

и

4842339

Иванов

Дмитрий Владимирович

**ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОГО ВНУТРИТКАНЕВОГО ГИПЕРТЕНЗИОННОГО
СИНДРОМА (КОМПАРТМЕНТ-СИНДРОМА) ПРИ ЗАКРЫТЫХ
ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ
(клиническое, анатомическое и экспериментальное исследования)**

14.01.15 – травматология и ортопедия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

7 АПР 2011

Москва – 2011

Работа выполнена на кафедре травматологии и ортопедии
Российского университета дружбы народов

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор
Загородний Николай Васильевич

Официальные оппоненты:

ГОУ ВПО РГМУ им. Н.И. Пирогова
доктор медицинских наук, профессор
Скороглядов Александр Васильевич.

ГОУ ВПО РУДН
доктор медицинских наук, профессор
Ломтатидзе Евгений Шалвович

Ведущая организация:

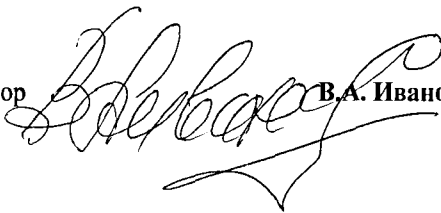
Российская медицинская академия
постдипломного образования

Защита диссертации состоится «25» апреля 2011 г. в 13⁰⁰ часов на заседании Диссертационного Совета Д 212.203.09 в Российском Университете дружбы народов по адресу: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского Университета дружбы народов (Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6)

Автореферат разослан «18» марта 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

**В.А. Иванов**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

В настоящее время в РФ показатели первичной инвалидизации населения в результате травм возросли по сравнению с 1990 г. в 2,1 раза (Журавлев С.М., 1997; Павлов В.Ф. и соавт., 2003; Соколов В.А., 2006; Бейдик О.В. и соавт., 2010). Количество множественных переломов нижних конечностей неуклонно растет и составляет от 6,6 до 49,8% Превалирующую часть из них составляют закрытые переломы костей голени (Пешехонов Э.В. и соавт., 2006; Пронских А.А. и соавт., 2006; Карасев А.Г., и соавт., 2010; Панков И.О. и соавт., 2010).

Закрытые переломы костей голени – частый вид травм и встречается у 20-25% травмированных (Пак Л.Ф. и соавт., 2006; Морозов В.П. и соавт., 2010). Морфо-функциональные изменения мягких тканей, происходящие в зоне перелома костей голени, приводят к нарушению регенерации костной ткани и развитию в ряде случаев ложного сустава, асептического некроза проксимального отломка, а также возникновению нейродистрофических осложнений, что обуславливает большое количество неудовлетворительных результатов лечения, достигающих, по данным ряда авторов, 73% (Книшевский В.М. с соавт., 1990; Иванов В.И. с соавт., 2001; Хамраев Ш.Ш. с соавт., 2004).

Голень является сложным в топографо-анатомическом отношении сегментом, где сосредоточены магистральные сосудисто-нервные образования нижней конечности. Наличие хорошо выраженных фасциальных футляров при ограниченном количестве рыхлой клетчатки приводит к тому, что даже небольшое повреждение костей голени может послужить причиной расстройств регионарного кровообращения, одной из форм которого является острый внутритканевой гипертензионный синдром (ОВТГС; compartment-syndrome). Учитывая выше сказанное, при переломах костей голени, их хирургическое лечение представляет значительные трудности, которые заключаются не только в выборе способа фиксации перелома, но и в диагностике и дифференцированной коррекции расстройств регионарного кровообращения.

Определяющим фактором диагноза ОВТГС является объективная оценка повышения внутритканевого давления (Короткевич М.М., 2000; Иванов В.И., 2001). Перспективным направлением в лечении больных с данной патологией является своевременная диагностика стадий развития ОВТГС и выполнение по показаниям фасциотомии. Однако остаются неучтенными анатомо-биомеханические особенности строения фасциальных структур голени и не изучено воздействие последних на регенерацию костной ткани и функцию конечности при разных стадиях повышения внутритканевого давления. Это делает необходимым проведение подробных исследований данных структур голени с последующим сопоставлением анатомических данных и клинического материала с целью оптимизации лечения больных с данной патологией.

Таким образом, недостаточная изученность влияния ОВТГС на выбор тактики и исходы хирургического лечения закрытых переломов костей голени определяет актуальность проведенного исследования.

Цель работы

Улучшить результаты лечения закрытых переломов костей голени, осложненных ОВТГС.

Задачи работы:

1. Изучить анатомические особенности строения фасциальных футляров мышц голени и клетчаточных пространств в возрастном, конституциональном и половом аспектах с целью оптимизации методик хирургической декомпрессии (фасциотомии) при ОВТГС.

2. Выявить и дать топографо-анатомическое обоснование наиболее информативных уровней («точек») определения внутритканевого давления в области голени.

3. Выявить и изучить predisposing факторы (факторы риска возникновения ятрогенных повреждений) при использовании методик определения внутритканевого давления и осуществления фасциотомий.

4. Изучить в эксперименте корреляционную зависимость между повышением внутритканевого давления и объемом (тяжестью) ишемических и дегенеративных изменений поврежденных мышечных и нервных образований.

5. На основании результатов клинико-экспериментальных исследований разработать тактику комплексного лечения больных с закрытыми переломами костей голени, осложненными ОВТГС.

Научная новизна работы

В диссертационной работе впервые:

- определены точки для проведения инвазивного мониторинга внутритканевого давления в области голени.

- расширены представления о патогенезе ОВТГС при закрытых переломах костей голени.

- предложен комплексный подход к лечению закрытых переломов костей голени в зависимости от стадии и степени тяжести ОВТГС.

Научная и практическая значимость работы

Полученные анатомо-экспериментальные и клинические данные расширяют представления о патогенезе ОВТГС, осложняющего закрытые переломы костей голени.

Разработаны и внедрены в клинику новые подходы к хирургическому лечению закрытых переломов костей голени с учетом стадии развития ОВТГС.

На основании измерения внутритканевого давления объективизированы показания к выполнению фасциотомий при ОВТГС, что позволило получить хорошие функциональные результаты лечения в 80,86% наблюдений в основной (I) клинической группе, а также сократить сроки реабилитации данной категории больных.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Объективная постановка диагноза ОВТГС является показанием для осуществления фасциотомии, что позволяет в дальнейшем получить хорошие

функциональные результаты поврежденной конечности и сократить сроки послеоперационной реабилитации больных.

2. Результаты полученных клинических, рентгенологических и специальных методов исследования позволили определить комплексный подход к лечению больных с закрытыми переломами костей голени.

3. В результате сравнительного анализа клинического применения разработанного способа оперативного лечения (I группа клинических наблюдений) и известного способа (II группа клинических наблюдений) у больных с закрытыми переломами обеих костей голени доказана высокая эффективность первого.

4. Анализ данных клинико-анатомических исследований (хорошие функциональные результаты у 89,5% оперированных больных) позволяют судить о положительных результатах применения предложенной тактики хирургического лечения больных с закрытыми переломами костей голени.

Апробация работы

Апробация работы состоялась 30 ноября 2010 года на кафедре травматологии и ортопедии РУДН.

Основные положения диссертации были апробированы в виде докладов на: научных студенческих конференциях РостГМУ (2003-2004); 4-й научной сессии Ростовского государственного медицинского университета (Ростов-на-Дону, 2004); 6-м съезде травматологов-ортопедов Европы (Прага, Чехия, 2004); 4-й Международной студенческой конференции «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии» на базе Российского государственного медицинского университета (Москва, 2004); 5-м конгрессе травматологических, хирургических, терапевтических, ревматологических, анестезиологических обществ и ассоциаций Юга России (Ростов-на-Дону, 2006); Конгрессе ортопедов-травматологов Южного федерального округа (Кисловодск, 2006).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 21 научная работа, 2 из которых в ведущих рецензируемых научных журналах, получен 1 патент РФ на изобретение.

Внедрение результатов работы в практику

Основные результаты диссертационной работы внедрены в клиническую практику травматологических отделений ГУЗ «РОКБ» (г. Ростов-на-Дону), МЛПУ «ГБСМП № 2» (г. Ростов-на-Дону), МУЗ «ГБСМП» г. Таганрог.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 142 страницах, состоит из введения, обзора литературы (I глава), собственных исследований (II-V главы), заключения и выводов, практических рекомендаций, указателя литературы, включающего 177 отечественных и 107 иностранных авторов. Работа иллюстрирована 47 рисунками и содержит 10 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Материал и методы анатомического исследования

В анатомическом разделе исследования изучена прикладная анатомия мягкого остова голени. Исследование проведено на 45 трупах людей обоих полов, разных возрастных групп (от 20 до 40 лет, от 40 до 60 лет и старше 60 лет) и типов телосложения. Определяли степень выраженности жирового компонента тела по индексу Рорера: $\text{Вес} \times 100 / \text{длина тела}$.

Биомеханические свойства нативных препаратов соединительно-тканых образований голени были изучены на стендах для измерения прочностных характеристик ИСС-500 и МИПС-150. Исследования проходили на кафедре травматологии и ортопедии № 1 ГОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» (заведующий – д-р.мед.наук, проф. Сикилинда В.Д.). Проектирование стационарного испытательного стенда (ИСС- Scaime ZF-500) осуществлено по общим принципам устройства и функционирования разрывных машин (Гаврюшенко Н.С., Булгаков В.Г., 2001) «МИРП-6К», «МИРИ-К», внесенных в государственный реестр средств измерений № 16540-97.

Материал и методы экспериментального исследования

Экспериментальный раздел работы выполнен на 40 крысах линии «Vistar» массой от 250 до 300 г в трех сериях. В первой серии животных (контроль) моделировали закрытый перелом средней трети диафиза костей голени, выполняли репозицию перелома и остеосинтез спицевым аппаратом. Во второй серии экспериментальных исследований моделировали ОБТГС (моделирование ОБТГС осуществлялось по методике В.К. Татьянченко патент РФ 2063652). В третьей серии животных эксперименты включали воспроизведение ОБТГС и его купирование ранней фасциотомией.

Исследовали функциональную активность мышц методом электромиографии, контролировали развитие ОБТГС монитором «Stryker» REF, определяли состояние кровоснабжения исследуемых мышц и их фасциальных футляров по методике Б.В. Огнева, а так же оценивали показатели гемомикроциркуляторного русла по формулам В.К. Татьянченко, Г.И. Воробьева и соавт., (1999)

Выведение животных из эксперимента и забор материала для гистологического исследования (мышцы и нервные стволы голени, прилегающие к зоне перелома) производили через 2, 4, 6, 8, 10 и 24 ч и на 3, 7, 30 сутки от начала эксперимента, использовали стандартные окраски (гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизон, применяли ШИК-реакцию по Хочкису).

Материал и методы клинического исследования

Клинический раздел основан на обследовании, хирургическом лечении и изучении анамнеза 133 больных с закрытыми диафизарными переломами костей голени. Исследование выполнено на базе МУЗ «Городская больница скорой

медицинской помощи» г. Таганрога, ГУЗ « Ростовская областная клиническая больница» г. Ростова-на-Дону.

В клиническом разделе проведен анализ двух групп больных. Основную группу (I) составили больные ($n=67$), у которых проводилось измерение внутритканевого давления с последующим лечением перелома с учетом стадии развития ОБТГС. Основная группа была разделена на 3 подгруппы: 1-ую подгруппу основной группы составили больные, со сроком поступления в стационар до 24 часов после травмы; 2-ая подгруппа- больные с длительностью заболевания от 24 до 48 часов; 3-я подгруппа- с давностью травмы голени от 48 до 72 часов. Стадии развития ОБТГС рассматривались согласно рекомендациям В.И. Иванова и соавт. (2005), и включали стадию компенсации, субкомпенсации, декомпенсации и стадию необратимых расстройств. В контрольную группу (II) ($n=66$) вошли больные, которым лечение проводилось по общепринятой методике.

В возрастном аспекте больные распределились следующим образом: в возрасте от 20 до 40 лет – 87, от 41 до 60 лет – 24, старше 60 лет – 22 человека. Мужчин 103, женщин 30 пациентов.

Были применены следующие методы обследования: клинико-лабораторное обследование; рентгенография; электромиографическое исследование; мониторинг внутритканевого давления; полярографическое исследование; реовазографическое исследование; капилляроскопия.

Ближайшие результаты лечения больных с закрытыми переломами костей голени оценивались по следующим факторам: сроки консолидации зоны перелома, выраженность отека и болевого синдрома, возможность полностью восстановить функцию нижней конечности. Оценка ближайших результатов проводилась в течение 10-14 дней после операции. Для объективной оценки реабилитации пострадавших комплекс клинических методов исследования проводился в отдаленные сроки (0,5 - 3 года).

Для топической диагностики ОБТГС использовали монитор для инвазивного измерения внутритканевого давления фирмы «Stryker» (2725 Fairfield Road, Kalamazoo, Mich 49002, 800-STRYKER).

Результаты исследований обрабатывались методом вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ Microsoft Office на персональном компьютере PC Intel® Pentium® 24 Ghz. Сравнение средних значений для двух выборок проводилось при помощи критерия Стьюдента. Разница считалась достоверной при $p<0,05$.

Результаты анатомических исследований

Исследованием биомеханических свойств мягкого остова голени установлено, что у лиц в возрасте от 20 до 40 лет предел прочности передней межмышечной перегородки достигал $1,119 \pm 0,012$ Н/мм², в возрасте от 40 до 60 лет и старше этот показатель составил $1,436 \pm 0,013$ Н/мм². Для задней фасциальной межмышечной перегородки у лиц в возрасте от 20 до 40 лет он был равен $- 1,13 \pm 0,01$ Н/мм², в возрасте от 40 до 60 лет и старше он составил $1,436 \pm 0,013$ Н/мм². У лиц, умерших в возрасте от 40 до 60 лет, в нижней трети голени обе

межмышечные перегородки достигают максимального развития: толщина передней перегородки $58,07 \pm 1,33$ мкм, задней $65,9 \pm 1,11$ мкм, тогда как в возрасте от 20 до 40 лет она составляла $49,55 \pm 1,16$ мкм и $53,89 \pm 1,13$ мкм, а в возрасте старше 60 лет $59,3 \pm 0,7$ мкм и $58,61 \pm 0,15$ мкм соответственно.

Наибольшим пределом прочности и толщиной из мышц переднего фасциального ложа в верхней и в средней трети голени обладает фасциальный футляр передней большеберцовой мышцы у лиц в возрасте от 20 до 40 лет толщина фасции передней большеберцовой мышцы в верхней трети составляла $27,5 \pm 1,4$ мкм, в возрасте от 40 до 60 лет - $34,2 \pm 1,55$ мкм и старше 60 лет - $45,74 \pm 2,55$ мкм; в средней трети - $28,55 \pm 1,23$ мкм, $35,3 \pm 1,34$ мкм и $46,5 \pm 2,44$ мкм соответственно. У лиц в возрасте от 20 до 40 лет предел прочности фасции передней большеберцовой мышцы в верхней трети голени равнялся $0,64 \pm 0,011$ Н/мм², в возрасте от 40 до 60 и старше этот показатель составлял от $0,832 \pm 0,012$ до $0,845 \pm 0,013$ Н/мм², в средней трети - $0,719 \pm 0,013$ Н/мм² и от $0,835 \pm 0,012$ до $0,847 \pm 0,013$ Н/мм² соответственно.

В заднем фасциальном ложе наибольшими показателями толщины и предела прочности обладают фасциальные футляры икроножной и камбаловидной мышц. У лиц в возрасте от 20 до 40 лет предел прочности фасции в верхней трети икроножной мышцы достигал $1,019 \pm 0,014$ Н/мм², а в возрасте от 40 до 60 и старше он составлял от $1,165 \pm 0,015$ до $1,174 \pm 0,023$ Н/мм², в средней трети - $1,049 \pm 0,013$ Н/мм² и от $1,173 \pm 0,012$ до $1,181 \pm 0,012$ Н/мм² соответственно. Толщина фасциального футляра икроножной мышцы у пациентов в возрасте от 20 до 40 лет в верхней трети равнялся $39,1 \pm 0,24$ мкм, в возрасте от 40 до 60 лет - $45,79 \pm 1,23$ мкм и в возрасте старше 60 лет - $51,3 \pm 1,18$ мкм, а в средней трети - $39,54 \pm 0,14$ мкм, $46,26 \pm 1,23$ мкм и $51,87 \pm 1,15$ мкм соответственно. При исследовании камбаловидной мышцы у лиц, умерших в возрасте от 20 до 40 лет, толщина фасциального футляра в верхней трети составляла $40,02 \pm 0,28$ мкм, в возрасте от 40 до 60 лет - $47,98 \pm 1,15$ мкм и в возрасте старше 60 лет - $52,34 \pm 1,15$ мкм, в средней - $40,4 \pm 0,25$ мкм, $48,11 \pm 1,16$ мкм и $52,94 \pm 1,11$ мкм соответственно. Фасциальный футляр в верхней трети камбаловидной мышцы у лиц в возрасте от 20 до 40 лет имел предел прочности $1,028 \pm 0,016$ Н/мм², в возрасте от 40 до 60 и старше он составлял от $1,179 \pm 0,02$ до $1,182 \pm 0,022$ Н/мм², в средней трети - $1,05 \pm 0,014$ Н/мм² и от $1,184 \pm 0,02$ до $1,19 \pm 0,024$ Н/мм² соответственно.

В каждом фасциальном ложе, для его верхней и средней третей выделены мышцы, декомпрессия которых фасциотомией целесообразна, а мониторинг ОВТГС дает наиболее значимые клинические данные. В переднем фасциальном ложе голени, в верхней трети - длинный разгибатель пальцев стопы, в средней трети - передняя большеберцовая мышца. В наружном фасциальном ложе, в верхней трети - длинная малоберцовая, длинная и короткая малоберцовые мышцы - в средней трети; в заднем фасциальном ложе для верхней и нижней третей икроножная и камбаловидная, для средней трети глубокого фасциального ложа - задняя большеберцовая мышца. Мониторинг внутритканевого давле-

ния в переднем фасциальном ложе голени следует осуществлять в следующих пунктах (рис 1).

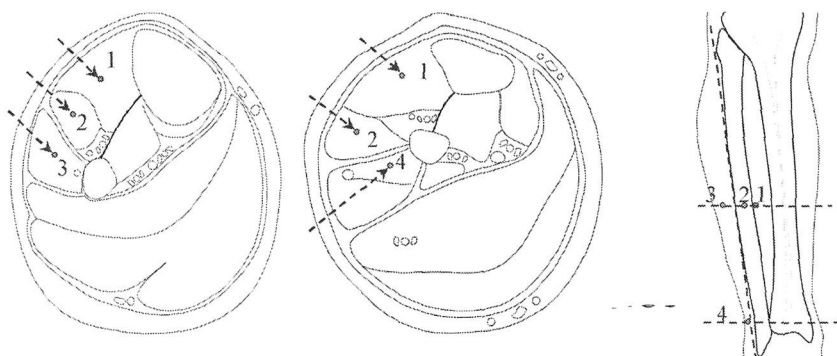


Рис. 1. Точки инвазивного мониторинга внутриклеточного давления по передней поверхности голени: 1 — передняя большеберцовая мышца; 2 — длинный разгибатель пальцев стопы; 3 — длинная малоберцовая мышца; 4 — короткая малоберцовая мышца

Для мониторинга ОВТГС в средней трети передней большеберцовой мышцы иглу вкалывают под прямым углом, отступя 2,5 - 3,0 см кпереди и кнаружи от границы верхней и средней трети переднего края большеберцовой кости. При индексе Рорера до 50 единиц точка находится на глубине 2,5 - 3,5 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц — на глубине 3,5 - 4,5 см. При исследовании ОВТГС в верхней трети длинного разгибателя пальцев стопы иглу вкалывают под прямым углом, отступя 3,0 - 4,0 см кпереди и кнаружи от середины верхней трети переднего края большеберцовой кости. При индексе Рорера до 50 единиц точка залегает на глубине 2,0 - 2,5 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц на глубине 2,5 - 3,5 см. Мониторинг ОВТГС в наружном фасциальном ложе голени проводят в средней трети короткой малоберцовой мышцы. Иглу вкалывают под прямым углом на границе нижней и средней третей условной линии, соединяющей латеральный мыщелок большеберцовой кости и вершущу наружной лодыжки. При индексе Рорера до 50 единиц точка залегает на глубине 2,5 - 3,5 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц - на глубине 3,5 - 4,5 см.

Для выявления ОВТГС в наружном фасциальном ложе иглу вводят под прямым углом в направлении малоберцовой кости на границе верхней и средней третей условной линии, соединяющей латеральный мыщелок большеберцовой кости и вершущу наружной лодыжки. У лиц с индексом Рорера до 50 единиц точка залегает на глубине 2,5 - 3,5 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц — на глубине 3,5 - 4,5 см. (рис. 2). В заднем фасциальном ложе голени мониторинг ОВТГС проводят в верхней и средней третях икроножной и камбаловидной мышц, иглу вкалывают под прямым углом, отступя 3,0 - 4,0 см кнутри от середины верхней или средней трети условной линии, соединяющей латеральный мыщелок большеберцовой кости и вершущу наружной лодыжки. У лиц с индексом Рорера до 50 единиц точка мониторинга ОВТГС в икроножной мышце залегает на глубине 3,0 - 4,0 см, у лиц с индексом Рорера более 50 еди-

ниц – на глубине 4,0 - 5,5 см. Для исследования ОВТГС в камбаловидной мышце у лиц с индексом Рорера до 50 единиц иглу манометра вводят в ту же точку на глубину 3,5 - 4,5 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц – на глубину 4,5 - 6,0 см.

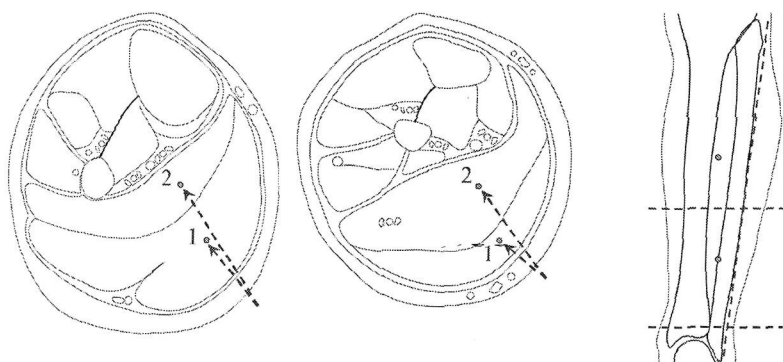


Рис. 2. Точки инвазивного мониторинга внутритканевого давления по задней поверхности голени: 1 – икроножная мышца; 2 – камбаловидная мышца

Сводные данные о глубине расположения точек топической диагностики ОВТГС в зависимости от величины индекса Рорера представлены в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость средней глубины расположения точек топической диагностики ОВТГС от величины индекса Рорера

Исследуемая мышца	Уровень голени	Глубина расположения (см)	
		Индекс Рорера <50	Индекс Рорера >50
Передняя большеберцовая мышца	Верхняя треть	2,92±0,21	3,91±0,17
Длинный разгибатель пальцев	Верхняя треть	2,31±0,26	3,09±0,33
Длинная малоберцовая мышца	Верхняя треть	3,33±0,13	4,11±0,12
Короткая малоберцовая мышца	Средняя треть	3,21±0,22	4,12±0,11
Икроножная мышца	Верхняя треть	3,73±0,16	4,85±0,11
	Средняя треть	3,22±0,13	4,11±0,23
Камбаловидная мышца	Верхняя треть	5,27±0,31	5,82±0,14
	Средняя треть	4,92±0,11	5,31±0,20

Из таблицы 1 следует, что наиболее глубоко точки мониторинга ОВТГС залегают в заднем и наружном фасциальных ложах.

При переломах диафизов костей голени ОВТГС развивается в пределах поверхностного и глубокого фасциальных лож сгибателей голени. Для декомпрессии верхней трети икроножной и камбаловидной мышц голени фасциотомию выполняют через разрез, который расположен на 2,0-3,0 см кнаружи от середины верхней трети условной линии, соединяющей внутренний мыщелок большеберцовой кости и верхушку внутренней лодыжки. При индексе Рорера до 50 единиц глубина фасциотомии равна 2,5-3,0 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц – 3,0-4,0 см. При индексе Рорера до 50 единиц фасциотомия верхней трети камбаловидной мышцы характеризуется следующими критерия-

ми: угол операционного действия 40-50°, угол наклона оси операционного действия 180-200°, зона доступности 5-6 см². При индексе Рорера более 50 единиц угол операционного действия составляет 30-35°, угол наклона оси операционного действия 200-220°, зона доступности 4-5 см². Фасциотомией достигается декомпрессия заднего большеберцового сосудисто-нервного и малоберцового сосудистого пучков.

Для декомпрессии фасциального футляра икроножной мышцы при ОВТГС в заднем фасциальном ложе голени на уровне средней трети выполняют фасциотомию по внутреннему контуру икроножной мышцы. Осуществляется фасциотомия футляра камбаловидной мышцы. Фасциотомия обеспечивает декомпрессию заднего большеберцового и малоберцового сосудистых пучков. При индексе Рорера до 50 единиц глубина фасциотомии составляет от 3,5 до 4,5 см, а у лиц с индексом Рорера более 50 единиц - от 4,5 до 6,0 см. Фасциотомия средней трети икроножной мышцы характеризуется следующими критериями доступа: при индексе Рорера до 50 единиц фасциотомия средней трети икроножной мышцы выполняется при угле операционного действия 50-60°, угле наклона оси операционного действия 170 - 190°, зоне доступности 6 см². При индексе Рорера более 50 угол операционного действия составляет 40-50°, угол наклона оси операционного действия 190 - 200°, зона доступности 4-6 см².

При неэффективности декомпрессии фасциальных футляров поверхностного ложа сгибателей голени фасциотомию заднего фасциального ложа голени на уровне средней трети сегмента углубляют путем расслоения в операционной икроножной и камбаловидной мышцы до глубокой пластинки собственной фасции голени. При индексе Рорера до 50 единиц оперативное вмешательство характеризуется следующими объективными критериями: глубина - 3,5-4,0 см, угол операционного действия 30-40°, угол наклона оси операционного действия варьируется от -55 до -65°, зона доступности 2-4 см². У лиц с индексом Рорера более 50 глубина составляет 4,5-5,5 см, угол операционного действия 20-30°, угол наклона оси операционного действия - 70-80°, зона доступности не превышает 2,0 см². При смещении направления фасциотомии глубокой пластинки собственной фасции голени кнутри от медиального края малоберцовой кости возможно повреждение заднего большеберцового и малоберцового сосудистого пучков и ветвей большеберцового нерва. При смещении вверх возникает опасность повреждения икроножной артерии, латеральной нижней коленной, передней малоберцовой артерии.

При установлении ОВТГС в переднем фасциальном ложе голени в средней трети необходима фасциотомия футляра средней трети передней большеберцовой мышцы, которую выполняют, отступив 2,5-3,0 см кнаружи от границы верхней и средней трети переднего края большеберцовой кости, у лиц с индексом Рорера до 50 единиц глубина фасциотомии составляет до 1,5-2,0 см, у лиц с индексом Рорера более 50 глубина увеличивается до 2,0-3,0 см, что обеспечивает оптимальные условия декомпрессии передних большеберцовых вен, глубокого малоберцового нерва. Локальная декомпрессия верхней трети длинного разгибателя пальцев стопы достигается фасциотомией на 3,0-4,0 см кнаружи от

середины верхней трети переднего края большеберцовой кости, при индексе Рорера до 50 единиц глубина фасциотомии составляет 1,5-2,0 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц – 2,0-3,0 см. Фасциотомия в верхней трети длинного разгибателя пальцев стопы обеспечивает декомпрессию большеберцовых сосудов, глубокого малоберцового нерва.

При значении индекса Рорера до 50 единиц фасциотомия средней трети передней большеберцовой мышцы и верхней трети длинного разгибателя пальцев стопы выполняется при угле операционного действия 40-50°, угле наклона оси операционного действия 60-90°, зоне доступности 2,5-3,5 см². При индексе Рорера более 50 угол операционного действия равен 25-35°, угол наклона оси операционного действия 60-90°, зона доступности 2,0-3,5 см².

При отклонении направления разреза кнаружи при фасциотомии в средней трети передней большеберцовой мышцы возможно повреждение переднего большеберцового сосудистого пучка, ветвей глубокого малоберцового нерва; при отклонении разреза кнутри – ветвей передней большеберцовой возвратной артерии и глубокой ветви общего малоберцового нерва.

ОВТГС в наружном фасциальном ложе голени являются показанием к декомпрессионной фасциотомии футляра длинной малоберцовой мышцы в верхней трети, доступ выполняют в верхней трети голени на 1,5 см кпереди от линии, соединяющей наружный надмыщелок большеберцовой кости и наружную лодыжку. При индексе Рорера до 50 единиц глубина фасциотомии варьируется от 1,0 до 2,0 см, угол операционного действия составляет 50-60°, угол наклона оси операционного действия 10-20°, зона доступности 3,0-4,0 см². При индексе Рорера более 50 единиц глубина фасциотомии увеличивается 1,5 до 3,0 см, угол операционного действия 40-50°, угол наклона оси операционного действия 10-15°, зона доступности 2,0-3,0 см². Фасциотомия длинной малоберцовой мышцы в верхней трети обеспечивает декомпрессию общего малоберцового нерва и обеих его ветвей, фасциотомия в средней трети длинной малоберцовой мышцы создает условия для декомпрессии поверхностного малоберцового нерва.

Игольчатым манометром-монитором «Stryker ®» REF 295 – 1 измеряют внутритканевое давление в глубоком слое мышц заднего фасциального ложа поврежденной и контрлатеральной голени, значения вводятся в математическую формулу $R=P2-P1$, где $P1$ – внутритканевое давление в мышцах контрлатеральной голени, $P2$ – внутритканевое давление в мышцах поврежденной голени.

При значении $R > 25$ мм рт. ст. выполняют фасциотомию в переднем фасциальном ложе голени футляра передней большеберцовой мышцы, в заднем фасциальном ложе голени футляра икроножной мышцы и в наружном фасциальном ложе голени футляра длинной малоберцовой мышцы (рис. 3.).

Как видно на рисунке 3 фасциотомию передней большеберцовой мышцы целесообразно использовать в качестве доступа для накостного МОС перелома большеберцовой кости, а фасциотомию длинной малоберцовой мышцы – для доступа к зоне перелома малоберцовой кости. На уровне перелома выполняют

субпериостальную резекцию малоберцовой кости на протяжении до 10 см на глубину 2/3 диаметра кости.

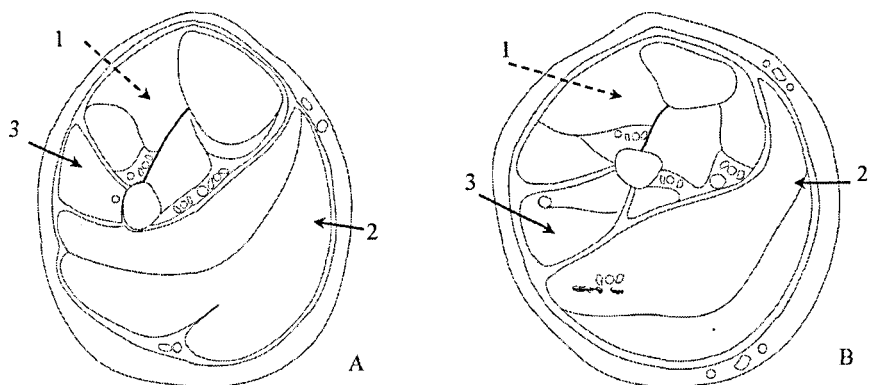


Рис. 3. Способ лечения ОВТГС при закрытых переломах костей голени (патент РФ № 2295310 от 20.03.2007). этап фасциотомии: А – при переломе костей голени на уровне верхней трети, В – при переломе костей голени на уровне средней трети; 1 – фасциотомия передней большеберцовой мышцы; 2 – фасциотомия икроножной мышцы; 3 – фасциотомия длинной малоберцовой мышцы

Проведенными клинико-анатомическими исследованиями установлено, что разработанный способ лечения острого тканевого гипертензионного синдрома при закрытых переломах костей голени характеризуется следующими объективными критериями оперативного вмешательства: оптимальная длина операционной раны при использовании светового скальпеля «Stryker®» для доступа к малоберцовой кости составляет 7,0 см, оптимальная длина операционной раны для доступа к большеберцовой кости также равна 7,0 см. При индексе Рорера до 50 единиц глубина операционной раны доступа к малоберцовой кости составляет от 2,5 до 3,5 см, угол операционного действия изменяется от 55 до 60°, угол наклона оси операционного действия равен 20-50°, достигая наибольших значений в верхних отделах сегмента, и наименьших – в нижних. Зона доступности малоберцовой кости варьируется в пределах 14-20 см². При доступе к большеберцовой кости глубина операционной раны составляет 3,5 - 4,5 см, угол операционного действия практически всегда достигает оптимального значения 60°, а угол наклона оси операционного действия 90°, зона доступности составляет 15-22 см².

При индексе Рорера более 50 единиц глубина операционной раны доступа к малоберцовой кости варьируется от 3,0 до 5,5 см, угол операционного действия 30-50°, угол наклона оси операционного действия 20-40°, зона доступности 14-20 см². При доступе к большеберцовой кости глубина операционной раны составляет 2,5-4,0 см. При индексе Рорера менее 50 единиц при доступе к большеберцовой кости за счет смещения кожно-подкожно-мышечного лоскута угол операционного действия равен 60°, угол наклона оси операционного действия 90°, зона доступности ограничена 14-16 см².

Способ лечения ОБТГС при закрытых переломах костей голени отличается удовлетворительными характеристиками доступности, практически не отличается по данному критерию от известных способов наkostного МОС и может широко использоваться при соответствующих показаниях, в клинической практике.

Результаты экспериментальных исследований

Гистологические исследования проведены в трех сериях экспериментов. В первой серии экспериментальных животных в первые сутки отмечается пролиферация остеогенного слоя надкостницы и в меньшей мере эндоста. Через 3 суток формируется наружная и внутренняя костная мозоль с наличием остеогенной фиброзной, костной, а в наружной мозоли и хрящевой ткани. Через 7 суток наружная и внутренняя костная мозоль сформированы. Определяется умеренное количество костных трабекул, соединяющих отломки костей. Через 30 суток дефект кости заполнен незрелой костью, замещающейся. В поперечно-полосатых мышцах, прилежащих к зоне перелома костей голени, определяются очаги дистрофии и некроза, достигающие максимального развития к 7 суткам, подвергающиеся обратному развитию и организации к 30 суткам. Спазм артериол сохраняется до 7 суток после перелома.

Во второй серии экспериментов через 2 часа с момента развития ОБТГС наблюдаются отек интерстициальной ткани и изменение тинкториальных свойств мышечных волокон. Через 4 часа данные изменения нарастают и достигают максимума к 1 суткам. Развитие ОБТГС приводит к более выраженным по сравнению с первой серией повреждениям мышечной ткани: отек, сдавление сосудов и т.д. Регенерация костной ткани идет с признаками недостаточности кровоснабжения, что проявляется в замедленном формировании наружной и внутренней костной мозоли направленности дифференцировки остеогенных клеток в сторону хондроцитов.

Количество хрящевой ткани и костных балок, как и скорость формирования и срок существования, свидетельствуют об удлинении и снижении качества процесса регенерации костной ткани во второй серии экспериментов в сравнении с первой, увеличивают объем и удлиняют срок существования хрящевой ткани и формирования компактной кости.

На фоне ранней фасциотомии через 1 сутки в третьей серии экспериментов отек слабо выражен, уменьшилась площадь некроза костной ткани, более выражена дифференциация остеогенных клеток эндоста и периоста, значительно сократилось число очагов мышечных альтераций. Через 3 суток в третьей серии экспериментальных животных сформированы наружная и внутренняя костная мозоль, дистрофические изменения и гибель остеоцитов и мышечных волокон соответствуют таковым в первой и второй сериях экспериментов. В третьей серии не только пролиферация остеогенных клеток надкостницы и эндоста более выражена и на большей площади, но и дифференцировка этих клеток идет интенсивнее в сторону остеобластов. Уменьшение альтераций различных тканей и характер дифференцировки пролиферирующих клеток свидетельствуют о луч-

шем кровоснабжении зоны перелома у животных этой серии. Через 7 суток в третьей серии экспериментов в мышечной ткани организуются погибшие мышечные волокна. Указанные изменения свидетельствуют о более благоприятном течении регенерации костей при раннем купировании ОБТГС.

Через 30 суток в третьей серии экспериментальных животных регенерация костей голени завершена формированием костных остеонов. Сформирован костномозговой канал, деструктивные изменения в мышечной и нервной тканях выражены значительно меньше. Это свидетельствует о прямой зависимости сроков и качества регенерации кости от раннего купирования ОБТГС фасциотомией и, следовательно, о целесообразности ее использования в клинике при лечении переломов длинных трубчатых костей, течение которых осложнилось ОБТГС.

Результаты клинических исследований

При объективном обследовании пострадавших I и II клинических групп, выявлены следующие клинические признаки ОБТГС: болевой синдром, не соответствующий тяжести травмы (59%); бледные, «натянутые» кожные покровы, фликтены (52,8%); выраженный отек голени (65,2%); отсутствие пульсации на артериях дистальных отделов голени (10,2%); резкое ограничение активных и пассивных движений (52,7%).

В I клинической группе было проведено электромиографическое исследование больных, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели электромиографии мышц голени ($M \pm m$)

Показатели	Контроль (n=10)	Давность заболевания		
		до 24 часов	от 24 до 48 часов	от 48 до 72 часов
Покой (мкВ)	50,00 ± 2,81	80,00 ± 3,12 p < 0,01 *	100,00 ± 2,16 p < 0,01 **	90,00 ± 1,62 p < 0,01 ***
Напряжение (мкВ)	180,00 ± 3,51	200,00 ± 4,83 p < 0,01 *	120,00 ± 3,45 p < 0,01 **	110,00 ± 1,73 p < 0,01 ***

Примечание: * - достоверные отличия от показателями контрольной группы; ** - достоверные отличия от показателей II подгруппы больных; *** - достоверные отличия от показателей III подгруппы больных.

Как видно, из представленных в таблице данных в I подгруппе больных со сроком до 24 часов сокращения мышц приводили к появлению неравномерных по высоте высокочастотных электрических потенциалов. Обнаруживалось достоверное, по сравнению с контрольными значениями, увеличение вольтажа осцилляций.

Во II подгруппе больных с длительностью заболевания от 24 до 48 часов отмечалось достоверное по отношению к показателям ЭМГ больных предыдущей подгруппы повышение биоэлектрической активности мышц голени в покое. При напряжении мышц показатель биоэлектрической активности снизился во II подгруппе больных против I подгруппы.

При сопоставлении показателей ЭМГ у больных III подгруппы с давностью травмы голени от 48 до 72 часов с таковыми у больных II подгруппы фоновая электрическая активность снизилась.

Исследования параметров внутритканевого давления у больных I клинической группы проводились аппаратом «Stryker» и представлены на рисунке 4.

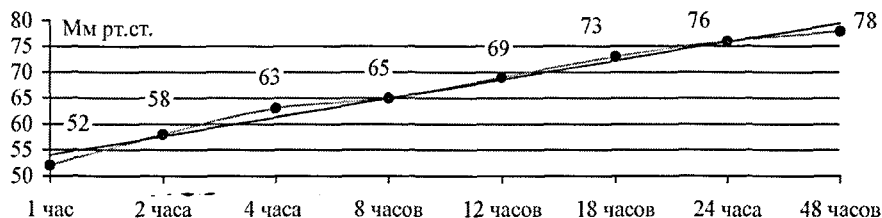


Рис. 4. Динамика изменения внутритканевого давления в фасциальном ложе голени у больных с переломами костей голени

Установлено, что степень повышения внутритканевого давления зависела как от длительности заболевания, так и от характера строения фасциального футляра. Резкое увеличение внутритканевого давления наступало в течение 4 часов после травмы.

В I группе пациентов с различной давностью заболевания, установлено, что при нарастании ОВТГС, если в первые часы не была выполнена фасциотомия, наблюдался выраженный ОВТГС. После фасциотомии внутритканевое давление снижалось, но даже в момент выписки из стационара было на 10-15% выше исходного уровня. По показаниям фасциотомия выполнена у 59 больных из 67 пациентов I группы.

У больных II клинической группы (n=66) внутритканевое давление не измерялось. В послеоперационном периоде у 18 больных развились миофасциальные болевые триггеры.

При развитии ОВТГС фасциотомии должен предшествовать комплекс консервативных мероприятий, направленный на подготовку больного к МОС: купирование болевого синдрома и противошоковые мероприятия; адекватная инфузионно-дезинтоксикационная терапия; профилактика нарастания и уменьшения отека травмированной конечности при контроле артериального и центрального венозного давления, показателей водно-электролитного обмена, кислотно-щелочного состояния и красной крови; использование флеботропных препаратов, повышающих венозный тонус; магнитотерапия, с целью снижения отека, нормализации местного кровообращения и уменьшения интенсивности болевых ощущений; динамическое наблюдение за клиническим течением ОВТГС и ежечасный мониторинг внутритканевого давления.

Ввиду отсутствия клинического эффекта проведенных консервативных мероприятий и нарастании ОВТГС, а также повышении внутритканевого давления выше 15 мм рт. ст. более 4 часов для купирования ОВТГС 59 больным I

группы была выполнена фасциотомия. Был определен прогноз фасциотомии от временных параметров: 4-6 часов – оптимальное время; 6-8 часов – крайний вариант возможного благоприятного исхода; 9-24 часа – время развития необратимых изменений.

Проанализированы результаты оперативного лечения закрытых переломов костей голени в сравнительном аспекте: 41 больному проводился чрескостный компрессионно-дистракционный МОС, 56 – интрамедуллярный МОС и 35 пациентам – наkostный МОС по АО (табл. 4).

Таблица 4

Распределение больных обеих клинических групп по характеру оперативного вмешательства

Вид оперативного вмешательства	I клиническая группа		II клиническая группа		Всего	
	Абс.	Отн. (%)	Абс.	Отн. (%)	Абс.	Отн. (%)
ЧКДО	23	34,3	18	27,3	41	30,8
Интрамедуллярный МОС	28	41,8	28	42,4	56	42,1
Наkostный МОС АО	16	23,8	14	21,2	30	22,5

При определении зависимости сроков консолидации переломов костей голени от выбранного метода лечения установлено, что консолидация перелома до 13 недель произошла у 29 больных, оперированных методом чрескостного компрессионно-дистракционного МОС (43,2%), у 12 больных, оперированных методом интрамедуллярного МОС (17,9%), у 11 больных (16,4%) при применении наkostного МОС по АО. В сроки от 13 до 17 недель консолидация перелома отмечена у 3 больных, оперированных методом чрескостного компрессионно-дистракционного МОС (4,5%), у 2 больных, оперированных методом интрамедуллярного МОС (2,9%) и у 7 больных в условиях наkostного МОС по АО (10,4%). Замедленная консолидация при использовании наkostного МОС у 2 больных (2,9%) и 1 случай замедленной консолидации отмечен при использовании метода интрамедуллярного МОС.

Анализом осложнений закрытых переломов костей голени в I группе выявлены: замедленная консолидация – 4,5%, остеоартрозы – 2,9% и нестабильность металлоконструкции – 2,9%. Осложнения у больных I клинической группы отмечены в 10,4%.

Оценка отдаленных результатов хирургического лечения больных с переломами костей голени производилась на основании данных электромиографического и полярографического исследования мышц голени. В таблице 5 представлены показатели ЭМГ мышц голени, в I группе.

Данные электромиограмм мышц голени свидетельствуют о том, что у больных в послеоперационном периоде отмечается положительная динамика ЭМГ. В первые 14 дней послеоперационного периода сокращение мышц голени приводило к появлению ослабленных электрических потенциалов, редких и неравномерных по высоте. В сроки 30-45 дней после операции наблюдалась положительная динамика изменений показателей сократительной активности

мышц по сравнению с таковыми у больных с 14-дневным сроком. Изометрический режим работы мышц полностью восстановился к 6 месяцам.

Таблица 5

Показатели ЭМГ мышц голени у больных в разные сроки после МОС

Показатели	Контроль	До операции	Сроки послеоперационного периода			
			15 дней	30 дней	60 дней	180 дней
Покой (мкВ)	50,0± 2,67	80,0± 2,38	35,0± 1,07 p<0,01	45,0± 1,63 p<0,01	48,0± 1,45 p<0,01	46,0± 2,76 p<0,01
Напряжение (мкВ)	180,0± 3,43	120,0± 4,03	110,0± 1,34 p<0,01	185,0± 2,59 p<0,01	195,0± 5,79 p<0,01	190,0± 3,12 p<0,01

По данным полярографического исследования через 15-90 дней после операции видно, что показатели pO_2 в тканях области травмы имели тенденцию к увеличению, через месяц после операции средний показатель градиента давления был увеличен до 26,71 мм рт. ст. против 8,56 мм рт. ст. дооперационного уровня. К двухмесячному сроку в среднем он был равен 30,05 мм рт. ст. и оставался на таких же цифрах спустя 6 мес. после МОС.

Хорошие результаты лечения в I группе получены в 89,5%, удовлетворительные в 10,5%. Неудовлетворительных результатов отмечено не было.

Больным II группы проводилось консервативное лечение, включающее скелетное вытяжение, с последующей гипсовой иммобилизацией- 9,1%, интрамедуллярный МОС был выполнен в 42,4% случаев, накостный МОС – 21,2%; чрескостный компрессионно-дистракционный МОС –27,3% пациентам.

Оперативное вмешательство проводилось при относительной стабилизации общего состояния пациента, эффективном купировании травматического шока, после устранения плотного отека, заживления ссадин и фликтен. 51,1% больных МОС костей голени проводился в первые 8-14 суток с момента травмы, первично-отсроченный МОС на 2-3 сутки был выполнен 21,2% больным. 18,2% на 15-21 сутки после травмы был осуществлен поздний вторичный МОС.

При определении сроков консолидации переломов костей голени во II группе в сроки до 13 недель отмечалась у всех больных, оперированных методом чрескостного компрессионно-дистракционного МОС, –27,3%, а также методом накостного МОС –13,6%. Консолидация переломов в сроки от 13 до 17 недель отмечена у 7,6% больных оперированных методом накостного МОС, а также у 13,6%, оперированных методом интрамедуллярного МОС. Поздняя консолидация переломов (более 17 недель) была отмечена у 24,2% больных после использования методик интрамедуллярного МОС, а также у 6,1% больных, которым проводилось консервативное лечение закрытых переломов костей голени. Случаи отсутствия консолидации наблюдались при использовании консервативного метода лечения (3,1%) и интрамедуллярного МОС (4,5%).

Во II группе у 9,1% больных отмечены ранние послеоперационные осложнения: асептический некроз концов костных отломков –(3,0%); воспалительные осложнения –(6,1%); нестабильность металлоконструкции со смещением отломков –(10,6%). Из поздних осложнений следует отметить случаи остеоартро-

зов (16,7%). Общее количество осложнений в послеоперационном периоде у больных II группы составляло 44,0%. При исследовании больных II группы у 48,5% пациентов были отмечены миофасциальные болевые триггерные пункты.

У больных II клинической группы в результате проведенного лечения хорошие результаты были получены в 62,1%, удовлетворительные в 30,3%, неудовлетворительные в 7,6%.

При сравнении сроков консолидации закрытых переломов костей голени представленных клинических групп установлено, что наименьшие сроки консолидации переломов (от 9 до 13 недель) имели большинство больных I группы, тогда как во II группе консолидация переломов чаще происходила в сроки от 13 до 17 недель, отмечены случаи ее ненаступления. В I группе случаев нестабильности металлоконструкции со смещением отломков, частота остеоартрозов достоверно меньше по сравнению со II группой. В I группе нет случаев асептического некроза, воспалительных осложнений в отличие от II группы, где данные осложнения составляли 3,0% и 6,1% соответственно. Снижение частоты осложнений у больных с закрытыми переломами костей голени с 36,4% во II группе до 10,4% в I группе свидетельствует о преимуществе применения в лечении переломов у больных I группы методов чрескостного компрессионно-дистракционного МОС и накостного МОС, с учетом стадии развития ОБТГС и выполнения по показаниям фасциотомии.

Таким образом, лечение закрытых переломов голени с учетом стадии развития внутритканевого давления, приводит к снижению процента послеоперационных осложнений, создает оптимальные условия для консолидации переломов, уменьшает количество больных с посттравматическим болевым синдромом и уменьшает сроки пребывания больных в стационаре, что дает основания рекомендовать применение данного метода в клинической практике.

ВЫВОДЫ

1. Анатомическими исследованиями установлено, что острое повышение внутритканевого давления чаще всего может возникать у пациентов мужского пола (103 случая, 77,4%) в возрастной группе от 20 до 40 лет (87 больных, 65,4%). Также выявлено, что ОБТГС может развиваться в группах мышц голени, имеющих фасциальные футляры, обладающие высокими показателями толщины ($24,15 \pm 1,04$ мкм) и пределом прочности ($0,832 \pm 0,012$ Н/мм²).

2. На основании топографо-анатомических исследований получены данные, свидетельствующие о том, что в каждом фасциальном ложе для его верхней, средней и нижней третей выделены мышцы, декомпрессия которых при фасциотомии наиболее целесообразна, а мониторинг внутритканевого давления дает наиболее клинически значимые показатели. По нашим данным такими мышцами являются: в переднем фасциальном ложе голени, для верхней трети: длинный разгибатель пальцев стопы, для средней трети – передняя большеберцовая; в наружном фасциальном ложе для его верхней трети – длинная малоберцовая, длинная и короткая малоберцовые мышцы для средней трети; в заднем фасциальном ложе для верхней и нижней третей икроножная и камбаловая.

видная, для средней трети глубокого фасциального ложа – задняя большеберцовая мышца.

3. Данными клинико-анатомического исследования выявлено, что при некорректном выполнении мониторинга интратканевого давления, а именно отклонении пункции (при инвазивном исследовании) и её углублении, в переднем, наружном и заднем фасциальных ложах голени возможны следующие осложнения: для переднего фасциального ложа – повреждение передних большеберцовых артерий и вены, ветвей глубокого малоберцового нерва, передней большеберцовой возвратной артерии и глубокой ветви общего малоберцового нерва; в наружном фасциальном ложе голени повреждение ветвей малоберцовой артерии и вены, ветвей большеберцового нерва, ветвей передней большеберцовой артерии, поверхностного малоберцового нерва; в заднем фасциальном ложе возможна травматизация малой подкожной вены, медиального кожного нерва голени и малоберцовых сосудов.

4. В результате проведенного экспериментального исследования показано, что при развитии ОВТГС наблюдается фазность изменений микроциркуляции сосудов и морфологической структуры мышц и фасций голени. Изменения скелетной мускулатуры связаны не только с переломом костей голени и нарушением микроциркуляции, но в большей степени - со значительным повышением интратканевого давления. Выявлена прямая зависимость сроков и качества регенерации кости от раннего купирования ОВТГС фасциотомией, что свидетельствует о целесообразности её использования в клинике при лечении переломов длинных трубчатых костей, осложненных ОВТГС.

5. Разработанный подход к лечению больных с закрытыми диафизарными переломами костей голени на фоне ОВТГС позволяет достичь хороших отдаленных результатов лечения в 89,5% случаев (против 62,1% во II группе) при сокращении удовлетворительных и неудовлетворительных результатов до 10,5% и 0% соответственно (против 30,3% и 7,6% в контрольной группе).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При определении степени тяжести течения закрытых переломов костей голени следует исследовать показатель интратканевого давления с помощью монитора «Strucker».

2. Консервативная терапия ОВТГС не должна быть длительной, а в случаях повышения градиента интратканевого давления более чем на 30% по сравнению с нормой единственным методом лечения является фасциотомия.

3. По нашим данным, мышцами, декомпрессия которых при фасциотомии наиболее целесообразна, а мониторинг интратканевого давления дает наиболее клинически значимые данные, являются: в переднем фасциальном ложе голени, для верхней трети: длинный разгибатель пальцев стопы, для средней трети – передняя большеберцовая; в наружном фасциальном ложе для его верхней трети – длинная малоберцовая, длинная и короткая малоберцовые для средней трети; в заднем фасциальном ложе для верхней и нижней третей кро-

ножная и камбаловидная, для средней трети глубокого фасциального ложа – задняя большеберцовая.

4. Мониторинг тканевой гипертензии в наружном фасциальном ложе голени целесообразен в средней трети короткой малоберцовой мышцы. Иглу вкалывают под прямым углом на границе нижней и средней трети условной линии, соединяющей латеральный мыщелок большеберцовой кости и вершушку наружной лодыжки. У лиц с индексом Рорера до 50 единиц точка залегает на глубине 2,5-3,5 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц – на глубине 3,5 - 4,5 см.

5. В заднем фасциальном ложе голени целесообразно исследование внутритканевого давления в верхней и средней трети икроножной и камбаловидной мышц, при этом иглу вкалывают под прямым углом, отступив 3,0 - 4,0 см кнутри от середины верхней либо средней трети условной линии, соединяющей латеральный мыщелок большеберцовой кости и вершушку наружной лодыжки. У лиц с индексом Рорера до 50 единиц точка исследования внутритканевого давления в икроножной мышце залегает на глубине 3,0 - 4,0 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц – на глубине 4,0 - 5,5 см. Для исследования внутритканевого давления в камбаловидной мышце у лиц с индексом Рорера до 50 единиц иглу манометра вводят в ту же точку на глубину 3,5 - 4,5 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц – на глубину 4,5 - 6,0 см.

6. Для исследования внутритканевого давления в верхней трети длинной малоберцовой мышцы (латеральное фасциальное ложе) иглу вводят под прямым углом в направлении малоберцовой кости на границе верхней и средней трети условной линии, соединяющей латеральный мыщелок большеберцовой кости и вершушку наружной лодыжки. У лиц с индексом Рорера до 50 единиц точка залегает на глубине 2,5 - 3,5 см, у лиц с индексом Рорера более 50 единиц – на глубине 3,5 - 4,5 см.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Иванов В.И., Елфимов А.Л., Иванов Д.В. Диагностика и тактика при внутритканевом гипертензионном синдроме у больных с множественными закрытыми переломами нижних конечностей // Материалы международного конгресса «Травматология и ортопедия: современность и будущее». РУДН. Москва, 2003 г. - М., 2003. - С. 228-229.

2. Иванов В.И. Елфимов А.Л., Иванов Д.В. Компармент-синдром у больных с закрытыми переломами костей голени // Материалы международного конгресса «Травматология и ортопедия: современность и будущее». РУДН. Москва, 2003 г. - М., 2003. - С. 229.

3. Иванов В.И., Елфимов А.Л., Иванов Д.В., Иванова Н.Г. Диагностика внутритканевого гипертензионного синдрома у больных с закрытыми переломами конечностей, находящихся в алкогольном опьянении // Тезисы докладов на Всероссийской юбилейной научно-практической конференции «Лечение со-

четанных травм и заболеваний конечностей». Москва, 30 сентября-01 октября 2003 г. - М., 2003. - С. 133-134.

4. Иванов В.И., Голубев Г.Ш., Татьянченко В.К., Прохорский Д.А., Иванов Д.В., Елфимов А.Л. Первый опыт инвазивного измерения внутритканевого давления с помощью монитора «STRYKER» // Материалы Восьмого Российского национального конгресса «Человек и его здоровье». Санкт-Петербург, 24-28 ноября 2003 г. - СПб., 2003. - С. 15.

5. Иванов В.И., Голубев Г.Ш., Татьянченко В.К., Елфимов А.Л., Прохорский Д.А., Иванов Д.В., Шлычков А.П. Сроки операций остеосинтеза у больных с множественными закрытыми переломами конечностей с учетом показателей внутритканевого давления // Материалы Восьмого Российского национального конгресса «Человек и его здоровье». Санкт-Петербург 24-28 ноября 2003 г. - СПб., 2003.- С.143.

6. Иванов В.И., Татьянченко В.К., Голубев Г.Ш., Елфимов А.Л., Иванов Д.В., Прохорский Д.А. Фасциотомии при компартмент-синдроме у больных с закрытыми переломами длинных трубчатых костей конечностей // Материалы Восьмого Российского национального конгресса «Человек и его здоровье».

Санкт-Петербург 24-28 ноября 2003 г. - СПб., 2003. - С.144.

7. Иванов В.И., Татьянченко В.К., Голубев Г.Ш., Прохорский Д.А., Елфимов А.Л., Иванов Д.В., Шлычков А.П., Киян В.А. Предупреждение ошибок в лечении больных с явлениями компартмент-синдрома при помощи аппаратного мониторинга // Тезисы докладов на Международном конгрессе «Современные технологии в травматологии, ортопедии: ошибки и осложнения - профилактика, лечение». Москва, 5-7 октября 2004 г. - М., 2004. - С.40.

8. Иванов В.И., Татьянченко В.К., Голубев Г.Ш., Прохорский Д.А., Елфимов А.Л., Иванов Д.В., Шлычков А.П., Киян В.А., Черногоров П.В. Острый внутритканевой гипертензионный синдром как осложнение закрытых диафизарных переломов длинных трубчатых костей конечностей и его классификация // Тезисы докладов на Международном конгрессе «Современные технологии в травматологии, ортопедии: ошибки и осложнения - профилактика, лечение». Москва, 5-7 октября 2004 г. - М., 2004. - С.41.

9. Иванов В.И., Татьянченко В.К., Прохорский Д.А., Иванов Д.В., Киян В.А., Андреев Е.В. Фасциотомия как способ лечения острого внутритканевого гипертензионного синдрома (компартмент-синдрома) // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Приложение. - 2004. - №12. - С. 71-76.

10. Иванов В.И., Татьянченко В.К., Прохорский Д.А., Елфимов А.Л., Иванов Д.В., Киян В.А., Андреев Е.В. Определение средних показателей внутритканевого давления у здоровых лиц // Материалы Десятого юбилейного Российского национального конгресса «Человек и его здоровье». Санкт-Петербург, 21-25 ноября 2005 г.). - СПб., 2005. - С. 44.

11. Иванов В.И., Татьянченко В.К., Прохорский Д.А., Иванов Д.В., Елфимов А.Л., Киян В.А. Оценка степени тяжести течения острого внутритканевого гипертензионного синдрома (ОВТГС) // Материалы Десятого юбилейного Рос-

сийского национального конгресса «Человек и его здоровье». Санкт-Петербург, 21-25 ноября 2005 г. - СПб., 2005. - С. 44.

12. Иванов В.И., Татьянченко В.К., Прохорский Д.А., Иванов Д.В., Елфимов А.Л., Киян В.А. Экспериментальное исследование измерений в тканях при остром внутритканевом гипертензионном синдроме // Материалы Десятого юбилейного Российского национального конгресса «Человек и его здоровье». Санкт-Петербург, 21-25 ноября 2005 г. - СПб., 2005. - С. 45.

13. Иванов В.И., Лака А.А., Иванов Д.В. Прочностные характеристики фасций голени // Тезисы докладов на 3-м Международном конгрессе «Современные технологии в травматологии и ортопедии». Часть 1. РУДН. Москва, 25-27 октября 2006 г. - М., 2006. - С. 340.

14. Иванов В.И., Лака А.А., Иванов Д.В. Анатомические предпосылки возникновения острого внутритканевого гипертензионного синдрома (компаратмент-синдрома) на голени // Тезисы докладов на 3-м Международном конгрессе «Современные технологии в травматологии и ортопедии». РУДН. Москва. Часть 1. 25-27 октября 2006 г. - М., 2006. - С. 339.

15. Иванов В.И., Татьянченко В.К., Прохорский Д.А., Елфимов А.Л., Иванов Д.В., Киян В.А. Классификация острого внутритканевого гипертензионного синдрома (компаратмент-синдрома) // Тезисы докладов VIII Съезда травматологов-ортопедов России «Травматология и ортопедия XXI века». Т. 1. Самара, 6-8 июня 2006 г. - Самара, 2006. - С. 192-193.

16. Иванов В.И., Прохорский Д.А., Елфимов А.Л., Иванов Д.В., Киян В.А., Андреев Е.В. Патогенез острого внутритканевого гипертензионного синдрома (компаратмент-синдрома) в эксперименте // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Приложение. - 2006. - №10. - С. 104-112.

17. Иванов В.И., Прохорский Д.А., Елфимов А.Л., Иванов Д.В., Киян В.А. Порядок действий при диагностике компартмент-синдрома // Материалы Международной конференции «Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2006 г. - СПб., 2006. - С. 81-82.

18. Иванов В.И., Антоненц И.П., Басов С.В., Прохорский Д.А., Иванов Д.В., Федотов И.Г., Черногоров П.В., Могильный М.А., Шлычков А.П., Пога А.А. Симультантные операции при закрытых диафизарных переломах конечностей при множественных и сочетанных повреждениях // Материалы Международной конференции «Новые технологии в военно-полевой хирургии и хирургии повреждений мирного времени». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2006 г. - СПб., 2006. - С. 81-82.

19. Иванов В.И., Елфимов А.Л., Иванов Д.В., Прохорский Д.А., Киян В.А. Показания для фасциотомий при остром внутритканевом гипертензионном синдроме у больных с закрытыми переломами костей конечностей // Материалы научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 80-летию профессора Н.П. Решетникова «Травматология и ортопедия XXI века». - Саратов, 2007. - С.42-43.

20. Иванов Д.В. Точки введения иглы для измерения внутритканевого давления на голени при явлениях компартмент-синдрома // Материалы научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 80-летию профессора Н.П. Решетникова «Травматология и ортопедия XXI века». Саратов, 2007 - С.43-45.

21. Иванов В.И., Татьянченко В.К., Иванов Д.В., Андреев Е.В., Кадетов А.В. Способ лечения острого тканевого гипертензионного синдрома при закрытых переломах костей голени // Патент на изобретение №2295310 от 20 марта 2007г.

Иванов Дмитрий Владимирович
(Россия)

ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОГО ВНУТРИТКАНЕВОГО ГИПЕРТЕНЗИОННОГО СИНДРОМА (КОМПАРТМЕНТ-СИНДРОМА) ПРИ ЗАКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

Работа посвящена изучению грозного осложнения расстройств регионарного кровообращения, возникающего при закрытых переломах костей голени, одной из форм которого является острый внутритканевой гипертензионный синдром (ОВТС; compartment-syndrome). Показана необходимость проведения подробных исследований анатомо-биомеханических и фасциальных структур голени с последующим сопоставлением анатомических данных и клинического материала с целью оптимизации лечения больных с данной патологией. Оценены ближайшие и отдалённые результаты, проведен сравнительный анализ клинических групп, разработан оптимальный алгоритм диагностики ОВТС, осложняющего закрытые переломы костей голени. Установлены универсальные точки для проведения инвазивной диагностики острого внутритканевого гипертензионного синдрома. Определены показания к применению в клинике наиболее эффективного способа хирургического лечения данного состояния (фасциотомии).

Анализ результатов исследований показал, что правильный выбор хирургической тактики при лечении закрытых переломов диафиза костей голени и четкое соблюдение рекомендаций по проведению диагностики позволили получить положительные результаты у 54 из 67 пациентов. Лучшие объективные результаты хирургического лечения компартмент-синдрома получены у пациентов, которым выполнялась ранняя фасциотомия, что создавало оптимальные условия для нормальной консолидации переломов и уменьшения сроков пребывания больных в стационаре.

Ivanov Dmitry
(Russia)

The treatment of an acute compartment-syndrome in closed fractures of leg bones

The investigation is devoted to the study of severe complication of regional circulation disturbance, arising in closed fractures of leg bones. One of its forms is an acute compartment-syndrome. It is necessary to carry out the comprehensive investigations of anatomical and biomechanical and fascial leg structures with the following comparison of anatomical data and clinical material with the purpose of optimization of patients treatment with such pathology. The short-term results and follow-ups have been estimated, comparative analysis of clinical groups has been carried out, and optimal algorithm of an acute compartment-syndrome diagnostic complicating the closed fractures of leg bones has been worked out. The universal points for carrying out of an acute compartment-syndrome invasive diagnostic have been determined. The indications for administration more effective method of given condition surgical treatment (fasciotomy) in clinics have been established.

The analysis of investigation findings showed that the right choice of surgical tactics in treatment of diaphysis closed fractures of leg bones and accurate following of recommendations on carrying out of diagnostic had permitted to get the positive results in 54 from 67 patients. The best objective results of compartment-syndrome surgical treatment have been received in patients who had been made the early fasciotomy. Optimal conditions for normal consolidation of fractures have been achieved and the hospital stay has been decreased.

Подписано в печать 16.03.11. Формат 60х84/16.
Тираж 100 экз. Усл. печ. л. 1,25. Заказ 343

Типография Издательства РУДН
117923, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д.3