагового удаления опухоли была в 7,312 раза выше, чем в группе en-bloc-резекции, – различия статистически значимы ($p = 0,028$). Результаты анализа ОВ прооперированных пациентов с метастатическим поражением костей таза по методу Каплана–Майера показали, что медиана срока дожития составила 45 мес, в группе солитарного поражения скелета – 93 мес, в группе множественного поражения – 20 мес. Согласно данным,

полученным В.Н. Hansen и J.Ø. Keller, широкая резекция и реконструкция были предпочтительнее для пациентов с хорошим прогнозом, а более простые хирургические методы — для пациентов с плохим прогнозом [27].

Основными функциональными целями хирургического лечения являются снижение болевого синдрома, обеспечение передачи осевой нагрузки от туловища к нижним конечностям и улучшение качества жизни пациентов. В ходе нашего исследования отмечено статически значимое снижение болевого синдрома при субъективной (по шкале ВАШ) и объективной (по шкале Watkins) оценках, а также улучшение функционального статуса. Для обеспечения оптимальных результатов лечения пациентов с метастатическим поражением костей таза необходимо применять мульти-модальный подход.

Заключение

Существуют различные методы хирургического лечения вторичного поражения костей таза. Выбор метода зависит от онкологического прогноза, размера костного дефекта и реакции опухоли на дополнитель-

ную терапию. Решение о наиболее подходящей тактике лечения должно приниматься с использованием мультидисциплинарного подхода, учитывающего особенности каждого пациента. Основным методом хирургического лечения пациентов с солитарным поражением костей таза, обеспечивающим хороший онкологический прогноз, является радикальная резекция костей при необходимости с реконструктивно-пластическим компонентом, позволяющая достичь хороших онкологических и функциональных результатов. При множественном вторичном поражении лучше использовать внутриочаговые резекции и малоинвазивные методики, позволяющие улучшить качество жизни пациентов и в кратчайшие сроки начать или продолжить лекарственное противоопухолевое лечение. Особое внимание следует уделять остеолитическим повреждениям в периацетабулярной области, поскольку они могут спровоцировать патологические переломы и последующие функциональные нарушения. Результаты этого исследования должны быть подтверждены на более широкой и однородной когорте пациентов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Aboualfia A.J., Levine A.M., Schmidt D., Aboualfia D. Surgical therapy of bone metastases. *Semin Oncol* 2007;34(3):206–14. DOI: 10.1053/j.seminoncol.2007.03.002
- Picci P., Manfrini M., Fabbri N. et al. Atlas of musculoskeletal tumors and tumorlike lesions. Berlin, Germany, Springer, 2014. 728 p.
- Starčević D., G. Simić, Đuričić et al. Kliničko-patološke karakteristike tumora kostiju karlice. *Medicinski Podmladak* 2021;72(4):20–6. (In Polish). DOI: <https://doi.org/10.5937/mp72-33519>
- Hage W.D., Aboualfia A.J., Aboualfia D.M. Incidence, location, and diagnostic evaluation of metastatic bone disease. *Orthop Clin North Am* 2000;31(4):515–28. DOI: 10.1016/s0030-5898(05)70171-1
- Gutowski C.J., Zmistowski B., Fabbri N. et al. Should the use of biologic agents in patients with renal and lung cancer affect our surgical management of femoral metastases? *Clin Orthop Relat Res* 2019;477(4):707–14. DOI: 10.1097/CORR.000000000000043
- Motzer R.J., Haas N.B., Donskov F. et al. Randomized phase III trial of adjuvant pazopanib versus placebo after nephrectomy in patients with localized or locally advanced renal cell carcinoma. *J Clin Oncol* 2017;35(35):3916–23. DOI: 10.1200/JCO.2017.73.5324
- Усманова Е.Б., Щелкова О.Ю., Сушенцов Е.А. и др. Качество жизни и выживаемость пациентов с опухолевым поражением костей. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи* 2019;11(2):34–9. Usmanova E.B., Shchelkova O.Yu., Sushentsov E.A. et al. Quality of life and survival rate in patients with bone tumors. *Sarkomy kostei, miagkikh tkanei i opukholi kozhi = Bone and Soft Tissue Sarcomas, Tumors of the Skin* 2019;11(2):34–9. (In Russ.).
- Li S., Peng Y., Weinhandl E.D. et al. Estimated number of prevalent cases of metastatic bone disease in the US adult population. *Clin Epidemiol* 2012;4(1):87–93. DOI: 10.2147/CLEP.S28339
- Morrough M., Miner T.J., Park A. et al. A prospective evaluation of the durability of palliative interventions for patients with metastatic breast cancer. *Cancer* 2010;116(14):3338–47. DOI: 10.1002/cncr.25034
- Müller D.A., Capanna R. The surgical treatment of pelvic bone metastases. *Adv Orthop* 2015;2015(01):525–63. DOI: 10.1155/2015/525363
- Ji T., Guo W., Yang R.L. et al. Clinical outcome and quality of life after surgery for peri-acetabular metastases. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(8):1104–10. DOI: 10.1302/0301-620X.93B8.26155
- Бухаров А.В., Курильчик А.А., Барашев А.А. и др. Искусственный интеллект в персонализированном выборе тактики хирургического лечения при метастатическом поражении костей. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи* 2024;16(3):11–8. DOI: 10.17650/2219-4614-2024-16-3-11-18 Bukharov A.V., Kurilchik A.A., Barashev A.A. et al. Artificial intelligence in personalized selection of surgical treatment tactics for bone metastases. *Sarkomy kostei, miagkikh tkanei i opukholi kozhi = Bone and Soft Tissue Sarcomas, Tumors of the Skin* 2024;16(3):11–18. (In Russ.). DOI: 10.17650/2219-4614-2024-16-3-11-18
- Алиев М.Д., Степанова А.М., Мусаев Э.Р. и др. Метастатическое поражение позвоночника у больных раком молочной железы. Факторы Прогноза. *Сибирский онкологический журнал* 2015;1(3):61–7. Aliev M.D., Stepanova A.M., Musaev E.R. et al. Spinal metastases in breast cancer patients. Prognostic factors. *Sibirskiy onkologicheskij zhurnal = Siberian Journal of Oncology* 2015;1(3):61–7. (In Russ.).
- Тихилов Р.М., Пташников Д.А., Григорьев П.В. и др. Результаты малоинвазивного хирургического лечения пациентов с угрозой патологического перелома на фоне метастатического поражения проксимального отдела бедренной кости. *Травматология и ортопедия России* 2016;22(3):54–64. DOI: 10.21823/2311-2905-2016-22-3-54-64 Tikhilov R.M., Ptashnikov D.A., Grigoriev P.V. et al. Results of minimally invasive surgical treatment of patients with the threat of pathological fracture against the background of metastatic lesions of the proximal femur. *Traumatologiya i ortopediya Rossii = Traumatology and Orthopedics of Russia* 2016;22(3):54–64. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2016-22-3-54-64

15. Федянин М.Ю., Гладков О.А., Гордеев С.С. и др. Метастатический рак толстой кишки: обновление клинических рекомендаций в 2024 г. *Хирургия и онкология* 2024;14(4):31–42. DOI: 10.17650/2949-5857-2024-14-4-31-42
Fedyanin M.Yu., Gladkov O.A., Gordeev S.S. et al. Metastatic colon cancer: updating clinical guidelines in 2024. *Khirurgiya i onkologiya = Surgery and Oncology* 2024;14(4):31–42. (In Russ.). DOI: 10.17650/2949-5857-2024-14-4-31-42
16. Quinn R. Metastatic disease to the hip and pelvis: surgical management. *Techniq Orthop* 2007;22(2):78–87. DOI: 10.1097/BTO.0b013e31812233a2
17. *Surgery of Pelvic Bone Tumors*. Ed. by Ruggieri P., Angelini A. Springer, 2021. Pp. 165–183.
18. Kim W., Han I., Kang S. et al. Non-spine bone metastasis as an initial manifestation of cancer in Korea. *J Korean Med Sci* 2014;29(3):357–62. DOI: 10.3346/jkms.2014.29.3.357
19. Denaro V., Di Martino A., Piccioli A., Ortiz-Cruz E. Metastases to the pelvis. *Management of bone metastases: a multidisciplinary guide*. 2019. Pp. 159–165.
20. Capanna R., Campanacci D.A. The treatment of metastases in the appendicular skeleton. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(4):471–81. DOI: 10.1302/0301-620x.83b4.12202
21. Charles T., Ameye L., Gebhart M. Surgical treatment for periacetabular metastatic lesions. *Eur J Surg Oncol* 2017;43(9):1727–32. DOI: 10.1016/j.ejso.2017.03.018
22. Tillman R., Tsuda Y., Puthiya Veetil M. et al. The long-term outcomes of modified Harrington procedure using antegrade pins for periacetabular metastasis and haematological diseases. *Bone Joint J* 2019;101-B(12):1557–62. DOI: 10.1302/0301-620X.101B12.BJJ-2019-0265.R1
23. Yasko A.W., Rutledge J., Lewis V.O. et al. Disease- and recurrence-free survival after surgical resection of solitary bone metastases of the pelvis. *Clin Orthop Relat Res* 2007;459:128–32. DOI: 10.1097/BLO.0b013e3180619533
24. Langerhuizen D.W., Janssen S.J., Van Der Vliet Q.M. et al. Metastasectomy, intralesional resection, or stabilization only in the treatment of bone metastases from renal cell carcinoma. *J Surg Oncol* 2016;114(12):237–45. DOI: 10.1002/jso.24284
25. Krishnan C.K., Han I., Kim H.S. Outcome after surgery for metastases to the pelvic bone: a single institutional experience. *Clin Orthop Surg* 2017;9(1):116–25. DOI: 10.4055/cios.2017.9.1.116
26. Ruggieri P., Mavrogenis A.F., Angelini A. et al. Metastases of the pelvis: does resection improve survival? *Orthopedics* 2011;34(7):e236–44. DOI: 10.3928/01477447-20110526-07
27. Hansen B.H., Keller J.Ø. Surgical treatment of skeletal metastases in the pelvis and extremities. *Ugeskr Laeger* 2005;167(48):4559–62.

Вклад авторов

Д.И. Софронов: проведение операций, сбор и обработка материала, написание текста статьи;
 Е.А. Сушенцов: разработка концепции и дизайна исследования, проведение операций, сбор и обработка материала, обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
 Д.К. Агаев, Я.А. Джамуханова, В.Е. Попова, М.Д. Аджиева, А.В. Федорова: сбор материала;
 К.А. Борзов, А.К. Валиев: проведение операций, редактирование;
 В.Б. Матвеев: разработка концепции и дизайна исследования;
 М.И. Бейшембаев: разработка концепции и дизайна исследования.

Authors' contributions

D.I. Sofronov: conducting operations, collecting and processing material, article writing;
 E.A. Sushentsov: development of the research concept and design, conducting operations, collecting and processing material, reviewing publications on the topic of the article, article writing;
 D.K. Agaev, Ya.A. Dzhamuhanova, V.E. Popova, M.D. Adzhieva, A.V. Fedorova: collection of material;
 K.A. Borzov, A.K. Valiev: performing operations, editing;
 V.B. Matveev: development of the research concept and design;
 M.I. Beishembaev: development of the research concept and design.

ORCID авторов / ORCID of authors

Д.И. Софронов / D.I. Sofronov: <https://orcid.org/0000-0001-9557-3685>
 Е.А. Сушенцов / E.A. Sushentsov: <https://orcid.org/0000-0003-3672-1742>
 Д.К. Агаев / D.K. Agaev: <https://orcid.org/0000-0002-6239-8152>
 К.А. Борзов / K.A. Borzov: <https://orcid.org/0000-0002-3512-0390>
 Я.А. Джамуханова / Ya.A. Dzhamuhanova: <https://orcid.org/0009-0006-4043-7698>
 В.Е. Попова / V.E. Popova: <https://orcid.org/0009-0004-7747-7314>
 А.В. Федорова / A.V. Fedorova: <https://orcid.org/0000-0002-4516-3255>
 В.Б. Матвеев / V.B. Matveev: <https://orcid.org/0000-0001-7748-9527>
 А.К. Валиев / A.K. Valiev: <https://orcid.org/0000-0002-2038-3729>
 М.И. Бейшембаев / M.I. Beishembaev: <https://orcid.org/0000-0002-3396-4047>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики

Протокол исследования одобрен комитетом по биомедицинской этике ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России.

Compliance with patient rights and principles of bioethics

The study protocol was approved by the biomedical ethics committee of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of Russia.

Статья поступила: 22.05.2025. **Принята к публикации:** 19.06.2025. **Опубликована онлайн:** 15.07.2025.

Article submitted: 22.05.2025. **Accepted for publication:** 19.06.2025. **Published online:** 15.07.2025.