

## Физиотерапия при ранней реабилитации больных с костными саркомами после эндопротезирования крупных костей и суставов

© Т.И. ГРУШИНА<sup>1</sup>, В.В. ТЕПЛЯКОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>2</sup>ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия

### Резюме

**Актуальность.** Современным методом лечения больных с опухолевым поражением костей является эндопротезирование крупных костей и суставов с включением реконструктивно-пластического компонента. Основные функциональные послеоперационные нарушения этого метода (ограничение подвижности в оперированном суставе, болевой синдром, гипотрофия мышц и отек оперированной конечности) препятствуют возможности больным вернуться к полноценной жизни, что делает крайне актуальной их раннюю реабилитацию. В ортопедии для этого используется ряд физических факторов. В литературе представлены данные об отсутствии отрицательного воздействия низкочастотных электро- и магнитотерапии при лечении поздних осложнений онкоортопедических операций на течение ряда костных сарком, что позволило впервые их включить в раннюю реабилитацию. **Цель исследования** — разработка комплекса ранней реабилитации больных с опухолями костей после эндопротезирования крупных костей и суставов и оценка его эффективности.

**Материал и методы.** В проспективное открытое нерандомизированное контролируемое исследование были включены 36 больных в возрасте 19—67 лет (Me 42 года) с первичными злокачественными и метастатическими опухолями костей, перенесших эндопротезирование крупных костей и суставов с включением реконструктивно-пластического компонента (пластика перемещенными мышцами, синтетическая сетка) и получивших локальную низкочастотную магнитотерапию, низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение, электронейромиостимуляцию и лечебную гимнастику. Физиотерапия начиналась с первых суток после операции и продолжалась в течение 10 сут. Для оценки функционального результата использовалась международная шкала MSTS.

**Результаты.** Сочетанное применение реконструктивно-пластического компонента при радикальном оперативном вмешательстве и физиотерапии позволило получить на момент выписки у 63,9% больных хороший, у 36,1% — удовлетворительный функциональный результат по шкале MSTS. Функция сохраненной конечности у 10 больных после дистальной резекции бедренной кости с эндопротезированием коленного сустава составила 80% от нормальной функции, у 7 больных после проксимальной резекции большеберцовой кости — 72%; у 13 больных после проксимальной резекции бедренной кости с эндопротезированием тазобедренного сустава — 59%; у 5 больных после проксимальной резекции плечевой кости с эндопротезированием плечевого сустава — 61,3% и у 1 больного после проксимальной резекции локтевой кости с эндопротезированием локтевого сустава — 70%.

**Заключение.** Мультидисциплинарный подход к ранней реабилитации больных с опухолями костей позволил достичь функциональных результатов в короткие сроки, сократить время пребывания больных в хирургическом отделении без увеличения числа послеоперационных осложнений. На основании полученных предварительных результатов необходимо продолжение исследования на большем количестве больных и с более длительным сроком наблюдения.

**Ключевые слова:** опухоли костей, эндопротезирование, реабилитация, физиотерапия.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Грушина Т.И. — д.м.н.; <https://orcid.org/0000-0002-0945-4266>; eLibrary SPIN: 5275-6509

Тепляков В.В. — д.м.н., проф.; eLibrary SPIN: 4503-1920, AuthorID: 122853

### АВТОР, ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ПЕРЕПИСКУ:

Грушина Татьяна Ивановна — e-mail: [tgrushina@gmail.com](mailto:tgrushina@gmail.com)

### КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Грушина Т.И., Тепляков В.В. Физиотерапия при ранней реабилитации больных с костными саркомами после эндопротезирования крупных костей и суставов. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2020;97(3):53–59. <https://doi.org/10.17116/kurort20209703153>

## Physiotherapy in early rehabilitation of patients with bone sarcomas after arthroplasty of large bones and joints

© Т.И. GRUSHINA<sup>1</sup>, V.V. TEPLYAKOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National medical research center of rehabilitation and balneology, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Russian scientific center of radiology, Moscow, Russia

### Abstract

**Actuality.** The modern method of treating patients with tumor lesions of the bones is the replacement of large bones and joints with the inclusion of reconstructive plastic component. The main functional postoperative disorders of this method (limitation of mobil-

ity in the operated joint, pain, muscle hypotrophy and edema of the operated limb) obstruct the ability of patients to return to a full life, which makes their early rehabilitation extremely urgent. Orthopedics uses a number of physical factors for this. The literature presents data on the absence of negative effects of low-frequency electro- and magnetotherapy in the treatment of late complications of oncoplastic surgery on a number of bone sarcomas, which allowed them to be included in early rehabilitation for the first time.

**Aim of study** — development of a complex of early rehabilitation of patients with bone tumors after arthroplasty of large bones and joints and evaluation of its effectiveness.

**Materials and methods.** A prospective, open, nonrandomized, controlled study included 36 patients aged 19—67 years (Me 42 years old) with primary malignant and metastatic bone tumors who underwent endoprosthesis replacement of large bones and joints with the inclusion of reconstructive plastic component (plastic by displaced muscles, synthetic mesh) and received local low-frequency magnetotherapy, low-intensity infrared laser radiation, electroneuromyostimulation and therapeutic exercises. Physiotherapy began from the first day after the operation and lasted for 10 days. To assess the functional result, the international MSTs scale was used.

**Results.** The combined use of the reconstructive plastic component during radical surgery and physiotherapy made it possible to obtain good functional result at 63.9% of patients, satisfactory functional results in 36.1% of patients according to the MSTs scale at the time of discharge. The function of the saved limb in 10 patients after distal femoral resection with knee replacement was 80% of normal function, in 7 patients after proximal tibia resection — 72%; in 13 patients after proximal resection of the femur with hip replacement — 59%; in 5 patients after proximal resection of the humerus with endoprosthesis of the shoulder joint — 61.3%; and in 1 patient after proximal resection of the ulna with endoprosthesis of the elbow joint — 70%.

**Conclusion.** The multidisciplinary approach to the early rehabilitation of patients with bone tumors made it possible to achieve functional results in a short time, reduce the time spent by patients in the surgical department without increasing the number of postoperative complications. Based on the preliminary obtained results, it is necessary to continue the study on a larger number of patients and with a longer follow-up period.

**Keywords:** bone tumors, arthroplasty, rehabilitation, physiotherapy.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Grushina T.I. — <https://orcid.org/0000-0002-0945-4266>; eLibrary SPIN: 5275-6509

Teplyakov V.V. — eLibrary SPIN: 4503-1920, AuthorID: 122853

#### CORRESPONDING AUTHOR:

Grushina T.I. — e-mail: [tgrushina@gmail.com](mailto:tgrushina@gmail.com)

#### TO CITE THIS ARTICLE:

Grushina TI, Teplyakov VV. Physiotherapy in early rehabilitation of patients with bone sarcomas after arthroplasty of large bones and joints. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2020;97(3):53-59. (In Russian). <https://doi.org/10.17116/kurort20209703153>

## Введение

Первичные злокачественные опухоли костей составляют 0,9—1,5% в общей структуре злокачественных опухолей человека в РФ [1]. Они встречаются преимущественно у лиц молодого возраста, т.е. у наиболее социально значимого контингента населения. По данным А.Д. Каприна и соавт. (2017), у всех заболевших в возрасте до 30 лет злокачественные опухоли костей и суставных хрящей составляют 3,4% [1]. Чаще, чем первичные опухоли, у 60—70% онкологических больных выявляется метастатическое поражение костей. Оно диагностируется у больных раком молочной железы в 65—90% случаев, раком предстательной железы — в 65—75%, раком щитовидной железы — в 60%, раком легкого — в 30—40%, раком почки — до 35%, у больных с миеломой — в 70—95% случаев и др. [2, 3].

Ведущим методом лечения больных с опухолевым поражением костей остается хирургическое вмешательство. Получение новых знаний об особенностях опухолей костей, разработка современных способов диагностики и новых видов противоопухолевого лечения с использованием химиотерапии, совершенствование хирургической техники, внедрение раз-

личных трансплантатов и эндопротезов расширили показания к органосохраняющим операциям, методом выбора которых является эндопротезирование крупных костей и суставов. Для адекватного формирования мышечного футляра, укрытия установленного эндопротеза, восполнения мягкотканых дефектов, снижения частоты инфекционных осложнений в операцию по эндопротезированию включается реконструктивно-пластический компонент [4, 5].

Были проанализированы механические и немеханические осложнения сегментарного эндопротезирования крупных костей и суставов [4]. Основными функциональными послеоперационными нарушениями являются ограничение подвижности в оперированном суставе, болевой синдром, гипотрофия мышц и различной степени выраженности отек оперированной конечности. Эти осложнения препятствуют возможности больным вернуться к полноценной жизни и трудовой деятельности, становятся причинами инвалидизации, отрицательно влияют на качество жизни, связанное со здоровьем.

В последние годы традиционное ведение больных при эндопротезировании крупных костей и суставов подвергается пересмотру в пользу предложенной Н. Kehlet в 1995 г. программы ускоренного восстанов-

ления после хирургических вмешательств («Fast-track surgery», Enhanced Recovery After Surgery — ERAS). Эта мультимодальная организационная, лечебная и образовательная программа направлена на снижение частоты послеоперационных осложнений, раннее достижение хороших функциональных результатов, сокращение пребывания больного в стационаре и его высокую удовлетворенность лечением [6–8].

Тем не менее, оценивая результаты хирургического лечения больных с опухолями костей по терминологии Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья, приходится констатировать значительные нарушения функционирования, ограничение активности и ограничение участия таких больных [9].

В связи с вышеизложенным крайне актуальной становится ранняя реабилитация больных. Ее значение было сформулировано следующим образом: «начальный послеоперационный функциональный результат является показателем конечного функционального результата» [10], с чем нельзя не согласиться.

Понятие «ранняя реабилитация» включает проведение реабилитационных мероприятий как до опера-

ции (так называемая пререабилитация), так и в раннем (первые 14 сут) послеоперационном периоде.

Если пререабилитация больных с неонкологической патологией костей включает некоторые физические факторы [11–15], то у онкологических больных с точки зрения онкобезопасности (опасность стимуляции опухолевого процесса и метастазирования) — только образовательные программы и фармакотерапию.

По данным разных авторов, при реабилитации больных с опухолями костей в послеоперационном периоде проводят лечебную гимнастику (ЛГ), лечение «положением», механотерапию, ортезирование [16–21]. Срок начала активных реабилитационных мероприятий зависит от мнения и опыта хирурга, полученных результатов хирургического лечения, поскольку общепринятых сроков активизации больных не существует.

В реабилитации больных с различной патологией с целью улучшения местной гемодинамики и микроциркуляции, повышения уровня оксигенации и трофики поврежденных тканей, получения обезболивающего, противовоспалительного, противоотечного, рассасывающего, регенераторного действия исполь-

Таблица 1. Оценка функции верхней конечности по шкале MSTS  
Table 1. Upper extremity MSTS scale

Клиническая трактовка параметров/Clinical treatments of parameters						
Балл Point/score	боль/pain	функция function	эмоциональное восприятие emotional acceptance	объем движений в плечевом суставе range of motion in the shoulder joint	объем движений в кисти range of motion in the brush	способность поднимать и переносить предметы dexterity lifting ability
5	Нет/No	Не снижена Not Reduced	Очень доволен Very satisfied	Не ограничен Unlimited	Не ограничен Unlimited	Не ограничена Unlimited
4	Слабая боль Mild pain	Слабо снижена Poorly reduced	Доволен Satisfied	Незначительно ограничен Slightly limited	Незначительно ограничен Slightly limited	Незначительно ограничена Slightly limited
3	Незначительная боль Slight pain	Умеренно снижена Moderately reduced	Скорее доволен Rather satisfied	Невозможность поднять руку выше уровня плеча Inability to raise hand above shoulder level	Невозможность совершать мелкие движения Inability to make small movements	Умеренно ограничена Moderately limited
2	Умеренная боль Moderate pain	Значительно снижена Significantly reduced	Удовлетворен Satisfied	Средний показате- ль между 3 и 2 Average between 3 and 2	Средний показатель между 3 и 2 Average between 3 and 2	Средний показатель между 3 и 2 Average between 3 and 2
1	Сильная боль (периодический прием анальгетиков) Severe pain (periodic administration of analgesics)	Частичная потеря функции конечности Partial loss of extremity function	Скорее недоволен Rather displeased	Невозможность поднять руку выше уровня талии Inability to raise hand above waist level	Невозможность крепко сжать пальцы Inability to squeeze fingers tight	Необходима помощь Help needed
0	Невыносимая боль (постоянный прием анальгетиков) Unbearable pain (continuous use of analgesics)	Полное отсутствие функции конечности Complete lack of extremity function	Недоволен Displeased	Нет движения руки No hand movement	Невозможность сжать пальцы, схватить предмет Inability to squeeze fingers, Completely limited grab an item	Полностью ограничена

зуются магнитотерапия и лазеротерапия, а для восстановления нервно-мышечного аппарата — электронной-ромиостимуляция [22, 23]. Эффективность этих методов физиотерапии в лечении поздних осложнений онкоортопедических операций и отсутствие их отрицательного воздействия на опухолевый процесс были доказаны [24]. Данные по использованию в ранней послеоперационной реабилитации больных с опухолями костей магнитотерапии, лазеротерапии и электронной-ромиостимуляции в литературе отсутствуют.

Итак, можно утверждать, что на сегодняшний день обоснованным, обладающим необходимым терапевтическим действием является комплексный подход к ранней реабилитации больных с костными саркомами с использованием эндопротезирования крупных костей и суставов в сочетании с реконструктивно-пластическими операциями, фармакотерапии, ЛГ и физиотерапии: локальных низкочастотных магнито-, лазеро- и электро-терапии. Несмотря на очевидное стремление различных профессиональных групп к формированию мультидисциплинарного подхода к онкореконструкции [25], исследований, посвященных комплексной ранней реабилитации в онкоортопедии, пока не разработано.

Цель исследования — разработка комплекса ранней реабилитации больных с опухолями костей по-

сле эндопротезирования крупных костей и суставов и оценка его эффективности.

## Материал и методы

Дизайн клинического исследования: проспективное открытое нерандомизированное контролируемое когортное исследование.

*Методы контроля:* контроль исходного состояния, активный контроль, контроль по архивной статистике или исторический контроль.

*Критерии включения:* больных: возраст 19—67 лет; диагноз «первичное опухолевое или метастатическое поражение костей конечностей»; возможность проведения онкологического эндопротезирования длинных костей и крупных суставов; любая ожидаемая продолжительность жизни по основному заболеванию в случае успешной онкоортопедической операции; отсутствие повышенной электровозбудимости мышц, искусственных водителей ритма; отсутствие состояний и соматических заболеваний, которые являются общими противопоказаниями для физиотерапии; получение информированного согласия на участие в исследовании.

*Критерии исключения:* отказ от продолжения участия в исследовании; возникновение или обострение соматических заболеваний у больного во время

Таблица 2. Оценка функции нижней конечности по шкале MSTS  
Table 2. Lower extremity MSTS scale

Балл Point/score	Клиническая трактовка параметров/Clinical treatment of parameters					
	боль/pain	функция function	эмоциональное восприятие emotional acceptance	использование дополнительной опоры use of supports	способность ходить walking ability	походка/gait
5	Нет No	Не снижена Not Reduced	Очень доволен Very satisfied	Не нужна Need not	Не ограничена Unlimited	Не изменена Not changed
4	Слабая боль Mild pain	Слабо снижена Weakly reduced	Доволен Satisfied	Периодическое ношение ортеза Periodic wearing of an orthosis	Незначительно ограничена Slightly limited	Незначительно изменена Slightly modified
3	Незначительная боль Minor pain	Умеренно снижена Moderately reduced	Скорее доволен Rather satisfied	Постоянное ношение ортеза Permanent wearing of an orthosis	Ограничена Limited	Небольшие внешние изменения Minor changes
2	Умеренная боль Moderate pain	Значительно снижена Significantly reduced	Удовлетворен Satisfied	Периодическое использование трости или костыля Periodic use of a cane or crutch	Средний показатель между 3 и 2 Average between 3 and 2	Средний показатель между 3 и 2 Average between 3 and 2
1	Сильная боль (периодический прием анальгетиков) Severe pain (periodic administration of analgesics)	Частичная потеря функции конечности Partial loss of extremity function	Скорее недоволен Rather displeased	Постоянное использо- вание трости или костыля Continuous use of a cane or crutch	Только в пределах помещения Indoor only	Значительные изменения Significant changes
0	Невыносимая боль (постоянный прием анальгетиков) Unbearable pain (continuous use of analgesics)	Полное отсут- ствие функции конечности Complete lack of extremity function	Недоволен Displeased	Постоянное использо- вание костылей или хо- дунков Continuous use of crutches or walkers	Невозможна Impossible	Выраженная хромота Severe lameness



исследования, препятствующих продолжению исследования или приводящих к нарушению графика процедур; развитие нежелательных и серьезных нежелательных явлений; отсутствие приверженности больного к лечению (несоблюдение рекомендаций по лечению, сроков визитов к врачу).

У больных, подписавших информированное согласие и удовлетворяющих разработанным критериям включения, для оценки функционального результата проведенного лечения использовалась международная шкала MSTs (Musculoskeletal Tumor Society) (табл. 1, табл. 2) перед операцией и на 10-е сутки послеоперационного периода.

Функция конечности по шкале MSTs выражается в относительном от нормальной функции показателе: процентное соотношение полученной суммы баллов к максимально возможной сумме баллов, равной 30. Качественная оценка функции конечности основывается на следующих показателях шкалы MSTs: отличный результат — 80—100%, хороший — 60—80%, удовлетворительный — 40—60%, неудовлетворительный — менее 40% от нормальной функции.

В исследование были включены 36 больных (16 мужчин, 20 женщин) в возрасте от 19 до 67 лет (Me 42 года) с первичными злокачественными и метастатическими опухолями длинных костей с объемом опухоли от 29 до 414 см<sup>3</sup> (Me 103 см<sup>3</sup>). Эндопротезирова-

ние (ЭП) с включением реконструктивно-пластического компонента коленного сустава было выполнено 17 больным, тазобедренного сустава — 13, плечевого сустава — 5 и локтевого сустава — 1 больному (табл. 3).

На этапе пререабилитации для профилактики нарушений системы гемостаза и связанных с ними тромботических осложнений использовали медикаментозные препараты (низкомолекулярные формы гепарина и др.). До настоящего времени исследователи не пришли к единому однозначному выводу насчет того, является ли предоперационная антибиотикотерапия одним из самых действенных методов профилактики инфекционного процесса. В связи с этим вопрос о целесообразности назначения антибиотиков на этапе пререабилитации решался индивидуально. С больными были проведены индивидуальные занятия, при которых их информировали об ограничениях после операции, обучали использованию средств дополнительной опоры, подбирали ортез, деротационный сапожок или брейс, отводящую шину, знакомили с реабилитационными мероприятиями послеоперационного периода. С целью подготовки больных для активного и сознательного участия в лечении, обучения их правильному полному дыханию, улучшению равновесия, минимизации контрактур с каждым больным проводили занятия ЛГ.

С первых суток после оперативного вмешательства в объеме эндопротезирования длинных костей

**Таблица 3. Результаты ранней реабилитации больных с костными саркомами в зависимости от объема проведенной операции**  
**Table 3. Results of early rehabilitation of patients with bone tumors depending on the volume of surgery**

Объем операции Transaction volume	Число больных Number of patients	Резекция кости, см Bone resection (cm)	Пластический компонент Plastic component	MSTS перед операцией, % MSTS (%) score before surgery	MSTS на 10-е п/о сутки, % MSTS (%) score on 10 day	MSTS по данным литературы [4, 26—28], % MSTS (%) score literature data [4, 26—28]
Дистальная резекция бедренной кости с ЭП коленного сустава Distal femoral resection with EP of the knee	10	14—26 (Me 16,7)	Пластика перемещенными мышцами Displaced muscles	68,5	80	60—70,8—75—88
Проксимальная резекция большеберцовой кости с ЭП коленного сустава Proximal resection of the tibia with EP of the knee	7	11,5—22,5 (Me 14,5)	Пластика перемещенными мышцами Displaced muscles	43	72	70—82
Проксимальная резекция бедренной кости с ЭП тазобедренного сустава Proximal femoral resection with EP of the hip joint	13	7—16 (Me 10,6)	Синтетическая сетка Synthetic mesh	42	59	63—70,8—73
Проксимальная резекция плечевой кости с ЭП плечевого сустава Proximal resection of the humerus with EP of the shoulder joint	5	12—14 (Me 13)	Синтетическая сетка Synthetic mesh	93,3	61,3	61—77—83
Проксимальная резекция локтевой кости с ЭП локтевого сустава Proximal resection of the ulna with EP of the elbow joint	1	9	Пластика перемещенными мышцами Displaced muscles	50	70	72—76

*Примечание.* ЭП — эндопротезирование; п/о — послеоперационные.

*Note.* ЭП — эндопротезирование; п/о — послеоперационные.

и суставов с включением реконструктивно-пластического компонента осуществляли:

- фармакотерапию, заключающуюся в назначении антикоагулянтов, антибиотиков, анальгетиков (включая эпидуральную анестезию), миорелаксантов, нейропротекторов и седативных препаратов;
- ЛГ по разработанным специальным методикам;
- после ЛГ пассивную разработку оперированного сустава на зарубежном механотерапевтическом аппарате Артромат в пределах переносимой болезненности, с комфортной скоростью, шаг увеличения угла — до 5° в сутки, по 20—30 мин 2—3 раза в день в течение 10 сут;
- локальную низкочастотную магнитотерапию с помощью аппарата Магнит — Мед Теко, являющегося источником переменного синусоидального магнитного поля частотой 50 Гц. Методика проведения была следующая: индукторы располагали контактно к повязке либо вдоль оперированной конечности, либо поперечно над оперированным суставом. Воздействие осуществляли в непрерывном режиме, величина магнитной индукции составляла 30—40 мТл, длительность процедуры — 15—20 мин. Процедуры проводили ежедневно в течение 10 сут;
- локальное низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение частотой 10—50 Гц с помощью аппарата магнитно-инфракрасного лазерного терапевтического РИКТА 04/4. Процедуру применяли контактно без компрессии через перевязочный материал (при этом коэффициент пропускания излучения составлял около 15—18%), во время перевязок — дистантно на область операционного поля по лабильной методике при плотности потока лазерного излучения не выше 10 мВт/см<sup>2</sup>, длительность процедуры — 10—20 мин, ежедневно в течение 10 сут;
- многоканальную низкочастотную электростимуляцию мышц оперированной конечности осуществляли с помощью аппарата Эсма 12.21 Галант с применением импульсного тока биполярной асимметричной прямоугольной формы. Устанавливали непрерывный режим воздействия, силу тока постепенно увеличивали до появления первых сокращений мышц. Процедуры проводили в течение 10—15 мин, ежедневно в течение 10 сут.

## Результаты

Полученные результаты реабилитационных мероприятий представлены в **табл. 3**.

Как видно из представленной **табл. 3**, сочетанное применение реконструктивно-пластического компонента при радикальном оперативном вмешательстве и физиотерапии позволило получить на момент выписки у 63,9% больных хороший, а у 36,1% — удовлетворительный функциональный результат по шкале MSTs. Также стала возможной ранняя активизация больных, значительно сократившая их пребывание в хирургическом отделении, срок активизации составил 1—9 сут (Me 4,2 сут), средний койко-день был 13 (9—17) дней

## Заключение

Мультидисциплинарный подход к ранней реабилитации больных с опухолями костей, включающий сочетание реконструктивно-пластических операций и физиотерапии, позволил достичь в короткие сроки хороших функциональных результатов эндопротезирования крупных костей и суставов, сократить время пребывания больных в хирургическом отделении без увеличения числа послеоперационных осложнений и повысить качество их жизни. На основании полученных предварительных результатов необходимо продолжение исследования на большем количестве больных и с более длительным сроком наблюдения как для анализа непосредственных и отдаленных результатов лечения, так и для разработки показаний и противопоказаний к методам физической реабилитации больных с опухолями костей.

**Информация о финансировании:** работа выполнена за счет личных средств авторов.

**Участие авторов:** концепция и дизайн исследования — Т.И. Грушина; сбор и обработка материала — В.В. Тепляков; анализ полученных результатов, написание статьи — Т.И. Грушина.

**Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.**  
**The authors declare no conflict of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность)*. Под ред. Каприна А.Д., Старинского В.В., Петровой Г.В. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России; 2017.  
*Malignant neoplasms in Russia in 2015 (morbidity and mortality). Zlokachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii v 2015 godu (zabolevaemost' i smertnost')*. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrov G.V., eds. M.: MNI OI im. P.A. Gertse-na filial FGBU «NMI RTs» Minzdrava Rossii; 2017. (In Russian).
2. *Актуальные аспекты клинической маммологии*. Под ред. Камповой Полевой Е.Б., Портной С.М. М.: Авторская академия; 2014.  
*Actual aspects of clinical mammology [Aktual'nye aspekty klinicheskoy mam-mologii]*. Kampova-Polevaya E.B., Portnoj S.M., eds. M.: Avtorskaya aka-demiya; 2014. (In Russian).
3. Rizzoli R, Body J-J, Brandi M-L, Cannata-Andia J, Chappard D, Maghraoui AE, Glüer D, Kendler CC, Napoli N, Papaioannou A, Pier-

- roz DD, Rahme M, Van Poznak CH, de Villiers TJ, Hajj Fuleihan GE. Cancer-associated bone disease. *Osteoporos Int*. 2013;24(12):2929-2953. <https://doi.org/10.1007/s00198-013-2530-3>
4. Сергеев П.С., Тепляков В.В., Шапошников В.А., Лазукин А.В., Ахов А.О. Современный взгляд на онкологическое эндопротезирование крупных суставов у взрослых пациентов с опухолями костей. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2017;1:12-19. Sergeev PS, Teplyakov VV, Shaposhnikov VA, Lazukin AV, Akhov AO. Joint replacement in patients with bone tumors: a modern view. *Sarkomy kostej, myagkih tkaney i opuholi kozhi*. 2017;1:12-19. (In Russian).
  5. Бухаров А.В., Карпенко В.Ю., Державин В.А., Тепляков В.В. Реконструктивно-пластические хирургические вмешательства у пациентов с опухолевым поражением дистальных отделов конечностей. *Онкология*. 2014;5:47-52. Buharov AV, Karpenko VYu, Derzhavin VA, Teplyakov VV. Reconstructive plastic surgical interventions in patients with tumor involvement of the distal extremities. *Onkologiya*. 2014;5:47-52. (In Russian).
  6. Larsen K, Hansen TB, Soballe K, Kehlet H. Patient-reported outcome after fast-track knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(6):1128-1135. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-1919-4>
  7. Husted H. Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects. *Acta Orthop Suppl*. 2012;83(346):1-39. <https://doi.org/10.3109/17453674.2012.700593>
  8. Конева Е.С., Серебряков А.Б., Шаповаленко Т.В., Лядов К.В. Анализ 5-летнего опыта работы мультидисциплинарной бригады по протоколу Fast-track-терапии после операций тотального эндопротезирования тазобедренных и коленных суставов в клинике ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2016;15(4):175-182. Koneva ES, Serebryakov AB, Shapovalenko TV, Lyadov KV. Analysis of the 5-year experience of the multidisciplinary brigade team on the Fast-Track-therapy protocol after operations of total hip and knee replacement in the clinic of the Federal Agency for Rehabilitation and Treatment of the Ministry of Health of the Russian Federation. *Fizioterapiya, bal'neologiya i rehabilitatsiya*. 2016;15(4):175-182. (In Russian).
  9. Bekkering WP, van Egmond-van Dam JC, Bramer JAM, Beishuizen A, Fiocco M, Dijkstra PDS. Quality of life after bone sarcoma surgery around the knee: A long-term follow-up study. *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2017;26(4):457-460. <https://doi.org/10.1111/ecc.12603>
  10. Stoeckle E, Michot A, Rigal L, Babre F, Sargos P, Henriques de Figueiredo B, Brouste V, Italiano A, Toulmonde M, Le Loarer F, Kind M. The risk of postoperative complications and functional impairment after multimodality treatment for limb and trunk wall soft-tissue sarcoma: Long term results from a monocentric series. *Eur J Surg Oncol*. 2017;43(6):1117-1125. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2017.01.018>
  11. Chesham RA, Shanmugam S. Does preoperative physiotherapy improve postoperative, patient-based outcomes in older adults who have undergone total knee arthroplasty? A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2017;33(1):9-30.
  12. Yu S, Garvin KL, Healy WL, Pellegrini VD Jr, Iorio R. Preventing Hospital Readmissions and Limiting the Complications Associated with Total Hip Arthroplasty. *Instr Course Lect*. 2016;65:199-210.
  13. Буйлова Т.В., Пыкунов М.Б., Карева О.В., Кочетова Н.В. Реабилитация при эндопротезировании тазобедренного сустава в специализированном отделении стационара. *Федеральные клинические рекомендации*. М. 2014. Bujlova TV, Sykunov MB, Kareva OV, Kochetova NV. *Rehabilitation with hip replacement in a specialized department of the hospital. Federal'nye klinicheskie rekomendacii*. М. 2014. (In Russian).
  14. Загородный Н.В. *Эндопротезирование тазобедренного сустава. Основы и практика*. Руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012. Zagorodnij NV. Hip arthroplasty. Basics and practice: leadership. *Ehndoprotezirovaniye tazobedrennogo sustava. Osnovy i praktika*. Rukovodstvo. М.: GEHOTAR-Media; 2012. (In Russian).
  15. Шимарова О.В., Ачкасов Е.Е., Тимашкова Г.В. Эффективность и целесообразность различных подходов к реабилитации после эндопротезирования коленного сустава. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2019;96(3):64-69. Shimarova OV, Achkasov EE, Timashkova GV. Efficiency and feasibility of various approaches to rehabilitation after knee replacement. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*. 2019;96(3):64-69. (In Russian). <https://doi.org/10.17116/kurort20199603164>
  16. Курильчик А.А., Иванов В.Г., Стародубцев А.Л., Зубарев А.Л., Киричук С.В., Киселева М.В., Карпейкина М.М., Малинова И.В. Реабилитация онкологических больных после эндопротезирования крупных суставов. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2012;3:10-16. Kuril'chik AA, Ivanov VG, Starodubcev AL, Zubarev AL, Kirichuk SV, Kiseleva MV, Karpejkina MM, Malinova IV. Rehabilitation of cancer patients after replacement of large joints. *Sarkomy kostej, myagkih tkaney i opuholi kozhi*. 2012;3:10-16. (In Russian).
  17. Shehadeh A, El Dahleh M, Salem A, Sarhan Y, Sultan I, Henshaw RM, Aboualfia AJ. Standardization of rehabilitation after limb salvage surgery for sarcomas improves patients' outcome. *Hematol Oncol Stem Cell Ther*. 2013;6(3-4):105-111. <https://doi.org/10.1016/j.hemonc.2013.09.001>
  18. Засульский Ф.Ю., Куляба Т.А., Пташников Д.А., Григорьев П.В., Михайлов И.М., Сабельников В.В., Злобин О.В. Ближайшие и среднесрочные результаты эндопротезирования коленного сустава модульными эндопротезами при злокачественных новообразованиях. *Травматология и ортопедия России*. 2013;2(68):13-22. Zasl'skij FYu, Kulyaba TA, Ptashnikov DA, Grigor'ev PV, Mikajlov IM, Sabel'nikov VV, Zlobin OV. The nearest and medium-term results of total knee replacement modular endoprostheses in malignant tumors. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2013;2(68):13-22. (In Russian).
  19. Михайлов И.М., Григорьев П.В., Пташников Д.А., Майков С.В. Результаты эндопротезирования плечевого сустава у больных с новообразованиями проксимального отдела плечевой кости. *Травматология и ортопедия России*. 2014;4(74):27-35. Mikajlov IM, Grigor'ev PV, Ptashnikov DA, Majkov SV. The results of joint replacement of the shoulder joint in patients with tumors of the proximal humerus. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2014;4(74):27-35. (In Russian).
  20. Lopresti M, Rancati J, Farina E, Bastoni S, Bernabè B, Succetti T, Ligabue N, Panella L. Rehabilitation pathway after knee arthroplasty with mega prosthesis in osteosarcoma. *Recenti Prog Med*. 2015;106(8):385-392. <https://doi.org/10.1701/1960.21306>
  21. Степанова А.М., Мерзлякова А.М., Соколовский В.А. Особенности реабилитации после эндопротезирования крупных суставов в онкоортопедии. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2017;1:27-31. Stepanova AM, Merzlyakova AM, Sokolovskij VA. Features of rehabilitation after replacement of large joints in oncoorthopedy. *Sarkomy kostej, myagkih tkaney i opuholi kozhi*. 2017;1:27-31. (In Russian).
  22. *Физиотерапия и курортология. Книга 1*. Под ред. В.М. Боголюбова. М.: БИНОМ; 2008. Physiotherapy and balneology. Book 1 Bogolyubov VM, ed. *Fizioterapiya i kurortologiya*. Kniga 1. М.: BINOM; 2008. (In Russian).
  23. Луферова Н.Б., Кончугова Т.В., Гусакова Е.В. Теоретические аспекты современной магнитобиологии и магнитотерапии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2011;3:52-55. Luferova NB, Konchugova TV, Gusakova EV. Theoretical aspects of modern magnetobiology and magnetotherapy. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*. 2011;3:52-55. (In Russian).
  24. Грушина Т.И. *Реабилитация в онкологии: физиотерапия*. М.: ГЭОТАР; 2006. Grushina TI. *Rehabilitation in oncology: physiotherapy [Rehabilitatsiya v onkologii: fizioterapiya]*. М.: GEHOTAR-Media; 2006. (In Russian).
  25. McEwen S, Egan M, Chasen M, Fitch M. Consensus recommendations for cancer rehabilitation: research and education priorities. *Curr Oncol*. 2013;20(1):64-69. <https://doi.org/10.3747/co.20.1277>
  26. Kwong TN, Furtado S, Gerrand C. What do we know about survivorship after treatment for extremity sarcoma? A systematic review. *Eur J Surg Oncol*. 2014;40(9):1109-1124. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2014.03.015>
  27. Van Egmond-van Dam J, Bekkering W, Bramer J, Beishuizen A, Fiocco M, Dijkstra S. Functional outcome after surgery in patients with bone sarcoma around the knee; results from a long-term prospective study. *J Surg Oncol*. 2017;115(8):1028-1032. <https://doi.org/10.1002/jso.24618>
  28. Bernthal N, Greenberg M, Hebere K, Eckardt J, Fowler E. What Are the Functional Outcomes of Endoprosthetic Reconstructions After Tumor Resection? *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(3):812-819. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3655-1>

Получена 15.10.19

Received 15.10.19

Принята в печать 26.12.19

Accepted 26.12.19