

# 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> Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Российский научный центр рентгенодиагностики, Москва, Российская Федерация

**Обоснование.** Существуют литературные данные об отсутствии отрицательного воздействия низкочастотных электро- и магнитотерапии при лечении поздних осложнений онкоортопедических операций на течение ряда костных сарком. Это позволило впервые включить в раннюю реабилитацию 36 больных с первичными злокачественными и метастатическими опухолями костей, перенесших эндопротезирование крупных костей и суставов с включением реконструктивно-пластического компонента, локальную низкочастотную магнитотерапию, низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение, электронейромиостимуляцию и лечебную гимнастику.

**Цель** — разработка и оценка эффективности комплекса ранней реабилитации больных с опухолями костей после эндопротезирования крупных костей и суставов.

**Методы.** Физиотерапия начиналась с первых суток после операции и продолжалась в течение 10 дней. При проведении проспективного открытого нерандомизированного контролируемого когортного исследования методами регистрации исходов были контроль исходного состояния, активный контроль, исторический контроль. Для оценки функционального результата использовалась международная шкала MSTTS.

**Результаты.** 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 MSTTS. Функция сохраненной конечности у 10 больных после дистальной резекции бедренной кости с эндопротезированием коленного сустава была 80%, а 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% от нормальной функции. Мультидисциплинарный подход к ранней реабилитации больных с опухолями костей позволил достичь хороших функциональных результатов в короткие сроки, сократить время пребывания больных в хирургическом отделении без увеличения числа послеоперационных осложнений.

**Заключение.** С учетом полученных предварительных результатов требуется продолжение исследований на большем количестве больных и с длительным сроком наблюдения.

**Ключевые слова:** костные саркомы, онкоортопедия, реабилитация, физиотерапия.

**Для цитирования:** Грушина Т.И., Тепляков В.В. Физиотерапия при ранней реабилитации больных с костными саркомами после эндопротезирования крупных костей и суставов. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2018;17(4):192–198.

doi: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2018-17-4-192-198>

**Для корреспонденции:** Грушина Татьяна Ивановна, д.м.н., зав. отд. физических методов лечения ГАУЗМ МНПЦ МРБСМ ДЗМ. E-mail: [tgrushina@gmail.com](mailto:tgrushina@gmail.com)

Поступила 31.03.2018

Принята в печать 17.05.2018

## PHYSIOTHERAPY IN THE EARLY REHABILITATION OF PATIENTS WITH BONE SARCOMAS AFTER ENDOPROSTHETIC REPLACEMENT OF LARGE BONES AND JOINTS

© T.I. Grushina<sup>1</sup>, V.V. Teplyakov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Moscow Research and Practical Centre of Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> State Institution, Russian Scientific Center of Roentgenoradiology, Moscow, Russian Federation

**Background.** The literature evidences the absence of negative effect of low-frequency electric and magnetic therapy in the treatment of late complications of onco-orthopedic surgeries on the course of a number of bone sarcomas. This enabled for the first time to include local low-frequency magnetotherapy, low-intensity infrared laser radiation, electronuromyostimulation, and therapeutic exercises in the early rehabilitation of 36 patients with primary malignant and metastatic bone tumors, with the history of endoprosthetic replacement of large bones and joints with the inclusion of reconstructive grafting component.

**Aim:** to develop and evaluate the efficiency of the complex of early rehabilitation of patients with bone tumors

after endoprosthetic replacement of large bones and joints.

**Methods.** Physiotherapy started from the day 1 after the surgery and lasted for 10 days. In a prospective, open, nonrandomized controlled cohort study, the control methods included the baseline state control, active control, and historical control. To assess the functional result, the international MSTTS scale was used.

**Results.** The combined application of the reconstructive grafting component during curative surgery and physiotherapy enabled to obtain good functional result in 63.9% of the patients at the time of discharge, and satisfactory functional result was registered in 36.1% of patients on the MSTTS scale. The function of the preserved limb in 10 patients after distal femoral bone excision with knee joint replacement amounted to 80%, and in 7 patients after proximal tibia excision, it was 72%; in 13 patients after proximal excision of the femoral bone with hip replacement, it was 59%; in 5 patients after proximal excision of the upper arm bone with the shoulder joint replacement, it was 61.3%; and in 1 patient after proximal excision of the ulnar bone with the elbow joint replacement, it amounted to 70% of the normal function. A multidisciplinary approach to the early rehabilitation of patients with bone tumors enabled to achieve good functional results in a short time, reduce the time spent by patients in the surgical department, without increase in the number of postoperative complications.

**Conclusion.** Given the preliminary results obtained, further research is required with a larger number of patients and with a long follow-up period.

**Key words:** bone sarcomas, orthopedic oncology, rehabilitation, physiotherapy.

**For citation:** Grushina TI, Teplyakov VV. Physiotherapy in early rehabilitation of patients with bone sarcoma after replacement of large bones and joints. *Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation*. 2018;17(4):192–198. (In Russ.)

doi: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2018-17-4-192-198>

**For correspondence:** Grushina Tatiana Ivanovna, D. Sci. (Med.), Head, Department of physical methods of treatment, Moscow Research and Practical Centre of Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine.  
E-mail: [tgrushina@gmail.com](mailto:tgrushina@gmail.com)

Received 31 March 2018

Accepted 17 May 2018

## Обоснование

Первичные злокачественные опухоли костей в Российской Федерации составляют 0,9–1,5% в общей структуре злокачественных опухолей человека [1]. Они встречаются преимущественно у людей молодого возраста, т.е. у наиболее социально значимого контингента населения. По данным А. 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 [2, 3].

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, фармакотерапией, лечебной физкультурой (ЛФК) и физиотерапией (локальных низкочастотных магнито-, лазеро-, электротерапии). Несмотря на очевидное стремление различных профессиональных групп к формированию мультидисциплинарного подхода к онкорезабилитации [4], исследований, посвященных комплексной ранней реабилитации в онкоортопедии, не существует.

**Цель исследования** — разработка и оценка эффективности комплекса ранней реабилитации больных с опухолями костей после эндопротезирования крупных костей и суставов.

## Методы

### Дизайн исследования

Выполнено проспективное открытое нерандомизированное контролируемое когортное исследование.

### Критерии соответствия

*Критерии включения:*

- возраст больных от 19 до 67 лет;
- наличие установленного диагноза первичного опухолевого или метастатического поражения костей конечностей;
- больные, подлежащие онкологическому эндопротезированию длинных костей и крупных суставов;
- больные с любой ожидаемой продолжительностью 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; наличие подписанного информированного согласия от больного.

*Критерии исключения:*

- отказ больного от продолжения участия в исследовании;
- возникновение или обострение соматических заболеваний у больного во время исследования, препятствующие продолжению исследования или приводящие к нарушению графика процедур;
- наступление нежелательных и серьезных нежелательных явлений;
- отсутствие приверженности больного к лечению (несоблюдение рекомендаций по лечению, сроков визитов к врачу).

**Методы регистрации исходов**

Методы контроля:

- контроль исходного состояния;
- активный контроль;
- контроль по архивной статистике или исторический контроль.

У больных, подписавших информированное согласие и удовлетворяющих разработанным критериям включения, для оценки функционального результата проведенного лечения использовалась международная

балльная шкала Общества по опухолям опорно-двигательного аппарата (Musculoskeletal Tumor Society, MSTS) (табл. 1, 2) перед операцией и на 10-е сут 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: отлич-

Таблица 1

**Оценка функции верхней конечности по шкале MSTS**

Балл	Клиническая трактовка параметров					
	боль	функция	эмоциональное восприятие	объем движений в плечевом суставе	объем движений в кисти	способность поднимать и переносить предметы
5	Нет	Не снижена	Очень доволен	Не ограничен	Не ограничен	Не ограничена
4	Слабая боль	Слабо снижена	Доволен	Незначительно ограничен	Незначительно ограничен	Незначительно ограничена
3	Незначительная боль	Умеренно снижена	Скорее доволен	Невозможность поднять руку выше уровня плеча	Невозможность совершать мелкие движения	Умеренно ограничена
2	Умеренная боль	Значительно снижена	Удовлетворен	Средний показатель между 3 и 2	Средний показатель между 3 и 2	Средний показатель между 3 и 2
1	Сильная боль (периодический прием анальгетиков)	Частичная потеря функции конечности	Скорее недоволен	Невозможность поднять руку выше уровня талии	Невозможность крепко сжать пальцы	Необходима помощь
0	Невыносимая боль (постоянный прием анальгетиков)	Полное отсутствие функции конечности	Недоволен	Нет движения руки	Невозможность сжать пальцы, схватить предмет	Полностью ограничена

Таблица 2

**Оценка функции нижней конечности по шкале MSTS**

Балл	Клиническая трактовка параметров					
	боль	функция	эмоциональное восприятие	использование дополнительной опоры	способность ходить	походка
5	Нет	Не снижена	Очень доволен	Не нужна	Не ограничена	Не изменена
4	Слабая боль	Слабо снижена	Доволен	Периодическое ношение ортеза	Незначительно ограничена	Незначительно изменена
3	Незначительная боль	Умеренно снижена	Скорее доволен	Постоянное ношение ортеза	Ограничена	Небольшие внешние изменения
2	Умеренная боль	Значительно снижена	Удовлетворен	Периодическое использование трости или костыля	Средний показатель между 3 и 2	Средний показатель между 3 и 2
1	Сильная боль (периодический прием анальгетиков)	Частичная потеря функции конечности	Скорее недоволен	Постоянное использование трости или костыля	Только в пределах помещения	Значительные изменения
0	Невыносимая боль (постоянный прием анальгетиков) Выраженная хромота	Полное отсутствие функции конечности	Недоволен	Постоянное использование костылей или ходунков	Невозможна	

ный — 80–100%, хороший — 60–80%, удовлетворительный — 40–60%, неудовлетворительный — менее 40% от нормальной функции.

## Результаты

### Объекты (участники) исследования

В исследование были включены 36 больных (16 мужчин, 20 женщин) в возрасте от 19 до 67 лет (средний возраст 42 года) с первичными злокачественными и метастатическими опухолями длинных костей, объемом опухоли от 29 до 414 см<sup>3</sup> (Me 103 см<sup>3</sup>). Эндопротезирование с включением реконструктивно-пластического компонента коленного сустава было выполнено 17 больным, тазобедренного сустава — 13, плечевого сустава — 5, локтевого сустава — 1 (табл. 3).

На этапе пререабилитации для профилактики нарушений системы гемостаза и связанных с ними тромботических осложнений использовали медикаментозные препараты (низкомолекулярные формы гепарина и др.). В связи с тем, что до настоящего времени исследователи не пришли к единому однозначному выводу, что предоперационная антибиотикотерапия является одним из самых действенных методов профилактики инфекционного процесса, 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 своем лечении, обучения их правильно полному дыханию, улучшению равновесия, минимизации контрактур с ними были проведены индивидуальные занятия ЛФК.

С первых суток после оперативного вмешательства в объеме эндопротезирования длинных костей и суставов с включением реконструктивно-пластического компонента проводили:

- фармакотерапию: назначение антикоагулянтов, антибиотиков, анальгетиков (включая эпидуральную анестезию), миорелаксантов, нейропротекторов и седативных препаратов;
- ЛФК по разработанным специальным методикам;
- после ЛФК — пассивную разработку оперированного сустава на механотерапевтическом аппарате «Артромонт» (Россия): в пределах переносимой болезненности, с комфортной скоростью, шаг увеличения угла до 5° в сут, по 20–30 мин 2–3 раза в день в течение 10 дней;
- локальную низкочастотную магнитотерапию от аппарата «Магнит-Мед Теко» (Россия), являющегося источником переменного синусоидального магнитного поля частотой 50 Гц. Методика проведения была следующей: 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 дней;
- локальное низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение частотой 10–50 Гц с помощью аппарата магнито-инфракрасного лазерного терапевтического «РИКТА 04/4» (Россия). Его проводили контактно, без компрессии, через перевязочный материал (при этом коэффициент пропускания излучения составлял около 15–18%) и во время перевязок — дистантно на область операционного поля по лабильной методике при плотности потока лазерного излучения не выше 10 мВт/см<sup>2</sup>, длитель-

Таблица 3

### Результаты ранней реабилитации больных с костными саркомами в зависимости от объема проведенной операции

Объем операции	Число больных	Резекция кости, см	Пластический компонент	MSTS, %		
				перед операцией	на 10-е сут	литературные данные [4]
Дистальная резекция бедренной кости с ЭП коленного сустава	10	14–26 (Me 16,7)	Пластика перемещенными мышцами	68,5	80	60–70,8–75–88
Проксимальная резекция большеберцовой кости с ЭП коленного сустава	7	11,5–22,5 (Me 14,5)	Пластика перемещенными мышцами	43	72	70–82
			Синтетическая сетка	42	59	63–70,8–73
Проксимальная резекция бедренной кости с ЭП тазобедренного сустава	13	7–16 (Me 10,6)	Синтетическая сетка	42	59	63–70,8–73
Проксимальная резекция плечевой кости с ЭП плечевого сустава	5	12–14 (Me 13)	Синтетическая сетка	93,3	61,3	61–77–83
Проксимальная резекция локтевой кости с ЭП локтевого сустава	1	9	Пластика перемещенными мышцами	50	70	72–76

Примечание. ЭП — эндопротезирование.

ность процедуры — 10–20 мин, ежедневно в течение 10 дней;

- многоканальную низкочастотную электростимуляцию мышц прооперированной 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 дней.

### **Основные результаты исследования**

Полученные результаты реабилитационных мероприятий представлены в табл. 3.

Как видно из 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 в среднем 4,3 дня (1–9 дней), средний койко-день — 13 (9–17).

### **Обсуждение**

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 различных 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, выполнения мягкотканых дефектов, снижения частоты инфекционных осложнений в операцию по эндопротезированию включается реконструктивно-пластический компонент [5, 6].

Механические и немеханические осложнения сегментарного эндопротезирования крупных костей и суставов проанализированы [5]: основными функциональными послеоперационными нарушениями являются ограничение подвижности в прооперированном суставе, болевой синдром, гипотрофия мышц и различной степени выраженности отек прооперированной конечности. Данные осложнения препятствуют возможности больным вернуться к полноценной жизни и трудовой деятельности, становятся причинами их инвалидности, отрицательно влияют на качество жизни, связанного со здоровьем.

В последние годы традиционное ведение больных при данных операциях подвергается пересмотру в пользу предложенной в 1995 г. Н. Kehlet программы ускоренного восстановления после хирургических вме-

шательств (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 [7–9].

Тем не менее, оценивая результаты хирургического лечения больных с опухолями костей в терминологии Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья, приходится констатировать значительные нарушения функционирования, ограничение активности и участия данных больных [10].

В связи с вышеизложенным крайне актуальной становится задача ранней реабилитации больных. Ее значение было сформулировано E. Stoeckle и соавт. [11] следующим образом: «начальный послеоперационный функциональный результат является показателем конечного функционального результата», с чем нельзя не согласиться.

Понятие ранней реабилитации включает в себя проведение реабилитационных мероприятий как до операции (так называемая пререабилитация), так и в раннем (первые 14 сут) послеоперационном периоде.

Если пререабилитация больных с неонкологической патологией костей включает некоторые физические факторы [12–15], то у онкологических больных, с точки зрения онкобезопасности (опасность стимуляции опухолевого процесса и метастазирования), — только образовательные программы и фармакотерапию.

По данным различных авторов, при реабилитации больных с опухолями костей в послеоперационном периоде проводят ЛФК, лечение положением, механотерапию, ортезирование [16–21]. Срок начала активных реабилитационных мероприятий зависит от мнения и опыта хирурга, полученных результатов хирургического лечения, т.к. 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 используются магнитотерапия и лазеротерапия, а для восстановления нервно-мышечного аппарата — электронейростимуляция [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 электронейростимуляции в литературе отсутствуют.

В представленном исследовании 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.

### Заключение

На основании полученных предварительных результатов необходимо продолжение исследований на большем количестве больных и с длительным сроком наблюдения как для анализа непосредственных и отдаленных результатов лечения, так и для разработки показаний и противопоказаний к методам физической реабилитации больных с опухольми костей.

### Дополнительная информация

**Источник финансирования.** Работа выполнена за счет личных средств авторов.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи, о которых следует сообщить.

**Участие авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

### ЛИТЕРАТУРА

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. ред. *Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность)* / МНИОИ им. П.А. Герцена филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России. М., 2017. 250 с.
- Кампова-Полевая Е.Б., Портной С.М. ред. *Актуальные аспекты клинической маммологии*. М.: Авторская академия; 2014. 510 с.
- Rizzoli R., Body J.-J., Brandi M.-L. et al. Cancer-associated bone disease. *Osteoporos Int*. 2013;24(12):2929–2953. doi: 10.1007/s00198-013-2530-3
- McEwen S., Egan M., Chasen M., Fitch M. Consensus recommendations for cancer rehabilitation: research and education priorities. *Curr Oncol*. 2013; 20(1): 64–69. doi: 10.3747/co.20.1277
- 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 опухольми костей. *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. 2017; 1: 12-19.
- 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.
- Larsen K., Hansen T.B., Søballe K., Kehlet H. Patient-reported outcome after fast-track knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(6):1128-35. doi: 10.1007/s00167-012-1919-4.
- Husted H. Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects. *Acta Orthop Suppl*. 2012;83(346):1-39. doi: 10.3109/17453674.2012.700593.
- 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.
- Bekkering W.P., van Egmond-van Dam J.C., Bramer J.A.M. et al. Quality of life after bone sarcoma surgery around the knee: A long-term follow-up study. *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2017; 26(4): 457-60. doi: 10.1111/ecc.12603.
- Stoeckle E., Michot A., Rigal L. et al. 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. doi: 10.1016/j.ejso.2017.01.018.
- Chesham R.A., Shanmugam S. Does preoperative physiotherapy improve postoperative, patient-based outcomes in older adults who have undergone total knee arthroplasty? A systematic review. *Physiother Theory Pract*. 2017;33(1):9-30.
- Garvin K.L., Healy W.L., Iorio R., Pellegrini V.D. Preventing Hospital Readmissions and Limiting the Complications Associated with Total Hip Arthroplasty. *AAOS Annual Meeting-Orlando*. USA, 2016.
- Буйлова Т.В., Цыкунов М.Б., Карева О.В., Кочетова Н.В. *Реабилитация при эндопротезировании тазобедренного сустава в специализированном отделении стационара*. Федеральные клинические рекомендации. М., 2014. 33 с.
- Загородный Н.В. *Эндопротезирование тазобедренного сустава. Основы и практика: руководство*. М., 2012. 704 с.
- 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: 10-6.
- Shehadeh A., El Dahleh M., Salem A. et al. Standardization of rehabilitation after limb salvage surgery for sarcomas improves patients' outcome. *Hematol Oncol Stem Cell Ther*. 2013; 6(3-4):105-11. doi: 10.1016/j.hemonc.2013.09.001.
- 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.
- 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.
- Lopresti M., Rancati J., Farina E. et al. Rehabilitation pathway after knee arthroplasty with mega prosthesis in osteosarcoma. *Recenti Prog Med*. 2015; 106(8):385-92. doi: 10.1701/1960.21306.
- 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.
- Боголюбов В.М. ред. *Физиотерапия и курортология*. Книга 1. М., 2008. 408 с.
- 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.
- Грушина Т.И. *Реабилитация в онкологии: физиотерапия*. М., 2006. 240 с.

### REFERENCES

- Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2015 godu (zabolevaemost' i smertnost')*. Ed by Kaprin A.D., Starinskii V.V., Petrova G.V. Moscow: MNIIOI im. P.A. Gertsena; 2017. 250 p. (In Russ).
- Aktual'nye aspekty klinicheskoi mammologii*. Kampova-Polevaya E.B., Portnoi S.M. (eds.). Moscow: Avtorskaya akademiya; 2014. 512 p. (In Russ).
- Rizzoli R, Body JJ, Brandi ML, et al. Cancer-associated bone disease. *Osteoporos Int*. 2013;24(12):2929–2953. doi: 10.1007/s00198-013-2530-3.
- McEwen S, Egan M, Chasen M, Fitch M. Consensus recommendations for cancer rehabilitation: research and education priorities. *Curr Oncol*. 2013;20(1):64–69. doi: 10.3747/co.20.1277.
- Sergeev PS, Teplyakov VV, Shaposhnikov VA, et al. Joint replacement in patients with bone tumors: a modern view. *Bone and soft tissue sarcomas and tumors of the skin*. 2017;(1):12–19. (In Russ).
- Bukharov AV, Karpenko VIu, Derzhavin VA, Teplyakov VV. Reconstructive plastic surgical interventions in patients with tumor involvement of the distal extremities. *Onkologiya*. 2014;2(5):47–52. (In Russ).
- Larsen K, Hansen TB, Søballe K, Kehlet H. Patient-reported outcome after fast-track knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(6):1128–1135. doi: 10.1007/s00167-012-1919-4.

8. Husted H. Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects. *Acta Orthop Suppl.* 2012;83(346):1–39. doi: 10.3109/17453674.2012.700593.
9. Koneva ES, Serebryakov AB, Shapovalenko TV, Lyadov KV. The analysis of the experience gained by the multidisciplinary team during the 5 year work in compliance with the protocol of FAST-TRAC-therapy following the surgical interventions for total endoprosthetics of the hip and knee joints based at the clinic of the federal state autonomous facility “Therapeutic and Rehabilitative Centre”, Russian Ministry of Health. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya.* 2016;15(4):175–182. (In Russ).
10. Bekkering WP, van Egmond-van Dam JC, Bramer JA, et al. 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. doi: 10.1111/ecc.12603.
11. Stoeckle E, Michot A, Rigal L, et al. 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. doi: 10.1016/j.ejso.2017.01.018.
12. Chesham RA, Shanmugam S. Does preoperative physiotherapy improve postoperative, patient-based outcomes in older adults who have undergone total knee arthroplasty? A systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2017;33(1):9–30. doi: 10.1080/09593985.2016.1230660.
13. Yu S, Garvin KL, Healy WL, et al. Preventing hospital readmissions and limiting the complications associated with total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015;23(11):e60–71. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00044.
14. *Reabilitatsiya pri endoprotezirovanii tazobedrennogo sustava v spetsializirovannom otdelenii stacionara.* Federal'nye klinicheskie rekomendatsii. Moscow; 2014. 33 p. (In Russ.) Available on: <https://rehabrus.ru/Docs/2020/Endoprotezirovanie.pdf>. Active on 12.10.2019.
15. Zagorodnii NV. *Endoprotezirovanie tazobedrennogo sustava.* Moscow: GEOTAR-Media; 2013. 704 p. (In Russ).
16. Kurilchik AA, Ivanov VE, Starodubtsev AL, et al. Rehabilitation of bone cancer patients after endoprosthetic replacement of large joints. *Bone and soft tissue sarcomas and tumors of the skin.* 2012;(3):10–16. (In Russ).
17. Shehadeh A, El Dahleh M, Salem A, et al. Standardization of rehabilitation after limb salvage surgery for sarcomas improves patients' outcome. *Hematol Oncol Stem Cell Ther.* 2013;6(3–4):105–111. doi: 10.1016/j.hemonc.2013.09.001.
18. Zasl'skiy PhYu, Kulyaba TA, Ptashnikov DA, et al. Shortand medium-term results of knee replacement with modular endoprosthesis in malignant tumors of knee. *Traumatology and orthopedics of Russia.* 2013;(2):13–22. (In Russ). doi: 10.21823/2311-2905-2013-0-2-55-64.
19. Mikailov IM, Grigoriev PV, Ptashnikov DA, Maykov SV. Results of the proximal humerus endoprosthetic reconstruction after tumour resection. *Traumatology and orthopedics of Russia.* 2014;(4):27–35. (In Russ). doi: 10.21823/2311-2905-2014-0-4-27-35.
20. Lopresti M, Rancati J, Farina E, et al. Rehabilitation pathway after knee arthroplasty with mega prosthesis in osteosarcoma. *Recenti Prog Med.* 2015;106(8):385–392. doi: 10.1701/1960.21306.
21. Stepanova AM, Merzljakova AM, Sokolovskij VA. Rehabilitation after endoprosthetic replacement in the orthopedic oncology. *Bone and soft tissue sarcomas and tumors of the skin.* 2017;(1):27–31. (In Russ).
22. *Fizioterapiya i kurortologiya.* Ed by Bogolyubov V.M. Book 1. Moscow: BINOM; 2018. 408 p. (In Russ).
23. Lufarova NB, Konchugova TV, Gusakova EV. The theoretical aspects of modern magnetobiology and magnetotherapy. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 2011;(3):52–55. (In Russ).
24. Grushina TI. *Reabilitatsiya v onkologii: fizioterapiya.* Moscow: GEOTAR; 2006. 240 p. (In Russ).

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Грушина Татьяна Ивановна**, д.м.н. [Tat'yana I. Grushina, MD, PhD]; e-mail: [tgrushina@gmail.com](mailto:tgrushina@gmail.com), SPIN-код: 5275-6509, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0945-4266>

**Тепляков Валерий Вячеславович**, д.м.н., профессор [Valerij V. Teplyakov, MD, PhD, Professor]; e-mail: [oncolog59@yandex.ru](mailto:oncolog59@yandex.ru), SPIN-код: 4503-1920