

На правах рукописи

КАРПЕНКО

АЛИК ВИКТОРОВИЧ

Непрямая электроимпульсная миостимуляция в профилактике тромбозмболических осложнений при повреждениях в зоне голеностопного сустава

14.01.15 – травматология и ортопедия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2017

Работа выполнена на кафедре травматологии и ортопедии Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ», г. Москва.

Научный руководитель:

член-корр. РАН, доктор медицинских наук,
профессор

Загородний Николай Васильевич

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой
травматологии, ортопедии и
хирургии экстремальных
состояний Казанского
медицинского университета

Ахтямов Ильдар Фуатович

доктор медицинских наук, профессор,
начальник центра травматологии
и ортопедии ФГКУ
“ГВКГ им. Н.Н. Бурденко”

Брижань Леонид Карлович

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится 17 апреля 2017 г. в 14.00. на заседании диссертационного совета Д 212.203. 37 при Российском университете дружбы народов по адресу:
117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.8 к.2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского университета дружбы народов по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

Автореферат разослан «___» _____ 2017 года.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук

Персов Михаил Юрьевич

Актуальность исследования.

Травма голени и голеностопного сустава встречается с частотой 174 случая на 100000 взрослого населения в год [Hans Goost. et al, 2014]. Развивающийся после травмы отек мягких тканей усугубляет ситуацию при значительных повреждениях в зоне голеностопного сустава. Часто подобные повреждения сопровождаются трофическими нарушениями различной степени от петехий, отслоения эпидермального слоя кожных покровов до вторичного некроза кожи, подкожной клетчатки, мышц и сухожилий. [Шестерня Н.А. и соавт., 2013; Barrera L.M. et al., 2013; Broderick V.J., et al., 2013]

При травматических повреждениях нарушение эндотелиального слоя сосудистой стенки, замедление скорости кровотока, гиперкоагуляция и ингибирование фибринолиза приводят к каскаду нарушений вплоть до тромбоза глубоких вен нижних конечностей с угрозой отрыва флотирующего тромба и эмболии лёгочной артерии.

Венозные тромбоэмболические осложнения (ВТЭО), в том числе тромбоз глубоких вен (ТГВ) и тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА), являются серьезной проблемой здравоохранения во всем мире. Только в странах Европы ежегодно они регистрируются не менее, чем у миллиона пострадавших. [Шестерня Н.А. с соавт., 2013; Brandjes DP et al., 1997; Buesing KL, et al., 2015]. Наиболее трагичными являются внутригоспитальные венозные тромбозы, значительно осложняющие течение раннего послеоперационного периода [Шестерня Н.А. с соавт., 2013; Brandjes DP et al., 1997; Buesing KL, et al., 2015].

В условиях многопрофильного стационара венозные тромбоэмболические осложнения развиваются у 1-2% госпитализированных больных и обуславливают не менее 10% всех летальных исходов. Их частота, несмотря на активное проведение профилактических мероприятий, в последние десятилетия выросла в 3 раза для ТГВ и 2,5 раза для ТЭЛА [Шестерня Н.А. с соавт., 2013; Brandjes DP et al., 1997; Buesing KL, et al., 2015].

Ведущей причиной смерти и инвалидности среди молодых людей является травма, а среди госпитализированных травматологических больных основной

причиной смерти являются венозные тромбозы [Dietch ZC et al., 2015]. Пациенты с травмами находятся в группе высокого риска развития тромбоза глубоких вен. Вот почему при повреждениях в зоне голеностопного сустава необходимо проводить комплекс мероприятий по восстановлению микроциркуляции.

Общепризнанными методами профилактики ВТЭО являются ранняя активизация пациента, фармакопрофилактика и использование компрессионного трикотажа. Следует заметить, что использование компрессионного трикотажа является эффективным лишь у пациентов с умеренным риском развития послеоперационных венозных тромбозов [Кузьмин И.И. с соавт., 2009, Кузьмин И.И и соавт., 2010].

Среди дополнительных методов профилактики тромбозов осложненных у больных, перенесших серьезные операции или тяжелые травмы, используется интермиттирующая пневмокомпрессия конечностей. Есть сведения о применении механических устройств, обеспечивающих непрерывные пассивные движения в оперированной конечности после операций на коленном суставе, но при острой травме эта методика практически исключается [Froimson MI. et al., 2009; He M.L., et al., 2012].

Фармакопрофилактика тромбозов осложненных не всегда эффективна в периоперационном периоде, особенно у пациентов групп риска. Используемые препараты, их дозы и режимы применения по-прежнему составляют предмет углубленного анализа и дискуссий [Kahn S.R. et al., 2013; Miller S, et al., 2014; Mismetti P et al., 2005; Stein P.D., et al., 2010].

Важно заметить, что ни один из перечисленных методов не включает важнейший механизм, обеспечивающий нормальный отток венозной крови в физиологических условиях – работу мышечно-венозной помпы голени.

Идея о ведущем значении сокращения икроножной мышцы в стимуляции венозного оттока от нижних конечностей известна с середины прошлого века [Abraham P. et al., 2013,]. Предпринимались попытки профилактики тромбозов осложненных путем ускорения венозного кровотока посредством электрической стимуляции мышц голени в периоперационном периоде [Barrera L.M., et al., 2013].

Значительных результатов добился А.Н. Nicolaides, определивший оптимальную форму стимулирующего электрического импульса. Он с помощью устройства «Thrombophylactor» достоверно снизил частоту послеоперационных тромбозов глубоких вен голени[Nicolaides A.N., et al., 1972]. Интенсивные болевые ощущения у пациентов во время мышечного сокращения требовали проведения адекватной анестезии. Вот почему в тот период электроимпульсная миостимуляции (ЭИМС) не нашла широкого применения.

Этот существенный недостаток методики был устранен позднее благодаря разработке портативного аппарата нового поколения Veinoplus.

Принципиальным техническим отличием этого аппарата является меняющаяся конфигурация электрического импульса, что исключает появление тетанических мышечных сокращений и делает процедуру безболезненной[Nicolaides A.N., et al., 1972]. Многие исследования подтвердили увеличение объемной скорости кровотока в 12 раз и пиковой линейной скорости кровотока в 10 раз при использовании этого устройства, что является ключевым фактором в предупреждении венозного застоя и тромбоза глубоких вен голени. Более того, ЭИМС улучшает и артериальный приток и уровень оксигенации тканей [Nicolaides A.N., et al., 1972; Karpenko A.V et al., 2014].

Доказана эффективность ЭИМС в предотвращении атрофии мышц у пациентов в раннем восстановительном периоде после реконструктивных операций на коленном суставе.

ЭИМС улучшает венозный отток, уменьшает отеки и болевой синдром у больных с хронической венозной недостаточностью, что в результате повышает качество жизни, успешно используется в лечении посттромбофлебитического синдрома и трофических язв [Obolenskiy V.N., et al., 2015].

Описана эффективность ЭИМС в профилактике и лечении флебопатии после операций на тазобедренном суставе в раннем послеоперационном периоде [Оболенский В.Н., и соавт.,2015]. Метод ЭИМС мышц голени позволил повысить надежность механических методов профилактики комбинированных со специфической профилактикой у пациентов высокой группы риска по венозным тромбозам.[Ахтямов И.Ф. и соавт., 2012]

Цель работы.

Улучшить результаты оперативного лечения пациентов с повреждениями в зоне голеностопного сустава за счет снижения вероятности тромбоза глубоких вен и сокращения сроков реабилитации в результате применения непрямой электроимпульсной миостимуляции.

Задачи исследования.

1. Оценить риск образования тромбоза вен нижних конечностей и тромбоемболий легочной артерии у больных с повреждениями в области голеностопного сустава на дооперационном этапе.
2. Изучить эффективность непрямой электроимпульсной миостимуляции в профилактике венозных тромбозов и эмболий.
3. Оценить эффективность непрямой электроимпульсной миостимуляции в сокращении сроков оперативного лечения и реабилитации пациентов с повреждениями в зоне голеностопного сустава
4. Провести анализ клинического статуса пациентов с повреждениями в области голеностопного сустава с целью определения показания и противопоказания для применения непрямой электроимпульсной миостимуляции в профилактике тромбоза вен нижних конечности и тромбоемболий легочной артерии.
5. Изучить возможность применения непрямой электроимпульсной миостимуляции при различных вариантах остеосинтеза в области голеностопного сустава.

Научная новизна.

Впервые в клинической практике у пациентов с переломами костей голени в зоне голеностопного сустава в предоперационном и постоперационном периоде применена непрямая электроимпульсная миостимуляция, что позволило в более ранние сроки выполнять остеосинтез, при этом снижен риск послеоперационных раневых осложнений, в частности тромбозомболических осложнений и сокращены сроки лечения пациентов.

Применение разработанного алгоритма у пациентов с переломами костей голени в области голеностопного сустава в предоперационной подготовке путем непрямой электроимпульсной миостимуляции позволило достоверно снизить частоту ТГВ и ВТЭО, несмотря на высокий риск их возникновения.

В ходе настоящего клинического исследования подтверждено, что в результате применения непрямой электроимпульсной миостимуляции мышцы поврежденной конечности остаются в активном состоянии, что значительно сокращает период послеоперационной реабилитации, а также - общие сроки госпитального лечения.

Клинический опыт применения непрямой электроимпульсной нейромиостимуляции свидетельствует об эффективности аппарата ЭИМС, простоте применения его на практике, что позволяет применять данную технологию фактически у каждого пациента в предоперационном периоде.

Практическая значимость.

Внедрение метода непрямой электромиостимуляции в целом по стране при подготовке пациентов с повреждениями в области голеностопного сустава к оперативному лечению позволит сократить количество тромбозомболических и других осложнений, обусловленных нарушением микроциркуляции, а так же значительно улучшить результаты оперативного лечения этого контингента пациентов.

Апробация работы.

Основные положения и результаты диссертационного исследования доложены на заседании кафедры травматологии и ортопедии Российского университета дружбы народов 29 июня 2016 года.

Публикации.

По теме диссертации опубликовано 4 научных работы в журналах, 3 рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации (ВАК РФ).

Положения, выносимые на защиту.

1. Непрямая электроимпульсная миостимуляция в порядке предоперационной подготовки пациентов с переломами костей голени в зоне голеностопного сустава позволяет уменьшить риск тромбоза вен нижних конечностей и тромбоэмболий легочной артерии, несмотря на имеющийся риск развития тромбоэмболических осложнений у данной группы пациентов.

2. В ходе настоящего клинического исследования подтверждено, что в результате применения непрямой электроимпульсной миостимуляции мышцы поврежденной конечности находятся в активном состоянии, нормализуя микроциркуляцию и венозный отток. Проведение непрямой электроимпульсной стимуляции сокращает период предоперационной подготовки пациентов, создает благоприятные условия для заживления раны в послеоперационном периоде, сокращает сроки послеоперационной реабилитации.

3. Портативность и автономность аппарата, простота использования позволяют применять данную технологию практически у каждого пациента в предоперационном периоде, при различных методиках стабилизации перелома.

4. Применение непрямой электроимпульсной миостимуляция у больных с повреждениями в области голеностопного сустава желательно продолжать и в постоперационном периоде.

Внедрение в практику.

Результаты исследования внедрены в практическую работу травматологического отделения ГБУЗ «ГКБ № 13 ДЗМ». Результаты проведенного исследования используются в педагогическом процессе на кафедре травматологии и ортопедии медицинского института РУДН.

Объем и структура работы.

Диссертация изложена на 144 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы и трех глав, которые посвящены материалам и методам исследования, вариантам оперативного лечения при повреждениях в зоне голеностопного сустава. В четвертой главе представлены результаты применения непрямой электроимпульсной миостимуляции с целью профилактики венозных тромбозмболических осложнений у больных с повреждениями в зоне голеностопного сустава.

Диссертация иллюстрирована 1 схемой, 55 рисунками и 21 таблицами. Завершают диссертационное исследование заключение, выводы и список использованной литературы (33- отечественных источников и 87 - иностранных).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

Общая характеристика клинического материала

Всего в исследование было включено 103 пациента с повреждениями в зоне голеностопного сустава в возрасте от 19 до 69 лет, поступивших в отделение травматологии ГБУЗ «ГКБ № 13 ДЗМ». в ранние сроки (от 0,5 до 3 часов) после травмы. Все пациенты были разделены случайным образом на две сопоставимые группы. У 50 пациентов группы исследования ежедневно с первых суток проводилось 1-2 сеанса по 3 часа. Для этого назначалась ЭИМС с помощью аппарата Veinoplus DVT с наложением электродов на в/3 травмированной голени. У 53 пациентов контрольной группы ЭИМС не применялась.

Таблица 1.

Распределение пациентов по половому признаку.

Пол	Группа исследования	Контрольная группа
женский	46% (23)	52,8 (28)
мужской	54% (27)	47,2 (25)

Таблица 2.

Распределение пациентов по возрасту.

Возраст	Группа исследования	Контрольная группа
От 19 до 44 лет	18% (9)	20,8% (11)
от 44 до 60 лет	64% (32)	54,7 % (29)
больше 60 лет	18% (9)	24,5 % (13)

Таблица 3.

Распределение видов травм у пациентов.

Вид травмы	Группа исследования	Контрольная группа
Бытовые	44% (22)	37,7% (20)
Уличные (в результате гололеда)	26% (13)	30,2% (16)
Спортивные	30% (15)	32,1% (17)

Таблица 4.**Распределение пациентов по типу перелома.**

	Группа исследования	Контрольная группа
Перелом одной лодыжки	66% (33)	70% (37)
Двухлодыжечный перелом	18% (9)	19% (10)
Перелом 2 лодыжек и заднего края большеберцовой кости	16% (8)	11% (6)

Таблица 5.**Характеристика перелома**

	Группа исследования	Контрольная группа
Закрытый	46(92 %)	50(94,3%)
Открытый	4(8%)	3(5,7%)

Таблица 6.**Распределение пациентов, имеющих факторы риска ВТЭО.**

Кол-во факторов риска	Группа исследования	Контрольная группа
1 фактор риска	4% (2)	5,6% (3)
2 фактора риска	24% (12)	20,8% (11)
3 фактора риска	38% (19)	39,6% (21)
Более 3 факторов риска	34% (17)	34% (18)

Анализируя проведенное исследование данной работы, необходимо отметить , что повреждение в зоне голеностопного сустава у мужского пола происходит

чаще чем у женщин. В возрастном составе преобладают пациенты в возрасте от 44 до 60 лет. Чаще встречаются закрытые повреждения и имеют бытовой характер.

Анализ клинических результатов.

Пациенты с повреждениями в области голеностопного сустава представляют собой группу риска формирования тромбов в венах нижних конечностей и тромбоэмболии легочной артерии. Количество тромбозов на дооперационном этапе составили - 1,9%($p < 0,001$).

В группе исследования отек конечности у всех пациентов купирован в среднем к 5 суткам, период пребывания в стационаре до остеосинтеза составил $7,3 + 0,7$ дня, длительность пребывания в стационаре - $16,6 + 1,0$ дня; не было выявлено ни одного случая ВТЭО.

В группе сравнения отек конечности у всех пациентов купирован в среднем к 8 суткам, срок до остеосинтеза составил $10,4 + 0,9$ дня, длительность пребывания в стационаре до снятия швов на 14 день с момента операции составила - $17,7 + 1,3$ дня; было выявлено три случая ВТЭО, один из них - ТЭЛА с летальным исходом на 12-е сутки.

Увеличение индекса SF-36 в группе исследования к 5-м суткам по сравнению с исходным показателем в среднем составило 24,9%, а в группе сравнения к 5-м суткам - в среднем 14,5%; после окончательного остеосинтеза по сравнению с исходным индексом - 61,7% в группе исследования и 46,5% в группе сравнения.

Увеличение объема движений в голеностопном суставе после остеосинтеза по сравнению с исходным в группе исследования составило 71,9% сгибание и 94,1% разгибание, а в группе сравнения - 16,7% сгибание и 10,2% разгибание соответственно.

Результаты исследования представлены в таблице 7.

Таблица 7.

Сводная таблица результатов исследования

	Группа исследования	Группа сравнения	p
Срок купирования отека	5,1 + 0,5	8,2 + 0,7	< 0,05
Срок до окончательного остеосинтеза	7,3 + 0,7	10,4 + 0,9	< 0,01
Частота ВТЭО	0	3 (5,7%)	< 0,001

Использование не прямой электроимпульсной миостимуляции в предоперационном периоде позволяло в более ранние сроки выполнять остеосинтез, при этом уменьшался риск послеоперационных раневых осложнений, достоверно снижена частота ТГВ и ВТЭО, сокращены общие сроки лечения пациентов в стационаре, улучшены результаты лечения, повышено качество жизни пациентов.

Эффективность не прямой электроимпульсной миостимуляции у больных с повреждениями в области голеностопного сустава обусловлена включением мышечно-венозной помпы, увеличением венозного оттока. В результате проводимой не прямой электроимпульсной миостимуляции достоверно ($p < 0,005$) снижался отек мягких тканей на 37,8% на дооперационном этапе; увеличился объем движений в голеностопном суставе ($p < 0,01$) на 55,2 % - сгибание, на 83,9 % - разгибание после окончательного остеосинтеза; увеличивался индекс SF-36 к 5-м суткам на 10,4 % ($p < 0,05$), а после остеосинтеза - на 15,2 % ($p < 0,05$); уменьшился риск послеоперационных

раневых осложнений и сократился срок лечения и реабилитации на 15,7 % ($p < 0,05$)

Также в данных группах, проводилась оценка степени факторов риска ВТЭО (таб.8)

Таблица 8.

Результаты оценки степени риска ВТЭО у пациентов

Степень риска	Группа исследования	Контрольная группа
низкая	4 %	5,6%
умеренная	24 %	20,8%
Высокая	72%	73,6%

Срок купирования отека в группе исследования снижен статистически достоверно на 3 дня ($p < 0,05$). Срок до окончательного остеосинтеза и продолжительность госпитализации также снижены на 3 дня ($p < 0,01$). Венозные тромбозы выявлены только у пациентов контрольной группы - 6.6% ($p < 0,001$).

Улучшая венозный отток, ЭМС усиливает и приток артериальной крови, улучшая перфузию кислорода в тканях стопы и голени. Использование данной технологии позволяет быстро купировать периферические отеки и тем самым выполнить операцию в более безопасных условиях. Тренинг мышц в условиях иммобилизации конечности предупреждает их атрофию и тем самым сокращает сроки реабилитации.

На фоне применения методики ЭИМС удалось избежать ВТЭО, повысить качество жизни пациентов на госпитальном этапе, сократить сроки лечения и реабилитации. Использование данной технологии позволяет быстро купировать периферические отеки и тем самым сократить сроки окончательного остеосинтеза. Тренинг мышц даже в условиях иммобилизации конечности предупреждает их атрофию и тем самым сокращает сроки реабилитации.

Метод ЭНМС мышц голени позволил повысить надежность механических методов профилактики комбинированных со специфической профилактикой у пациентов высокой группы риска по венозным тромбозам. Процедура хорошо переносилась пациентами. Полученные результаты можно считать обнадеживающими, так на фоне применения методики ЭМС удалось избежать ВТЭО, повысить качество жизни пациентов на госпитальном этапе, сократить сроки лечения и реабилитации.

Техника аппликации электродов: на кожу задней поверхности голени на границе в/3 и с/3 накладывались два самофиксирующихся электрода, устанавливался режим электроимпульсной миостимуляции; сила электрического импульса дозировалась индивидуально с учетом ощущения пациента и степени выраженности отека и составляла до 50 условных единиц.



Рис. 1. Использование аппарата VEINOPLUS на дооперационном периоде, в сочетании с АНФ.

Методы исследования.

В нашем исследовании применялись следующие методы: клинический, рентгенологический, КТ, ультразвуковой и статистический.

Осмотр и физикальное обследование. Клиническими признаками переломов в зоне голеностопного сустава являются:

- деформация, проявляющаяся в нарушении оси и формы нижней трети голени
- ограничение и болезненность пассивных и активных движений в травмированном суставе;
- выраженная болезненность при пальпации в зоне голеностопного сустава;
- положительный симптом осевой нагрузки, проявляющийся в появлении резкой болезненности при давлении на пяточную область снизу вверх.

В клиническом исследовании крови обращаем внимание на реологические показатели состояния свертывающей системы крови (АЧТВ, Тромбиновое время, Протромбин по Квику, МНО, Фибриноген, Д- димер, и при необходимости тромбозластограмму).

.

Рентгенологическая оценка. Для оценки и предоперационного планирования при переломах в зоне голеностопного сустава используют две рентгенологические проекции: истинная передне-задняя и боковая проекции.

На основании рентгенологического обследования можно приступать к точной классификации, хирургическому лечению и делать прогнозы.

Компьютерная томография. Наиболее информативными оказались компьютерные срезы в сагиттальной и фронтальной плоскостях. Объемная реконструкция компьютерных срезов позволяла оценить пространственное положение костей в зоне голеностопного сустава.

Магнитно-резонансная томография позволяет уточнить степень повреждения мягких тканей в зоне голеностопного сустава.

Ультразвуковая диагностика. Метод ультразвукового сканирования оказался незаменимым при контроле проходимости сосудов нижней конечности, особенно при наличии факторов риска и склонности к гиперкоагуляции. Своевременное выявление флотирующего тромба в глубоких венах голени и

бедро позволяло срочно принять меры для предупреждения тромбоэмболии легочных сосудов.

Проведена также статистическая обработка клинического материала, при помощи программы Statistica.

Оперативное лечение повреждений в зоне голеностопного сустава.

В клинической практике часто возникают ситуации, когда в экстренном порядке нельзя или опасно производить открытую репозицию. В таких ситуациях выполняют временную стабилизацию отломков (вытяжение, наложение аппарата наружной фиксации) в относительно правильном положении. Находясь на вытяжении, у больных «выключается» важнейший механизм – мышечно-венозная помпа.

По мере восстановления микроциркуляции отек тканей, гематомы уменьшаются, фликтены заживают. На 7-9 день после травмы свертывающая и антисвертывающая системы крови (АЧТВ, Тромбиновое время, Протромбин по Квику, МНО, Фибриноген) приходят в динамическое равновесие и оперативное вмешательство проходит с меньшими осложнениями.

Переломы медиальной лодыжки.

Переломы без смещения внутренней лодыжки лечили путем иммобилизации в гипсовой повязке. Но в случаях высоких требований со стороны пациентов, когда возможны значительные нагрузки на ранних стадиях, прибегали к внутренней фиксации для сокращения сроков реабилитации.

Отсроченная внутренняя фиксация проводилась в тех случаях, когда имелись проблемы с нарушением кожных покровов. Обычно использовали для фиксации два 4-мм винта для губчатой кости, проведенные перпендикулярно плоскости перелома. Малые фрагменты фиксировали одним винтом и одной спицей Киршнера для предупреждения ротационных смещений. Фрагменты ещё меньших размеров фиксировали двумя спицами и стягивающей петлей. При вертикальном направлении плоскости перелома осуществляли фиксацию пластиной полутрубчатой конструкции.

Техника операции. Применяли передне-медиальный доступ. Разрез кожи начинали на 2 см выше линии перелома и заканчивали на 2 см дистальнее вершины внутренней лодыжки, не травмируя синовиальную оболочку сухожилия задней большеберцовой мышцы. Сохраняли интактной большую подкожную вену и сопровождающий её нерв.

При репозиции из зоны перелома убирали мелкие осколки хряща и кости. Большие остеохондральные фрагменты сохраняли и укрепляли при остеосинтезе, осуществляя провизорную фиксацию двумя спицами Киршнера. Производили контрольную рентгенографию. Устанавливали винты, не нарушая стабильности положения внутренней лодыжки.

Если фрагмент внутренней лодыжки слишком мал или раздроблен, применяли фиксацию несколькими спицами и стягивающей петлей. При вертикальных (супинационных) переломах внутренней лодыжки с наличием костных фрагментов в проксимальном участке плоскости перелома производили накостный остеосинтез, не создавая чрезмерного натяжения мягких тканей и не нарушая локального кровообращения. После операции производили иммобилизацию шиной и сохраняли возвышенное положение стопы.



Рис 2. Рентгенограммы при поступлении и на 5 день госпитализации, произведен окончательный остеосинтез внутренней винтом фирмы «Синтез»

Переломы латеральной лодыжки.

Переломы наружной лодыжки без повреждения структур с медиальной стороны составляли большую часть повреждений в зоне голеностопного сустава. Показания к открытой репозиции и фиксации были ограничены случаями смещения фрагмента более 5 мм.

Техника операции. Если перелом малоберцовой кости сочетался с переломом внутренней лодыжки, первоначально репонировали и фиксировали наружную лодыжку из передне-наружного доступа.

При достаточно длинном косом переломе, при прочной костной ткани, когда отсутствовали отломки, зону перелома фиксировали двумя винтами для губчатой кости, вводя их спереди назад. При этом обеспечивали межотломковую компрессию.

Если перелом наружной лодыжки находился ниже синдесмоза и дистальный фрагмент был слишком мал или костная ткань была довольно прочной - мы применяли фиксацию винтом 4,5мм. При порозной кости фиксацию осуществляли спицами Киршнера, проводя их в косом направлении снизу вверх и снаружи – кнутри. При этом дополнительно применяли

стягивающую проволочную петлю, добиваясь анатомического восстановления длины малоберцовой кости.

При переломах выше уровня синдесмоза и при наличии малого костного фрагмента применяли накостный остеосинтез пластиной semitubularis после достижения точной репозиции. По крайней мере, устанавливали по 3 кортикальных винта выше и ниже уровня перелома. Синдесмоз восстанавливали по стандартной методике

Перелом двух лодыжек.

При переломе обеих лодыжек нарушаются стабилизирующие структуры голеностопного сустава. Смещение фрагментов уменьшает контакт суставных поверхностей в голеностопном суставе и нарушает кинематику сустава.

Переломы обеих лодыжек с вовлечением в процесс таранной и большеберцовой кости примерно в 20% случаев закрыто репонировать не удавалось.

Как правило, остеосинтез наружной лодыжки мы выполняли пластиной LCP, внутренней лодыжки - V-образными спицами, а фиксацию дистального межберцового синдесмоза - позиционным винтом.

В целом , техника операции сочетала в себе методики остеосинтеза латеральной лодыжки и медиальной лодыжки.



Рис. 3. Первый день после остеосинтеза. Произведен остеосинтез обеих лодыжек правой голени пластиной и винтами фирмы «Синтез»

Повреждения на уровне синдесмоза

Повреждения на уровне синдесмоза возникали при пронации стопы и её наружной ротации, при пронации и абдукции стопы. Действующие усилия смещают таранную кость кнаружи или ротируют её. При этом разрываются связки межберцового синдесмоза. Следует заметить, что при эверсии рвется передняя порция межберцового синдесмоза, а при инверсии стопы - задняя порция.

Для фиксации зоны синдесмоза мы применяли различные варианты: остеосинтез винтами, спицами, болтом–стяжкой.

Позиционные винты удаляли не ранее 3 месяцев после остеосинтеза.

При наличии отрывного перелома в зоне передней порции межберцового синдесмоза производили фиксацию костного фрагмента большеберцовой кости винтом для губчатой кости.

Переломы двух лодыжек, заднего края.

Данные переломы чаще, чем другие типы повреждений, нуждаются в открытой репозиции. Перелом внутренней и наружной лодыжек часто сочетается с переломом задней порции суставной поверхности большеберцовой кости. Открытая репозиция завершалась остеосинтезом наружной лодыжки пластиной LCP, внутренней лодыжки - по Веберу, межберцового синдесмоза - позиционным винтом.

Показания к открытой репозиции заднего края большеберцовой кости определяются, главным образом, величиной фрагмента. Если в процесс вовлечено более 25% суставной поверхности, то этот отломок заднего края должен быть репонирован и зафиксирован винтами

Выводы

1. Пациенты с повреждениями в области голеностопного сустава представляют собой группу риска формирования тромбов в венах нижних конечностей и тромбоэмболии легочной артерии. Удельный вес пациентов с тромбозом на дооперационном этапе составил - 1,9%($p < 0,001$).
2. Эффективность непрямой электроимпульсной миостимуляции у больных с повреждениями в области голеностопного сустава обусловлена включением мышечно-венозной помпы, увеличением венозного оттока. В результате проводимой непрямой электроимпульсной миостимуляции достоверно ($p < 0,005$) снижался отек мягких тканей на 37,8% на дооперационном этапе; увеличился объем движений в голеностопном суставе ($p < 0,01$) на 55,2 % - сгибание, на 83,9 % - разгибание после окончательного остеосинтеза; индекс SF-36 увеличивался к 5-м суткам на 10,4 % ($p < 0,05$), а после остеосинтеза на 15,2 % ($p < 0,05$); уменьшился риск послеоперационных раневых осложнений и сократился срок лечения и реабилитации на 15,7 % ($p < 0,05$)
3. При изучении соматического статуса пациентов основной группы выявлен высокий уровень риска развития тромбоза глубоких вен нижних конечностей и тромбоэмболических осложнений (72 %). В контрольной группе он составил - 73,6 %. При использовании непрямой электроимпульсной стимуляции у больных основной группы не зафиксировано случаев венозных тромбоэмболических осложнений. В контрольной группе выявлено 2 случая (3,8%) тромбоза вен нижних конечностей и 1 случай (1, 9%) тромбоэмболии легочной артерии с летальным исходом.

4. Использование непрямой электроимпульсной миостимуляции в предоперационном периоде позволяет в более ранние сроки выполнять остеосинтез, при этом уменьшается риск послеоперационных раневых осложнений, достоверно снижается частота ТГВ и ВТЭО, сокращаются общие сроки и улучшаются результаты лечения пациентов, повышается качество жизни пациентов.

5. Портативность и автономность аппарата, простота его использования позволяют применять данную технологию практически у каждого пациента в предоперационном и послеоперационном периодах, при различных методиках стабилизации перелома (скелетное вытяжение, аппарат наружной фиксации, гипсовая иммобилизация), в отличие от интермиттирующей пневмокомпрессии

Практические рекомендации

1. Аппарат Veinoplus портативный, не требующий подзарядки от сети. Источником питания является батарейка напряжением 9 В, тип 6LR61. Смена батарейки достаточно проста.
2. Техника аппликации электродов: на кожу задней поверхности голени на границе в/ и с/з накладывались два самофиксирующихся электрода, устанавливался режим электроимпульсной миостимуляции; сила электрического импульса дозировалась индивидуально с учетом ощущения пациента и степени выраженности отека и составляла до 50 условных единиц.

3. Самофиксирующие электроды - многократного использования. При накладывании электродов не требуется дополнительной обработки кожных покровов.

4. Процедуру следует проводить 1 раз в день, длительность 180 минут.

5. Возможно проведение не прямой электроимпульсной миостимуляции при любых видах вытяжения, при чрескостном остеосинтезе, при наличии съемной гипсовой лонгеты.

6. Наличие металлоконструкций не влияет на ЭИМС(спица, винты, пластина).

7. Проведение фармакотерапии антикоагулянтами обязательно на фоне ЭИМС (при отсутствии противопоказаний).

8. Показаниями для применения ЭИМС являются наличие перелома костей голени, необходимость иммобилизации конечности.

9. Противопоказаниями для применения не прямой электроимпульсной стимуляции являются: острая тромботическая окклюзия магистральных вен, перенесенная парциальная окклюзия нижней полой вены, постоянный прием антикоагулянтов, необходимость применения лечебных доз антикоагулянтов, применение миорелаксантов в послеоперационном периоде, коагулопатия (не связанная с ДВС-синдромом), тромбоцитопения, геморрагический диатез, химиотерапия, имплантированный кардиостимулятор, угрожающие нарушения сердечного ритма, инфицирование мягких тканей нижних конечностей.

Список опубликованных работ по теме диссертации.

- 1. Obolenskiy V.N., Karpenko A.V. Electromiostimulation's efficiency in treatment of patients with fractures of bones of the shin. // Wound Med. - 2014. - Vol.2, #5. - P.25-28.**
- 2. Оболенский В.Н., Карпенко А.В., Семенистый А.А. Электроимпульсная миостимуляция в профилактике тромбоэмболических осложнений и сокращении сроков реабилитации у больных травматологического профиля. Кафедра травматологии и ортопедии. 2016, спецвыпуск: 137-138.**
- 3. Оболенский В.Н., Карпенко А.В., Загородний Н.В. Непрямая электроимпульсная миостимуляция и ее значение в лечении больных с переломами костей голени. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, 2015, 4:21-5.**
- 4. Оболенский В.Н., Лобастов К.В., Карпенко А.В., Лаберко Л.А., Леваль П.Ш. Эффективность применения непрямой электроимпульсной миостимуляции в хирургии и травматологии. Международный академический журнал РАЕН, 2015, №2, С.82-91.**

Карпенко Алик Викторович (Россия)

Непрямая электроимпульсная миостимуляция в профилактике тромбозных осложнений при повреждениях в зоне голеностопного сустава

В работе выполнен ретроспективный анализ результатов применения не прямой электроимпульсной стимуляции в профилактике тромбозных осложнений у больных с повреждениями в зоне голеностопного сустава. Пациенты с повреждениями в области голеностопного сустава представляют собой группу риска формирования тромбов в венах нижних конечностей и тромбозов легочной артерии. Удельный вес пациентов с тромбозом на дооперационном этапе составил - 1,9%($p < 0,001$). Эффективность не прямой электроимпульсной миостимуляции у больных с повреждениями в области голеностопного сустава обусловлена включением мышечно-венозной помпы, увеличением венозного оттока. В результате проводимой не прямой электроимпульсной миостимуляции достоверно ($p < 0,005$) снижался отек мягких тканей на дооперационном этапе; увеличился объем движений в голеностопном суставе ($p < 0,01$) на 55,2 % - сгибание, на 83,9 % - разгибание после окончательного остеосинтеза; увеличивался индекс SF-36 к 5-м суткам на 10,4 % ($p < 0,05$), а после остеосинтеза на 15,2 % ($p < 0,05$); уменьшился риск послеоперационных раневых осложнений и сократился срок лечения и реабилитации на 15,7 % ($p < 0,05$).

Метод ЭНМС мышц голени позволил повысить надежность механических методов профилактики тромбозов, комбинированных со специфической профилактикой у пациентов высокой группы риска по венозным тромбозам. Процедура хорошо переносилась пациентами. Полученные результаты можно считать обнадеживающими, так на фоне применения методики ЭМС удалось

избежать ВТЭО, повысить качество жизни пациентов на госпитальном этапе, сократить сроки лечения и реабилитации.

Karpenko Alik Viktorovich (Russia)

Indirect electric muscle stimulation in prophylaxis of tromboembolic episodes at damages in ankle joint zone.

In the work the retrospective analysis of results of employment of indirect electric muscle stimulation in prophylaxis of tromboembolic episodes at patients with damages in an ankle joint zone is made. Patients with damages in an ankle joint zone represent risk group of formation of thrombi in veins in the lower extremities and a thromboembolism of pulmonary artery. Specific gravity of patients with a clottage at presurgical stage made 1,9% ($p < 0,001$). Efficiency of an indirect electric muscle stimulation at patients with damages in an ankle joint zone is caused by switching-on muscular and venous pump, augmentation of venous outflow. As a result of the carried-out indirect electric muscle stimulation authentically ($p < 0,005$) the edema of soft tissues decreased for 37,8% at presurgical stage; volume of movements in an ankle joint ($p < 0,01$) increased by 55,2% - a flexion, extension after final osteosynthesis by 83,9%; the SF-36 index by fifth day increased by 10,4% ($p < 0,05$), and after osteosynthesis by 15,2% ($p < 0,05$); the risk of postoperative wound complications decreased and the term of treatment and after treatment was reduced by 15,7% ($p < 0,05$).

The EMS method of anticnemion muscles allowed to increase reliability of the mechanical methods of prophylaxis thrombosis combined with specific prophylaxis with patients of high risk group on venous clottages. The procedure is well postponed by patients. The received results can be considered encouraging, so against the background of use of EMS technique VTEC was avoided successfully, patients quality of life was increased at a hospital stage, treatment and after treatment terms were reduced.