

*Н.С. Заборовский^{1,2}, А.А. Трофимов², И.С. Лыков³, И.М. Михайлов¹, Д.А. Михайлов¹,
О.А. Смекаленков¹, С.В. Масевнин¹, Т.А. Машенкова³, А.В. Мысова³, М.С. Богомаз³,
В.И. Шабинская⁴, Е.В. Левченко⁴, Д.А. Пташников^{1,5}*

En bloc спондилэктомия солитарных метастазов в позвоночнике: анализ серии случаев и обзор литературы

¹ ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

² ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург

³ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»
Минздрава России, Санкт-Петербург

⁴ ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург

⁵ ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Введение. Несмотря на возрастающую эффективность системной терапии, с целью лечения метастатических поражений различных органов все чаще применяется хирургическая метастазэктомия. В статье рассмотрены результаты оперативного лечения солитарных метастазов в позвоночнике методом en bloc спондилэктомии у серии пациентов с опухолями различной первичной локализации. Полученные данные сопоставлены с данными литературы.

Материалы и методы. Представлено ретроспективное многоцентровое исследование серии случаев. Набор пациентов происходил в сроки начиная с января 2005 г. по январь 2021 г. В исследование включались больные с солитарным метастатическим очагом в позвоночнике, подвергшиеся en bloc спондилэктомии. У включенных в исследование больных проводилась оценка ряда функциональных показателей и характеристик опухоли. Исходы лечения оценивались при контрольном осмотре больных. Рассчитана общая и безрецидивная выживаемость.

Результаты. В исследование включены 7 больных, у которых наблюдали умеренное снижение функционального статуса — ограничение нормальной активности при сохранении полной независимости (индекс Карновского — 61,4%; 95% ДИ 50,2–72,6). Всем больным выполнили en bloc спондилэктомию пораженного позвонка. Послеоперационных осложнений за период госпитализации ни у одного из больных не наблюдалось. Общая выживаемость: 1-летняя — 71,4%, 2-летняя и 3-летняя — 53,6%. Безрецидивная выживаемость: 1-летняя — 83,4%, 2-летняя — 62,5%.

Заключение. Наша серия клинических наблюдений не позволяет утверждать, что метастазэктомия солитарных очагов в позвоноч-

нике может приводить к излечению больного или длительной ремиссии заболевания. Показания к en bloc спондилэктомии метастазов в позвоночнике следует рассматривать с позиции оценки эффективности других вариантов локального контроля роста опухоли.

Ключевые слова: позвоночник, солитарный метастаз, метастазэктомия, общая выживаемость, локальный рецидив

Введение

Хирургическая метастазэктомия применяется с целью лечения метастатических поражений различных органов. Особенно данная тактика получила свое распространение в лечении метастазов в легких и печени. Считается, что выполнение метастазэктомии из лёгких и печени улучшает общую выживаемость больных, снижает риск прогрессирования и местного рецидива заболевания [1–3]. Метастазы опухолей любых первичных локализаций могут поражать кости, в частности позвоночник. Чаще это больные с метастазами рака молочной железы, почки и легкого [5]. В большинстве случаев метастазы в позвоночнике симптоматические [4]. В литературе имеются сведения, что применение метастазэктомии в объеме en bloc (англ. — целиком, единым блоком) спондилэктомии пораженного опухолью позвонка позволяет увеличить выживаемость пациентов и обеспечить локальный контроль роста опухоли [6–8].

В данной статье мы рассмотрели результаты оперативного лечения солитарных метастазов в позвоночнике у серии пациентов с опухолями различной первичной локализации. Мы оценили функциональный исход, общую и безрецидивную выживаемость после лечения. Полученные сведения сопоставили с данными литературы.



Рис. 1. Дизайн исследования

Материалы и методы

В статье представлены результаты ретроспективного многоцентрового исследования серии случаев. Сбор данных проходил на базах Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Национального медицинского исследовательского центра онкологии им. Н.Н. Петрова, Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. Набор пациентов происходил в 2005–2021 гг. В исследование включены пациенты (1) старше 18 лет с онкологической патологией и (2) метастатическим поражением позвоночника (3) при условии солитарного характера метастаза (т. е. единственный очаг в позвоночнике), (4) проходившие хирургическое вмешательство с резекцией опухоли. Критерии исключения: наличие метастазов в других органах и системах, операция без метастазэктомии (рис. 1).

Из медицинской документации собирали такие сведения о пациентах, как пол, возраст, первичный онкологический диагноз, характеристика опухоли по международной классификации TNM, данные о проведенном лечении основного заболевания. Также учитывали локализацию и характер метастазов на основании описания методов визуализации (МРТ, КТ, остеосцинтиграфия). Распространение опухоли оценивали по классификации Tomita [9]. У больных оценивали жалобы на момент госпитализации (в том числе, интенсивность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале — VAS), соматический и неврологический статус. Тяжесть повреждения нервных структур оценивали по шкале ASIA AIS [10]. Учитывали комплексную функциональную оценку по индексу Карновского, риску анестезиологического пособия ASA.

Всем пациентам выполнялось тотальное удаление опухоли вместе с пораженным позвонком единым блоком (en bloc спондилэктомию). После спондилэктомии проводилось замещение дефекта тела позвонка межтеловым имплантатом и инструментальная реконструкция позвоночника транспедикулярной системой фиксации. На грудном отделе оперативное вмешательство выполнялось только из заднего доступа, на поясничном отделе позвоночника операция проходила в два этапа: из заднего и переднего доступов. Все операции проводились одной бригадой хирургов. За период госпитализации отслеживались краткосрочные послеоперационные осложнения. Осложнениями считали случаи, которые требовали специфического лечения.

Исходы лечения получены при контрольном осмотре и путем телефонного опроса больных и их родственников. Основными показателями являлись общая выживаемость и выживаемость без локального рецидива. Общую выживаемость оценивали от момента оперативного вмешательства на позвоночнике до летального исхода или последнего контрольного наблюдения. Выживаемость без локального рецидива определяли, как время от операции до диагностики рецидива на основании инструментальных методов исследования. Также отслеживали наличие отдаленных послеоперационных осложнений и функциональный результат в виде способности больного к самостоятельному передвижению (степень восстановления неврологического статуса).

Для анализа данных использовали язык R версии 4.1.2, среду разработки RStudio в сочетании с библиотеками Rmisc, psych и survminer. Для описательной статистики применяли табличное и графическое агрегирование данных. Для оценки выживаемости всех пациентов использовали метод Каплана—Мейера и регрессию Кокса.

Таблица 1. Сводная таблица основных исходных данных и результатов лечения пациентов, включенных в исследование

№	Пол, возраст (лет)	Первичная опухоль	Лечение основного заболевания	Тип очага и время до метастазирования (мес)	Локализация и характер поражения	Индекс Карновского/ASIA AIS	Операция	Адьювантное лечение	Исход лечения
1	Ж, 55	Рак молочной железы, T1N0M0	Операция, лекарственная терапия при прогрессировании, ДЛТ	Метахронный, 98	Th1/Tomita 4	40%/C	Спондилэктомия Th1, фиксация C6–C7–Th2–Th3	Гормональная, бифосфонаты	Жив 29 мес Нестабильность имплантов (миграция меша). Пациент передвигается самостоятельно
2	Ж, 31	Лейомиосаркома голени, T2N0M0	Операция, лекарственная терапия	Метахронный, 7	L5/Tomita 5	60%/D	Спондилэктомия L5, фиксация L3–L4–S1–S2–Ilium	Нет	Пациент скончался спустя 4 мес после операции. Пациент передвигался самостоятельно
3	М, 59	Рак почки, TхNхM0	Операция, лекарственная терапия при прогрессировании	Метахронный, 19	Th1/Tomita 5	70%/E	Спондилэктомия Th12, фиксация Th9–Th10–Th11–L1–L2	Таргетная терапия	Рецидив спустя 5 мес с развитием пареза. Пациент скончался спустя 24 мес после операции
4	Ж, 51	Рак молочной железы, T4N1M1	Операция, лекарственная терапия, бифосфонаты	Синхронный, 0	Th5/Tomita 4	70%/E	Спондилэктомия Th5, фиксация Th3–Th4–Th6–Th7–Th8	Нет	Жив 57 мес Пациент передвигается самостоятельно
5	Ж, 61	Рак почки, T1N0M0	Операция	Метахронный, 39	L2/Tomita 4	70%/E	Спондилэктомия L2, фиксация Th12–L1–L3–L4	Нет	Рецидив спустя 15 мес На момент контроля пациент жив 57 мес. Пациент передвигается самостоятельно
6	Ж, 42	Рак молочной железы, T4N2M0	Операция, тамоксифен, ДЛТ, бифосфонаты	Метахронный, 17	Th12/Tomita 4	50%/D	Спондилэктомия Th12, фиксация Th10–Th11–L1–L2	Гормональная, бифосфонаты	Пациент скончался спустя 11 мес после операции вследствие прогрессирования заболевания. Пациент передвигался самостоятельно
7	Ж, 40	Рак легкого, T1N0M0	Операция, лекарственная терапия при прогрессировании	Метахронный, 18	Th3/Tomita 4	70%/E	Спондилэктомия Th3, фиксация Th1–Th2–Th4–Th5	Лучевая терапия по поводу локального рецидива	Рецидив спустя 33 мес. На момент контроля пациент жив 45 мес Пациент передвигается самостоятельно

Примечание: Ж — женский; М — мужской; ДЛТ — дистанционная лучевая терапия; ASIA AIS — класс тяжести неврологического повреждения.

Результаты

В исследование включены 7 больных, которые проходили лечение в период с 2016 по 2019 г. Сводные данные о поле, возрасте, характеристике первичной опухоли, функциональном статусе больных, характеристике метастатического очага и результаты лечения представлены в табл. 1.

Характеристика больных. Возраст больных варьировал в пределах от 31 до 61 года, значение медианы — 51 год. Первичная опухоль в трех случаях была представлена раком молочной железы, в двух случаях — раком почки, в одном случае — раком легкого, в одном случае — лейомиосаркомой голени. Только у одного пациента (№ 4) на момент постановки основного диагноза уже имелся метастаз в позвоночник. У остальных пациентов были солитарные метастазы. Время от первичного диагноза до выявления метастазов варьировало в широких пределах от 0 до 98 мес, в среднем 28,2 (95% ДИ — 2,3–58,7). У

5 больных метастазы были выявлены в грудном отделе позвоночника, у двоих — в поясничном. Во всех случаях опухоль распространялась внутриканально в эпидуральное пространство. У 2 пациентов присутствовал паравертебральный компонент.

Лечение до операции на позвоночнике. Во всех случаях в качестве лечения первичной опухоли пациенты подверглись оперативному вмешательству. В ряде случаев применялась различные виды лекарственной терапии: химиотерапия, таргетная, гормональная терапия. У одного больного после прогрессирования проведена дистанционная лучевая терапия на область первичного очага. Двое больных после прогрессирования получали остеомодифицирующую терапию золедроновой кислотой.

Предоперационный статус. Основной жалобой был болевой синдром с локализацией, соответствующей уровню поражения. Оценка физического статуса по ASA у всех больных составила от 1 до 2. Снижения силы верхних

конечностей не наблюдалось ни у кого, у трех больных отмечено снижение силы в нижних конечностях. Нарушений функции со стороны тазовых органов не отмечалось. Патологические рефлексы не определялись ни у кого, чувствительность в конечностях сохранялась у всех больных. Все могли передвигаться самостоятельно, только одному больному требовалась дополнительная опора. Оценка локальной боли в спине по VAS составила в среднем 6,9 (95% ДИ 5,1–8,6), для боли в конечности — 5,2 (95% ДИ 2,0–8,4). У большинства наблюдали умеренное снижение функционального статуса — ограничение нормальной активности при сохранении полной независимости (индекс Карновского — 61,4%; 95% ДИ 50,2–72,6).

Хирургическое лечение. Всем больным выполнена en bloc спондилэктомия (рис. 2). Реконструкция проводилась путем замещения передней опорной колонны межтеловым имплантом с транспедикулярной фиксацией в конфигурации 2–3 уровня выше, 2–3 уровня ниже. Длительность операций составляла от 150 до 420 мин, в среднем — 270 (95% ДИ 191–348), кровопотеря составила в среднем 1128 (95% ДИ 640–1617) мл.

Срок госпитализации составил от 6 до 23 сут, в среднем — 13,7 (95% ДИ 8,7–18,7). Послеоперационных осложнений за период госпитализации ни у одного из больных не наблюдалось. В одном случае у больной 55 лет через 7 мес после операции выявили нестабильность межтелового меша с передней миграцией импланта.

Исходы лечения. 4 из 7 пациентов живы на момент оценки результатов (рис. 3). У 3 пациентов выявили локальный рецидив в зоне операции (рис. 4). В отдаленном периоде у большинства отмечается удовлетворительный функциональный результат: способность к самостоятельному передвижению сохранилась у 6 больных, у одного больного развился неврологический дефицит на фоне локального рецидива опухоли. Минимальная выживаемость составила 4 мес, максимальная — 57 на момент последнего общения с больным, при этом 1-летняя выживаемость составила 71,4%, 2-летняя и 3-летняя выживаемость составили 53,6%. Минимальная безрецидивная выживаемость составила 4 мес, максимальная — 57, вместе с тем 1-летняя безрецидивная выживаемость составила 83,4%, 2-летняя — 62,5%, 3-летняя — 31,2%.

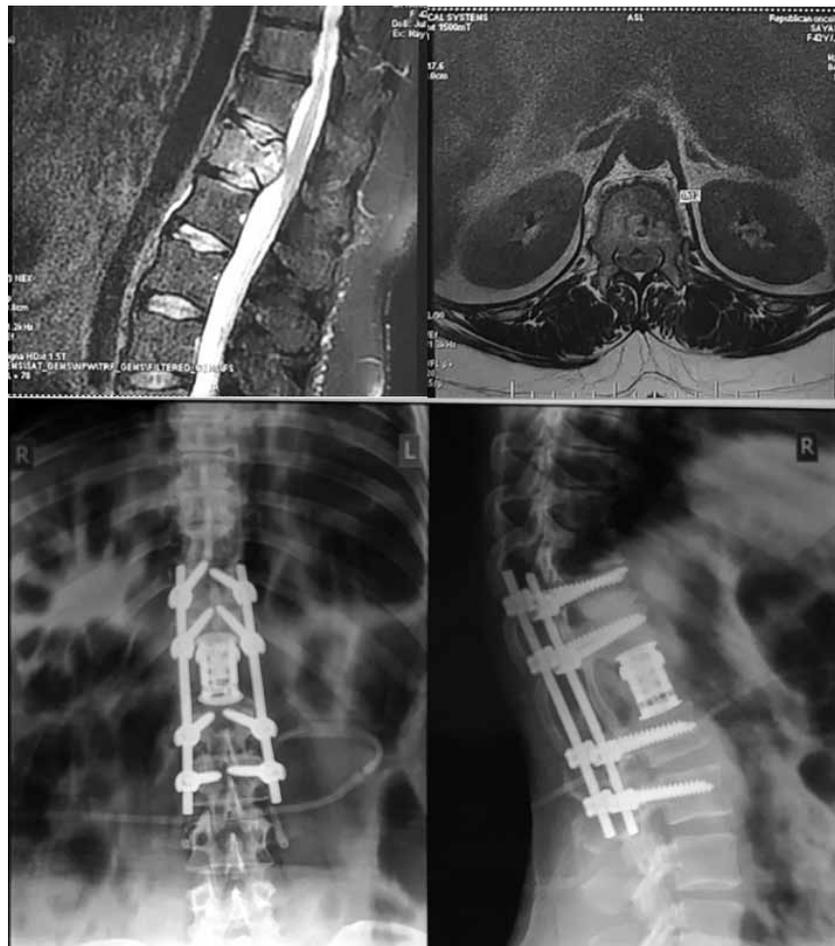


Рис. 2. Женщина 42 лет, рак правой молочной железы T4N2M0, состояние после неoadъювантной химиотерапии, радикальной мастэктомии, лучевой терапии, гормональной терапии. а — через 17 мес прогрессирование: метастатическое поражение Th12; б — состояние после en bloc спондилэктомии на уровне Th12

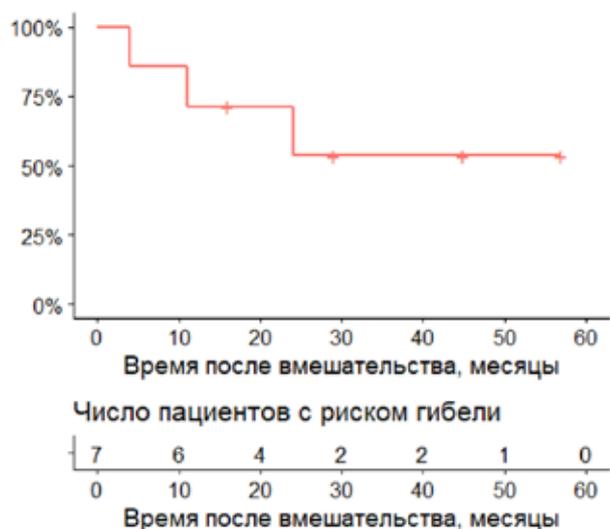


Рис. 3. Общая выживаемость больных после en bloc спондилэктомии

Адьювантная терапия. Послеоперационную лекарственную терапию получали 3 из 7 пациентов. У одного из этих пациентов (рак почки) развился локальный рецидив. Влияние адьювантной терапии после операции на позвоночнике на общую выживаемость оценили с помощью регрессионной модели Кокса. Полученные результаты (коэффициент риска=1,02, стандартное отклонение коэффициента=1,24, $p=0,99$) не позволяют судить о значимости адьювантного лечения в улучшении продолжительности жизни у пациентов после метастазэктомии солитарных очагов в позвоночнике.

Обсуждение

Хирургические вмешательства по поводу метастатического поражения позвоночника носят паллиативный характер и направлены на устранение таких состояний как выраженный болевой синдром, неврологический дефицит, нестабильность позвоночника и патологические переломы. Однако, с момента разработки К. Tomita и соавт. процедуры en bloc спондилэктомии [11], в литературе начали появляться данные о том, что метастазэктомия помимо паллиативного эффекта, может увеличить продолжительность жизни пациентов, а также существенно снизить риск локального рецидива [12–14].

В табл. 2 представлены результаты нескольких исследований в которых проводили метастазэктомию солитарных очагов в позвоночнике. Общая 1-летняя выживаемость в клинических сериях варьировалась от 75 до 100%, 2-летняя — от 59,4 до 100%. Локальный рецидив наблюдался в 0 — 21,9% случаев. В текущем исследовании 1-летняя выживаемость составила 71,4%, 2-летняя — 53,6 %. Рецидив

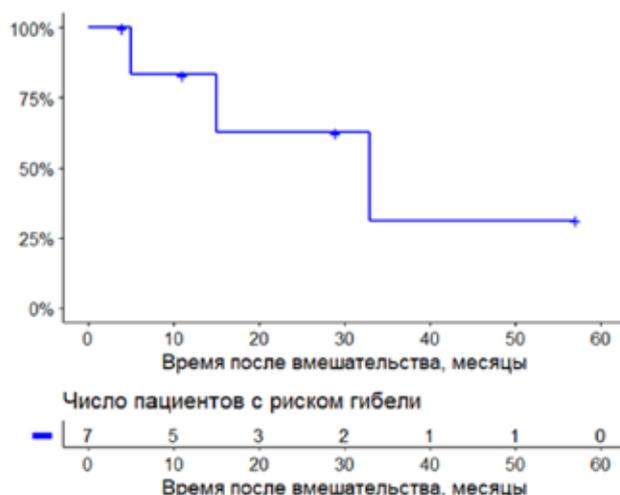


Рис. 4. Выживаемость без локального рецидива у больных после en bloc спондилэктомии

случился у 42,9% пациентов. Наши показатели одни из самых низких по сравнению с представленной литературой. По всей видимости такое несоответствие связано с особенностями отбора пациентов на оперативное вмешательство и с характеристикой опухолевых очагов. Так, по нашему опыту, на операцию попадают преимущественно пациенты с солитарными метастазами у которых отсутствует альтернатива в виде эффективной лекарственной или лучевой терапии. Опухоль может быть потенциально резистентна к лекарственной терапии или давать плохой ответ. При развитии неврологической симптоматики маршрутизация больного для проведения лечения затруднена. А стереотаксическая лучевая терапия противопоказана при выраженном локальном распространении опухолевого процесса с угрозой патологического перелома.

Важно отметить, что у всех наших пациентов имелся экстраоссальный компонент опухоли, распространяющийся внутрь позвоночного канала. Рост опухоли вдоль задней продольной связки — наиболее частый путь распространения на соседние позвонки и причина локального рецидива [15]. Метастазэктомия подразумевает максимальную хирургическую радикальность. Однако, применительно к опухолям позвоночника, проведение радикальных вмешательств ограничено из-за наличия сплошного эпидурального пространства, простирающегося от черепа до крестца. Кроме того, если новообразование поражает позвонок тотально, включая тело, дугу и отростки, в такой ситуации отсутствует «безопасное окно» из здоровых тканей. При сохранении содержимого позвоночного канала удаление опухоли приведет к намеренной трансгрессии [16].

Таблица 2. Исследования, в которых сообщается о результатах метастазэктомии в позвоночнике

Автор	Количество пациентов с метастазэктомией	Первичная патология	Пациенты с адъювантной терапией	Процент пациентов с локальными рецидивами	Общая выживаемость 1-/2-летняя
Sakaura и соавт. 2004 [8]	12	Рак молочной железы (33,3%), рак почки (25,0%), рак щитовидной железы (25,0%), рак легкого (8,3%)	10 (83,0%)	2 (16%)	91,7%/66,7%
Melcher и соавт. 2006 [27]	12	Рак почки (33,3%), рак молочной железы (25,0%), лейомиосаркома (16,7%), семинома, тератома и шваннома (по 8,3%)	4 (33,0%)	0%	91,7%/83,4%
Liljenqvist и соавт. 2008 [28]	8	Рак почки (37,5%), остеосаркома (25,0%), саркома Юинга (12,5%), хондросаркома и параганглиома	3 (37,5%)	Не уточняется	75,0%/62,5%
Li и соавт. 2009 [29]	27	Рак почки (70,1%), рак легкого (7,4%), рак молочной железы (3,7%) и другие (18,8%)	Не уточняется	7 (21,9%)	78,1%/59,4%
Kawahara и соавт. 2010 [13]	4	Рак молочной железы (50%), рак почки (25%), липосаркома (25%)	Не уточняется	0%	75,0%/75,0%
Kato и соавт. 2016 [30]	20	Рак щитовидной железы	Не уточняется	1 (5,0%)	100,0%/100,0%
Kato и соавт. 2016 [6]	36	Почечно-клеточный рак	Не уточняется	0%	91,7%/86,1%
Текущее исследование	7	Рак молочной железы (42,9%), рак почки (28,6%), рак легкого (14,3%), лейомиосаркома (14,3%)	3 (42,9%)	3 (42,9%)	71,4%/53,6%

Остановимся подробно на оценке влияния на общую выживаемость. Не во всех источниках отношение к методу метастазэктомии, как к варианту лечения однозначно. Накопившиеся сведения ставят под вопрос влияние данного варианта лечения на выживаемость больных. Критика строится на том, что данные в поддержку метастазэктомии основаны в большей степени на ретроспективных исследованиях со слабой доказательной базой. Недавнее рандомизированное контролируемое исследование не выявило улучшения выживаемости и качества жизни после метастазэктомии из легких при колоректальном раке. Пациенты контрольной группы жили так же долго, как и те, кто перенес метастазэктомию [17]. Авторы сделали вывод, что, по-видимому разница в выживаемости обусловлена отбором пациентов. Польза от метастазэктомии из печени также может быть не такой очевидной, поскольку мнение об эффективности вновь базируется преимущественно на ретроспективных данных [18]. Вместе с тем, рандомизированные контролируемые исследования, в которых тестировалось локальное лечение метастазов в печени при помощи радиочастотной абляции и стереотаксической лучевой терапии показали более высокую, чем предполагалось, выживаемость пациентов [19, 20].

По прошествии времени мы понимаем, что при метастатическом поражении позвоночника значение метастазэктомии для выживаемости противоречиво. С одной стороны, несмотря на данные литературы, наши собственные резуль-

таты не показали влияния метастазэктомии на выживаемость при метастазах рака почки [21]. С другой стороны, мы наблюдаем очевидный прогресс в области методов системной терапии. И это приводит к тому, что большее количество пациентов с метастазами в позвоночнике живут дольше. Данное утверждение подтверждает работа E. Wright и соавт., которая продемонстрировала, что выживаемость пациентов с течением времени увеличивается при отсутствии изменений в хирургической технике [22].

В медицине может быть как продвижение вперед, так и отступление назад. Радикальная мастэктомия была стандартом лечения длительное время, пока исследования не изменили мнение хирургов [23, 24]. Радикализм иногда выходит за рамки чистой пользы для пациента. Частота осложнений у пациентов, перенесших en bloc спондилэктомию остается относительно высокой (39,7% больших и 27,4% малых осложнений) [25]. В этой связи при солитарных метастазах привлекательно снова обратить свой взор в сторону комбинированного лечения. По данным J. Zheng и соавт. гибридная терапия (хирургическая сепарация в комбинации со стереотаксической лучевой терапией) обеспечивает сопоставимые результаты с en bloc спондилэктомией при меньшей травматичности [26].

Выводы текущего исследования не должны парализовать процесс принятия решения при выборе стратегии лечения, так как у нас имеются значительные ограничения в размере выборки. Метастазэктомия может быть выбором лечения

при возможности и безальтернативности. Однако, мы поддерживаем парадигму «лучше меньше да лучше» для пациентов с метастатическим процессом.

Заключение

Наша серия клинических наблюдений не позволяет утверждать, что метастазэктомия солитарных очагов в позвоночнике может приводить к излечению больного или длительной ремиссии заболевания. Солитарный характер метастатического процесса является клиническим понятием и имеет опосредованное значение к биологическому поведению опухоли. Показания к en bloc спондилэктомии метастазов в позвоночнике следует рассматривать с позиции оценки эффективности других вариантов локального контроля роста опухоли.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии в статье конфликта интересов.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михнин А.Е., Ван Тин, Дубинина Т.В. и др. Изолированные легочные метастазы: эволюция технологий лечения // Вопросы онкологии. 2019;65:645–652 [Mihnin AE, Wang Ting, Dubinina TV et al. Isolated pulmonary metastases: evolution of the treatment technologies // *Voprosy onkologii*. 2019;65:645–652 (In Russ.)].
2. Воздвиженский М.О. Современные подходы к хирургическому лечению метастазов колоректального рака в печень // Вопросы онкологии. 2012;58 [Vozdvizhenskij MO. Modern approaches to surgical treatment of colorectal cancer metastases in the liver // *Voprosy onkologii*. 2012; 58 (In Russ.)].
3. Orlandi A, Pontolillo L, Mele C et al. Liver Metastasectomy for Metastatic Breast Cancer Patients: A Single Institution Retrospective Analysis // *J Pers Med*. 2021;11:187. doi:10.3390/jpm11030187
4. Wewel JT, O'Toole JE. Epidemiology of spinal cord and column tumors // *Neuro-Oncol Pract*. 2020;7:i5–i9. doi:10.1093/nop/npaa046
5. Заборовский Н.С., Пташников Д.А., Топузов Э.Э. и др. Эпидемиология опухолей позвоночника у пациентов, получивших специализированную ортопедическую помощь // Травматология и ортопедия России. 2019;25:104–112. doi:10.21823/2311-2905-2019-25-1-104-112 [Zaborovskij NS, Ptashnikov DA, Topuzov EE et al. Spine tumor epidemiology in patients who underwent orthopaedic surgery // *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2019;25:104–112 (In Russ.)]. doi:10.21823/2311-2905-2019-25-1-104-112
6. Kato S, Murakami H, Demura S et al. Spinal metastasectomy of renal cell carcinoma: A 16-year single center experience with a minimum 3-year follow-up: Spinal Metastasectomy of Renal Cancer // *J Surg Oncol*. 2016;113:587–592. <https://doi.org/10.1002/jso.24186>
7. Sundaresan N, Rothman A, Manhart K, Kelliher K (2002) Surgery for Solitary Metastases of the Spine: Rationale and Results of Treatment. *Spine* 27:1802–1806
8. Sakaura H, Hosono N, Mukai Y et al. Outcome of Total En Bloc Spondylectomy for Solitary Metastasis of the Thoracolumbar Spine // *J Spinal Disord Tech*. 2004;17:297–300. doi:10.1097/01.bsd.0000096269.75373.9b
9. Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T et al. Surgical strategy for spinal metastases // *Spine*. 2001;26:298–306. doi:10.1097/00007632-200102010-00016
10. Виссарионов С.В., Баиндурашвили А.Г., Крюкова И. Международные стандарты неврологической классификации травмы спинного мозга (шкала ASIA/ISNCSCI, пересмотр 2015 г.) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2016;4:67–72 [Vissarionov SV, Baidurashvili AG, Kryukova I (2016) International standards for neurological classification of spinal cord injuries (asia/isncsci scale, revised 2015) // *Ortopediya travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta*. 2016;4:67–72 (In Russ.)].
11. Tomita K, Kawahara N, Baba H et al. Total en bloc spondylectomy for solitary spinal metastases // *Int Orthop*. 1994;18:291–298. doi:10.1007/BF00180229
12. Boriani S, Gasbarrini A, Bandiera S et al. En Bloc Resections in the Spine: The Experience of 220 Patients During 25 Years // *World Neurosurg*. 2017;98:217–229. doi:10.1016/j.wneu.2016.10.086
13. Kawahara N, Tomita K, Murakami H, Demura S. Total En Bloc Spondylectomy for Spinal Tumors: Surgical Techniques and Related Basic Background // *Orthop Clin North Am*. 2009;40:47–63. doi:10.1016/j.ocl.2008.09.004
14. Kato S, Murakami H, Demura S et al. (2013) More Than 10-Year Follow-Up After Total En Bloc Spondylectomy for Spinal Tumors // *Ann Surg Oncol*. 2013;21. doi:10.1245/s10434-013-3333-7
15. Sasagawa T, Kawahara N, Murakami H et al. The route of metastatic vertebral tumors extending to the adjacent vertebral body: a histological study // *J Orthop Sci*. 2011;16:203–211. doi:10.1007/s00776-011-0031-9
16. Заборовский Н.С., Пташников Д.А., Михайлов Д.А. и др. Онкологические принципы в хирургии опухолей позвоночника // Хирургия позвоночника. 2021;18. doi:10.14531/ss2021.2.64-72 [Zaborovskij NS, Ptashnikov DA, Mihajlov DA et al. (2021) Oncological principles in spinal tumor surgery // *Hirurgiya Pozvonochnika*. 2021;18 (In Russ.)]. doi:10.14531/ss2021.2.64-72
17. Treasure T, Farewell V, Macbeth F et al. The Pulmonary Metastasectomy in Colorectal Cancer cohort study: Analysis of case selection, risk factors and survival in a prospective observational study of 512 patients // *Colorectal Dis*. 2021;23:1793–1803. doi:10.1111/codi.15651
18. Wei AC, Jarnagin WR. Questioning Why More Patients With Colorectal Liver Metastases Are Not Referred for Metastasectomy // *JAMA Surg*. 2020;155:909–910. doi:10.1001/jamasurg.2020.1460
19. Palma DA, Olson R, Harrow S et al. Stereotactic ablative radiotherapy versus standard of care palliative treatment in patients with oligometastatic cancers (SABR-COMET): a randomised, phase 2, open-label trial // *Lancet Lond Engl*. 2019;393:2051–2058. doi:10.1016/S0140-6736(18)32487-5

20. Ruers T, Van Coevorden F, Punt CJA et al. Local Treatment of Unresectable Colorectal Liver Metastases: Results of a Randomized Phase II Trial // J Natl Cancer Inst. 2017;109. doi:10.1093/jnci/djx015
21. Ptashnikov D, Zaborovskii N, Kostrickii S et al. Metastectomy and Targeted Therapy for Patients With Spinal Metastases of Renal Cell Carcinoma // Int J Spine Surg. 2020;14:982–988. doi:10.14444/7147
22. Wright E, Ricciardi F, Arts M et al. Metastatic Spine Tumor Epidemiology: Comparison of Trends in Surgery Across Two Decades and Three Continents // World Neurosurg. 2018;114:e809–e817. doi:10.1016/j.wneu.2018.03.091
23. Veronesi U, Cascinelli N, Mariani L et al. Twenty-Year Follow-up of a Randomized Study Comparing Breast-Conserving Surgery with Radical Mastectomy for Early Breast Cancer // N Engl J Med. 2002;347:1227–1232. doi:10.1056/NEJMoa020989
24. Plesca M, Bordea C, El Houcheimi B et al. Evolution of radical mastectomy for breast cancer // J Med Life. 2016;9:183–186.
25. Demura S, Kato S, Shinmura K et al. Perioperative complications of total en bloc spondylectomy for spinal tumours // Bone Jt J. 2021;103-B:976–983. doi:10.1302/0301-620X.103B5.BJJ-2020-1777.R1
26. Zheng J, Wu L, Shi J et al. Hybrid therapy versus Total En Bloc Spondylectomy in the treatment of Solitary Radioresistant Spinal Metastases A propensity score-matched analysis // In Review. 2021.
27. Melcher I, Disch AC, Khodadadyan-Klostermann C et al. Primary malignant bone tumors and solitary metastases of the thoracolumbar spine: results by management with total en bloc spondylectomy // Eur Spine J. 2007;16:1193–1202. doi:10.1007/s00586-006-0295-5
28. Liljenqvist U, Lerner T, Halm H et al. En bloc spondylectomy in malignant tumors of the spine // Eur Spine J. 2008;17:600–609. doi:10.1007/s00586-008-0599-8
29. Li H, Gasbarrini A, Cappuccio M et al. Outcome of excisional surgeries for the patients with spinal metastases // Eur Spine J. 2009;18:1423–1430. doi:10.1007/s00586-009-1111-9
30. Kato S, Murakami H, Demura S et al. The impact of complete surgical resection of spinal metastases on the survival of patients with thyroid cancer // Cancer Med. 2016;5:2343–2349. doi:10.1002/cam4.823

Поступила в редакцию 27.01.2022 г.

N.S. Zaborovskii^{1,2}, A.A. Trofimov², I.S. Lykov³, I.M. Mikajlov¹, D.A. Mikhaylov¹, O.A. Smekalenkov¹, S.V. Masevnin¹, T.A. Mashenkova³, A.V. Mysova³, M.S. Bogomaz³, V.I. Shabinskaya⁴, E.V. Levchenko⁴, D.A. Ptashnikov^{1,5}

En bloc spondylectomy for solitary spinal metastases: A case series analysis and literature review

¹ Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, St Petersburg

² Saint Petersburg University, the Russian Federation

³ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, the Russian Federation

⁴ National Medical Research Center of Oncology named after N.N. Petrov, St Petersburg, the Russian Federation

⁵ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St Petersburg, the Russian Federation

Introduction. Despite the growing efficacy of system therapy, surgical metastasectomy is increasingly carried out in order to cure metastatic lesions of different organs. In this paper will be considered results of the surgical treatment of spinal solitary metastases using en bloc spondylectomy within a group of patients with different primary tumors. Obtained data will be compared to data from literature.

Methods. This is a retrospective multicentre case-series study. Inclusion of patients was held during the period of time from January 2005 to January 2021. Patients with solitary spinal metastasis, undergoing en bloc spondylectomy were included. Variety of functional parameters and features of the tumor in each case were evaluated. Treatment outcomes were evaluated during follow-up in person or by phone, for each patient. Common and recurrence-free survival rate was calculated.

Results. 7 patients that had been treated. In the majority of cases there was moderate decrease of functional status — physical activity was limited by retention of complete independence in self care (Karnofsky index — 61.4% (95% CI 50.2–72.6)). All patients underwent en bloc spondylectomy of the affected vertebra. No postoperative complications during hospital stay were observed. General 1-year survival rate had a value of 71.4%, 2- and 3-year survival rate was 53.6%, 1-year recurrence-free survival rate had a value of 83.4%, 2-year — 62.5% and 3-year recurrence-free survival rate was 31.2%.

Conclusion. Our series does not permit to state that metastasectomy of solitary spinal metastases leads to cure or long-term remission. Indications to the en bloc spondylectomy should be observed from the position of efficacy evaluation of other local control variants of tumor growth.

Key words: spine, solitary metastasis, metastasectomy, overall survival, local recurrence

Сведения об авторах

Заборовский Никита Сергеевич, канд. мед. наук, младший научный сотрудник отделения нейроортопедии и костной онкологии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, 8, ассистент кафедры общей хирургии ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9, n.zaborovskii@yandex.ru

Трофимов Алексей Анореевич, студент ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9, aatroff@gmail.com

Лыков Илья Сергеевич, студент ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6–8, Lis3108@mail.ru

Микайлов Илгин Мугадасович, канд. мед. наук, лаборант-исследователь отделения Нейроортопедии и костной онкологии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, 8, mim17@mail.ru

Михайлов Дмитрий Аркадьевич, канд. мед. наук, научный сотрудник отделения Нейроортопедии и костной онкологии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, 8, dim.m.a@mail.ru

Смекаленков Олег Анатольевич, канд. мед. наук, младший научный сотрудник отделения Нейроортопедии и костной онкологии, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, 8, drsmekalenkov@mail.ru

Масевнин Сергей Владимирович, канд. мед. наук, младший научный сотрудник отделения Нейроортопедии и костной онкологии ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, 8, drmasevnin@gmail.com

Машенкова Татьяна Андреевна, студент ФГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6–8, M.t.mashenkova@gmail.com

Мысова Анастасия Владимировна, студент ФГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6–8, n.mysowa2012@yandex.ru

Богомаз Марина Сергеевна, студент ФГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6–8, marrphin@yandex.ru

Шабинская Виктория Игоревна, методист методического аккредитационно-симуляционного центра ФГБУ «НМИЦ онкологии им.Н.Н. Петрова» Минздрава России, 174644, Санкт-Петербург, п. Песочный, ул. Ленинградская, 68, anilarline@gmail.com

Левченко Евгений Владимирович, д-р мед. наук, чл.-корр. РАН, заведующий торакальным хирургическим и научным отделом ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России, 174644, Санкт-Петербург, п. Песочный, ул. Ленинградская, 68, onco.lev@gmail.com

Пташников Дмитрий Александрович, д-р мед. наук, профессор, руководитель отделения Нейроортопедии и костной онкологии, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, 8, заведующий кафедры «Ортопедии и травматологии с курсом ВПХ» ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная 41, drptashnikov@yandex.ru

Zaborovskii Nikita, Cand. Med. Sci., junior researcher, Section of Neuroorthopedics and Skeletal Oncology, Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, 8 Akademika Bajkova Str., Saint-Petersburg, 195427, Russia, Assistant at the Department of General Surgery, Saint Petersburg University, 7–9 University quay, Saint-Petersburg, 199034, Russia, n.zaborovskii@yandex.ru

Trofimov Aleksej, student at Saint Petersburg University, 7–9 University quay, Saint-Petersburg, 199034, Russia, aatroff@gmail.com

Lykov Il'ya, student at Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6–8 Lev Tolstoy Str., Saint Petersburg, 197022, Russia, Lis3108@mail.ru

Mikajlov Ilkin, Cand. Med. Sci., laboratory assistant, Section of Neuroorthopedics and Skeletal Oncology, Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, 8 Akademika Bajkova Str., Saint-Petersburg, 195427, Russia, mim17@mail.ru

Mikhaylov Dmitrii, Cand. Med. Sci., researcher, Section of Neuroorthopedics and Skeletal Oncology, Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, 8 Akademika Bajkova Str., Saint-Petersburg, 195427, Russia, dim.m.a@mail.ru

Smekalenkov Oleg, Cand. Med. Sci., junior researcher, Section of Neuroorthopedics and Skeletal Oncology, Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, 8 Akademika Bajkova Str., Saint-Petersburg, 195427, Russia, drsmekalenkov@mail.ru

Masevnin Sergei, Cand. Med. Sci., junior researcher, Section of Neuroorthopedics and Skeletal Oncology, Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, 8 Akademika Bajkova Str., Saint-Petersburg, 195427, Russia, drmasevnin@gmail.com

Mashenkova Tat'yana, student at Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6–8 Lev Tolstoy Str., Saint Petersburg, 197022, Russia, M.t.mashenkova@gmail.com

Mysova Anastasiya, student at Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6–8 Lev Tolstoy Str., Saint Petersburg, 197022, Russia, n.mysowa2012@yandex.ru

Bogomaz Marina, student at Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6–8 Lev Tolstoy Str., Saint Petersburg, 197022, Russia, marrphin@yandex.ru

Shabinskaya Viktoriia, Methodist at National Medical Research Center of Oncology named after N.N. Petrov, 68 Leningradskaya Str., Saint Petersburg, Pesochnyj village, 174644, Russia, anilarline@gmail.com

Levchenko Evgeny, Doctor of Medicine, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Chief of Thoracic Surgery and Science Department National Medical Research Center of Oncology named after N.N. Petrov, 68 Leningradskaya Str., Saint Petersburg, Pesochnyj village, 174644, Russia, onco.lev@gmail.com

Ptashnikov Dmitrii, Doctor of Medicine, Professor, Chief of Section of Neuroorthopedics and Skeletal Oncology, Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden, 8 Akademika Bajkova Str., Saint-Petersburg, 195427, Russia, Chief of Orthopedics and Traumatology Department at North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41 Kirochnaya Str., Saint Petersburg, 191015, Russia, drptashnikov@yandex.ru