

© Коллектив авторов, 2013

ВОЗМОЖНОСТИ И МЕСТО МЕТОДИК РЕКОНСТРУКТИВНО-ПЛАСТИЧЕСКОЙ МИКРОХИРУРГИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ПАТОЛОГИЕЙ В ОБЛАСТИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ КОНЕЧНОСТЕЙ

Р.М. Тихилов, Д.И. Кутянов, Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена»
Минздрава России, Санкт-Петербург, РФ

Целью исследования было определение возможностей использования технологий реконструктивно-пластической микрохирургии у пациентов с различной патологией, локализующейся в области крупных суставов конечностей. В данной серии наблюдений было выполнено 265 микрохирургических операций несвободной пластики островковыми лоскутами (65,7%) и свободной пересадки комплексов тканей (34,3%). Установлено, что использование микрохирургических методик обеспечивает воссоздание полноценных параартикулярных мягких тканей, увеличение амплитуды движений в суставах и создание условий для эффективного купирования местного инфекционного процесса. Кроме того, они открывают возможности для выполнения и повышения эффективности эндопротезирования и ряда других высокотехнологичных ортопедических операций на крупных суставах. При этом нуждаемость в реконструктивно-пластических микрохирургических операциях, в частности в свободной пересадке комплексов тканей, при патологии в области крупных суставов как верхней, так и нижней конечности тем выше, чем дистальнее расположен сустав.

Ключевые слова: конечность, сустав, реконструктивная микрохирургия, пластика островковыми лоскутами, свободная пересадка комплексов тканей, эндопротезирование суставов.

Potentialities of Plastic and Reconstructive Microsurgery in Treatment of Patients with Pathology of Large Joints of Extremities

R.M. Tikhilov, D.I. Kutyanov, L.A. Rodomanova, A.Yu. Kochish

Potentialities of reconstructive and plastic microsurgery in patients with different pathology of large joints of the extremities were studied. Results of 265 microsurgical operations with pedicle flap (65.7%) and free tissue (34.3%) grafting were assessed. It was shown that use of microsurgical techniques provided reconstruction of full value para-articular soft tissues, increased range of joint movement and created the conditions for effective arrest of local inflammatory process. Besides, they possessed potentialities for the performance and increase of the efficacy in arthroplasty and some other high technology operations on large joints. The more distally the joint is located the higher is the need in reconstructive-plastic microsurgical operations and free tissue grafting on upper and lower extremities.

Key words: extremity, joint, reconstructive surgery, pedicle flap tissue grafting, arthroplasty.

В настоящее время можно с уверенностью говорить об устойчивой и объективной тенденции к увеличению количества больных с так называемыми «нетипичными» вариантами патологии крупных суставов конечностей, характеризующимися не только изменениями суставных концов костей или капсульно-связочного аппарата, но и клинически значимыми первичными или вторичными дефектами околосуставных структур. При этом возможности выполнения у таких пациентов высокотехнологичных ортопедических операций, прежде всего эндопротезирования крупных суставов, нередко оказываются ограниченными, а в ряде случаев подобные ситуации рассматриваются как противопоказания к хирургическому лечению [1, 2].

Наиболее эффективным способом лечения больных с обширными и глубокими дефектами тканей конечностей по праву считаются методики реконструктивно-пластической микрохирургии, предполагающие несвободную пластику лоскутами с осевым типом кровоснабжения или свободную их пересадку [3–5]. Такие операции особенно показаны при патологии, локализующейся в области крупных суставов как наиболее функционально активных зон конечностей, где требуется наличие полноценного мягкотканного покрова [6, 7]. Однако возможности применения и место указанных методик в комплексном лечении пациентов рассматриваемого профиля изучены недостаточно. Поэтому реконструктивно-пластические микрохирурги-

ческие операции (РПМО) у таких больных выполняются довольно редко и обычно лишь для решения ограниченных реконструктивных задач по замещению дефектов кожного покрова и подлежащих мягких тканей.

Целью настоящего исследования стал комплексный анализ возможностей использования технологий реконструктивно-пластической микрохирургии у больных с патологией в области крупных суставов конечностей и уточнение их места в системе лечения таких пациентов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе исследования проанализированы лечебные мероприятия и результаты лечения 253 больных, прооперированных в клинике РНИИТО им. Р.Р. Вредена в период с 2000 по 2011 г. (рис. 1). Различные по этиологии и распространенности патологические изменения суставных и (или) околосуставных анатомических структур локализовались в области плечевого (9 (3,6%)), локтевого (39 (15,4%)), кистевого (44 (17,4%)), тазобедренного (10 (4%)), коленного (63 (24,9%)) или голеностопного (88 (34,7%)) сустава. Возраст пациентов варьировался от 15 до 74 лет, а их распределение по этому показателю не соответствовало закону нормального распределения (медиана — 40 лет; 25-й процентиль — 29 лет; 75-й процентиль — 51 год).

Все больные нуждались в проведении РПМО по пересадке в области крупных суставов кровоснабжаемых комплексов тканей (несвободная пластика островковыми лоскутами или свободная пересадка комплексов тканей). Причем в 105 (41,5%) случаях для достижения максимально возможной степени коррекции имевшейся патологии и получения в конечном итоге наилучших результатов лечения пациентам требовалось, помимо микрохирургических вмешательств, проведение различных высокотехнологичных ортопедических операций на крупных суставах. Последние предусматривали прежде всего различные варианты их тотального эндопротезирования.

Оценку ближайших результатов микрохирургических вмешательств у всех пациентов проводили с учетом полноты приживления пересаженных лоскутов в сроки от 3 до 5 нед с момента операции. Интегральные результаты лечения были изучены у 145 (57,3%) больных (см. рис. 1). При этом сроки оценки результатов лечения пациентов, которым было выполнено эндопротезирование крупных суставов, составили в среднем $14,2 \pm 2,1$ (10–17) мес. В остальных случаях сроки наблюдения были меньше — в среднем $4,6 \pm 1,2$ (3–8) мес после выполненных операций. Для оценки интегральных результатов лечения использовали стандартизированные шкалы, специфичные для каждого конкретного сустава. Так, для больных с патологией в области плечевого сустава применяли модифицированную шкалу UCLA end-results score (University College of Los Angeles), локтевого сус-

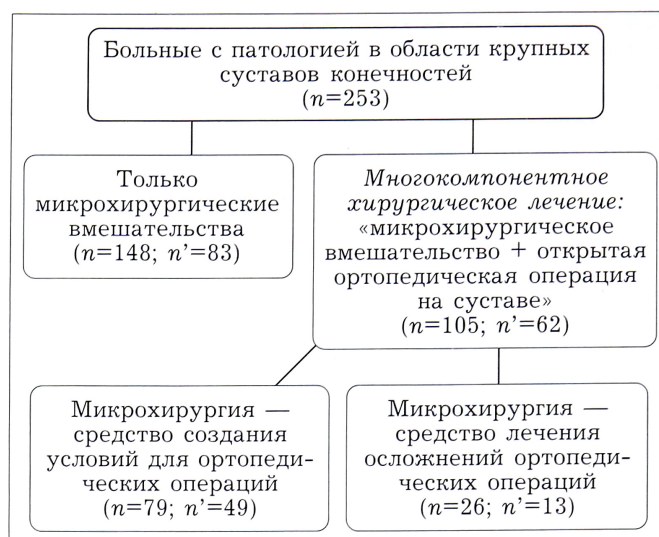


Рис. 1. Распределение пациентов в зависимости от характера выполненных вмешательств.

n — количество прооперированных больных; *n'* — количество больных, обследованных при оценке интегральных результатов лечения.

тава — шкалу MEPS (Mayo Elbow Performance Score), кистевого сустава — шкалу DASH (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), тазобедренного — шкалу Харриса, коленного — шкалу WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index), голеностопного — шкалу В.Г. Емельянова и соавт. (2003) [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В целом было выполнено 265 РПМО с использованием 267 осевых тканевых комплексов (табл. 1). При этом гораздо чаще применяли несвободную пластику островковыми лоскутами (176 (65,9%) случаев), а общая доля осевых тканевых комплексов, использованных в ходе сравнительно более сложных и продолжительных вмешательств свободной их пересадки, была почти вдвое меньшей и составила 34,1% (91 лоскут).

Проведенный анализ показал, что частота выполнения РПМО на верхней или на нижней конечности была тем выше, чем дистальнее располагался сустав. В целом же наиболее часто пластика осевыми лоскутами требовалась для решения реконструктивных задач в области голеностопного (34,1%) и коленного (25,8%) суставов. В первом случае это было обусловлено высокой частотой местных инфекционно-некротических осложнений, развившихся после первичных вмешательств, выполненных по поводу травм соответствующей области. Для больных с патологией области коленного сустава основным показанием к РПМО являлась необходимость создания благоприятных условий для его эндопротезирования, поскольку неудовлетворительное состояние или выраженный дефицит параартикулярных мягких тканей исключали возможность проведения не только ревизионной, но даже первичной артропластики. При этом

Табл. 1. Количество осевых лоскутов, использованных в ходе операций свободной и несвободной их пересадки в области крупных суставов конечностей

Локализация патологии	Способ пересадки лоскутов				Итого	
	несвободная пластика		свободная пересадка			
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Верхняя конечность	60	62,5	36	37,5	96	36,0
плечевой сустав	10	83,3	2	16,7	12	4,5
локтевой сустав	36	90,0	4	10,0	40	15,0
кистевой сустав	14	31,8	30	68,2	44	16,5
Нижняя конечность	116	67,8	55	32,2	171	64,0
тазобедренный сустав	10	90,9	1	9,1	11	4,1
коленный сустав	60	87,0	9	13,0	69	25,8
голеностопный сустав	46	50,5	45	49,5	91	34,1
Всего...	176	65,9	91	34,1	267	100

Примечание. n – количество лоскутов; % — доля от общего количества лоскутов, использованных у больных с патологией данной конкретной локализации.

особые сложности возникали у онкологических пациентов, нуждающихся в индивидуальном эндопротезировании коленного сустава (рис. 2).

Аналогичная тенденция была отмечена также в отношении сравнительно более сложной технологии свободной пересадки осевых тканевых комплексов, которую применяли в целом гораздо реже, чем несвободную пластику островковыми лоскутами, но, как правило, тем чаще, чем дистальнее находился оперируемый сустав. Исключением была лишь область локтевого сустава (см. табл. 1). Наибольшие доли операций свободной пересадки осевых комплексов тканей в области кистевого (68,2%) и голеностопного (49,5%) суставов можно объяснить отсутствием достаточных ресурсов для формирования даже небольших по

площади островковых лоскутов в смежных донорских зонах конечностей. Помимо этого, группе больных с патологией области кистевого сустава был присущ наиболее широкий спектр реконструктивных задач, для успешного решения которых показано выполнение РПМО. Так, часто возникала необходимость пластического замещения обширных пострезекционных или же посттравматических дефектов костей (40,9%), что было возможно лишь за счет свободной пересадки кровоснабжаемых костных аутотрансплантатов. В отношении других суставов показания для свободной пересадки комплексов тканей были обусловлены не столько характером патологии, сколько большими размерами и глубиной тканевых дефектов (рис. 3).

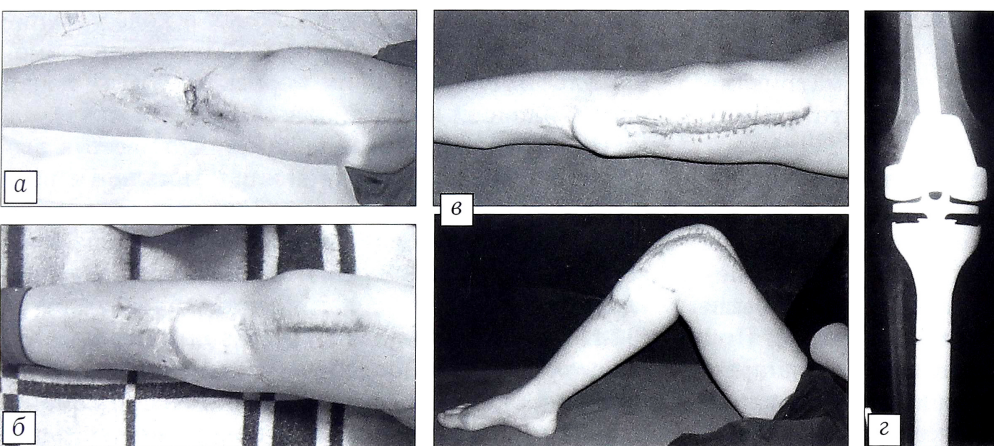


Рис. 2. Больная 20 лет. Диагноз: состояние после удаления злокачественного новообразования проксимального метаэпифиза большеберцовой кости и индивидуального эндопротезирования правого коленного сустава, дефект околосуставных мягких тканей (пролежень над конструкцией), параэндопротезная инфекция II типа.

а — внешний вид при поступлении, б — через 6 мес после удаления эндопротеза, установки цементного антимикробного спейсера и замещения дефекта мягких тканей островковым кожно-мышечным лоскутом на основе медиальной головки икроножной мышцы — больная подготовлена к ревизионному индивидуальному эндопротезированию; в, г — внешний вид и рентгенограмма через 15 мес после ревизионного индивидуально эндопротезирования правого коленного сустава. Результат лечения расценен как хороший.

Для определения роли и места технологий реконструктивно-пластической микрохирургии в лечении больных рассматриваемой категории был проведен анализ форм патологии крупных суставов конечностей и околосуставных структур, ставших показаниями для выполнения РПМО (табл. 2).

С практических позиций представляется целесообразным систематизировать все нозологические формы по шести основным группам. При этом здесь необходимо отметить, что в категорию «Открытые метаэпифизарные пе-

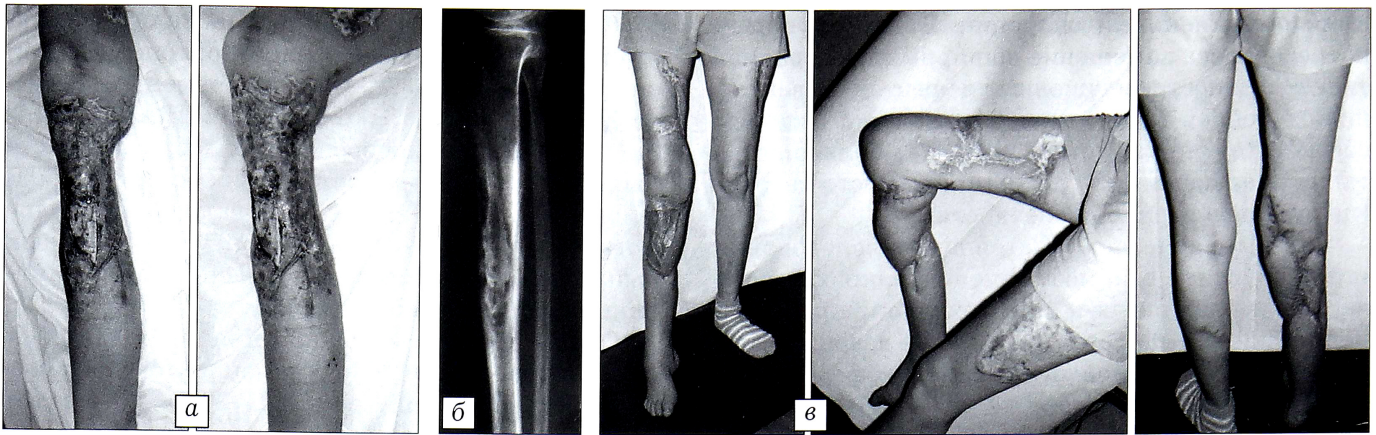
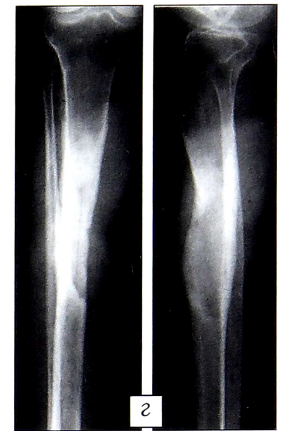


Рис. 3. Внешние виды и рентгенограммы больной 21 года. Диагноз: посттравматический дефект кожи и глубже лежащих мягких тканей области правого коленного сустава и правой голени (укус лошади), хронический остеомиелит правой большеберцовой кости.

а, б — при поступлении; в, з — через 7 мес после радикальной хирургической обработки и свободной пересадки в область дефекта кожно-мышечного лоскута широчайшей мышцы спины в сочетании с пластикой расщепленными кожными аутоотрансплантатами. Результат лечения расценен как хороший.



реломы и их последствия» были объединены только те пациенты, лечение которых осуществляли либо консервативными способами, либо с использованием методик внешней фиксации отломков. Больные, которым выполнили открытую репозицию и внутренний остеосинтез метаэпифизарных переломов костей, образующих крупные суставы (как закрытых, так и открытых), были отнесены к категории «Неудовлетворительные результаты ранее выполненных открытых операций на крупных суставах». Сюда же вошли пациенты, которым ранее были проведены тотальное эндопротезирование суставов, корригирующие остеотомии метаэпифизарных отделов костей с их фиксацией внутренними конструкциями, а также вмешательства по восстановлению целостности ахиллова сухожилия.

Основные цели РПМО в области крупных суставов конечностей определялись как характером собственно суставной патологии, так и состоянием околосуставных структур конечностей (табл. 3).

Главной задачей практически всех микрохирургических операций у больных рассматриваемой категории являлась коррекция тех или иных пато-

логических изменений околосуставных мягких тканей. В подобных ситуациях довольно часто возникала необходимость купирования местного инфекционного процесса, в том числе и при попытках сохранения внутренних конструкций (эндопротезов и имплантатов для внутреннего остеосинтеза) у больных с местными инфекционно-некротичес-

Табл. 3. Основные цели РПМО у больных с патологией в области крупных суставов конечностей

Цель РПМО	Количество операций	
	абс.	%
Реконструкция ОМТ	76	28,6
Реконструкция ОМТ с купированием инфекции	100	37,7
Замещение дефекта ОМТ и восстановление активных движений в суставе при поражении мышц	6	2,3
Восстановление активных движений в суставе при поражении мышц	4	1,5
Устранение рубцовой контрактуры сустава	21	7,9
Устранение дефекта ОМТ и рубцовой контрактуры сустава	6	2,3
Сохранение внутренней конструкции	22	8,3
Реконструкция скелета конечности	24	9,1
Реконструкция скелета конечности с замещением дефекта ОМТ	6	2,3
Всего...	265	100

Примечание. ОМТ — околосуставные мягкие ткани.

Табл. 2. Показания для выполнения РПМО у больных с патологией в области крупных суставов конечностей

Группа нозологических форм	Количество больных	
	абс.	%
Открытые метаэпифизарные переломы и их последствия	53	20,9
Изолированные повреждения параартикулярных мягких тканей и их последствия	37	14,6
Последствия ожогов в области крупных суставов	27	10,7
Опухолевые поражения крупных суставов	20	7,9
Неудовлетворительные результаты ранее выполненных открытых операций на крупных суставах	110	43,5
Прочие	6	2,4
Всего...	253	100

кими осложнениями операций. В 11,4% случаев потребовалось замещение обширных посттравматических и пострезекционных дефектов сочленяющихся концов костей конечности с замыканием соответствующего сустава. Причем в большинстве таких наблюдений (27 (90%)) имела место патология суставов верхней конечности.

Важным аспектом настоящего исследования стало изучение взаимоотношений микрохирургических и различных высокотехнологичных ортопедических вмешательств в системе лечения больных рассматриваемой категории. Такое многокомпонентное хирургическое лечение потребовалось 105 (41,5%) пациентам. У них в целом было произведено 106 операций на костях, образующих крупные суставы конечностей, поскольку один больной был оперирован дважды (табл. 4). При этом в общей структуре «основных» ортопедических операций существенно преобладали вмешательства, связанные с установкой массивных имплантатов: эндопротезов суставов (67,9%) и конструкций для внутреннего остеосинтеза (11,3%). Реже РПМО использовали в сочетании с резекциями опухолей (11,3%) и замещением костных дефектов по методу Илизарова (5,7%), причем последнее было актуальным лишь для больных с патологией области голеностопного сустава.

Анализируя рассматриваемый аспект проблемы с позиций использованной лечебной тактики, было установлено, что у 80 (75,5%) пациентов микрохирургические операции были направлены на создание условий для успешного выполнения ортопедических вмешательств. При этом в

37 (46,3%) таких наблюдениях их произвели на этапе подготовки к «основной» ортопедической операции, а в 43 (53,7%) — одновременно с ней. В остальных (26 (24,5%)) случаях РПМО выполняли в рамках лечения возникших после них местных инфекционно-некротических осложнений. В последнем случае важнейшей задачей проводимого лечения было сохранение установленных имплантатов (эндопротезов или систем для внутреннего остеосинтеза).

Общая частота возникновения некротических осложнений после РПМО у пациентов рассматриваемой категории составила 10,5% (28 случаев). При этом чаще всего они развивались при патологии в области крупных суставов нижней конечности. Это было справедливо для всех операций, независимого от способа пересадки лоскута (табл. 5). Указанная закономерность обусловлена, на наш взгляд, известными особенностями гемодинамики в сосудах нижних конечностей, особенно ярко выраженными у пациентов старших возрастных групп.

Следует также отметить, что возникшие некротические осложнения потребовали выполнения повторных микрохирургических операций только в 10 (3,7%) случаях. Еще у 2 (0,7%) больных не было достигнуто сращения одного из концов пересаженного кровоснабжаемого костного аутотрансплантата с реципиентной костью, что определило необходимость выполнения моделирующих резекций и реостеосинтеза. У двух других пациентов (0,7%) на фоне полного приживления кожно-мышечных лоскутов возник рецидив местного инфек-

Табл. 4. Взаимоотношения ортопедических и реконструктивно-пластических микрохирургических операций в лечении больных с патологией в области крупных суставов конечностей

Вид ортопедических операций	Тактика использования РПМО				Итого	
	создание условий для ортопедических операций		лечение осложнений ортопедических операций			
	n	%	n	%	n	%
Эндопротезирование	48	60,0	24	92,3	72	67,9
первичное стандартное	32	40,0	14	53,8	46	43,4
первичное индивидуальное	1	1,3	1	3,8	2	1,9
ревизионное стандартное	8	10,0	6	23,1	14	13,2
ревизионное индивидуальное	2	2,5	1	3,8	3	2,8
резекция новообразования и первичное эндопротезирование	5	6,3	2	7,7	7	6,6
Внутренний остеосинтез	10	12,5	2	7,7	12	11,3
при переломах и ложных суставах	2	2,5	2	7,7	4	3,8
после резекции новообразований	1	1,3	—	—	1	0,9
артродез с внутренней фиксацией	7	8,8	—	—	7	6,6
Артродез с внешней фиксацией	4	5,0	—	—	4	3,8
Резекция новообразований	12	15,0	—	—	12	11,3
Замещение дефектов костей по методу Илизарова	6	7,5	—	—	6	5,7
Всего...	80	75,5	26	24,5	106	100

Примечание. n — количество операций, % — доля от общего количества ортопедических операций, выполненных в рамках данного варианта лечебной тактики.

Табл. 5. Частота некротических осложнений РПМО в зависимости от локализации патологии и способов пересадки лоскутов

Локализация патологии и способ пересадки лоскутов	Некротический		Некротический		Итого	
	n	%	n	%	n	%
Верхняя конечность	8	8,3	—	—	8	8,3
после несвободной пластики	2	3,3	—	—	2	3,3
после свободной пересадки	6	16,7	—	—	6	16,7
Нижняя конечность	16	9,4	4	2,3	20	11,7
после несвободной пластики	6	5,2	1	0,9	7	6,0
после свободной пересадки	10	18,2	3	5,5	13	23,6
Всего...	24	9,0	4	1,5	28	10,5

Примечание. n — количество лоскутов, % — доля от общего количества лоскутов, пересаженных при данной локализации патологии данным конкретным способом.

Табл. 6. Интегральные результаты лечения больных с патологией в области крупных суставов конечностей

Результат лечения	Вариант использования РПМО						Итого	
	только РПМО		создание условий для ортопедических операций		лечение осложнений ортопедических операций			
	количество больных							
	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
Отличный и хороший	67	80,7	39	79,6	8	61,5	114	78,6
Удовлетворительный	15	18,1	9	18,4	4	30,8	28	19,3
Неудовлетворительный	1	1,2	1	2,0	1	7,7	3	2,1
Всего...	83	100	49	100	13	100	145	100

ционного процесса, в связи с чем им были проведены санлирующие хирургические вмешательства.

У больных, которым проводилось многокомпонентное хирургическое лечение, предполагавшее использование микрохирургических и ортопедических технологий, общая частота неблагоприятных ближайших результатов лечения составила 14,3% (15 случаев). При этом чаще всего отмечались глубокие инфекционные осложнения, ставшие причиной удаления имплантированных конструкций — 10 (9,5%) случаев. Из 5 (4,8%) пациентов с местным рецидивом злокачественного опухолевого процесса у 3 потребовалось выполнение ампутации пораженной конечности. В отношении остальных 90 (85,7%) больных было сделано заключение об успешном достижении совокупности целей микрохирургических и «основных» ортопедических вмешательств.

Интегральные результаты хирургического лечения больных рассматриваемой категории в большинстве случаев были отличными и хорошими (табл. 6).

Такое распределение было характерно как для случаев изолированного использования РПМО, так и для их сочетаний с высокотехнологичными ортопедическими вмешательствами. Неудовлетворительные результаты лечения были отмечены лишь у 3 пациентов. Они были обусловлены развитием стойких комбинированных контрактур после эн-

допротезирования коленного сустава у больной с опухолевым его поражением (1 наблюдение) и парэндопротезной инфекцией, при которой удалось сохранить установленную конструкцию (1 наблюдение). Еще один больной, перенесший костно-пластический артродез локтевого сустава с использованием кровоснабжаемого аутоотрансплантата лучевой кости, был удовлетворен достигнутой функцией конечности и качеством жизни, хотя значение балльного показателя у него также формально соответствовало неудовлетворительному результату. Следует также подчеркнуть, что подавляющее большинство пациентов рассматриваемой категории — 209 (82,6%) человек до лечения с использованием микрохирургических технологий в клинике РНИИТО перенесли одну или несколько безуспешных хирургических операций в области крупных суставов конечностей.

Заключение. Таким образом, у больных с патологией в области крупных суставов конечностей технологии реконструктивно-пластической микрохирургии чаще используются в качестве самостоятельных оперативных вмешательств (58,5%), но нередко являются также важной составляющей многокомпонентного хирургического лечения (41,5%), от которой, как правило, зависит сама возможность его проведения. Реконструктивные задачи у таких пациентов в большинстве случаев могут быть успешно решены

путем выполнения несвободной пластики островковыми лоскутами (65,9%), а более сложные и продолжительные операции свободной пересадки осевых лоскутов требуются значительно реже (34,1%). При этом как на верхней, так и на нижней конечности общая потребность в выполнении микрохирургических операций тем выше, чем дистальнее расположен сустав, а операции свободной пересадки тканевых комплексов наиболее часто требуются в области кистевого и голеностопного суставов.

Наиболее широкий спектр реконструктивных задач, решаемых посредством использования микрохирургических технологий, присущ больным с патологией крупных суставов верхней конечности. Это обусловлено, помимо необходимости воссоздания полноценных покровов, также частой потребностью в замещении дефектов костей и восстановления активных движений в суставах при поражениях мышц. В то же время у лиц с патологией области крупных суставов нижней конечности микрохирургические операции направлены главным образом на замещение дефектов околосуставных мягких тканей, что необходимо, в том числе, и для создания условий проведения высокотехнологичных ортопедических операций на образующих их костях.

Использование технологий реконструктивно-пластической микрохирургии для лечения больных рассматриваемого профиля обеспечивает достижение отличных и хороших интегральных результатов лечения в 78,6% случаев, что характерно как для изолированного применения микрохирургических операций, так и для их сочетаний с другими ортопедическими вмешательствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Москалев В.П., Корнилов Н.В., Шапиро К.И., Григорьев А.М. Медицинские и социальные проблемы эндопротезирования суставов конечностей. СПб: Морсар-АВ; 2001.
2. Тихилов Р.М., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А., Сараев А.В., Игнатенко В.Л. Современные тенденции ортопедии: артропластика коленного сустава. Травматология и ортопедия России. 2012; 2: 5–15.

Сведения об авторах: Тихилов Р.М. — профессор, доктор мед. наук, директор РНИИТО им. Р.Р. Вредена; Кутянов Д.И. — канд. мед. наук, науч. сотр. отделения хирургии кисти с микрохирургической техникой; Родоманова Л.А. — доктор мед. наук, науч. руководитель отделения хирургии кисти с микрохирургической техникой; Кочиш А.Ю. — профессор, доктор мед. наук, зам. директора РНИИТО им. Р.Р. Вредена.

Для контактов: Кутянов Денис Игоревич. 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, дом 8, РНИИТО. Тел.: 8 (812) 670-95-89. E-mail: diku77@mail.ru

3. Кочиш А.Ю. Анатомо-клинические обоснования пластики осевыми сложными лоскутами на нижней конечности: Дис. ... д-ра мед. наук; СПб; 1998.
4. Родоманова Л.А. Возможности реконструктивной микрохирургии в раннем лечении больных с обширными посттравматическими дефектами конечностей: Дис. ... д-ра мед. наук; СПб; 2010.
5. Karanas Y.L., Nigriny J., Chang J. The timing of microsurgical reconstruction in lower extremity trauma. *Microsurgery*. 2008; 28 (8): 632–4.
6. Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю. Реконструктивные микрохирургические операции при травмах конечностей: Руководство для врачей. СПб: РНИИТО; 2012.
7. Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А. Микрохирургия в ортопедии. Ортопедия. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008: 718–51.
8. Емельянов В.Г., Стоянов А.В., Машков В.М. и др. Объективизация степени тяжести посттравматического состояния голеностопного сустава. Травматология и ортопедия России. 2003; 3: 14–7.

REFERENCES

1. Moskalyov V.P., Kornilov N.V., Shapiro K.I., Grigor'ev A.M. Medical and social problems of extremity joints arthroplasty. St. Petersburg: Morsar-AV; 2001 (in Russian).
2. Tikhilov R.M., Kornilov N.N., Kulyaba T.A., Saraev A.V., Ignatenko V.L. Modern trends in orthopedics: the knee arthroplasty. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2012; 2: 5–15 (in Russian).
3. Kochish Yu. A. Anatomic and clinical substantiation of plasty on lower extremities with complex axial flaps: Dr. med. sci. Diss.; St. Petersburg; 1998 (in Russian).
4. Rodomanova L.A. Potentialities of reconstructive microsurgery in early treatment of patients with vast posttraumatic defects of extremities: Dr. med. sci. Diss.; St. Petersburg; 2010 (in Russian).
5. Karanas Y.L., Nigriny J., Chang J. The timing of microsurgical reconstruction in lower extremity trauma. *Microsurgery*. 2008; 28 (8): 632–4.
6. Rodomanova L.A., Kochish A.Yu. Reconstructive microsurgical operations in extremity injuries: Manual for physicians. St. Petersburg: RNIITO; 2012 (in Russian).
7. Tikhilov R.M., Kochish A.Yu., Rodomanova L.A. Microsurgery in orthopaedics. Orthopaedics. National manual. Moscow: GEOTAR-Media; 2008: 718–51 (in Russian).
8. Emel'yanov V.G., Stoyanov A.V., Mashkov V.M. et al. Determination of severity degree of ankle lesion. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2003; 3: 14–7.