

Циленко К.С.¹, Кубиров М.С.², Коновалов Д.М.¹

ОПЕРАТИВНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ САРКОМАХ МЯГКИХ ТКАНЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ У ДЕТЕЙ

¹ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева Минздрава России, Москва

² Морозовская детская клиническая больница, Москва

Tsilenko K.S.¹, Kubirov M.S.², Kononov D.M.¹

PECULIAR FEATURES OF SURGERIES IN SOFT-TISSUE SARCOMAS OF THE EXTREMITIES IN CHILDREN

¹ Dmitry Rogachyov Medical Research Center for Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of Russia, Moscow;

² Morozov Children's State Clinical Hospital of the Ministry of Health of Moscow, Moscow, Russia;

Резюме

По данным зарубежных исследований в статье проводится анализ подходов и рекомендаций о безопасной и необходимой ширине резекции сарком мягких тканей. В настоящий момент не существует четких критериев, которые могут помочь хирургу оценить достаточный объем резецируемой ткани при минимальном риске возникновения местного рецидива и обеспечат адекватный функциональный результат с учетом последующих реконструктивно-пластических методик.

Ключевые слова: детская онкология, саркомы мягких тканей, край резекции, местный рецидив

Abstract

Based on the data obtained during foreign studies, the article analyses the approaches and recommendations related to the safe and necessary resection width of soft-tissue sarcomas. Currently, there are no distinct criteria that can help a surgeon to evaluate the proper volume of resected tissue in a minimum risk of a local recurrence and provide for an adequate functional result considering the subsequent reconstructive and plastic methods.

Key words: pediatric oncology, soft-tissue sarcomas, resection margin, local recurrence

По литературным данным описано свыше 300 гистологических типов сарком мягких тканей. Это опухоли мезодермального и реже нейроэктодермального происхождения, которые локализуются в разных частях тела. Морфологическая классификация, разработанная экспертами ВОЗ, охватывает 15 типов опухолевого процесса по гистогенезу.

Комплексный подход в лечении сарком мягких тканей у детей и подростков на различных этапах включает как консервативные методы, так и тактику хирургического удаления новообразования.

Основные задачи хирургического этапа лечения заключаются в удалении опухоли единым блоком без ее повреждения, обеспечении максимальной функциональности пораженного органа и предотвращении локального рецидива. Однако в связи с необходимостью радикального удаления опу-

холи в ходе операции довольно часто образуются значительные дефекты тканей, требующие реконструктивных манипуляций. Определение достаточной ширины резекции является важным аспектом в обеспечении адекватного объема оперативного вмешательства.

По статистике, среди всех костных и мягкотканых опухолей (таблица 1) злокачественные новообразования в области стопы и голеностопного сустава составляют около 4% случаев [1]. Саркомы мягких тканей являются редкими опухолями и в большинстве случаев локализуются в области конечностей [1].

Данные новообразования представлены гетерогенной группой злокачественных опухолей, которые возникают из примитивных мезенхимальных тканей и составляют 7% (рис. 1) среди всех опухолей детского возраста [2].

Таблица 1. Гистогенетическая классификация сарком мягких тканей

Table 1. Histogenetic classification of soft tissue sarcomas

Тип ткани	Тип опухоли
Мезенхима	Злокачественная мезенхимомма
	Миксома
Фиброзная ткань	Десмоид (инвазивная форма)
	Фибросаркома
Жировая ткань	Липосаркома
Сосудистая ткань	Злокачественная гемангиоэндотелиома
	Злокачественная гемангиоперицитомма
	Злокачественная лимфангиосаркома
Мышечная ткань	Рабдомиосаркома из поперечнополосатых мышц
	Лейомиосаркома из гладких мышц
Синовиальная ткань	Синовиальная саркома
Оболочки нервов	Злокачественная невринома (шваннома) из нейроэктодермальных оболочек
	Периневральная фибросаркома из соединительнотканых оболочек

Рабдомиосаркома – опухоль поперечнополосатой мускулатуры. Является наиболее распространенной саркомой мягких тканей у детей в возрасте от 0 до 14 лет и составляет 50% среди всех опухолей в этой возрастной группе [3]. Остальные саркомы мягких тканей детского возраста составляют приблизительно 3% от общего числа сарком мягких тканей [4] и включают в себя новообразования: соединительной ткани (например, десмоидный фиброматоз), периферической нервной системы (например, злокачественные опухоли оболочек периферических нервов), гладких мышц (например, лейомиосаркома), сосудистой ткани (кровеносных и лимфатических сосудов (например, ангиосаркома) [5].

Нерабдоидные мягкотканые саркомы чаще встречаются у подростков и взрослых [5]. Большая часть информации, касающейся лечения моло-

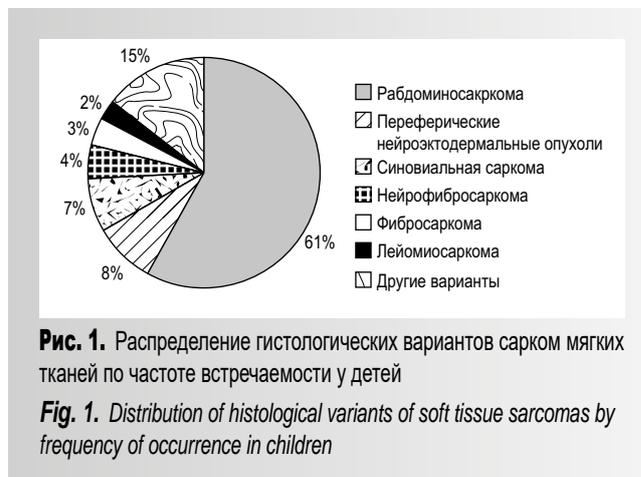


Рис. 1. Распределение гистологических вариантов сарком мягких тканей по частоте встречаемости у детей

Fig. 1. Distribution of histological variants of soft tissue sarcomas by frequency of occurrence in children

дых пациентов, была основана на тактике ведения взрослых больных. Такие саркомы мягких тканей могут развиваться в любой части тела, однако чаще возникают в конечностях и туловище [6–8]. Местом редкой локализации является головной мозг [9]. Клиническая картина может протекать бессимптомно или, например при вовлечении в процесс нервных структур, сопровождаться болевым синдромом. Системные проявления в виде лихорадки, потери веса, повышенной ночной потливости практически не встречаются [10].

С точки зрения гистологической картины, рабдомиосаркому и саркому Юинга легко отличить от других сарком. Однако прочие мягкотканые саркомы дифференцируются сложнее. Для постановки точного диагноза необходимо проведение биопсии. Применение тонкоигольной биопсии нежелательно в связи с малой информативностью материала. Открытая биопсия имеет решающее значение для полной гистологической характеристики препарата, выполнения иммуногистохимического, цитогенетического анализа, флуоресценции [11, 12], криоконсервации в биобанке и т. д. На конечностях для хирургического доступа используют продольные разрезы, что позволяет в большем объеме сохранить кожный покров и уменьшить зону облучения. Применение трепанобиопсии может сопровождаться образованием гематомы, которая затрудняет последующую резекцию опухоли. Для планирования информативной биопсии пораженной области необходимы результаты ультразвуковой диагностики, КТ или МРТ-исследований [13]. Эксцизионная биопсия подходит только для небольших поверхностных новообразований (<3 см в диаметре) и не является

стандартом [14, 15]. Выполнение эксцизионной биопсии сопряжено с большим риском нерадикальной операции. В дальнейшем на фоне химио-лучевой терапии тяжело отличить рубцовую ткань от возможной остаточной опухоли. Поэтому вначале целесообразно выполнить неэксцизионную биопсию, потом провести дальнейшую терапию с последующей радикальной операцией.

Критериями успешного лечения являются гистологическая форма, размер и локализация новообразования, степень злокачественности, наличие локальных и отдаленных метастазов, стадия заболевания, ответ на полихимио- и лучевую терапию. Лечение сарком мягких тканей малоэффективно без хирургического этапа. Способность выполнить полную резекцию новообразования является наиболее важным прогностическим фактором для выживания [16–24].

Взаимосвязь края резекции с рецидивами заболевания является важным вопросом в онкологической хирургии. Несмотря на большое количество научных разработок в данном направлении, на сегодняшний момент нет четких критериев оценки достаточной ширины резекции [25].

Детям с незапланированной резекцией нерабдомиосаркомной мягкотканной саркомы необходимо повторное иссечение послеоперационного рубца. У таких пациентов в рубцовой ткани часто находят опухолевые клетки, так как первоначально радикально удалить опухоль достаточно сложно, а незапланированная резекция связана с подозрением на доброкачественное новообразование и выполняется без учета возможной злокачественности процесса [26, 27]. В исследовании Qureshi Y. A. и соавт. ретроспективный анализ показал, что незапланированное первоначальное иссечение саркомы мягких тканей приводит к повышению риска местного рецидива, метастазирования и летального исхода. Для опухолей высокой степени злокачественности данные показатели были наивысшими [28].

Для отдельных видов детских нерабдомиосаркомных мягкотканых сарком прогноз более благоприятный. Например, инфантильная фибросаркома, которая чаще всего встречается у младенцев и детей в возрасте до 5 лет, имеет хороший прогноз, чувствительна к полихимиотерапии, как правило резектабельна [4].

Неблагоприятный исход имеют дети с локализованными нерезектабельными формами нераб-

домиосаркомных сарком мягких тканей. Выздоровливают только около одной трети пациентов, получивших терапию [29–32].

В анализе американских и европейских центров установлено, что те пациенты, у которых запланированное удаление саркомы мягких тканей выполнялось полностью, имеют лучшие показатели выживаемости в сравнении с больными, у которых выполнялась нерадикальная резекция. Наивысшие результаты отмечены в случаях, где также проводилась лучевая терапия [31]. Поэтому к каждому пациенту необходим индивидуальный подход. Планирование терапии должно осуществляться до начала лечения [7, 33–37].

Задачи хирургического лечения сарком мягких тканей конечностей заключаются в удалении опухоли единым блоком, предотвращении локального рецидива, обеспечении максимальной функциональности [38].

За последние десятилетия подходы в лечении сарком претерпели значительные изменения, первичные ампутации все чаще заменяются на органосохраняющие операции [39]. Но в случаях, когда в опухолевый процесс вовлечены центральные сосуды и нервы или имеется выраженное кровотечение из ткани опухоли, которое невозможно остановить консервативным путем, ампутация остается единственным верным вариантом лечения [40]. При резекции мягкотканых сарком с поражением костных структур современные методики протезирования помогают добиться хороших функциональных результатов.

Периферические нервы в опухолевый процесс, как правило, не вовлекаются или легко выделяются с сохранением оболочек нервов. В случаях, когда нерв поражен, необходимо его резецировать с опухолью единым блоком. У взрослых пациентов нервные трансплантаты часто не функционируют, что, вероятно, связано с возрастными особенностями, но могут с успехом применяться у детей. При полной резекции седалищного нерва функциональность конечности сохраняется [41]. В послеоперационном периоде в связи с риском образования пролежней применять коленные ортезы необходимо с осторожностью, в том числе из-за сниженной чувствительности конечности [42].

По возможности необходимо избегать удаления надкостницы, особенно бедренной кости, так как ее иссечение при последующей лучевой терапии по-

вышает риск патологических переломов [43]. Надкостница должна быть резецирована в случаях, когда существует вероятность вовлечения ее в опухолевый процесс. При этом область костной резекции рекомендуют фиксировать [44], однако достоверных данных эффективности стабилизации в данном случае нет [45, 46]. Частота встречаемости патологических переломов у таких пациентов крайне мала и связана с дозой лучевой терапии, чаще всего происходит в бедренной кости [47]. В некоторых случаях костная фиксация может быть дополнена малоберцовым трансплантатом на сосудистой ножке [48].

В успешном хирургическом лечении больных важным моментом является широкое иссечение первичной опухоли (всего блока без повреждения опухоли, с достаточным отступом здоровой ткани). Резекция должна осуществляться за пределами псевдокапсулы опухоли, через нормальную неповрежденную ткань. Интраоперационное повреждение структуры опухоли (т.е. внутриочаговая операция или резекция) приводит к увеличению частоты локальных рецидивов [38].

Наличие опухолевых клеток в крае резекции также влияет на частоту местных рецидивов [38, 49–55], увеличивает риск возникновения отдаленных метастазов, снижает показатели выживаемости [54, 56]. Край резекции является положительным, если опухолевые клетки гистологически определяются в границе резецируемой ткани. Для интраоперационной оценки целесообразно применение экспресс-гистологии, что позволяет снизить риск нерадикальной операции. Ее методика заключается в удалении опухоли с последующей небольшой резекцией окружающих тканей и их срочной гистологической оценкой.

Больным с нерадикальной резекцией по возможности необходимо выполнять повторную резекцию с полным иссечением оставшихся опухолевых краев [57]. Следуют учитывать объемы повторного оперативного вмешательства, возможность травматизации сосудисто-нервных структур, а также тот факт, что у пациентов с R1 резекцией частота местных рецидивов была на 30% больше в сравнении с R0 резекцией, где частота локальных рецидивов составляла от 5 до 10% случаев [58, 59].

При резекции опухоли здоровая ткань должна циркулярно охватывать патологический участок. Необходимая толщина резецируемой невовлечен-

ной ткани остается дискуссионной. По литературным данным рекомендуется удалять не менее 1 см от опухолевого края или граница резекции должна включать фасциальный барьер [52, 60]. На практике удалить опухоль с запасом в 1 см удается далеко не всегда, особенно когда в опухолевый процесс вовлечены крупные сосуды [60].

Комбинация, включающая выполнение реконструктивной хирургии и проведение адьювантной лучевой терапии, помогает достичь хороших результатов, что связано с хорошей чувствительностью опухоли к лучевой терапии [61, 63, 64]. Наиболее склонны к местному рецидивированию опухоли высокой степени злокачественности [62–64], что достоверно ухудшает прогноз заболевания.

У пациентов с местно-распространенной формой саркомы мягких тканей конечностей целесообразно применять изолированную химиотерапевтическую перфузию. Выполнение данной процедуры с использованием фактора некроза опухоли-альфа позволяет сохранить конечность в 81% случаев [65].

В исследовании Kandel R. и соавт. показано, что размер хирургического отступа от края опухоли не оказывает существенного влияния на общую выживаемость пациентов [39]. С точки зрения оперирующего хирурга, безопаснее делать достаточный отступ, но в некоторых случаях возможность сохранения функциональности оперированной области возможна только при микроскопическом отступе от границ опухоли, которая подтверждается гистологической экспресс-диагностикой. Несмотря на большое количество научных разработок, на сегодняшний момент нет четких критериев оценки достаточной ширины резекции.

Тем не менее пациентам с местно-распространенной формой саркомы мягких тканей конечности довольно часто показано обширное оперативное вмешательство с широким хирургическим отступом, что сопровождается значительными дефектами мягких и костных тканей. Применение методик реконструктивно-пластической хирургии, например закрытие дефектов местным перемещенным лоскутом, свободным кожно-фасциальным, кожно-мышечным, костно-кожным или расщепленными кожными лоскутами, может уменьшить функциональные нарушения даже при больших объемах резекции или в случаях локализации опухоли в непосредственной близости от анатомически важных

структур, что сопровождается значительным улучшением качества жизни таких пациентов.

Для пластической хирургии представляют особую сложность дефекты, возникающие после обширной резекции новообразований, в частности тыльной и боковой поверхности стопы, что связано с анатомическими особенностями данной области и непосредственным участием стопы в движении тела, ношении обуви [66–69]. Одним из распространенных вариантов закрытия таких дефектов является применение местного перемещенного лоскута. Возможно применение свободного расщепленного кожного лоскута, однако в послеоперационном периоде во время ходьбы данная ткань, как правило, не выдерживает значительной нагрузки. Также страдает косметический результат и иннервация в области пересаженного лоскута, увеличивается интраоперационный временной интервал. Техника выполнения местного перемещенного лоскута требует особых навыков, которыми владеют не все детские хирурги [70].

При резекциях площадью более 3 см² и без вовлечения в опухолевый процесс костных структур целесообразно применение свободного кожно-фасциального или кожно-мышечного лоскута, а также закрытие дефектов местными тканями. При вовлечении в опухолевый процесс костной ткани также возможно выполнение замещения дефектов свободными лоскутами, в том числе костно-кожными трансплантатами. Дефекты больших размеров могут быть закрыты в несколько этапов реконструктивных операций [71, 72].

Применение методик пластической хирургии для закрытия больших дефектов в области удаленного новообразования позволяет достичь быстрого заживления операционных ран и восстановления пациента в послеоперационном периоде при условии сохранения достаточного кровоснабжения тканей, что повышает эффективность лечения за счет своевременного проведения адьювантной лучевой и/или химиотерапии.

Применение кожно-фасциального икроножного лоскута положительно зарекомендовало себя для закрытия дефектов в области пятки и лодыжек благодаря его пластичности и хорошему кровоснабжению [73–76]. Приток крови к данному лоскуту осуществляется за счет икроножной артерии, которая, спускаясь между головками икроножной мышцы, является продолжением подколенной ар-

терии. Она сопровождается венами и медиальным икроножным кожным нервом, отходящим от большеберцового нерва. Его формирование необходимо начинать не менее чем в 5 см проксимальнее латеральной лодыжки, что является благоприятным условием для сохранения адекватного анастомозирования лоскута с малоберцовой артерией [77–79]. В работе Mendieta и соавторов сообщается об удачном восстановлении чувствительности в икроножном лоскуте за счет соединения пересеченного нерва трансплантата с кожной ветвью поверхностного малоберцового нерва [80]. В исследованиях Tan и соавторов сообщается о серии подобных удачных реконструкций нервов с сохранением полной жизнеспособности икроножного лоскута [81]. Данные работы представляют особый интерес с точки зрения восстановления чувствительности лоскута, особенно при больших объемах резекций, и требуют дальнейших наблюдений. Для закрытия небольших дефектов мягких тканей стоп с сохранением иннервации трансплантата используется медиальный подошвенный лоскут [82, 83].

Особого внимания заслуживают ротационные осевые лоскуты на сосудистой ножке с возможностью поворота трансплантата от 90 до 180 градусов. Dong и соавторы сообщили о подобных успешных операциях у 20 пациентов с обширными дефектами в области голени и стопы. Все лоскуты остались жизнеспособными, размеры дефектов мягких тканей варьировали от 2×8 см до 10×20 см. У 12 пациентов места забора трансплантатов были закрыты местными тканями, в 8 случаях использовался расщепленный бедренный кожный лоскут [84].

В некоторых случаях для закрытия больших объемов резекций возможно применение микрососудистых свободных трансплантатов, например кожно-фасциальный лоскут с переднебоковой поверхности бедра или окологлопаточно-область, а также лоскут широчайшей мышцы спины с кожной площадкой или без нее. После забора лоскута с переднебоковой поверхности бедра в зависимости от возраста и объема бедра при ширине лоскута до 10 см возможно закрытие дефекта местными тканями, при более объемных трансплантатах дефекты необходимо закрывать расщепленными кожными лоскутами. При необходимости использования свободного трансплантата для закрытия дефекта стопы предпочтение следует отдавать ло-

скуту с передней поверхности бедра, что связано с более благоприятным функциональным и косметическим результатом за счет хорошо развитой подкожно-жировой клетчатки по сравнению с лоскутом окологлопаточной области. Кровоснабжение окологлопаточного кожно-фасциального лоскута происходит за счет ветвей артерии, огибающей лопатку, которая выходит из треугольного пространства между большой и малой круглыми мышцами, а также длинной головкой трехглавой мышцы плеча. В зависимости от возраста и площади тела ребенка ширина лоскута может варьировать до 12 см в ширину и 25 см в длину, что позволяет закрыть дефект донорской раны местными тканями [85–87].

При использовании местно-перемещенных лоскутов существует вероятность распространения опухолевого процесса в зону забора трансплантата за счет возможной контаминации здоровых тканей опухолевыми клетками [88], однако, по литературным данным, подобные случаи единичны и положительный эффект от проведения реконструктивно-пластической операции значительно превосходит возможные риски [89]. Преимущество закрытия дефектов местными тканями заключается также в отсутствии необходимости интенсивного послеоперационного контроля за лоскутом. В таких случаях послеоперационная терапия, в частности применение антикоагулянтов, может быть более щадящей. В других ситуациях перемещение местных лоскутов может быть технически более сложной и рискованной манипуляцией в сравнении со свободным микрососудистым лоскутом, методика выполнения которой благодаря современным

технологиям стала более доступной и значительно упростилась [1].

В ряде случаев необходимо более детальное предоперационное планирование операции с четкой оценкой ширины краев резекции. Дном дефектов после удаления новообразований могут быть сухожилия и суставные поверхности, что значительно ухудшает заживление раны, приводя к задержке лучевой или химиотерапии. В данной ситуации необходимо применить комбинацию методов реконструктивно-пластической хирургии для закрытия операционного дефекта и предотвращения инфицирования раны, в том числе близлежащих структур – сухожилий, костей, мышечной ткани. Применение свободного микрососудистого лоскута относится к высокотехнологичной медицинской помощи, несмотря на более сложную технику выполнения, данный вариант реконструкции может быть рассмотрен как единственно верная тактика у конкретного больного.

Таким образом, реконструктивно-пластический этап операции является неотъемлемой частью лечения сарком мягких тканей конечностей, цель которого заключается в радикальном удалении новообразования и замещении дефектов собственными тканями. Однако на сегодняшний момент не существует четких стандартизированных подходов и рекомендаций о безопасной и необходимой ширине резекции сарком мягких тканей. Необходимо установить четкие критерии, которые помогут хирургу оценить достаточный объем резецируемой ткани при минимальном риске возникновения местного рецидива и обеспечат адекватный функциональный результат с учетом последующих реконструктивно-пластических методик.

Литература

1. Ring A., Kirchoff P., Goertz O. et al. Reconstruction of Soft-Tissue Defects at the Foot and Ankle after Oncological Resection. *Front Surg* 2016;3:15.
2. Pappo A.S., Pratt C.B. Soft tissue sarcomas in children. *Cancer Treat Res* 1997;205:22.
3. Ries L.A., Smith M.A., Gurney J.G. et al. Cancer incidence and survival among children and adolescents: United States SEER Program 1975–1995. Bethesda, Md: National Cancer Institute, SEER Program, 1999. NIH Pub. No. 99–4649.
4. Spunt S.L., Million L., Coffin C. The nonrhabdomyosarcoma soft tissue sarcoma. *Principles and Practice of Pediatric Oncology*. 7th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams and Wilkins 2015;827:54.
5. Weiss S.W., Goldblum J.R. General considerations. *Enzinger and Weiss's Soft Tissue Tumors*. 5th ed. St. Louis, Mo: Mosby 2008;1:14.
6. Dillon P., Maurer H., Jenkins J. et al. A prospective study of nonrhabdomyosarcoma soft tissue sarcomas in the pediatric age group. *J Pediatr Surg* 1992;24:4.
7. Rao B.N. Nonrhabdomyosarcoma in children: prognostic factors influencing survival. *Semin Surg Oncol* 1993;524:31.

8. Zeytoonjian T., Mankin H.J., Gebhardt M.C. et al. Distal lower extremity sarcomas: frequency of occurrence and patient survival rate. *Foot Ankle* 2004;325:30.
9. Benesch M., Bueren A.O., Dantonello T. et al. Primary intracranial soft tissue sarcoma in children and adolescents: a cooperative analysis of the European CWS and HIT study groups. *J Neurooncol* 2013;337:45.
10. Weiss S.W., Goldblum J.R. *Miscellaneous tumors of intermediate malignancy. Enzinger and Weiss's Soft Tissue Tumors.* 5th ed. St. Louis, Mo: Mosby 2008;1093:1160.
11. Weiss S.W., Goldblum J.R. *Enzinger and Weiss's Soft Tissue Tumors.* 4th ed. St. Louis, Mo: Mosby 2001.
12. Recommendations for the reporting of soft tissue sarcomas. Association of Directors of Anatomic and Surgical Pathology. *Mod Pathol* 1998;1257:61.
13. Chowdhury T., Barnacle A., Haque S. et al. Ultrasound-guided core needle biopsy for the diagnosis of rhabdomyosarcoma in childhood. *Pediatr Blood Cancer* 2009;356:60.
14. Coffin C.M., Dehner L.P., O'Shea P.A. *Pediatric Soft Tissue Tumors: A Clinical, Pathological, and Therapeutic Approach.* Baltimore, Md: Williams and Wilkins, 1997.
15. Smith L.M., Watterson J., Scott S.M. *Pediatric Soft Tissue Tumors: A Clinical, Pathological, and Therapeutic Approach.* Baltimore, Md: Williams and Wilkins 1997;360:71.
16. Stoeckle E., Coindre J.M., Bonvalot S. et al. Prognostic factors in retroperitoneal sarcoma: a multivariate analysis of a series of 165 patients of the French Cancer Center Federation Sarcoma Group. *Cancer* 2001;92:359.
17. Lewis J.J., Leung D., Woodruff J.M., Brennan M.F. Retroperitoneal soft tissue sarcoma: analysis of 500 patients treated and followed at a single institution. *Ann Surg* 1998;228:355.
18. Storm F.K., Mahvi D.M. Diagnosis and management of retroperitoneal soft tissue sarcoma. *Ann Surg* 1991;214:2.
19. Hassan I., Park S.Z., Donohue J.H. et al. Operative management of primary retroperitoneal sarcomas: a reappraisal of an institutional experience. *Ann Surg* 2004;239:244.
20. Catton C.N., O'Sullivan B., Kotwall C. et al. Outcome and prognosis in retroperitoneal soft tissue sarcoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1994;29:1005.
21. Lehnert T., Cardona S., Hinz U. et al. Primary and locally recurrent retroperitoneal soft tissue sarcoma: local control and survival. *Eur J Surg Oncol* 2009;35:986.
22. Anaya D.A., Lev D.C., Pollock R.E. The role of surgical margin status in retroperitoneal sarcoma. *J Surg Oncol* 2008;98:607.
23. Pierie J.P., Betensky R.A., Choudry U. et al. Outcomes in a series of 103 retroperitoneal sarcomas. *Eur J Surg Oncol* 2006;32:1235.
24. Avances C., Mottet N., Mahatmat A. et al. Prognostic factors for first recurrence in patients with retroperitoneal sarcoma. *Urol Oncol* 2006;24:94.
25. Stoeckle E., Italiano A., Stock N., Kind M., Kantor G., Coindre J.M., Bui B.N. Surgical margins in soft tissue sarcoma. *Bull Cancer* 2008;95:12.
26. Chui C.H., Spunt S.L., Liu T. et al. Is reexcision in pediatric non-rhabdomyosarcoma soft tissue sarcoma necessary after an initial unplanned resection? *J Pediatr Surg* 2002;1424:9.
27. Cecchetto G., Guglielmi M., Inserra A. et al. Primary re-excision: the Italian experience in patients with localized soft-tissue sarcomas. *Pediatr Surg Int* 2001;532:4.
28. Qureshi Y.A., Huddy J.R., Miller J.D. et al. Unplanned excision of soft tissue sarcoma results in increased rates of local recurrence despite full further oncological treatment. *Ann Surg Oncol* 2012;871:7.
29. Spunt S.L., Hill D.A., Motosue A.M. et al. Clinical features and outcome of initially unresected non-metastatic pediatric non-rhabdomyosarcoma soft tissue sarcoma. *J Clin Oncol* 2002;3225:35.
30. O'Sullivan B., Davis A.M., Turcotte R. et al. Preoperative versus postoperative radiotherapy in soft-tissue sarcoma of the limbs: a randomised trial. *Lancet* 2002;2235:41.
31. Ferrari A., Miceli R., Rey A. et al. Non-metastatic unresected paediatric non-rhabdomyosarcoma soft tissue sarcomas: results of a pooled analysis from United States and European groups. *Eur J Cancer* 2011;724:31.
32. Smith K.B., Indelicato D.J., Knapik J.A. et al. Definitive radiotherapy for unresectable pediatric and young adult non-rhabdomyosarcoma soft tissue sarcoma. *Pediatr Blood Cancer* 2011;247:51.
33. Dillon P.W., Whalen T.V., Azizkhan R.G. et al. Neonatal soft tissue sarcomas: the influence of pathology on treatment and survival. Children's Cancer Group Surgical Committee. *J Pediatr Surg* 1995;1038:41.

34. Pappo A.S., Fontanesi J., Luo X. et al. Synovial sarcoma in children and adolescents: the St Jude Children's Research Hospital experience. *J ClinOncol* 1994;2360:6.
35. Marcus K.C., Grier H.E., Shamberger R.C. et al. Childhood soft tissue sarcoma: a 20-year experience. *J Pediatr* 1997;603:7.
36. Pratt C.B., Pappo A.S., Gieser P. et al. Role of adjuvant chemotherapy in the treatment of surgically resected pediatric rhabdomyosarcomatous soft tissue sarcomas: A Pediatric Oncology Group Study. *J ClinOncol* 1999;4:1219.
37. Pratt C.B., Maurer H.M., Gieser P. et al. Treatment of unresectable or metastatic pediatric soft tissue sarcomas with surgery, irradiation, and chemotherapy: a Pediatric Oncology Group study. *Med PediatrOncol* 1998;201:9.
38. Tanabe K.K., Pollock R.E., Ellis L.M. et al. Influence of surgical margins on outcome in patients with preoperatively irradiated extremity soft tissue sarcomas. *Cancer* 1994;73:1652.
39. Kandel R., Coakley N., Werier J. et al. Surgical margins and handling of soft-tissue sarcoma in extremities: a clinical practice guideline. *CurrOncol* 2013;20 (3):247–54.
40. Steinau H.U., Steinstrasser L., Hauser J. et al. Softtissuesarcoma. Resection and plastic reconstruction. *Orthopade* 2012;41 (2):165–75.
41. Brooks A.D., Gold J.S., Graham D. et al. Resection of the sciatic, peroneal, or tibial nerves: assessment of functional status. *Ann SurgOncol* 2002;9:41.
42. Ghert M.A., Davis A.M., Griffin A.M. et al. The surgical and functional outcome of limb salvage surgery with vascular reconstruction for soft tissue sarcoma of the extremity. *Ann SurgOncol* 2005;12:1102.
43. Gortzak Y., Lockwood G.A., Mahendra A. et al. Prediction of pathologic fracture risk of the femur after combined modality treatment of soft tissue sarcoma of the thigh. *Cancer* 2010;116:1553.
44. Pak D., Vineberg K.A., Griffith K.A. et al. Doseeffect relationships for femoral fractures after multimodality limb sparing therapy of soft tissue sarcomas of the proximal lower extremity. *Int J RadiatOncolBiolPhys* 2012;83:1257.
45. Cannon C.P., Ballo M.T., Zagars G.K. et al. Complications of combined modality treatment of primary lower extremity soft tissue sarcomas. *Cancer* 2006;107:2455.
46. Holt G.E., Griffin A.M., Pintilie M. et al. Fractures following radiotherapy and limb salvage surgery for lower extremity soft tissue sarcomas. A comparison of high dose and low dose radiotherapy. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:315.
47. Dickie C.I., Parent A.L., Griffin A.M. et al. Bone fractures following external beam radiotherapy and limb preservation surgery for lower extremity soft tissue sarcoma: relationship to irradiated bone length, volume, tumor location and dose. *Int J RadiatOncolBiolPhys* 2009;75:1119.
48. Duffy G.P., Wood M.B., Rock M.G., Sim F.H. Vascularized free fibular transfer combined with autografting for the management of fracture nonunions associated with radiation therapy. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:544.
49. Pisters P.W., Leung D.H., Woodruff J. et al. Analysis of prognostic factors in 1,041 patients with localized soft tissue sarcomas of the extremities. *J ClinOncol* 1996;14:1679.
50. Williard W.C., Hajdu S.I., Casper E.S., Brennan M.F. Comparison of amputation with limb sparing operations for adult soft tissue sarcoma of the extremity. *Ann Surg* 1992;215:269.
51. LeVay J., O'Sullivan B., Catton C. et al. Outcome and prognostic factors in soft tissue sarcoma in the adult. *Int J RadiatOncolBiolPhys* 1993;27:1091.
52. Sadoski C., Suit H.D., Rosenberg A. et al. Preoperative radiation, surgical margins, and local control of extremity sarcomas of soft tissues. *J SurgOncol* 1993;52:223.
53. Herbert S.H., Corn B.W., Solin L.J. et al. Limb preserving treatment for soft tissue sarcomas of the extremities. The significance of surgical margins. *Cancer* 1993;72:1230.
54. Trovik C.S., Bauer H.C., Alvegård T.A. et al. Surgical margins, local recurrence and metastasis in soft tissue sarcomas: 559 surgically treated patients from the Scandinavian Sarcoma Group Register. *Eur J Cancer* 2000;36:710.
55. Zagars G.K., Ballo M.T., Pisters P.W. et al. Prognostic factors for patients with localized soft tissue sarcoma treated with conservation surgery and radiation therapy: an analysis of 1225 patients. *Cancer* 2003;97:2530.
56. Gronchi A., Lo Vullo S., Colombo C. et al. Extremity soft tissue sarcoma in a series of patients treated at a single institution: local control directly impacts survival. *Ann Surg* 2010;251:506.
57. Verhey L.J. Comparison of three dimensional conformal radiation therapy and intensity modulated radiation therapy systems. *Semin RadiatOncol* 1999;9:78.

58. Pan E., Goldberg S.I., Chen Y.L. et al. Role of postoperative radiation boost for soft tissue sarcomas with positive margins following preoperative radiation and surgery. *J SurgOncol* 2014;110:817.
59. Kepka L., Suit H.D., Goldberg S.I. et al. Results of radiation therapy performed after unplanned surgery (without reexcision) for soft tissue sarcomas. *J SurgOncol* 2005;92:39.
60. Eilber F.R., Eckardt J. Surgical management of soft tissue sarcomas. *SeminOncol* 1997;24:526.
61. Potter B.K., Hwang P.F., Forsberg J.A. et al. Impact of margin status and local recurrence on soft-tissue sarcoma outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95 (20):1511–8.
62. Kasper B., Ouali M., van Glabbeke M. et al. Prognostic factors in adolescents and young adults (AYA) with high risk soft tissue sarcoma (STS) treated by adjuvant chemotherapy: a study based on pooled European Organisation for Research and Treatment of Cancer (EORTC) clinical trials 62771 and 62931. *Eur J Cancer* 2013;49 (2):449–56.
63. Daigeler A., Harati K., Goertz O. et al. Prognostic factors and surgical tactics in patients with locally recurrent soft tissue sarcomas. *HandchirMikrochirPlastChir* 2015;47 (2):118–27.
64. Daigeler A., Zmarsly I., Hirsch T. et al. Long-term outcome after local recurrence of soft tissue sarcoma: a retrospective analysis of factors predictive of survival in 135 patients with locally recurrent soft tissue sarcoma. *Brit J Cancer* 2014;110 (6):1456–64.
65. Deroose J.P., Grunhagen D.J., de Wilt J.H. et al. Treatment modifications in tumour necrosis factor-alpha (TNF) – based isolated limb perfusion in patients with advanced extremity soft tissue sarcomas. *Eur J Cancer* 2015;51 (3):367–73.
66. Wang T., Lin J., Song D., Zheng H., Hou C., Li L., Wu Z. Anatomical basis and design of the distally based lateral dorsal cutaneous neuro-lateral plantar venofasciocutaneous flap pedicled with the lateral plantar artery perforator of the fifth metatarsal bone: a cadaveric dissection. *SurgRadiolAnat* 2016;10 (7):1712–016.
67. Li L., Song D., Zheng H., Hou C., Lin J., Xie Z., Zhuang Y. Anatomical basis of the reverse lateral plantar artery perforator flap design. *SurgRadiolAnat* 2015; 37:983–988.
68. Song D., Yang X., Wu Z., Li L., Wang T., Zheng H., Hou C. Anatomic basis and clinical application of the distally based medialispedis flaps. *SurgRadiolAnat* 2016;38:213–221.
69. Wu Z., Song D., Lin J., Zheng H., Hou C., Li L., Wang T. Anatomic basis of the distally based venocutaneous flap on the medial plantar artery of the hallux with medial plantar vein and nutrient vessels: a cadaveric dissection. *SurgRadiolAnat* 2015;37:975–981.
70. Noever G., Bruser P., Kohler L. Reconstruction of heel and sole defects by free flaps. *PlastReconstrSurg* 1986;78:345–352.
71. Hidalgo D.A., Shaw W.W. Anatomic basis of plantar flap design. *PlastReconstrSurg* 1986;78 (5):627–36.
72. Hidalgo D.A., Shaw W.W. Reconstruction of foot injuries. *ClinPlastSurg* 1986;13 (4):663–80.
73. Chang S.M., Li X.H., Gu Y.D. Distally based perforator sural flaps for foot and ankle reconstruction. *World J Orthop* 2015;6 (3):322–30.
74. Jordan D.J., Malahias M., Hindocha S., Juma A. Flap decisions and options in soft tissue coverage of the lower limb. *Open Orthop J* 2014;8:423–32.
75. Mileto D., Cotrufo S., Cuccia G., Delia G., Risitano G., Colonna M.R. et al. The distally based sural flap for lower leg reconstruction: versatility in patients with associated morbidity. *Ann ItalChir* 2007;78 (4):323–7.
76. Akhtar S., Hameed A. Versatility of the suralfasciocutaneous flap in the coverage of lower third leg and hind foot defects. *J PlastReconstrAesthetSurg* (2006) 59 (8):839–45.10.1016/j.bjps.2005.12.009
77. Kneser U., Bach A.D., Polykandriotis E., Kopp J., Horch R.E. Delayed reverse sural flap for staged reconstruction of the foot and lower leg. *PlastReconstrSurg* 2005;116 (7):1910–7.
78. Ali F., Harunarashid H., Yugasmavanan K. Delayed reverse sural flap for cover of heel defect in a patient with associated vascular injury. A case report. *Indian J Surg* 2013;75 (Suppl 1):148–9.
79. Ali M.A., Chowdhury P., Ali M., IftekerIbne Z., Dev J. Distally-basedsural island flap for soft tissue coverage of ankle and heel defects. *J Coll Physicians Surg Pak* 2010;20 (7):475–7.
80. Mendieta M.J., Roblero C., Vega J.C. Neurotized distally based sural flap for heel reconstruction. *J ReconstrMicrosurg* 2013;29 (8):501–4.
81. Tan O., Aydin O.E., Demir R., Barin E.Z., Cinal H., Algan S. Neurotizedsural flap: an alternative in sensory reconstruction of the foot and ankle defects. *Microsurgery* 2015;35 (3):183–9.

82. *Bibbo C.* Plantar heel reconstruction with a sensate plantar medial artery musculocutaneouspedicled island flap after wide excision of melanoma. *J Foot Ankle Surg* 2012;51 (4):504–8.
83. *Kwan M.K., Merican A.M., Ahmad T.S.* Reconstruction of the heel defect with in-step island flap. A report of four cases. *Med J Malaysia* 2005;60 (Suppl C):104–7.
84. *Dong K.X., Xu Y.Q., Fan X.Y., Xu L.J., Su X.X., Long H. et al.* Perforator pedicled propeller flaps for soft tissue coverage of lower leg and foot defects. *OrthopSurg* 2014;6 (1):42–6.
85. *Fischer S., Klinkenberg M., Behr B., Hirsch T., Kremer T., Hernekamp F. et al.* Comparison of donor-site morbidity and satisfaction between anterolateral thigh and parascapular free flaps in the same patient. *J ReconstrMicrosurg* 2013;29 (8):537–44.
86. *Klinkenberg M., Fischer S., Kremer T., Hernekamp F., Lehnhardt M., Daigeler A.* Comparison of anterolateral thigh, lateral arm, and parascapular free flaps with regard to donor-site morbidity and aesthetic and functional outcomes. *PlastReconstrSurg* 2013;131 (2):293–302.
87. *Sauerbier M., Dittler S., Kreuzer C.* Microsurgical chest wall reconstruction after oncologic resections. *SeminPlastSurg* 2011;25 (1):60–9.
88. *Saba S.C., Shaterian A., Tokin C., Dobke M.K., Wallace A.M.* The pedicledmyocutaneous flap as a choice reconstructive technique for immediate adjuvant brachytherapy in sarcoma treatment. *CurrOncol* 2012;19 (6):e491–5.
89. *Hughes T.M., Thomas J.M.* Sarcoma metastases due to iatrogenic implantation. *Eur J SurgOncol* 2000;26 (1):50–2.

Принята к печати: 29.11.2017 г. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ Не указан. КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить. FINANCING SOURCE Not specified. CONFLICT OF INTERESTS Not declared

Авторы

ЦИЛЕНКО Константин Сергеевич	Младший научный сотрудник, врач – детский хирург. E-mail: 2408062@mail.ru
КУБИРОВ Максим Сергеевич	Кандидат медицинских наук, врач-онколог, заведующий отделением клинической онкологии ГБУЗ Морозовская ДГКБ ДЗМ, Москва, Россия
КОНОВАЛОВ Дмитрий Михайлович	Кандидат медицинских наук, заведующий патологоанатомическим отделением ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева Минздрава России, Москва