

## РЕЗУЛЬТАТЫ МАЛОИНВАЗИВНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С УГРОЗОЙ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПЕРЕЛОМА НА ФОНЕ МЕТАСТАТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Р.М. Тихилов<sup>1,2</sup>, Д.А. Пташников<sup>1,2</sup>, П.В. Григорьев<sup>1</sup>, И.М. Михайлов<sup>1</sup>,  
Ф.Ю. Засульский<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России  
Ул. Акад. Байкова, д. 8, Санкт-Петербург, Россия, 195427

<sup>2</sup> ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России  
Ул. Киричная, д. 41, Санкт-Петербург, Россия, 191015

### Реферат

**Цель** – повышение эффективности хирургического этапа лечения пациентов с угрозой патологического перелома на фоне метастатического поражения проксимального отдела бедренной кости.

**Материал и методы.** Прослежены результаты лечения 46 пациенток с угрозой патологического перелома проксимального отдела бедренной кости на фоне литического и смешанного метастатического поражения, средний возраст которых составил 44,5 лет (от 38 до 60). Первичной локализацией опухолевого процесса у всех пациенток был рак молочной железы. В исследование вошли больные, выживаемость которых составила более 18 месяцев после интрамедуллярного остеосинтеза и цементной реконструкции проксимального отдела бедренной кости. Все пациенты были разделены на две подгруппы. Основную подгруппу составили 22 пациентки, у которых интрамедуллярный остеосинтез и реконструкцию дефекта костным цементом проводили после радиочастотной абляции метастатического очага. В контрольную подгруппу вошли 24 пациентки, которым была выполнена стабилизация при угрозе патологического перелома без радиочастотной абляции. Уровень болевого синдрома оценивали при помощи визуальной аналоговой шкалы (ВАШ), функциональные результаты и уровень качества жизни – по шкалам MSTS и SF-36.

**Результаты.** Нами получены статистически значимо более высокие показатели качества жизни в основной подгруппе пациентов по шкале SF-36. Показатели функции тазобедренного сустава по шкале MSTS не имели статистически значимых различий в обеих подгруппах (83,2 и 88,1 баллов соответственно). Уровень болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде был статистически значимо ниже в основной подгруппе. Рентгеновские и КТ исследования в основной подгруппе выявили два случая продленного роста метастатических поражений, сопровождающихся cut-out синдромом, нестабильностью металлоконструкции или сильной болью. В контрольной подгруппе, где профилактическая фиксация была выполнена без использования радиочастотной абляции метастатических очагов, это осложнение наблюдалось у 6 пациентов.

**Выводы.** Представленный метод лечения при литических и смешанных метастатических поражениях проксимального отдела бедренной кости обеспечивает сокращение риска повторных оперативных вмешательств.

**Ключевые слова:** метастатическое поражение проксимального отдела бедренной кости, интрамедуллярный остеосинтез, радиочастотная абляция.

DOI 10.21823/2311-2905-2016-22-3-54-64

### Введение

В настоящее время в связи с более ранними сроками выявления метастазов в кости и возросшей эффективностью терапии онкологических больных значительно увеличилась продолжительность их жизни. На этом фоне формируются новые требования к паллиативной и симптоматической помощи, связанные

с профилактикой осложнений и повышением качества жизни больных.

Метастатическое поражение проксимального отдела бедренной кости занимает достаточно высокое место среди опухолевой патологии опорно-двигательного аппарата [1, 4, 5, 17, 19, 30].

Продолжают совершенствоваться как используемые конструкции, так и техники вы-

Тихилов Р.М., Пташников Д.А., Григорьев П.В., Михайлов И.М., Засульский Ф.Ю. 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.

Григорьев Петр Владимирович. Ул. Акад. Байкова, д. 8, Санкт-Петербург, Россия, 195427; e-mail: maddoc\_pvg@mail.ru

1 Рукопись поступила: 09.09.2016; принята в печать: 12.09.2016

полнения вмешательств. Изменяются и критерии отбора больных для хирургических вмешательств, позволяя оказать ортопедическую помощь пациентам с более тяжёлым исходным соматическим статусом.

Актуальной проблемой хирургического лечения метастатического поражения проксимального отдела бедренной кости в настоящее время является выбор адекватного объёма хирургического вмешательства, снижение травматичности операции и наиболее полное сохранение или восстановление функции тазобедренного сустава с минимальным снижением качества жизни в послеоперационном периоде.

Наиболее перспективной хирургической технологией, которая в последнее время всё чаще используется в лечении метастатических поражений различной локализации, является радиочастотная абляция. Данный метод с успехом применяется в комбинации с реконструктивными малоинвазивными вмешательствами на позвоночнике и костях таза, однако изолированное применение его в лечение поражений основных опорных сегментах сопряжено с сохранением риска патологических переломов. При угрозе патологического перелома проксимального отдела бедренной кости наиболее часто используется лучевая терапия [21], в то время как большинство зарубежных авторов, рекомендует применять профилактическую ортопедическую фиксацию [16, 17, 26]. Для лечения пациентов с данной патологией необходимо противоопухолевое воздействие и восполнение дефекта механически прочным материалом. Известны способы пластики метастатического очага костным цементом с применением радиочастотной абляции [4, 19, 21]. Также описана методика профилактической фиксации патологического очага при помощи конструкций для внутрикостного остеосинтеза [26]. Наиболее широко с целью сохранения опороспособности нижней конечности при метастатическом поражении проксимального отдела бедренной кости применяется эндопротезирование тазобедренного сустава с резекцией проксимального отдела бедренной кости [6–8, 11, 30].

При данной патологии эндопротезирование широко применяется в клинической практике во многих странах мира. Хорошо изучены положительные стороны эндопротезирования, такие как практически полное исключение патологического перелома, снижение интенсивности болевого синдрома и восстановление опороспособности конечности. Также хорошо изучены и осложнения данного направления хирургического лечения. К недостаткам эндопротезирования относятся:

- большое количество противопоказаний, связанных с соматическим статусом больного;
- повышенная кровопотеря и ослабление ресурсов организма во время операции и в послеоперационном периоде;
- длительный и сложный период реабилитации;
- высокий риск гнойно-воспалительных осложнений со стороны операционной раны, развитие которых может надолго прервать проведение лекарственной и лучевой терапии онкологических больных;
- высокий риск развития нестабильности эндопротеза вследствие резорбции костной ткани на фоне проводимого комбинированного лечения.

Известны способы пластики метастатического очага костным цементом [19, 16]. Однако основным недостатком данных методов является противопоказание к их использованию при расположении метастатического очага в нагружаемых опорных зонах костей нижних конечностей.

Идея использования центрального канала канюлированного винта для введения цемента подробно описана для хирургии позвоночника.

Успешно применяется способ введения костного цемента в тела позвонков перед установкой транспедикулярных винтов [27]. Описаний подобной техники для других локализаций нами не найдено.

Найдены литературные источники о клиническом опыте применения радиочастотной абляции в сочетании с профилактической фиксацией проксимального отдела бедренной кости при метастатическом поражении [26]. Недостатком данной методики является установка металлоконструкции без удаления ткани метастатического очага, что в случае продлённого роста может спровоцировать литический процесс в области точек фиксации конструкции и послужить причиной развития её нестабильности.

В качестве местного цитостатического воздействия также применяется криодеструкция [2, 3]. При лечении метастатического поражения костей используется открытая профилактическая фиксация с криодеструкцией метастатического очага [10]. Однако данный способ отличается большой травматичностью.

Также при использовании описанного варианта оперативного пособия неизбежны трудности, связанные с расчётом времени воздействия отрицательной температуры на кость и окружающие мягкие ткани, что может явиться причиной замедленного заживления послеоперационной раны, а также привести к патологи-

ческому перелому кости в раннем послеоперационном периоде.

В настоящее время малоинвазивные травматолого-ортопедические технологии в сочетании с современным анестезиологическим пособием позволяют решать практически любые задачи, в том числе и лечение больных с множественным метастатическим поражением костей скелета и других внутренних органов. Малоинвазивные технологии позволяют уменьшить травматичность, кровопотерю во время операции, выраженность болевого синдрома и формирование рубцовых тканей в послеоперационном периоде, снизить риски инфекционных осложнений, что приводит к быстрому восстановлению функции тазобедренного сустава.

**Цель исследования** – повышение эффективности хирургического лечения пациентов с угрозой патологического перелома на фоне метастатического поражения проксимального отдела бедренной кости.

#### Материал и методы

В клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена с 2000 по 2014 г. 83 пациентам с метастатическим поражением проксимального отдела бедренной кости было проведено паллиативное хирургическое лечение.

Для более точного статистического ретроспективного анализа полученных результатов были сформулированы следующие критерии включения в исследуемую группу:

- пациентки с раком молочной железы, получившие комплексное противоопухолевое лечение в специализированных онкологических стационарах; срок ремиссии – от 1 до 5 лет;
- множественное метастатическое поражение скелета;
- смешанный и литический характер метастатического процесса;
- метастатические очаги локализованы ба-зисцервикально и в межвертельной области;
- размеры очагов от 5 до 10 см в максимальном размере;
- выраженная резорбция эндостальной или периостальной областей, деструкция 50–75% толщины кортикального слоя по сравнению со здоровой костью, без выхода мягкотканного компонента за пределы кости;
- использование стандартного гамма стержня в сочетании с костноцементной реконструкцией дефекта в качестве базового метода оперативного лечения.

Критерии исключения:

- сроки выживаемости пациента менее 18 месяцев после выполненного оперативного

вмешательства на области метастатического очага;

- возраст более 60 лет;
- наличие висцеральных метастазов;
- патологические переломы других локализаций, случившиеся после проведенного оперативного лечения.

Таким образом, исследуемую группу составили 46 пациенток с угрозой патологического перелома проксимального отдела бедренной кости на фоне метастазирования рака молочной железы.

В зависимости от использованного метода исследуемая группа была разделена на две подгруппы.

В основную подгруппу (I) вошли 22 пациентки, у которых интрамедуллярный остеосинтез и реконструкцию дефекта костным цементом проводили после проведения радиочастотной абляции метастатического очага.

Контрольную подгруппу (II) составили больные, которым было выполнено оперативное лечение без применения радиочастотной абляции – 24 пациентки.

Подгруппы были сопоставимы по всем критериям включения.

Возраст пациенток варьировал от 38 до 60 лет, средний возраст составил 51,9 лет (95% доверительный интервал 50,2–53,7).

Предоперационное обследование и наблюдение в послеоперационном периоде включало стандартный набор общеклинических и лучевых методов диагностики общесоматического статуса и состояния костной ткани.

Отдельно в раннем послеоперационном периоде, в течение первой недели, оценивался уровень болевого синдрома при помощи ВАШ.

Окончательная оценка эффективности проведенного лечения производилась через 18 месяцев после проведенного оперативного лечения, так как данный временной промежуток соответствует средним срокам выживаемости пациентов с метастатическим поражением скелета.

Онкологический результат оценивался с точки зрения стабилизации местного опухолевого процесса. Неудачным исходом считалось возникновение необходимости проведения ревизионного оперативного вмешательства.

Уровень болевого синдрома был оценен у всех больных при помощи визуальной аналоговой шкалы боли ВАШ. Дополнительно вопросы об уровне и динамике болевого синдрома входили в состав других использованных опросников.

Оценку функциональных возможностей и качества жизни больных с метастатическим

поражением проксимального отдела бедренной кости проводили при помощи модифицированных шкал SF-36 (опросник SF-36) и MSTS (международная балльная шкала Общества по опухолям опорно-двигательного аппарата (Musculoskeletal Society Tumour Score)).

Полученные в процессе выполнения работы клинические результаты обрабатывали с использованием программной системы STATISTICA for Windows (версия 10).

Сопоставление частотных характеристик качественных показателей проводили с помощью непараметрических методов. Выполнялась статистическая проверка выдвинутых гипотез с использованием критерия согласия Пирсона ( $\chi^2$ ). Сравнение количественных параметров (возраст, длительность операции, объем кровопотери, показатели шкал) в исследуемых группах осуществляли с использованием критериев Манна – Уитни, Колмогорова – Смирнова и модуля ANOVA. Анализ исследуемых показателей в динамике проводился с использованием критериев Знаков и Вилкоксона.

### Техника операции

Операция в основной группе включала проведение радиочастотной абляции метастаза с последующим кюретажем метастатической полости, интрамедуллярной профилактической фиксации кости и реконструкцией полости костным цементом.

*Первый этап.* Под рентгенологическим контролем пункционно (без вскрытия патологического очага) с боковой поверхности в зону кости, пораженную метастазом, устанавливали трепан. Затем по нему вводили электрод в область метастатического очага и выполняли радиочастотную абляцию в направлении шейки и диафиза бедренной кости.

*Второй этап.* Производили перфорацию в области верхушки большого вертела бедренной кости в точке, соответствующей стандартной зоне введения интрамедуллярного стержня, и через полученное отверстие осуществляли кюретаж вертельной области. С целью повышения радикальности удаления опухолевых масс подвергнутых радиочастотной абляции,

производилось промывание сформированной полости асептическими растворами с активной аспирацией отделяемого. Далее следовала механическая обработка костных стенок сформированной полости высокоскоростными бурами.

*Третий этап.* Далее с наружной поверхности производили перфорацию в шеечном направлении, и через полученное отверстие осуществляли кюретаж шеечной области. Убедившись в отсутствии опухолевых масс в области шейки бедренной кости, формировали канал и вводили металлоконструкцию, после чего при помощи инъектора в полость вводили костный цемент.

Все удалённые ткани подвергались патоморфологическому исследованию.

Контроль адекватности проведения радиочастотной абляции в ходе профилактической фиксации был осуществлён на всех этапах лечения: интраоперационно путём рентгеноскопии (ЭОП) и замера температуры обрабатываемых опухолевых масс, в раннем послеоперационном периоде путём патоморфологического исследования и путём наблюдения в послеоперационном периоде с рентгенологическим исследованием. Уровень болевого синдрома и других показателей качества жизни был оценен по методикам, приведённым ниже.

### Результаты

При исследовании эффективности радиочастотной абляции была достигнута сопоставимость подгрупп по максимальному числу параметров.

Ожидаемые эффекты от проведения радиочастотной абляции на этапе послеоперационной оценки – это снижение болевого синдрома в оперированной области в раннем послеоперационном периоде, остановка роста метастатического очага (локальный контроль) и отсутствие продлённого роста на этапе оценки отдалённых результатов (18 месяцев).

Оценка боли при помощи ВАШ в раннем послеоперационном периоде показала, что в подгруппе пациентов, оперированных с применением радиочастотной абляции, болевой синдром был статистически значимо меньше, чем во второй подгруппе (табл. 1).

Таблица 1

### Оценка боли по ВАШ в подгруппах I и II через неделю после операции

Подгруппа	Mean	Min	Max	Med	Std. Dev.	P
I	1,7	1	3	2	0,55	P = 0,01
II	2,8	1	3	2	0,8	

Более выраженный обезболивающий эффект в основной группе сохранялся до одного месяца после операции, что позволило пациентам приступить к комплексному специальному лечению в более комфортных условиях. При контрольных обследованиях отмечалось некоторое выравнивание показателей ВАШ, и на конечном сроке исследования болевой синдром не имел статистически значимых отличий у больных основной и контрольной подгрупп, что и отражено в таблице 2.

Несмотря на предпринимаемые меры по контролю качества эксхондрекции обработанных опухолевых масс, говорить о «радикальном» удалении метастатического очага было бы некорректно. В связи с этим другим важным аспектом было наблюдение за течением локального опухолевого процесса.

При рентгенологическом и КТ контроле в основной подгруппе было выявлено 2 случая продлённого роста метастатического очага, сопровождающегося cut-out-синдромом, нестабильностью металлоконструкции или выраженными болями (рис. 1).

В контрольной подгруппе, где была выполнена профилактическая фиксация без применения радиочастотной абляции метастатического очага, данное осложнение наблюдалось в 6 случаях. Всем пациентам, у которых наблюдалось данное осложнение, удалось выполнить ревизионное оперативное вмешательство в объёме эндопротезирования тазобедренного сустава с

резекцией проксимального отдела бедренной кости (рис. 2).

Функция тазобедренного сустава, оцененная по шкале MSTs, не имела статистически значимых отличий, как в раннем послеоперационном периоде, так и на этапе контрольного наблюдения через 18 месяцев (табл. 3, 4).

Через один месяц после операции все больные исследуемых подгрупп начали получать комплексное лечение. Наблюдение за течением основной патологии проводилось в онкологических ЛПУ или амбулаторно с назначением консервативного лечения.

К контрольному исследованию через 18 месяцев после оперативного лечения большая часть пациентов продолжала получать комплексное лечение и терапию бисфосфонатами.

Несмотря на это, у троих больных контрольной и двух больных основной подгруппы отмечена отрицательная динамика висцерального метастазирования и соматического статуса, что не повлияло на ортопедическую функцию, но ухудшило показатели уровня качества жизни (по SF-36).

В результате нами были получены статистически значимые отличия в уровне качества жизни пациентов основной и контрольной подгрупп, оцененного по шкале SF-36 (табл. 5).

Из таблицы 5 следует, что уровень качества жизни пациентов был статистически значимо выше в подгруппе I где была выполнена радиочастотная абляция.

Таблица 2

Показатели ВАШ в подгруппах I и II через 18 месяцев

Подгруппа	Mean	Min	Max	Med	Std. Dev.	P
I	1,9	1	4	2	1,03	P = 0,6
II	1,7	1	3	2	0,79	



**Рис. 1.** Рентгенограммы пациентки Ф. с угрозой патологического перелома проксимального отдела левой бедренной кости на фоне метастаза рака молочной железы:  
а – при обращении;  
б – после проведения профилактической фиксации с радиочастотной абляцией метастатического очага левой бедренной кости



**Рис. 2.** Рентгенограммы пациентки Ф.:  
 а – признаки остеосклероза, патологического перелома шейки левой бедренной кости и cut-out-синдрома;  
 б – после ревизионной операции с резекцией проксимального отдела левой бедренной кости и тотального эндопротезирования левого тазобедренного сустава

Таблица 3

**Оценка функции тазобедренного сустава по MSTS в подгруппах I и II в раннем послеоперационном периоде**

Подгруппа	Mean	Min	Max	Med	Std. Dev.	P
I	77,34	58	93	85	12,96	P = 0,9
II	77,83	59	91	80,5	11,88	

Таблица 4

**Оценка функции тазобедренного сустава по MSTS в подгруппах I и II через 18 месяцев**

Подгруппа	Mean	Min	Max	Med	Std. Dev.	P
I	82,2	62	91	89	11,19	P = 0,69
II	83,7	62	90	86	7,57	

Таблица 5

**Показатели SF-36 в подгруппах I и II через 18 месяцев**

Параметры	Подгруппа	Mean	Min	Max	Med	Std. Dev.	P
PH	I	83,2	73	87,4	84,5	4,18	P<0,05
	II	75,4	66,2	86,4	75,2	5,82	
MH	I	77,7	62	81,2	78,6	5,27	P = 0,23
	II	74,7	60,4	82,6	77,8	7,281	
ALL	I	80,5	67,5	84,3	81,3	4,38	P = 0,01
	II	75,1	65,8	84,5	76,5	5,5	

*Примечание:* PH – Physical health (Физический компонент здоровья); MH – Mental Health (Психологический компонент здоровья); ALL – итоговый показатель оценки уровня качества жизни.

## Обсуждение

Эффективность профилактической фиксации проксимального отдела бедренной кости при угрозе патологического перелома на фоне литического и смешанного метастатического поражения как сравнительно малоинвазивного, но паллиативного метода лечения, давно обсуждается специалистами, сталкивающимися с этой патологией. Большинство авторов отмечают такие положительные стороны данных операций, как малая затрата ресурсов организма пациента, возможность скорейшей реабилитации, значительное снижение уровня болевого синдрома и возможность раннего старта или продолжения комплексной терапии [17, 22, 24, 28].

Основной задачей при выборе данного метода лечения является достижение максимально эффективной механической фиксации с целью избегания ревизионных вмешательств. Тем не менее, отмечается, что основной причиной неудовлетворительных результатов в отдалённые сроки и причиной возникновения необходимости повторных операций является продолженный рост метастатического очага с разрушением кости в зонах фиксации металлоконструкции [9, 11, 17]. С 2008 г. появилась возможность выполнения в клинике ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» радиочастотной абляции (Патент РФ № 2553497). Оценка данных, приводимых в современной зарубежной и отечественной литературе, позволила считать внедрение данного метода перспективным направлением. Однако сложность изучаемой локализации метастатического поражения требовала более глубокого изучения возможности применения радиочастотной абляции и внедрения данной методики в качестве дополнительного средства локального противоопухолевого воздействия.

В нашем исследовании рассмотрены случаи метастатического поражения на фоне рака молочной железы, так как данная патология является наиболее распространенной среди пациентов с метастатическим поражением костей, и в то же время наиболее благоприятной с точки зрения прогнозируемой выживаемости [31].

Чаще всего, у данных пациентов, прекращение получения системного лечения было вызвано патологическим переломом проксимального отдела бедренной кости и потерей опороспособности конечности.

Частота подобных осложнений, потребовавших ревизионных вмешательств, для наших пациентов составила 8 наблюдений, что равно или меньше, чем у многих описываемых групп пациентов с внутренней фиксацией и/или артропластикой на фоне метастатическо-

го поражения проксимального отдела бедренной кости [15, 18, 20].

Однако в подгруппе, где профилактическая фиксация была выполнена в сочетании с радиочастотной абляцией, уровень осложнений, связанных с разрушением кости на фоне прогрессирования метастатического процесса, не превысил двух, что является более низким показателем в сравнении с большинством приводимых литературных данных [22, 32].

Таким образом, статистически значимые отличия при оценке среднесрочных результатов лечения были отмечены в показателях частоты местных рецидивов 2 в подгруппе I и 6 в подгруппе II ( $p < 0,05$ ) с необходимостью ревизии и уровня качества жизни (82,3 в 75,4 соответственно ( $p < 0,05$ )), тогда как болевой синдром и функциональная оценка отличались незначительно.

Также, несмотря на то, что большая часть наших пациентов имела ослабленный иммунный статус на фоне приёма различных вариантов лекарственной терапии, гнойно-септические осложнения в послеоперационном периоде у больных исследуемой группы не наблюдались. Низкий уровень инфекционных осложнений при интрамедуллярной профилактической фиксации отмечен многими авторами, включая первые сообщения о применении данной техники [14, 29, 32, 33].

## Заключение

Профилактическая фиксация в сочетании с костноцементной реконструкцией у пациентов с литическими и смешанными метастатическими поражениями проксимального отдела бедренной кости обеспечивает адекватное купирование болевого синдрома уже в раннем послеоперационном периоде, достаточную опороспособность оперированной конечности, объективно улучшает уровень качества жизни, не ухудшая онкологического прогноза.

Использование радиочастотной абляции в хирургическом лечении этой категории пациентов статистически достоверно сокращает риск повторных оперативных вмешательств. Этот эффект достигается за счёт улучшения локального контроля роста метастатического очага. Кроме того, благодаря ранней реабилитации и минимальным затратам ресурсов организма, пациенты получают возможность в максимально короткие сроки после операции начать или продолжить комплексное лечение.

Эндопротезирование тазобедренного сустава остается методом выбора для пациентов с состоявшимся патологическим переломом и вы-

раженной деструкцией проксимального отдела бедренной кости. Однако детальное обследование пациентов на предоперационном этапе дает возможность использования малоинвазивной методики у большей группы пациентов. В то же время стоит отметить, что выполнение суставсберегающей операции по показаниям позволяет избежать в послеоперационном периоде осложнений, связанных с эндопротезированием, а регулярное динамическое наблюдение дает возможность контролировать результаты проведенного оперативного лечения.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Источник финансирования:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

### Литература

1. Бухаров А.В., Тепляков В.В., Карпенко В.Ю., Франк Г.А., Степанов С.О., Седых С.А. Радиочастотная термоабляция в лечении пациентов с опухолевым поражением костей. *Российский онкологический журнал*. 2008; (5):15-21.
2. Дианов С.В. Воздействие сверхнизких температур на опухолеподобные поражения костей при хирургическом лечении. *Травматология и ортопедия России*. 2008;2:57-60.
3. Дианов С.В., Тарасов А.Н., Мочалов А.П. Отдаленные результаты криохирургического лечения опухолеподобных поражений костей. *Травматология и ортопедия России*. 2012;(3):21-26.
4. Жуков Н.В. Метастатическое поражение костей. *Практическая онкология*. 2009;10(3):125-130.
5. Зоря В.И., Злобина Ю.С. Патологические переломы костей конечностей метастатического происхождения (диагностика и лечение). *Травматология и ортопедия России*. 2008;1(47):27-33.
6. Машков В.М., Несенюк Е.Л., Безродная Н.В., Шахматенко И.Е. Трансфemorальный доступ при ревизионных операциях эндопротезирования на тазобедренном суставе. *Травматология и ортопедия России*. 2006;(40):201.
7. Петров В.Г., Гафтон Г.И., Семиглазов В.В., Тришкин В.А., Гудзь Ю.В., Иванова Т., Гафтон И.Г. Эффективность эндопротезирования при злокачественных опухолях конечностей. *Вопросы онкологии*. 2012;58(6):727-735.
8. Тихилов Р.М., Пташников Д.А., Засульский Ф.Ю., Михайлов И.М., Григорьев П.В., Плиев Д.Г. Ближайшие и среднесрочные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава при опухолях проксимального отдела бедренной кости. *Травматология и ортопедия России*. 2014;(72):14-21.
9. Bernthal N., Schwartz A., Oakes D., Kabo J.M., Eckardt J. How Long Do Endoprosthetic Reconstructions for Proximal Femoral Tumors Last? *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(11):2867-2874.
10. Giacomo G.D., Ziranu A., Perisano C., Piccioli A., Massaro G. Local Adjuvants in Surgical Management of Bone Lesions. *J Cancer Ther*. 2015;6:473-481.
11. Chandrasekar C.R., Grimer R.J., Carter S.R., Tillman R.M., Abudu A. Modular endoprosthetic replacement for metastatic tumours of the proximal femur. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91:108-112.
12. Cho H.S., Lee Y.-K., Ha Y.-Ch., Koo K.-H. Trochanter/ calcar preserving reconstruction in tumors involving the femoral head and neck. *World J Orthop*. 2016;7(7):442-447.
13. Damron T.A., Morgan H., Prakash D., Grant W., Aronowitz J., Heiner J. Critical evaluation of Mirels' rating system for impending pathologic fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;415:201-207.
14. Dijkstra S., Stapert J., Boxma H., Wiggers T. Treatment of pathological fractures of the humeral shaft due to bone metastases: a comparison of intramedullary locking nail and plate osteosynthesis with adjunctive bone cement. *Eur J Surg Oncol*. 1996;22:621-626.
15. Gibbons C.E., Pope S.J., Murphy J.P., Hall A.J. Femoral metastatic fractures treated with intramedullary nailing. *Int Orthop*. 2000;24:101-103.
16. Harrington K.D., Sim F.H., Enis J.E. et al. Methylmethacrylate as an adjunct in internal fixation of pathological fractures. Experience with three hundred and seventy-five cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1976;58:1047-1055.
17. Hattori H., Mibe J., Matsuoka H., Nagai S., Yamamoto K. Surgical management of metastatic disease of the proximal femur. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2007;15(3):295-298.
18. Healey J.H., Brown H.K. Complications of bone metastases: surgical management. *Cancer*. 2000; 88(12 suppl):2940-2951.
19. Hoffmann R.T., Jakobs T.F., Trumm C.J. Radiofrequency ablation in combination with osteoplasty in the treatment of painful metastatic bone disease. *Vasc Interv Radiol*. 2008;19(3):419-425.
20. Król R., Radomski S. Fixation of pathological fractures and impending long bone fractures in the course of neoplastic disease with the use of polymethylmethacrylate with added methotrexate. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2003;5:319-326.
21. Kurup A.N., Callstrom M.R. Ablation of skeletal metastases: Current status. *J Vasc Interv Radiol*. 2010; 21:5242-5250.
22. Maccauro G., Muratori F., Liuzza F., Rossi B., Ambrogio C. Anterograde femoral nail for the treatment of femoral metastases. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2008;18(7):509-513.
23. Masala S., Manenti G., Roselli M. et al. Percutaneous combined therapy for painful sternal metastases: a radiofrequency thermal ablation (RFTA) and cementoplasty protocol. *Anticancer Res*. 2007;27:4259-4262.
24. Moon B., Lin P., Satcher R., Bird J., Lewis V. Intramedullary nailing of femoral diaphyseal metastases: is it necessary to protect the femoral neck? *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(4):1499-1502.
25. Obert L., Jarry A., Lepage D., Jeunet L., Tropet Y., Vichard P., Garbuio P. Centromedullary nailing of the femur for bone metastasis: clinical and radiological evaluation using the Tokuhashi score in 24 patients. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2005;91(8):737-745.
26. Ogura K., Miyake R., Shiina S. et al. Bone radiofrequency ablation combined with prophylactic internal fixation for metastatic bone tumor of the femur from hepatocellular carcinoma. *Int J Clin Oncol*. 2012;17(4):417-421.
27. Ptashnikov D.A., Usikov V.D., Smecalenkov O.A., Mikhailov D.A. Percutaneous transpedicular fixation with cement vertebroplasty in patients with osteoporosis and widespread metastasis. *Acta Neurochir*. 2011;153(9):1889-1890.
28. Ruairi F., Quinlan J.F., Stapleton R.D., Hurson B., Dudenys S., O'Toole G.C. Inter- and intra-observer variability



- associated with the use of the Mirels' scoring system for metastatic bone lesions. *Int Orthop*. 2011;35(1):83-86.
29. Shemesh S., Kosashvili Y., Sidon E., Yaari L., Cohen N., Velkes S. Intramedullary nailing without curettage and cement augmentation for the treatment of impending and complete pathological fractures of the proximal or midshaft femur. *Acta Orthop Belg*. 2014;(80):144-150.
30. Sokolovski V.A., Voloshin V.P., Aliev M.D., Zubikov V.S., Saravanan S.A., Martynenko D.V. et al. Total hip replacement for proximal femoral tumours. Our midterm results. *Int Orthop*. 2006;30(5): 399-402.
31. Tillman R.M. et al. British Association of Surgical Oncology. Guidelines for the Management of Metastatic Bone Disease in the United Kingdom. *Eur J Surg Oncol*. 1999;25:3-23.
32. Wedin R., Bauer H.C.F. Surgical treatment of skeletal metastatic lesions of the proximal femur, endoprosthesis or reconstruction nail? *J Bone Joint Surg Br*. 2005;85: 1653-1657.
33. Weikert D.R., Schwartz H. Intramedullary nailing for impending pathological subtrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1991;73:668-670.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

*Тихилов Рашид Муртузалиевич* – д-р мед. наук, профессор директор ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; профессор кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России

*Пташников Дмитрий Александрович* – д-р мед. наук профессор заведующий отделением № 18 ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России; заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России

*Григорьев Петр Владимирович* – лаборант-исследователь научного отделения нейроортопедии с костной онкологией ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России

*Микайлов Илкин Мугадасович* – лаборант-исследователь научного отделения нейроортопедии с костной онкологией ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России;

*Засульский Филипп Юрьевич* – канд. мед. наук ведущий научный сотрудник отделения нейроортопедии с костной онкологией ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России

## RESULTS OF MINIMALLY INVASIVE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS SUSCEPTIBLE TO PATHOLOGICAL FRACTURES DUE TO PROXIMAL FEMUR METASTASIS

R.M. Tikhilov<sup>1,2</sup>, D.A. Ptashnikov<sup>1,2</sup>, P.V. Grigoriev<sup>1</sup>, I.M. Mikailov<sup>1</sup>, Ph.Ju. Zaslusky<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics*

*Ul. Akad. Baykova, 8, St. Petersburg, Russia, 195427*

<sup>2</sup>*Mechnikov North Western State Medical University*

*Kirochnaya ul., 41, St. Petersburg, Russia, 191015*

### Abstract

**Purpose.** To study the effectiveness of minimally invasive surgical treatment of patients susceptible to pathological fractures due to proximal femur metastasis.

**Materials and methods.** A retrospective study was done for a group of 46 women of mean age 44.5 years (range 38 to 60 years). The histologic diagnosis of each patient was breast cancer. The overall survival of included patients was more than 18 months after intramedullary nailing and cement injection of the proximal femur. In first subgroup, 22 patients underwent intramedullary nailing and cement injection immediately after RF (radiofrequency) ablation. Second subgroup included 24 patients who underwent internal fixation of impending pathologic fractures without RF ablation. Pain relief was evaluated by visual analogue scale (VAS). Functional outcomes and life quality were assessed with MSTs and SF-36 scores.

**Results.** The authors obtained statistically significant differences in the scores dynamics on SF-36 scale.

Most of the patients continued comprehensive treatment as well as were receiving bisphosphonates after 18 months postoperatively. Hip function, assessed on MSTs scale, did not demonstrate statistically significant differences (83.2 for the first subgroup and 88.1 for the second). Pain syndrome in the early postoperative period was statistically lower in the first subgroup.

X-ray and CT examination of patients in the first subgroup revealed 2 cases of continued metastatic growth accompanied by cut-out syndrome, implant instability or severe pain. In the second subgroup, where prophylactic fixation was performed without radiofrequency ablation such complication was observed in 6 cases.

**Conclusions.** RF ablation and internal fixation of impending femoral pathologic fractures can be combined in one stage procedure. Such method proved feasibility and efficiency for treatment of osteolytic and mixed metastatic lesions of proximal femur with low incidence of implant-related complications and lower risk of revisions.

**Keywords:** metastatic lesions of the proximal femur, radiofrequency ablation.

DOI 10.21823/2311-2905-2016-22-3-54-64

**Competing interests:** the authors declare that they have no competing interests.

**Funding:** the authors have no support or funding to report.

### References

1. Bukharov AB, Tepljakov VV, Karpenko VYu, Frank GA, Stepanov SO, Sedykh SA. [Radiofrequency thermal ablation in the treatment of patients with neoplastic bone lesions]. *Rossiiskij onkologicheskij zhurnal* [Russian Journal of Oncology]. 2008;(5):15-21.
2. Dianov SV. [Influence of low temperatures on the tumor-like lesions of bone at surgical treatment]. *Travmatologia i ortopedia Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2008; 2:57-60.
3. Dianov SV, Tarasov AN, Mochalov AP. [Long-term results of cryosurgical treatment of tumor-like lesions of bone]. *Travmatologia i ortopedia Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2012;(3):21-26.
4. Zhukov NV. [Metastatic bone disease]. *Prakticheskaya onkologiya* [Practical Oncology]. 2009; 10 (3): 125-130
5. Zorya VI, Zlobina YS. [Pathological fractures of the extremities of metastatic origin (diagnosis and treatment)]. *Travmatologia i ortopedia Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2008;(47):27-33.
6. Mashkov VM, Nesenyuk EL, Bezrodnaya NV, Shahmatenko IE. [Transfemoral access in revision arthroplasty operations on the hip joint]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2006;(40):201.
7. Petrov VG, Gafton GI, Semiglazov VV, Trishkin VA, Gudz YV, Ivanova T, Gafton IG. [Efficiency endoprosthesis in malignant tumors of extremities]. *Voprosy onkologii* [Problems of Oncology]. 2012;58(6): 727-735.
8. Tikhilov RM, Ptashnikov DA, Zaslusky FU, Mikaylov IM, Grigoriev PV, Pliev DG. [The nearest and medium-term results of hip arthroplasty for tumors

**Cite as:** Tikhilov RM, Ptashnikov DA, Grigoriev PV, Mikailov IM, Zaslusky PhJu. [Results of minimally invasive surgical treatment of patients susceptible to pathological fractures due to proximal femur metastasis]. *Travmatologia i ortopedia Rossii*. 2016;22(3):54-64 [in Russian]. DOI 10.21823/2311-2905-2016-22-3-54-64.

✉ Grigoriev Petr V. Ul. Akad. Baykova, 8, St. Petersburg, Russia, 195427; e-mail: maddoc\_pvg@mail.ru

1 Received: 09.09.2016; Accepted for publication: 12.09.2016

- of the proximal femur]. *Traumatologia i ortopedia Rossii*. [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2014;(72):14-21.
9. Bernthal N, Schwartz A, Oakes D, Kabo J.M., Eckardt J. How Long Do Endoprosthetic Reconstructions for Proximal Femoral Tumors Last? *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(11):2867-2874.
  10. Giacomo GD, Ziranu A, Perisano C, Piccioli A, Maccauro G. Local Adjuvants in Surgical Management of Bone Lesions. *J Cancer Ther*. 2015;6:473-481.
  11. Chandrasekar CR, Grimer RJ, Carter SR, Tillman RM, Abudu A. Modular endoprosthetic replacement for metastatic tumours of the proximal femur. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91:108-112.
  12. Cho HS, Lee Y-K, Ha Y-Ch, Koo K-H. Trochanter/calcar preserving reconstruction in tumors involving the femoral head and neck. *World J Orthop*. 2016;7(7):442-447.
  13. Damron TA, Morgan H, Prakash D, Grant W, Aronowitz J, Heiner J. Critical evaluation of Mirels' rating system for impending pathologic fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;415:201-207.
  14. Dijkstra S, Stapert J, Boxma H, Wiggers T. Treatment of pathological fractures of the humeral shaft due to bone metastases: a comparison of intramedullary locking nail and plate osteosynthesis with adjunctive bone cement. *Eur J Surg Oncol*. 1996;22:621-626.
  15. Gibbons CE, Pope SJ, Murphy JP, Hall AJ. Femoral metastatic fractures treated with intramedullary nailing. *Int Orthop*. 2000;24:101-103.
  16. Harrington KD, Sim FH, Enis JE. et al. Methylmethacrylate as an adjunct in internal fixation of pathological fractures. Experience with three hundred and seventy-five cases. *J Bone Joint Surg Am*. 1976;58:1047-1055.
  17. Hattori H, Mibe J, Matsuoka H, Nagai S, Yamamoto K. Surgical management of metastatic disease of the proximal femur. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2007;15(3):295-298.
  18. Healey JH, Brown HK. Complications of bone metastases: surgical management. *Cancer*. 2000; 88(12 suppl):2940-2951.
  19. Hoffmann RT, Jakobs TF, Trumm CJ. Radiofrequency ablation in combination with osteoplasty in the treatment of painful metastatic bone disease. *Vasc Interv Radiol*. 2008;19(3):419-425.
  20. Król R, Radomski S. Fixation of pathological fractures and impending long bone fractures in the course of neoplastic disease with the use of polymethylmethacrylate with added methotrexate. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2003;5:319-326.
  21. Kurup AN, Callstrom MR. Ablation of skeletal metastases: Current status. *J Vasc Interv Radiol*. 2010; 21:5242-5250.
  22. Maccauro G, Muratori F, Liuzza F, Rossi B, Ambrogio C. Anterograde femoral nail for the treatment of femoral metastases. *Eur J Orthop Surg Traum*. 2008;18(7):509-513.
  23. Masala S, Manenti G, Roselli M et al. Percutaneous combined therapy for painful sternal metastases: a radiofrequency thermal ablation (RFTA) and cementoplasty protocol. *Anticancer Res*. 2007;27:4259-4262.
  24. Moon B, Lin P, Satcher R, Bird J, Lewis V. Intramedullary nailing of femoral diaphyseal metastases: is it necessary to protect the femoral neck? *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(4):1499-1502.
  25. Obert L, Jarry A, Lepage D, Jeunet L, Tropet Y, Vichard P, Garbuio P. Centromedullary nailing of the femur for bone metastasis: clinical and radiological evaluation using the Tokuhashi score in 24 patients. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2005;91(8):737-745.
  26. Ogura K, Miyake R, Shiina S et al. Bone radiofrequency ablation combined with prophylactic internal fixation for metastatic bone tumor of the femur from hepatocellular carcinoma. *Int J Clin Oncol*. 2012;17(4):417-421.
  27. Ptashnikov DA, Usikov VD, Smecalenkov OA, Mikhailov DA. Percutaneous transpedicular fixation with cement vertebroplasty in patients with osteoporosis and widespread metastasis. *Acta Neurochir*. 2011;153(9):1889-1890.
  28. Ruairi F, Quinlan JF, Stapleton RD, Hurson B, Dudeney S, O'Toole GC. Inter- and intra-observer variability associated with the use of the Mirels' scoring system for metastatic bone lesions. *Int Orthop*. 2011;35(1):83-86.
  29. Shemesh S, Kosashvili Y, Sidon E, Yaari L, Cohen N, Velkes S. Intramedullary nailing without curettage and cement augmentation for the treatment of impending and complete pathological fractures of the proximal or midshaft femur. *Acta Orthop Belg*. 2014;(80):144-150.
  30. Sokolovski VA, Voloshin VP, Aliev MD, Zubikov VS, Saravanan SA, Martynenko DV, et al. Total hip replacement for proximal femoral tumours. Our midterm results. *Int Orthop*. 2006;30(5): 399-402.
  31. Tillman RM et al. British Association of Surgical Oncology. Guidelines for the Management of Metastatic Bone Disease in the United Kingdom. *Eur J Surg Oncol*. 1999;25:3-23.
  32. Wedin R, Bauer HCF. Surgical treatment of skeletal metastatic lesions of the proximal femur, endoprosthesis or reconstruction nail? *J Bone Joint Surg Br*. 2005;85: 1653-1657.
  33. Weikert DR, Schwartz H. Intramedullary nailing for impending pathological subtrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1991;73:668-670.

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Tikhilov Rashid M.* – professor, director of Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics; professor of department of traumatology and orthopedics of Mechnikov NorthWestern State Medical University

*Ptashnikov Dmitry A.* – professor, head of department N 18; the head of department of traumatology and orthopedics of Mechnikov NorthWestern State Medical University

*Grigoriev Petr V.* – research assistant of the department of bone tumors, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics

*Mikhailov Ilkin M.* – research assistant of the department of bone tumors, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics

*Zasulsky Philipp Ju.* – leading researcher of the department of bone tumors, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics