

DOI: 10.24287/1726-1708-2022-21-4-83-90

Предоперационная подготовка и раннее начало физической реабилитации пациентов детского возраста и подростков с опухолями костей на разных этапах эндопротезирования суставов нижних конечностей

Е.А. Кошко¹, М.Ю. Жуков¹, Н.Н. Митраков¹, А.В. Корочкин¹, Н.А. Большаков¹, О.А. Лайшева²

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, Москва

²Российская детская клиническая больница ФГАУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

Эндопротезирование является оперативным этапом лечения пациентов детского возраста с опухолями костей. Массивность хирургического вмешательства требует не только раннего начала реабилитационных мероприятий для коррекции двигательного дефицита, но и обязательной предоперационной реабилитационной подготовки. Цель работы – провести сравнительный анализ эффективности предоперационной подготовки перед эндопротезированием суставов нижних конечностей и ранней вертикализации пациентов после него. Проведено ретроспективное нерандомизированное исследование, в котором участвовали пациенты с диагнозами: остеосаркома и саркома Юинга нижней конечности ($n = 81$). Данное исследование одобрено независимым этическим комитетом и утверждено решением ученого совета НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева. Реабилитационные мероприятия пациентам исследуемой группы ($n = 46$) были начаты за 2 нед до выполнения операции, больным контрольной группы ($n = 35$) – на первые сутки после хирургического вмешательства. В обеих группах пациентов оценивались мышечная сила, вегетативное обеспечение деятельности и восстановление объема движений в прооперированном суставе на первые послеоперационные сутки и при выписке из стационара. В динамике больший процент нормальной вегетативной реакции и скорейшее восстановление вегетативной нервной системы, восстановление объема движений и средний балл мышечной силы на всех этапах оценки наблюдались в исследуемой группе пациентов. Продemonстрировано благоприятное влияние предоперационной подготовки на компенсацию двигательного дефицита в послеоперационном периоде у пациентов с эндопротезированием суставов нижних конечностей.

Ключевые слова: остеогенная саркома, саркома Юинга, эндопротезирование суставов нижних конечностей, вегетативное обеспечение деятельности, мышечная сила, объем движений суставов

Кошко Е.А. и соавт. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2022; 21 (4): 83–90.
DOI: 10.24287/1726-1708-2022-21-4-83-90

Preoperative and early postoperative rehabilitation of children and adolescents with bone tumors at different stages lower of limb joint replacement

E.A. Koshko¹, M.Yu. Zhukov¹, N.N. Mitrakov¹, A.V. Korochkin¹, N.A. Bolshakov¹, O.A. Laysheva²

¹Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow

²Russian Children's Clinical Hospital of the N.I. Pirogov Russian National Research Medical University of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow

Endoprosthesis replacement is a surgical part of treatment for bone tumors in pediatric patients. Due to the large extent of such surgery, patients require not only postoperative rehabilitation of motor deficits but also preoperative rehabilitation. Objective: to undertake a comparative analysis of the effectiveness of preoperative rehabilitation before lower limb joint replacement and early postoperative rehabilitation (e.g. supine-to-stand transfer). We conducted a retrospective non-randomized study which included patients ($n = 81$) with malignant bone tumors of the lower limb (osteosarcoma and Ewing sarcoma). The study was approved by the Independent Ethics Committee and the Scientific Council of the Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of Ministry of Healthcare of the Russian Federation. Patients allocated to the group of interest ($n = 46$) received preoperative rehabilitation therapy which started two weeks before surgery; patients in the control group ($n = 35$) started their rehabilitation on the first postoperative day. In both groups, we assessed muscle strength, autonomic nervous system function and the recovery of range of motion in the reconstructed joint on the first postoperative day and before discharge from the hospital. Patients from the group of interest showed normal autonomic responses more frequently; they demonstrated better restoration of autonomic nervous system function and recovery of range of motion and higher average muscle strength score. The study showed that preoperative rehabilitation has a positive effect on the recovery of motor function post surgery in patients treated with lower limb joint replacement.

Key words: osteosarcoma, Ewing sarcoma, lower limb joint replacement, autonomic nervous system function, muscle strength, range of motion in joints

Koshko E.A., et al. Pediatric Hematology/Oncology and Immunopathology. 2022; 21 (4): 83–90.
DOI: 10.24287/1726-1708-2022-21-4-83-90

© 2022 ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России
Поступила 16.02.2022
Принята к печати 11.04.2022

Контактная информация:

Кошко Елена Анатольевна,
врач лечебной физкультуры
и спортивной медицины центра
медицинской реабилитации
консультативного отделения
ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева»
Минздрава России
Адрес: 117997, Москва,
ул. Саморы Машела, 1
E-mail: lena8891@gmail.com

© 2022 by «D. Rogachev NMRCPHOI»

Received 16.02.2022
Accepted 11.04.2022

Correspondence:

Elena A. Koshko,
a physical therapist and a sports medicine
specialist at the Medical Rehabilitation Center,
Outpatient Clinic of the Dmitry Rogachev
National Medical Research Center
of Pediatric Hematology, Oncology
and Immunology of Ministry of Healthcare
of the Russian Federation
Address: 1 Samory Mashela St.,
117997, Moscow, Russia
E-mail: lena8891@gmail.com

Наиболее часто встречаемыми опухолями костей в детском возрасте являются остеогенная саркома и саркома Юинга [1–5]. Одним из этапов лечения пациентов с опухолями костей является хирургическое вмешательство. Типом органосохраняющих операций с сохранением функции конечности является эндопротезирование.

После выполнения операции возникает ряд трудностей, из-за которых пациенту требуется проведение реабилитационных мероприятий [6, 7].

Не менее важной задачей является профилактика ряда возможных послеоперационных осложнений, таких как тромбозы глубоких вен [8], тромбозы легочной артерии [9], инфекционные осложнения, приводящие к потере импланта в 80% случаев [10], и последствия длительной иммобилизации пациента [11].

По данным Н.А. Большакова и соавт., у пациентов детского возраста с онкологическими заболеваниями после эндопротезирования суставов нижних конечностей наиболее часто встречаются структурные повреждения, инфекционные осложнения и асептический некроз краев послеоперационной раны [12].

На данный момент не существует протокола или клинических рекомендаций по ранней реабилитации пациентов детского возраста с онкологическими заболеваниями после эндопротезирования суставов нижних конечностей.

Однако коррекция моторной дисфункции требует незамедлительного начала работы с пациентами для профилактики развития постиммобилизационных [11, 13] и других осложнений, связанных с ранним послеоперационным периодом, характерных для взрослой группы больных [8, 10].

В то же время необходимо помнить, что не только раннее начало реабилитационных мероприятий в послеоперационном периоде, но и их заблаговременное начало на этапе предоперационной подготовки является профилактикой возможных осложнений длительной иммобилизации и увеличивает реабилитационный потенциал пациента в послеоперационном периоде [14, 15].

Цель настоящей работы – провести сравнительный анализ эффективности предоперационной подготовки перед эндопротезированием суставов нижних конечностей и ранней вертикализации пациентов после него.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено ретроспективное сравнительное нерандомизированное исследование медицинской документации пациентов с остеосаркомой и саркомой Юинга нижней конечности, в которой выделялись данные по оценке мышечной силы,

вегетативному обеспечению деятельности и восстановлению объемов движений в прооперированном суставе на первые послеоперационные сутки и при выписке из стационара. Данное исследование одобрено независимым этическим комитетом и утверждено решением ученого совета НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева.

В исследование включены пациенты с остеосаркомой и саркомой Юинга нижней конечности, проходившие лечение в ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России в период с 2017 г. по 2018 г. ($n = 81$, мальчиков было 47, девочек – 34), медиана возраста составила 14 лет.

Эндопротезирование дистального отдела бедра выполнено у 44 (54,32%) пациентов, проксимального отдела голени – у 24 (29,63%), проксимального отдела бедренной кости – у 13 (16%).

В условиях разных логистических схем часть пациентов поступали в стационар с уже выставленным диагнозом непосредственно для проведения хирургического вмешательства, а другая часть больных госпитализировались в Центр для первичной диагностики с последующим оперативным лечением. Таким образом, формировались 2 группы по различным срокам начала реабилитационных мероприятий – исследуемая и контрольная. Реабилитационные мероприятия пациентам исследуемой группы ($n = 46$) были начаты за 2 нед до проведения хирургического вмешательства, а больным контрольной группы ($n = 35$) – на первые сутки после операции (таблица 1).

В обеих группах пациентов оценивались мышечная сила, вегетативное обеспечение деятельности и восстановление объема движений в прооперированном суставе на первые послеоперационные сутки и при выписке из стационара.

Оценка мышечной силы проводилась по 6-балльной шкале оценки мышечной силы Британского совета медицинских исследований в положении лежа [16].

Вегетативное обеспечение деятельности проводилось путем присвоения результатам изменения показателей ортостатической пробы прямых оценочных характеристик [17]:

1) гиперсимпатикотонический вариант – резкое повышение систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления, частоты сердечных сокращений (ЧСС), чувство жара, гиперадаптация, нарушение нервной регуляции;

2) гипердиастолический вариант – дезадаптивный тип реакции при клиноортостатической пробе – максимальная компенсаторная адренергическая активность;

3) асимпатикотонический вариант – недостаточное подключение симпатического отдела вегета-

Таблица 1

Период начала реабилитационных мероприятий в зависимости от типа протеза

Table 1

The time of initiation of rehabilitation according to the type of prosthesis

Период начала реабилитационных мероприятий Time of initiation of rehabilitation	Дистальный отдел бедренной кости Distal part of the femur	Проксимальный отдел бедренной кости Proximal part of the femur	Проксимальный отдел голеи Proximal part of the tibia
За 2 нед до оперативного вмешательства (n = 46) Two weeks before surgery (n = 46)	25 (54,3%)	9 (19,56%)	12 (26,08%)
Первые сутки после оперативного вмешательства (n = 35) 1 st day after surgery (n = 35)	19 (54,28%)	4 (11,42%)	12 (34,3%)

тивной нервной системы: САД и ДАД – нормальные или пониженные, ЧСС – нормальная или компенсаторно повышенная;

4) симпатикоастенический вариант – сразу в ортоположении нормальная или гиперсимпатикотоническая реакция, которая на 3–6 мин сменяется выраженным снижением САД и ДАД, увеличением ЧСС до 100%: побледнение, холодный пот, головокружение, коллапс. Вначале повышение тонуса симпатической нервной системы, а затем включается вагусная реакция с увеличением депонирования крови в нижней половине тела, понижением сердечного выброса, нарушением деятельности вегетативной нервной системы;

5) астеносимпатический вариант – в первые минуты ортостаза понижение САД и ДАД, резкое повышение ЧСС, затем гиперсимпатикотоническая реакция, в результате которой САД и ДАД возвращаются к исходным уровням или превышают их. У здоровых пациентов данный вариант не встречается. Наблюдается у 23% детей с пролапсом митрального клапана.

Объем движений в проблемных суставных группах оценивался по методу гониометрии с использованием механического гониометра [18].

Двигательная интервенция

Тренировочная программа, общая для всех пациентов, включенных в исследование, проводилась с первых послеоперационных суток до выписки из стационара и включала в себя:

1) stretching – суставную гимнастику с учетом рекомендаций хирургов-ортопедов по индивидуальному графику восстановления объема движений;

2) онтогенетически обусловленную этапную вертикализацию из положения лежа в положение стоя с использованием вспомогательной опоры (костыли);

3) strong-training с использованием вспомогательного инвентаря (эластичные ленты);

4) motor-skill training с тренировкой ходьбы с использованием вспомогательной опоры (костыли);

5) метод мануальной контактной дыхательной гимнастики.

Профилактическая тренировочная программа для пациентов исследуемой группы, которая начиналась

минимум за 2 нед до оперативного этапа лечения, включала в себя:

1) онтогенетически обусловленную этапную вертикализацию из положения лежа в положение стоя с использованием вспомогательной опоры (костыли);

2) strong-training с использованием вспомогательного инвентаря (эластичные ленты) и без вовлечения пораженной конечности;

3) motor-skill training с тренировкой ходьбы с использованием вспомогательной опоры (костыли);

4) метод мануальной контактной дыхательной гимнастики.

Для определения коэффициента достоверности полученных в ходе исследования данных использовался парный t-критерий Стьюдента для расчета вероятного отклонения от нулевой гипотезы (p).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты ортоклиностатической пробы в динамике для пациентов обеих групп представлены в таблице 2 и на рисунке 1.

В первые послеоперационные сутки в исследуемой группе пациентов ($n = 46$) при выполнении ортоклиностатической пробы нормальный тип реакции отмечен в 17 (36,96%) случаях, асимпатикотонический – в 15 (32,60%), астеносимпатический – в 14 (30,43%). На момент выписки из стационара среди пациентов этой группы нормальный тип реакции наблюдался в 22 (47,83%) случаях, асимпатикотонический – в 14 (30,43%), астеносимпатический – в 5 (10,87%). Проведенный расчет парного t-критерия Стьюдента для полученных измерений показал статистически значимые различия ($n = 46$; $f = 45$; предельное значение $t = 4,666$; критическое значение t-критерия при данном числе степеней свободы составляет 2,63 при $p < 0,01$).

В контрольной группе ($n = 35$) при исследовании ортоклиностатической пробы нормальный тип реакции отмечен у 1 (2,86%) пациента, асимпатикотонический – у 10 (28,57%), астеносимпатический – у 24 (68,57%). На момент выписки из стационара среди пациентов этой группы нормальный тип реакции наблюдался в 10 (28,57%) случаях, асимпатикотонический – в 8 (22,86%), астеносимпатический –

Таблица 2

Динамика ортоклиностатической пробы у пациентов обеих групп

Table 2

Changes in the responses to the orthoclinostatic test in the patients from both groups

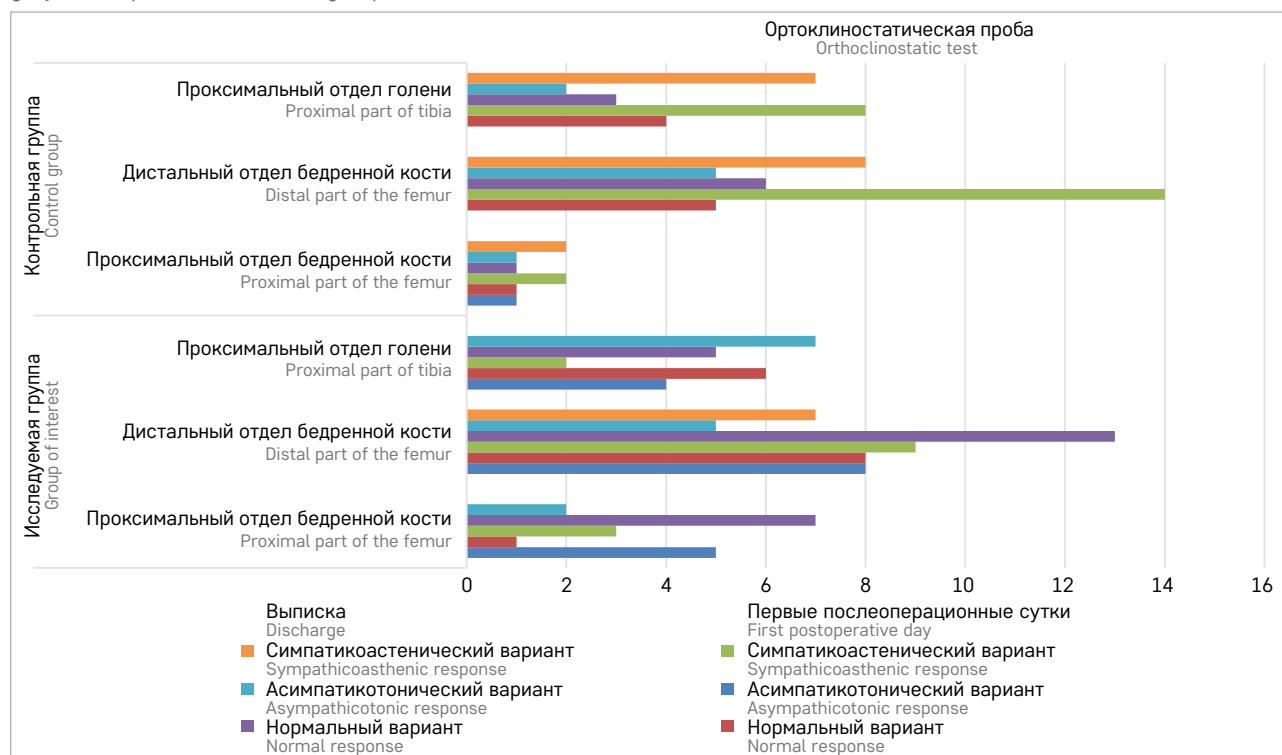
Вариант ортоклиностатической пробы Type of response to the orthoclinostatic test	Исследуемая группа (n = 46) Group of interest (n = 46)		Контрольная группа (n = 35) Control group (n = 35)	
	*	**	*	**
Эндопротезирование проксимального отдела бедра (n = 13) Proximal femoral endoprosthesis replacement (n = 13)				
Нормальный Normal	5	7	1	1
Асимпатикотонический Asympathicotonic	1	2	1	1
Астеносимпатический Asthenosympathetic				
Эндопротезирование дистального отдела бедра (n = 44) Distal femoral endoprosthesis replacement (n = 44)				
Нормальный Normal	8	13	–	6
Асимпатикотонический Asympathicotonic	8	5	5	5
Астеносимпатический Asthenosympathetic	9	7	14	8
Эндопротезирование проксимального отдела голени (n = 24) Proximal tibial endoprosthesis replacement (n = 24)				
Нормальный Normal	4	5	–	3
Асимпатикотонический Asympathicotonic	6	7	4	2
Астеносимпатический Asthenosympathetic	2	–	8	7

Примечание. Здесь и в таблице 3: * – исследование до начала реабилитационных мероприятий; ** – исследование перед выпиской из стационара.
Notes. Here and in Table 3: * – test before rehabilitation; ** – test before discharge from the hospital.

Рисунок 1

Динамика ортоклиностатической пробы у пациентов обеих групп на первые послеоперационные сутки и на момент выписки из отделения хирургии

Figure 1

Changes in the responses to the orthoclinostatic test performed on the 1st day after surgery and at discharge from the surgery unit in patients from both groups

в 17 (48,57%). Расчет парного t-критерия Стьюдента для полученных измерений показал статистически значимые различия ($n = 35$; $f = 34$; предельное значение $t = 5,351$; критическое значение t-критерия при данном числе степеней свободы составляет 2,032 при $p < 0,01$).

Динамика объема движений у пациентов обеих групп представлена в таблице 3 и на рисунке 2. До начала двигательной реабилитации большинство пациентов как в исследуемой группе, так и в контрольной имели существенное ограничение движений в суставе (объем движений в суставе до 30 град. был у 33 (71,74%) детей исследуемой группы и у 28 (80%) пациентов контрольной группы, 30–50 град. – у 13 (28,26%) и 7 (20%) детей соответственно). Перед выпиской из стационара объем движений в оперированном суставе до 30–50 град. отмечен у 22 (65,86%) пациентов исследуемой группы и у 14 (40%) больных группы контроля. При эндопротезировании проксимального отдела голени у одного пациента не удалось достичь увеличения объема движений.

Расчет парного t-критерия Стьюдента для полученного массива данных продемонстрировал статистическую значимость выявленных различий как в исследуемой группе ($n = 46$; $f = 45$; предельное значение $t = 5,6$; критическое значение t-критерия при данном числе степеней свободы составляет 2,63 при $p < 0,01$), так и в контрольной группе

Таблица 3

Динамика объема движений у пациентов после эндопротезирования сустава нижней конечности в зависимости от сроков начала двигательной реабилитации

Table 3

Changes in the range of motion after lower limb joint replacement depending on the time of initiation of motor rehabilitation

Объем движений в суставе Range of motion in the joint	Исследуемая группа (n = 46) Group of interest (n = 46)		Контрольная группа (n = 35) Control group (n = 35)	
	*	**	*	**
Эндопротезирование проксимального отдела бедра (n = 13) Proximal femoral endoprosthesis replacement (n = 13)				
До 30 град. Up to 30 degrees	9	5	4	1
30–50 град. 30–50 degrees	–	4	–	3
Эндопротезирование дистального отдела бедра (n = 44) Distal femoral endoprosthesis replacement (n = 44)				
До 30 град. Up to 30 degrees	12	7	12	8
30–50 град. 30–50 degrees	13	18	7	11
Эндопротезирование проксимального отдела голени (n = 24) Proximal tibial endoprosthesis replacement (n = 24)				
До 30 град. Up to 30 degrees	12	12	12	12
30–50 град. 30–50 degrees	–	–	–	–

Рисунок 2

Восстановление объема движений у пациентов обеих групп на первые послеоперационные сутки и на момент выписки из отделения хирургии

Figure 2

Recovery of range of motion in the patients from both groups on the 1st day after surgery and at discharge from the surgery unit

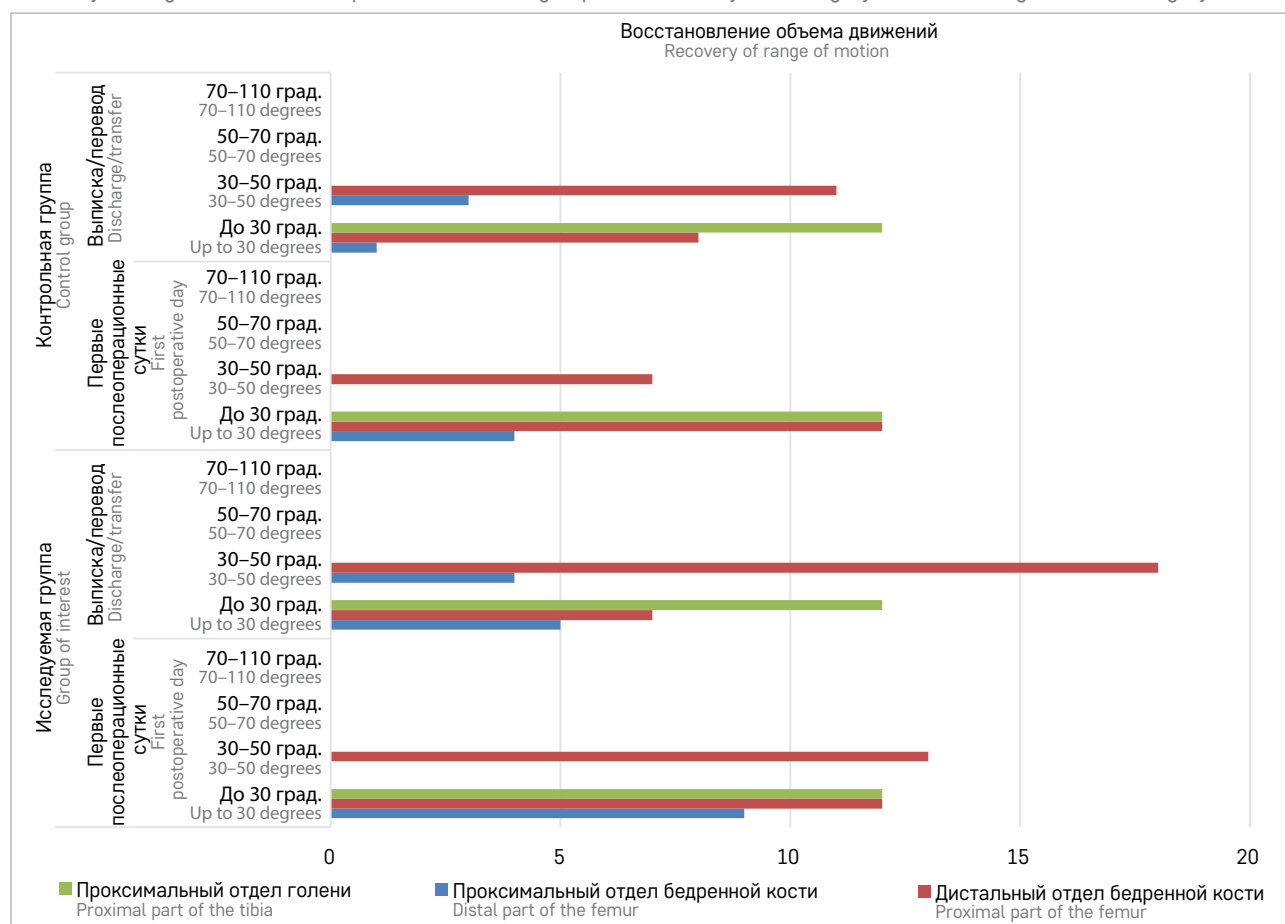
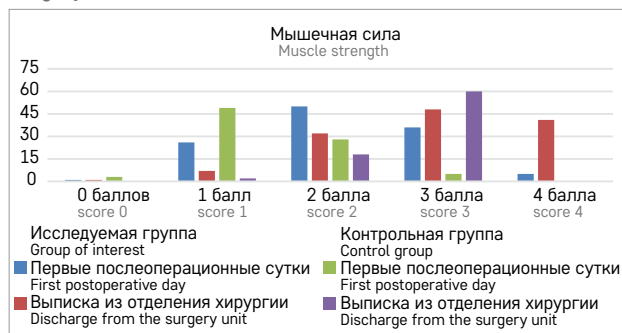


Рисунок 3

Оценка мышечной силы у пациентов обеих групп на первые послеоперационные сутки и на момент выписки из отделения хирургии

Figure 3

An assessment of muscle strength in the patients from both groups on the 1st day after surgery and at discharge from the surgery unit



t-критерия при данном числе степеней свободы составляет 2,63 при $p < 0,01$, данные статистически значимы).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Полученные нами данные показали, что ранняя вертикализация и заблаговременная предоперационная подготовка благоприятно влияют на качество восстановления и организацию двигательного режима пациентов после хирургического вмешательства.

В динамике больший процент нормальной реакции и скорейшее восстановление вегетативной нервной системы отмечены в исследуемой группе пациентов по сравнению с контрольной группой. Объем движений имел чуть более быструю динамику восстановления также в исследуемой группе пациентов. Кроме того, в этой же группе мышечная сила была выше на первые послеоперационные сутки и восстанавливалась быстрее.

Одной из задач ранней вертикализации является профилактика возникновения или лечение уже возникшей ортостатической гипотензии (ОГ).

В результате объемного высокотравматичного оперативного вмешательства первую неделю пациенты проводят в условиях постельного режима. Это обусловлено не только болевым синдромом в области хирургического вмешательства, но и ограничением возможности активных движений дренажными системами.

При длительной иммобилизации вследствие индивидуальных особенностей течения предоперационного и послеоперационного периодов возникает осложнение, связанное с нарушением вегетативного обеспечения деятельности пациента [17]. Нарушение вегетативного обеспечения деятельности имеет несколько степеней тяжести в зависимости от

длительности иммобилизации. От их тяжести будет зависеть продолжительность послеоперационных периодов восстановления пациента.

Лечение ранней ОГ рекомендовано постепенным изменением положения тела для вегетативной адаптации и регуляции венозного возврата к сердцу. Опираясь на исследования вегетативного обеспечения деятельности и мышечной силы пациентов перед трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток [19], можно заметить, что заблаговременное начало проведения реабилитационных мероприятий способствует снижению выраженности дисфункции вегетативного обеспечения деятельности и мышечной силы после проведения трансплантации в сравнении с неподготовленными пациентами.

Профилактику возникновения ОГ можно начинать еще в раннем послеоперационном периоде путем подъема головного конца кровати и использования изометрических упражнений, что будет первым шагом на пути к вертикализации пациента и позволит ей быстрее реализоваться.

Постепенная вертикализация пациента является профилактикой осложнений и терапевтически важным аспектом реабилитации пациента уже в первые сутки раннего послеоперационного периода [20].

По данным проанализированных нами публикаций, в процессе предоперационной подготовки у взрослых пациентов наблюдались значительные положительные эффекты, играющие ключевую роль в раннем послеоперационном периоде в восстановлении объема движений, поддержании мышечной силы и снижении болевого синдрома [15].

Согласно результатам данного исследования, пациенты, получающие предоперационную подготовку за 2 нед до хирургического вмешательства, имели более высокие показатели мышечной силы, и, как следствие, возможность более ранней вертикализации, что предотвращало у этой группы больных возникновение ОГ, а также создавало предпосылки для более ранней мобилизации прооперированного сустава.

Данные результаты позволили нам переосмыслить периодизацию этапов эндопротезирования, принятую Союзом реабилитологов России.

По нашему мнению, целесообразно подразделять этапы двигательной реабилитации пациентов после эндопротезирования нижних конечностей в зависимости от восстановления осевой нагрузки и объема движений в прооперированном суставе [21] на следующие периоды:

- предоперационный период (от 3 до 2 нед до оперативного вмешательства);

- ранний послеоперационный период (от 0 до 2 нед);
- доугловой период (со 2-й по 5-ю недели);
- малоугловой период (с 6-й по 10-ю недели);
- полноугловой период, или период восстановления полной осевой нагрузки (с 10–12-й недели).

Данные периоды приведены в соответствии с базовыми доменами Международной классификации функционирования (2001 г.) [22].

Предоперационный период создает кластер, охватывающий следующие домены: «активность и участие» (d465 «Передвижение с использованием технических средств»), «факторы окружающей среды» (e340 «Персонал, осуществляющий уход и помощь»; e410 «Индивидуальные установки семьи и ближайших родственников») и «функции организма» (b455 «Функции толерантности к физической нагрузке»).

Ранний послеоперационный период выводит на первый план следующие домены: «структуры организма» (s750 «Структура нижней конечности») и «функции организма» (b28015 «Боль в нижней конечности» и значительно повышается значимость b455 «Функции толерантности к физической нагрузке»).

Доугловой период добавляет к кластеру доменов раннего послеоперационного периода коды, связанные с функциями суставов и мышц (b7150 «Стабильность одного сустава» и b7400 «Выносимость изолированных мышц»).

Малоугловой период добавляет в домен «функции организма» код b7301 «Сила мышц одной конечности» и последовательно уменьшает значимость доменов b28015 «Боль в нижней конечности» и b455 «Функции толерантности к физической нагрузке».

Полноугловой период при последовательном уменьшении значимости вплоть до полного исключения кодов боли и толерантности к физической нагрузке выводит на первый план коды b770 «Функции стереотипа походки» и d450 «Ходьба» [22].

Данные периоды имеют нестабильные временные рамки, поскольку возможные осложнения, такие как переломы, инфекционные процессы и соматическое состояние пациентов, могут повлиять на длительность организации допустимого объема движений и осевой нагрузки.

Таким образом, представленная нами периодизация восстановления объема движений и осевой нагрузки для пациентов детского возраста и подростков с онкологическими заболеваниями после эндопротезирования суставов нижних конечностей не противоречит, а во многом дополняет периоды, представленные в Федеральных клинических рекомендациях. Тем не менее периодизация требует дальнейшей апробации и проверки на больших группах пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Раннее начало реабилитационных мероприятий на этапе предоперационной подготовки в нашем исследовании способствовало улучшению показателей пациентов в послеоперационном периоде.

По данным, представленным в нашем исследовании, можно заметить, что группа пациентов, прошедших предоперационную подготовку, демонстрировала более благоприятные результаты по сравнению с контрольной группой больных.

Пациенты, прошедшие реабилитационные мероприятия в предоперационном периоде, имели более высокий уровень мышечной силы как на первые послеоперационные сутки, так и на момент выписки из стационара, что также способствовало увеличению объема движений в прооперированном суставе. Уровень вегетативного обеспечения деятельности исследуемой группы позволял осуществить вертикализацию уже на первые послеоперационные сутки, что также способствовало скорейшему формированию моторного навыка ходьбы с использованием дополнительного инвентаря.

Полученные данные свидетельствуют о лучшем качестве восстановления контролируемых параметров (мышечная сила, объем движений и вегетативное обеспечение деятельности) у пациентов исследуемой группы по сравнению с контролем.

Таким образом, можно сделать вывод, что предоперационная физическая подготовка пациентов детского возраста и подростков с опухолями костей при эндопротезировании различных суставов нижних конечностей обладает значимой эффективностью.

Данное обстоятельство позволяет сделать вывод о необходимости создания методического пособия по этапной реабилитации онкологических пациентов с эндопротезированием суставов нижних конечностей, включая предоперационную физическую подготовку в период от 3 до 2 нед до хирургического вмешательства.

Предложенная нами схема периодизации этапов эндопротезирования может помочь оптимизировать процесс создания методического пособия и вести учет результатов физических интервенций на разных этапах восстановления двигательных функций у пациентов с эндопротезами нижних конечностей. Наличие такого методического пособия будет способствовать соблюдению принципа преемственности в реабилитации с учетом сложности логистических схем маршрутизации пациентов.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

ORCID

Koshko E.A. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1497-831X>

Zhukov M.Yu. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3259-8935>

Mitrakov N.N. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3868-0510>

Korochkin A.V. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4321-1994>

Laysheva O.A. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8084-1277>

Литература

1. Stiller C.A., Craft A.W., Corazzari I. Survival of children with bone sarcoma in Europe since 1978: results from the EURO CARE study. *Eur J Cancer* 2001; 37: 760–6.
2. Соловьев Ю.Н. Саркома Юинга. *Вопросы онкологии* 2002; 48 (1): 7–16.
3. Neel M.D., Letson D.G. Modular Endoprostheses for Children With Malignant Bone Tumors. *Cancer Control* 2001; 8 (4): 344–8.
4. Kaatsch P., Strothotte J., Becker C., Bielack S., Dirksen U., Blettner M. Pediatric bone tumors in Germany from 1987 to 2011: incidence rates, time trends and survival. *Acta Oncologica* 2016; 55 (9–10): 1145–51.
5. Malawer M.M., Wittig J.C., Bickels J. Operative technique in orthopaedic surgical oncology. *Lippincott Williams & Wilkins*; 2012. P. 46.
6. Агаджанян В.В., Пронских А.А., Михайлов В.П. Восстановление двигательной функции у больных с патологией тазобедренных суставов методом эндопротезирования. *Травматология и ортопедия России* 2002; (1): 24–7.
7. Неверов В.А., Курбанов С.Х. О необходимости совершенствования методов оценки результатов эндопротезирования. VIII Российский национальный конгресс «Человек и его здоровье». Материалы конгресса. СПб.; 2003. С. 62–66.
8. Власов С.В., Сафронов Н.Ф., Власова И.В., Тлеубаева Н.В. Факторы риска тромбогеморрагических осложнений при эндопротезировании коленного сустава. *Политравма* 2009; (2): 36–41.
9. Белянин О.Л., Курбанов С.Х., Неверов В.А. Динамика качества жизни инвалидов вследствие коксартроза после эндопротезирования тазобедренного сустава. *Ученые записки* 2007; (1): 67–71.
10. Lentino J.R. Prosthetic joint infections: bane of orthopedists, challenge for infectious disease specialists. *Clin Infect Dis* 2003; 36 (9): 1157–61.
11. Айдаров В.И. Физическая реабилитация больных с иммобилизационными контрактурами и их раннее предупреждение. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Казань; 1997.
12. Большаков Н.А., Артемов А.Ю., Ворочай А.М., Хамин И.Г., Тихонова М.В., Слинин А.С. и др. Эндопротезирование коленного сустава как хирургический этап лечения пациентов детского и подросткового возраста с опухолями костей. *Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии* 2019; 18 (1): 55–61. DOI: 10.24287/1726-1708-2019-18-1-55-61
13. Рудь И.М., Мельникова Е.А., Расулова М.А., Разумов А.Н., Гореликов А.Е. Реабилитация больных после эндопротезирования суставов нижних конечностей. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры* 2017; 94 (6): 38–44.
14. Панков И.О., Рябчиков И.В. Переломы области коленного сустава. Механизм повреждения, клиника, диагностика, лечение. Под ред. Рябчикова И.В. М.: Академия естествознания; 2012.
15. Климовицкий Р.В., Филиппенко В.А., Тяжелов А.А., Гончарова Л.Д., Стауде В.А. Дооперационная подготовка пациентов к эндопротезированию тазобедренного сустава. *Травма* 2018; (2).
16. Белова А.Н., Буйлова Т.В., Булюбаш И.Д., Новиков А.В., Полякова А.Г., Смирнов Г.В., Щепетова О.Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации. Под ред. Щепетова О.Н., Белова А.Н. М.: АОЗТ «Антидор»; 2002. 440 с.
17. Вейн А.М., Вознесенская Т.Г., Воробьева О.В. Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика. М.: Медицинское информационное агентство; 2000.
18. Gajdosik R.L., Bohannon R.W. Clinical measurement of range of motion. Review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Phys Ther* 1987; 67 (12): 1867–72.
19. Ishikawa A., Otaka Y., Kamisako M., Suzuki T., Miyata C., Tsuji T., et al. Factors affecting lower limb muscle strength and cardiopulmonary fitness after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Support Care Cancer* 2019; 27 (5): 1793–800.
20. Головина Г.А., Дупляков Д.В. Ортостатическая гипотензия. Взгляд кардиолога. *Артериальная гипертензия* 2014; 20 (2): 75–85.
21. Буйлова Т.В., Цыкунов М.Б. Реабилитация при эндопротезировании коленного сустава. Федеральные клинические рекомендации. Союз реабилитологов России; 2015.
22. International Classification of Functioning, Disability and Health, Geneva, WHO, 2001.