

На правах рукописи

НЕВЕДРОВ АЛЕКСАНДР ВАЛЕРЬЕВИЧ

ПЛАСТИКА ПОКРОВНЫХ ТКАНЕЙ ПРИ ОКАЗАНИИ НЕОТЛОЖНОЙ ПОМОЩИ
ПОСТРАДАВШИМ С ОТКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

14.01.15 – травматология и ортопедия

14.01.17- хирургия

Автореферат
Диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва- 2015

Актуальность

Проблема лечения пострадавших с тяжелыми травмами конечностей не теряет своей актуальности. Причиной этого является увеличение количества транспортных средств и, как следствие, числа аварий. Частота тяжелых травм конечностей остается высокой, несмотря на совершенствование средств пассивной безопасности автомобилей (ремни, подушки безопасности), которые защищают жизненно важные органы человека, но не предохраняют конечности от ударов, скручивающих воздействий высокой энергии [Clough T.M. et al., 2000; Lerner A. et al., 2007].

Результаты лечения пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами мягких тканей, в большинстве случаев приходится признавать неудовлетворительными. Около 15% таких пострадавших выполняются ампутации как при поступлении, так и в отсроченном порядке по причине тяжелых гнойных осложнений [Gopal S. et al., 2000; Nuh J. et al., 2011]. В 8–25% наблюдений развивается глубокая гнойная инфекция с переходом в хронический остеомиелит [Gopal S. et al., 2000, 2004; Lerner A. et al., 2007; Иванов П.А. 2009; Nuh et al., 2011]. У 40% пострадавших наблюдаются нарушения консолидации перелома [Gopal S. et al., 2000, 2004; Червяков А.В., 2009]. Все это приводит к инвалидизации почти половины пациентов с подобного рода повреждениями [Gopal S. et al., 2004; Грицюк А.А., 2006; Червяков А.В., 2009].

Причины таких плохих результатов лечения открытых переломов костей голени, осложненных дефектами мягких тканей, разнообразны. Во многом это обусловлено уникальными особенностями сегмента. Большеберцовая кость на всем протяжении по переднемедиальной поверхности покрыта лишь тонким слоем подкожной жировой клетчатки и кожи, ввиду чего кость обнажается даже при незначительных травмах [Trafton P.G., 2003]. По сравнению с другими участками тела голень характеризуется относительно бедным кровоснабжением. Такая особенность

обуславливает высокую частоту некроза покровных тканей голени при повреждениях [Tsuchida Y., 1987]. Этот сегмент часто становится областью приложения травмирующих агентов высокой энергии при внутриавтомобильной, мотоциклетной травмах, наездах на пешехода, что приводит к тяжелым и обширным повреждениям мягких тканей и костей, к развитию вторичных некрозов тканей и глубоких гнойных осложнений [Court-Brown C.M. et al., 1995; Соколов В.А., 2006].

Следующим фактором, осложняющим лечение пострадавших с открытыми переломами костей голени, является тяжесть состояния. У 80% пациентов развивается тяжелый геморрагический шок, около 30% пострадавших имеют тяжелые сопутствующие повреждения, что препятствует выполнению неотложных реконструктивных операций пластики покровных тканей, способствует развитию инфекционных осложнений, тромбозов, нагноений [Соколов В.А., 2005; Гайдук С.В., 2009; Гараев Д.А., 2007].

Немаловажной причиной неудовлетворительных функциональных результатов реабилитации пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами покровных тканей, является несовершенство тактики лечения. Общепринятой является двухэтапная тактика. На первом этапе выполняются хирургическая обработка раны, стабилизация отломков временным стержневым аппаратом наружной фиксации, этапные некрэктомии, проводится местное лечение раны. Лишь после заживления ран мягких тканей осуществляется окончательная реконструкция сегмента [Clifford R.P., 2000; Behrens F.F. et al., 2003]. Эта тактика обеспечивает получение достаточно хороших результатов при не тяжелых открытых переломах костей голени I и II типа по классификации Гастило — Андерсена.

Использование двухэтапной тактики при лечении пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами мягких

тканей, зачастую оказывается неэффективным ввиду того, что не позволяет решить ряд вопросов. Во-первых, сроки восстановления покровных тканей, так как, с одной стороны, отсрочка закрытия дефекта позволяет более четко отграничить некротизированные ткани от жизнеспособных и выполнить этапные некрэктомии [Clifford R.P., 2000; Yazar S. et al., 2004; Ma C.H. et al., 2010], а с другой — приводит к дополнительной потере тканей вследствие высыхания и инфицирования [Godina M., 1986; Gopal S. et al., 2000]. Во-вторых, остается неопределенной возможность выполнения неотложных реконструктивных операций у пострадавших в тяжелом состоянии с сопутствующими повреждениями, что требует особого подхода к хирургическому лечению. В-третьих, отсутствуют четкие рекомендации по выбору оптимального метода восстановления покровных тканей для каждого пострадавшего в зависимости от локализации и величины дефекта мягких тканей.

Цель работы: разработать и внедрить комплекс методов неотложного пластического замещения покровных тканей у пострадавших с тяжелыми открытыми переломами костей голени, что позволит улучшить результаты лечения.

Задачи

1. Изучить и проанализировать результаты лечения пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами покровных тканей, для выявления причин развития осложнений и неудовлетворительных исходов.
2. Проанализировать результаты применения лоскутов различного тканевого состава, изучить интенсивность кровотока в них и на основании полученных данных выделить наиболее эффективные методы восстановления покровных тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени.

3. Разработать комплекс методов (алгоритм) неотложного пластического замещения дефектов покровных тканей у пациентов с открытыми переломами костей голени на ранних сроках после травмы в зависимости от тяжести состояния пострадавшего, характера повреждения и анатомических характеристик дефекта мягких тканей, определить показания к применению различных местных и свободных реваскуляризированных лоскутов.
4. Проанализировать результаты применения разработанного алгоритма у пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами мягких тканей.

Научная новизна

Проанализированы основные причины развития осложнений и неудовлетворительных исходов лечения пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами мягких тканей.

Выявлены наиболее эффективные по тканевому составу и удобству применения лоскуты для восстановления покровных тканей голени.

Разработан алгоритм неотложного пластического замещения дефектов покровных тканей, определены показания к использованию лоскутов различного тканевого состава и типа кровоснабжения в зависимости от величины и локализации дефекта, механизма его образования, тяжести состояния пострадавшего.

При применении разработанного алгоритма **снижена частота глубокой раневой инфекции на 26,8%, сокращены сроки стационарного лечения** пострадавших в среднем **на 29,9 койко-дней, снижена частота хронического остеомиелита на 39,2%, улучшены функциональные результаты лечения** пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами мягких тканей.

Практическая значимость работы

На основании результатов проведенных исследований разработан **алгоритм неотложного пластического замещения дефектов покровных тканей** у пострадавших с открытыми переломами костей голени, определяющий последовательность и характер лечебных мероприятий.

Проведение реконструктивных операций по восстановлению покровных тканей голени в неотложном порядке позволило **в ранние сроки начать реабилитационные мероприятия и значительно сократить сроки стационарного лечения таких пострадавших**, в частности за счет снижения риска осложнений со стороны кости и мягких тканей.

Личный вклад соискателя

Соискатель провел аналитический обзор литературы, систематизировал и проанализировал данные клинических наблюдений; изучил **состояние кровотока в лоскутах различного тканевого состава** методом лазерной доплерфлоуметрии; выполнил **морфометрическое исследование** на 16 анатомических препаратах. Соискатель лично **выполнил 38% оперативных вмешательств**, участвовал в лечении **83,3% пострадавших** описанных в исследовании.

Основные положения, выносимые на защиту

- Мягкотканное окружение играет ключевую роль в восстановлении функции конечности при открытом переломе костей голени. Длительная **отсрочка пластики** покровов приводит к развитию **глубокого нагноения раны и некрозу** участков большеберцовой кости. **Попытки консервативного лечения** при наличии дефекта мягких тканей с **обнажением области перелома** обуславливают дополнительную потерю тканей и необоснованное увеличение сроков лечения пострадавшего.

- **Оптимальными лоскутами** для раннего восстановления мягких тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами покровов, **являются местные, на сосудистой ножке и свободные реваскуляризированные мышечные лоскуты.** Использование кожно-фасциальных лоскутов на широком основании (с коллатеральным кровоснабжением) и на сосудистой ножке выступает как резервный метод лечения при невозможности применения мышечных лоскутов.
- Разработанный **алгоритм неотложного пластического** замещения дефектов покровных тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени позволил определить **оптимальные сроки реконструкции** в зависимости от механизма образования, **величины дефекта и тяжести состояния пациента,** выбрать оптимальный метод восстановления покровных тканей в соответствии с локализацией и площадью дефекта.
- **Применение комплекса лечебных мероприятий по раннему восстановлению покровных тканей** у пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами мягких тканей, **позволило снизить частоту гнойных осложнений на 26,8%** и сократить сроки стационарного лечения в среднем на **29,9 койко-дней.**

Внедрение в практику

Результаты научных исследований и методы, предложенные в диссертации, разработаны в отделении **неотложной пластической и реконструктивной хирургии** и **внедрены в отделениях множественной и сочетанной травмы и неотложной травмы опорно-двигательного аппарата НИИ Скорой Помощи им. Н.В. Склифосовского.**

Апробация диссертации

Основные положения работы доложены и обсуждены на конференции «International ASAMI and Bone Reconstruction Meeting in Collaboration with 6-th International Deformity Conference of EOA» (Каир 2010), на конференции «Congress of the World Society For Reconstructive Microsurgery» (Хельсинки, 2011), на «1-м съезде врачей неотложной медицины» (Москва, 2012), на «3-м международном конгрессе травматологов и ортопедов г. Москвы» (Москва 2013), на Юбилейной международной научно-образовательной конференции «Модернизация помощи больным с тяжелой сочетанной травмой» (Москва, 2013).

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 140 страницах машинописного текста, состоит из 5 глав, заключения, выводов. Список литературы включает 148 источников (41 отечественный и 107 зарубежных).

По теме диссертации опубликовано 13 печатных научных работ, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

Содержание работы

Работа основана на ретроспективном анализе результатов лечения **56 пострадавших** с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами мягких тканей (группа сравнения, **средний возраст 36,4 года; средний балл по ISS 20,4**); исследовании особенностей перфузии лоскутов различного тканевого состава и типа кровоснабжения у 20 пострадавших методом лазерной доплер-флоуметрии; морфометрическом исследовании 16 анатомических препаратов нижних конечностей, проспективном сравнительном анализе результатов лечения **28 пострадавших** (исследуемая группа, **средний возраст 39,8 года, средний балл по ISS 24,9**), в лечении которых применили разработанный алгоритм неотложного пластического

замещения дефекта мягких тканей в области открытого перелома костей голени.

В работе использованы следующие методы исследования: **клинический, лабораторный, рентгенологический, ультразвуковой, лазерный доплерфлоуметрический, микробиологический, статистический.**

Как видно из табл. 1, группы были сопоставимы по основным показателям.

Таблица 1

Характеристика групп пострадавших

Показатель	Исследуемая группа (n=28)		Группа сравнения (n=56)	
	абс.	%	абс.	%
Состояние при поступлении:				
стабильное	7	25,0	21	37,5
пограничное	13	46,4	21	37,5
нестабильное	7	25,0	13	23,2
критическое	1	3,6	1	1,8
Тип перелома голени по классификации Гастило — Андерсена:				
ША	8	28,6	31	55,4
ШВ	16	57,1	23	41,1
ШС	4	14,3	2	3,6
Площадь раневого дефекта, % поверхности тела:				
до 0,5	9	32,1	16	28,57
от 0,5 до 1	9	32,1	21	37,50
от 1 до 2	6	21,4	15	26,79
более 2	4	14,3	4	7,14
Количество пострадавших с сочетанными повреждениями	10	35,7	18	32,1

Анализ характера травмы у пострадавших группы сравнения выявил, что открытый перелом костей голени, осложненный дефектом мягких тканей,

в подавляющем большинстве случаев является результатом **высокоэнергетической травмы**. Повреждение мягких тканей сочетается с тяжелым повреждением кости и в некоторых случаях с травмами других областей тела, что усугубляет общее состояние пострадавшего и обуславливает развитие различных осложнений как местного, так и общего характера. Показана важность **дифференцированного подхода** к проведению первичных реконструктивных операций в зависимости от **тяжести состояния пострадавшего**.

В лечении пострадавших группы сравнения в основном применялась тактика с одной стороны первичного закрытия дефекта, путем избыточного натяжения кожи и мобилизации тканей без учета сосудистой анатомии, а при развитии некроза покровных тканей – консервативного лечения дефекта мягких тканей с помощью мазевых и гидрогелевых повязок и вакуумных систем. Пластика покровов лоскутом применялась только при неудаче консервативного лечения, **лишь 4 (7,1%)** пострадавшим группы сравнения было выполнено замещение лоскутом в ранние сроки.

На основании анализа результатов лечения выявлено, что наилучшим методом восстановления покровных тканей голени при тяжелом открытом переломе является **перемещение кровоснабжаемого лоскута в ранние сроки**. При выполнении операций по восстановлению покровных тканей голени в поздние сроки после длительных попыток местного консервативного лечения значительно увеличивается частота раневой инфекции и некроза участков большеберцовой кости. При развитии некроза мягких тканей наилучших результатов удастся добиться при выполнении **некрэктомии и одномоментном закрытии образовавшегося дефекта лоскутом**.

С целью определения оптимального тканевого состава лоскута для неотложного восстановления мягкотканного окружения при переломах костей голени в группе сравнения проведен анализ частоты осложнений при

применении мышечных и кожно-фасциальных лоскутов. Также было выполнено сравнение интенсивности кровотока в лоскутах различного тканевого состава методом лазерной доплерфлоуметрии, которую выполняли на приборе BLP21 фирмы «Transonic». Измерения проводили последовательно в трех точках в дистальном, среднем и проксимальном отделах лоскута, а также в средней трети контралатеральной голени, служившей контролем (К). Определяли абсолютные и относительные (для минимизации влияния на результаты индивидуальных особенностей кровотока) показатели кровотока по лоскуту. **Результаты лазерной доплерфлоуметрии свидетельствовали о том, что наилучшая перфузия имеет место в местных мышечных лоскутах.** Высокие значения кровотока отмечались как в целом по лоскуту, так и в дистальной, наиболее уязвимой, его части. В свободных реваскуляризированных мышечных лоскутах и свободных реваскуляризированных кожно-фасциальных лоскутах уровень перфузии был ниже, но также сохранялся на достаточном уровне. В местных кожно-фасциальных лоскутах уровень перфузии оказался самым низким. Определено, что оптимальной тканью лоскута является мышечная, характеризующаяся наилучшей васкуляризацией и санационными свойствами. Данное утверждение подтверждено клиническими данными о наименьшей частоте некротических осложнений при применении местных и свободных реваскуляризированных мышечных лоскутов. Применение местных кожно-фасциальных лоскутов показано в редких случаях при невозможности использования мышечных из-за тяжести состояния пострадавшего или выраженных атеросклеротических изменений периферических сосудов голени.

Для разработки критериев выбора определенного метода восстановления мягких тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени в зависимости от локализации и величины дефекта проведено **морфометрическое исследование на 16 препаратах нижних конечностей.**

Были изучены следующие лоскуты: из **медиальной и латеральной головок икроножных мышц**, из **камбаловидной мышцы**, из **длинного сгибателя I пальца стопы**, из **длинного сгибателя пальцев**, из **передней большеберцовой мышцы**, лоскута из **мышцы длинного разгибателя I пальца**, местные кожно-фасциальные (**медиальный и латеральный лоскуты голени**, **икроножный островковый «суральный» лоскут**) и наиболее часто применяемые свободные реваскуляризированные лоскуты — из **широчайшей мышцы спины** и из **латеральной широкой мышцы бедра**.

В ходе морфометрического исследования учитывали следующие величины: длину голени, расстояние от коленного сустава до проксимальной границы применения лоскута, протяженность участка большеберцовой кости, которая может быть укрыта лоскутом, площадь, которая может быть укрыта лоскутом, расстояние от коленного сустава до дистальной границы применения лоскута. Однако указанные величины сильно варьируют в зависимости от роста человека и других размеров его тела. В связи с этим измеряли ширину кисти трупа на уровне головок пястных костей и площадь кисти и, используя эти показатели, вычисляли относительные морфометрические величины.

Измеренную в ходе морфометрического исследования **длину голени делили на ширину кисти трупа**. Полученное значение варьировало от **4,5** до **5,33**. Таким образом, голень условно можно разделить на 5 уровней, протяженность каждого при этом примерно соответствует ширине кисти пациента на уровне головок пястных костей. Морфометрический ориентир — ширина кисти пациента выбран для минимизации расхождений размеров областей, в рамках которых возможно применение того или иного лоскута, из-за различного роста пациентов. Уровни нумеровали от проксимального к дистальному как I, II, III, IV, V. Дефекты мягких тканей предложено разделить на **небольшие**, площадью менее половины ладонной поверхности

кисти пострадавшего и **обширные**, площадью более этой величины. Методом восстановления мягких тканей при небольших дефектах I уровня является закрытие лоскутами из медиальной и, при необходимости, латеральной головок **икроножных мышц**. Методом закрытия небольших дефектов II и III уровней является лоскут из **медиальной половины камбаловидной мышцы**. Для замещения даже небольших дефектов мягких тканей IV и V уровней показано применение свободных **реvascularизированных мышечных лоскутов**, однако если это невозможно, то может быть использован икроножный кожно-фасциальный лоскут на дистальной сосудистой ножке. При обширных дефектах мягких тканей покровов альтернатив свободным реvascularизированным мышечным лоскутам практически нет (таблица 2).

Таблица 2

Схема выбора лоскута в зависимости от величины и локализации дефекта мягких тканей у пострадавшего с открытым переломом костей голени

Уровень голени	Дефекты в пределах одного уровня		Дефекты более одного уровня
	основной метод	Резервный метод	
I	Лоскуты из медиальной и латеральной головок икроножной мышцы	Свободные мышечные лоскуты	Свободные мышечные лоскуты
II		Медиальный и латеральный кожно-фасциальные лоскуты голени	
III	Лоскут из медиальной половины камбаловидной мышцы		

		Икроножный кожно- фасциальный лоскут	
IV	Свободные мышечные лоскуты		
V			

На основании анализа результатов лечения пациентов группы сравнения, данных, полученных в ходе лазерного доплерофлюметрического исследования лоскутов, морфометрического исследования был разработан алгоритм неотложного пластического замещения дефектов мягких тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени.

Основным фактором, определяющим тактику реконструкции голени при первичном дефекте мягких тканей, являлась тяжесть общего состояния. Пострадавшим в стабильном состоянии выполняли **реконструкцию мягких тканей в полном объеме** при поступлении пострадавшего. Лоскут выбирали в соответствии со схемой, разработанной в ходе морфометрического исследования (таблица 2).

У пациентов в **пограничном состоянии**, при небольших повреждениях покровных тканей **проводили замещение местными лоскутами**. Однако при необходимости пластики свободным ревазуляризованным лоскутом рану укрывали повязками, пересадку лоскута осуществляли после окончательной стабилизации состояния пострадавшего, как правило, на 4–5-е сутки после травмы.

В случае **нестабильного состояния** пострадавшего проводили минимальную хирургическую обработку раны, стабилизацию сегмента стержневым аппаратом. Пластику покровных тканей лоскутом выполняли после стабилизации состояния, **на 4–5-е сутки**.

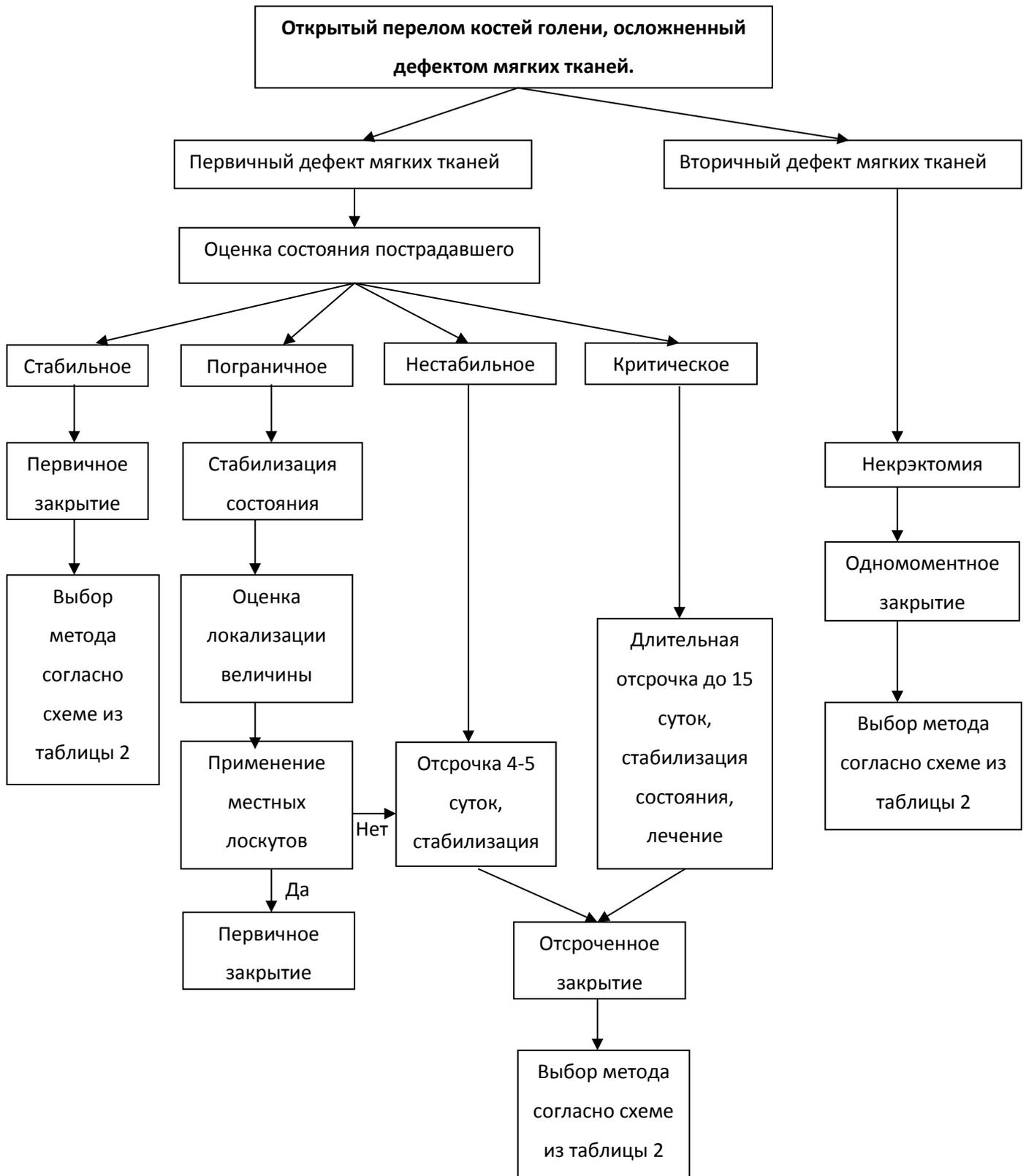
У пациентов, поступавших в **критическом состоянии**, с тяжелыми сочетанными повреждениями первично выполняли **минимальную хирургическую обработку раны и фиксацию перелома шиной или**

гипсовой повязкой. К восстановлению мягких тканей в области перелома приступали в отсроченном порядке, как правило, **не ранее 10 сут.** после травмы, в течение которых стабилизировали состояние пострадавшего и осуществляли лечение сопутствующих повреждений.

При развитии вторичного дефекта мягких тканей вследствие некроза выполняли **раннюю некрэктомию** в пределах здоровых тканей с **одномоментным закрытием лоскутом.**

Важнейшим моментом в лечении пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненных дефектами мягких тканей, является **своевременное определение показаний к выполнению ампутации конечности.** Попытки сохранения конечности прекращали при **невозможности замещения обширного дефекта мягких тканей с обнажением перелома большеберцовой кости;** наличии распространенных **некрозов мышц передней и задней групп голени;** развитии **некоррегируемой гипопротейнемии,** вследствие очень высокого риска **развития раневого сепсиса** и полиорганной недостаточности, у пациентов с обширными дефектами мягких тканей с обнажением области перелома большеберцовой кости.

Рис. 1. Алгоритм неотложного пластического замещения дефектов мягких тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени.



В соответствии с **алгоритмом** раннего восстановления мягких тканей при тяжелых открытых переломах костей голени было пролечено **28 пострадавших** (исследуемая группа). При сопоставлении результатов лечения этой группы с результатами лечения пострадавших группы сравнения выявлено значительное **снижение частоты глубокой раневой инфекции, некроза участков большеберцовой кости, несращений большеберцовой кости** (рис. 2). Итогом стало **уменьшение сроков лечения и улучшение функциональных результатов** (таблица 3).

Таблица 3

Сравнение результатов лечения в исследуемой группе и группе сравнения

Показатель	Исследуемая группа	Группа сравнения	<i>p</i>
Ампутации	1 (3,6%)	2 (3,6%)	0,33
Глубокая раневая инфекция	3 (10,7%)	21 (37,5%)	0,01
Поверхностная раневая инфекция	5 (17,9%)	16 (28,6%)	0,42
Тотальный некроз лоскутов	11 (3,6%)	2 (3,6%)	1
Частичный некроз лоскутов	4 (14,3%)	19 (33,9%)	0,11
Некроз участков большеберцовой кости	4 (14,3%)	28 (50,9%)	0,002
Циркулярный дефект большеберцовой кости	3 (10,7%)	22 (39,3%)	0,01
Несращение большеберцовой кости	9 (32,1%)	24 (45,4%)	0,48
Средний срок консолидации перелома, мес.	9,2±5,5	14,1±8,7	≤0,05 (T=2,6)
Хронический остеомиелит	4 (14,3%)	30 (53,5%)	0,008
Длительность стационарного лечения, койко-дни	60,3±38,5	90,2±43,2	≤0,05 (T=2,7)

Показатель	Исследуемая группа	Группа сравнения	<i>p</i>
Ограничение движений в голеностопном суставе	15 (53,6%)	47 (84,5%)	0,004
Ограничение движений коленного сустава	6 (21,4%)	19 (34,5%)	0,31
Балл по функциональной шкале LEFS	65,5±11,3	53,1±17,6	≤0,05 (T=3,3)



Рис. 2. Пациент К., 21 год, и/б 5919-12.

Диагноз: открытый перелом дистальных метаэпифизов обеих костей правой голени, открытый перелом правой таранной кости типа ШБ по Гастило — Андерсену. Обширная рвано-ушибленная рана в нижней трети правой голени с дефектом покровных тканей. Состояние при поступлении стабильное.

a – вид конечности при поступлении пострадавшего,

б – рентгенограмма голени,

в – вид операционной раны после хирургической обработки раны, репозиции отломков, фиксации спицами,

г – вид голени на 2-е сутки после закрытия дефекта свободным реваскуляризированным лоскутом из широчайшей мышцы спины,

д – рентгенограмма голени на 8-е сутки после травмы

е – вид конечности через 30 сут. после травмы, выполнена аутодермопластика поверхности мышечного лоскута.

Выводы

1. Анализ результатов лечения пострадавших с открытыми переломами костей голени, осложненными дефектами мягких тканей, выявил, что как **местное консервативное лечение** области повреждения, так и **пластика покровов в поздние сроки** (более 15 суток после травмы) приводят к развитию раневой **инфекции, вторичному некрозу участков большеберцовой кости**, способствуют **увеличению длительности лечения и ухудшению функциональных результатов.**
2. При изучении особенностей перфузии и результатов применения лоскутов различного тканевого состава установлено, что **местные и свободные реваскуляризированные мышечные лоскуты** являются наиболее **надежными методами** восстановления покровных тканей голени при **тяжелом открытом переломе**. Местные кожно-фасциальные лоскуты как на широком основании, так и на сосудистой ножке менее надежны и должны рассматриваться как **резервные** способы замещения при невозможности применения мышечных лоскутов.
3. В ходе морфометрического исследования, при изучении возможностей различных лоскутов на голени, получены данные, что **местные мышечные и кожно-фасциальные лоскуты могут применяться при площади дефекта в области перелома менее половины площади ладонной поверхности кисти** пострадавшего и протяженности обнаженного участка большеберцовой кости в ране менее ширины кисти пострадавшего. При размерах дефекта, **превышающих эти величины**, показано применение **свободных реваскуляризированных лоскутов.**

4. В соответствии с разработанным алгоритмом **восстановление** покровных тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени должно проводиться **в максимально ранние сроки (до 15 суток с момента травмы)** в зависимости от тяжести состояния и характеристик дефекта мягких тканей. Замещение дефекта мягких тканей после **некрэктомии** необходимо выполнять **одномоментно**.

5. Применение алгоритма неотложного пластического замещения дефектов мягких тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени позволило статистически значимо снизить частоту **раневой инфекции с 37,5 до 10,7%**, частоту **хронического остеомиелита с 53,5 до 14,3%**, частоту развития **дефектов большеберцовой кости с 39,3 до 10,7%**. В итоге констатировали **сокращение сроков консолидации** перелома с **14,1 до 9,2 мес.** и значительное улучшение функциональных результатов лечения.

Практические рекомендации

1. Методом выбора для замещения дефектов мягких тканей при открытых переломах костей голени является **использование местных мышечных лоскутов**. Вторыми по предпочтению следует считать **свободные реваскуляризированные мышечные лоскуты**, и лишь при **невозможности** применения первых двух показано **использование местных кожно-фасциальных лоскутов**.

2. При **замещении дефекта мягких тканей** мышечным лоскутом **необходимо иссекать апоневроз** из плотной соединительной ткани по поверхности мышцы для обеспечения контакта костных отломков и кожных трансплантатов с хорошо васкуляризированной мышечной тканью.

3. Наличие **первичного дефекта мягких тканей** с обнажением отломков костей голени является показанием к **раннему**, в первые сутки после травмы, **восстановлению покровов**. Это позволяет сохранить **жизнеспособность**

обнаженных участков кости и свести к минимуму риск гнойных осложнений.

4. Небольшие дефекты (до **0,5%** поверхности тела) **I–III** уровня могут быть укрыты местными лоскутами из **икроножной и камбаловидной мышц**, **IV** и **V** уровня — **свободными реваскуляризированными лоскутами** или, при невозможности их применения, икроножным кожно-фасциальным лоскутом на дистальной сосудистой ножке. Замещение **обширных** дефектов мягких тканей при открытых переломах костей голени может быть выполнено только с использованием **свободных реваскуляризированных лоскутов**.

5. Пострадавшим в **стабильном** состоянии **реконструкция покровов** должна **быть выполнена в 1-е сутки** после травмы, в **пограничном** состоянии — на первичной операции **местными лоскутами** в условиях постоянного мониторинга состояния или с **отсрочкой на 4–5 сут.**, при **нестабильном** состоянии — также с **отсрочкой 4–5 сут.** Пациентам в **критическом** состоянии восстановление покровных тканей голени может быть отложено **на срок до 15 сут.** с момента травмы для стабилизации состояния и лечения сопутствующих повреждений.

Список работ по теме диссертации

1. **Применение интрамедуллярных блокируемых штифтов с активным антибактериальным покрытием при лечении тяжелых открытых переломов и их осложнений.** / П.А. Иванов, В.А. Соколов, Е.И. Бялик, О.А. Диденко, А.В. Неведров // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.— 2009. — № 1. — С. 13–18.
2. The junction fragments site failure after early nail replacement of the Ilizarov device / A.V. Nevedrov // Abstracts of presentation in 6-th International ASAMI and Bone Reconstruction Meeting in Collaboration

- with 6-th International Deformity Conference of EOA, 16-19 June, 2010, Cairo, Egypt.– P. 165–166.
3. Лечение дефектов мягких тканей при тяжелых открытых переломах костей голени / П.А. Иванов, Е.Ю. Шibaев, О.А. Диденко, **А.В. Неведров** // Сборник тезисов IX Съезда травматологов ортопедов / Под ред. С.П. Миронова, И.А. Норкина. – Саратов: Научная книга. Т. I. – 2010. – С. 148–149.
 4. Лечение открытых переломов длинных костей конечностей у пострадавших с множественной и сочетанной травмой / В.А. Соколов, П.А. Иванов, О.А. Диденко, **А.В. Неведров** // Повреждения при дорожно-транспортных происшествиях и их последствия: нерешенные вопросы, ошибки и осложнения: сб. тез. докл. II Моск. междунар. конгр. травматологов и ортопедов, г. Москва, 24–25 марта 2011 г. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – С. 88–89.
 5. Лечение открытых переломов длинных костей конечностей у пациентов с политравмой / П.А. Иванов, О.А. Диденко, Р.Р. Ганиев, **А.В. Неведров** // Неотложная и специализированная хирургическая помощь: материалы IV конгр. Моск. хирургов. – М.: ГЕОС. – 2011. – С. 65–66.
 6. Open tibia fractures: soft tissue defect closing / A.V. Nevedrov // Abstracts of presentation in the 6-th Congress of the World Society For Reconstructive Microsurgery, WSRM 2011, 29 June- 2 July, Helsinki, Finland. – P. 138.
 7. **Закрытие дефектов мягких тканей при тяжелых открытых переломах костей голени / Е.Ю. Шibaев, П.А. Иванов, Д.А. Кисель, А.В. Неведров // Политравма. – 2012. – № 1. – С. 21–31.**
 8. Эффективность различных методов первичного закрытия дефектов мягких тканей при открытых переломах костей голени / Е.Ю. Шibaев, Д.А. Кисель, А.П. Власов, М.П. Лазарев, **А.В. Неведров**, Л.Л. Цоглин //

- Материалы 1-го съезда врачей неотложной медицины, Москва. 5–6 апреля 2012.- Труды института, Т.225. – С.61–62.
9. Открытый перелом костей голени с дефектом мягких тканей: как предотвратить некроз и инфицирование костной ткани / Е.Ю. Шibaев, П.А. Иванов, **А.В. Неведров**, Л.Л. Цоглин// Травматология и ортопедия столицы: Настоящее и будущее: тез. докл. I конгр. травматологов и ортопедов г. Москвы. – М.; 2012 г. – С. 163–164.
- 10. Ретроспективный анализ эффективности различных методов пластики покровных тканей у пострадавших с открытыми переломами костей голени/ Е.Ю. Шibaев, А.П. Власов, Д.А. Кисель, М.П. Лазарев, А.В. Неведров, Л.Л. Цоглин // Травматология и ортопедия России. – 2013. – № 3 (69). – С. 5–12.**
- 11.Современные подходы к лечению открытых переломов костей конечностей у пострадавших с политравмой / П.А. Иванов, Е.Ю. Шibaев, А.В. Неведров, В.О. Каленский // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2013 г. – № 2. – С. 113–118.**
- 12.Первичное закрытие инфицированных дефектов мягких тканей с обнажением функциональных структур конечностей / Е.Ю. Шibaев, Д.А. Кисель, А.П. Власов, М.П. Лазарев, **А.В. Неведров**, Л.Л. Цоглин // Сборник тезисов II конгресса травматологов и ортопедов «Травматология и ортопедия столицы: настоящее и будущее». – Москва. – 2014. – С. 302–303.
- 13.Восстановление покровных тканей у пострадавших с тяжелыми открытыми переломами костей голени / Шibaев Е.Ю., Иванов П.А., Власов А.П., Кисель Д.А., Лазарев М.П., **Неведров А.В.**, Цоглин Л.Л. // Неотложная медицинская помощь.– 2014. – №1. – С.30–36.