

Бардюгов Пётр Сергеевич

ОРТОПЕДИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ СТОП
ПРИ НЕЙРОПАТИЧЕСКОЙ И НЕЙРОИШЕМИЧЕСКОЙ ФОРМЕ
СИНДРОМА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

Специальность: 14.01.15 – травматология и ортопедия

Автореферат диссертации на соискание
ученой степени кандидата медицинских наук

Москва, 2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель

доктор медицинских наук, профессор

Паршиков Михаил Викторович

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор

Галстян Гагик Радикович

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, доцент

Панков Игорь Олегович

Казанская государственная медицинская академия - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра травматологии и ортопедии, заведующий кафедрой

доктор медицинских наук

Процко Виктор Геннадьевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», кафедра травматологии и ортопедии Медицинского института, доцент кафедры

Ведущая организация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет).

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2022 г. в _____ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.223.02 на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, ГБУЗ города Москвы «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского» ДЗМ по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1 и на сайте организации www.rsmu.ru.

Автореферат разослан «_____» _____ 2021 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат медицинских наук, доцент

 **Сиротин Иван Владимирович**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы и степень разработанности темы исследования

Деформации стоп (ДС) – одно из самых часто встречающихся заболеваний костно-мышечной системы (Миронов С.П. с соавт., 2018). Число больных сахарным диабетом (СД) с 1980 по 2014 гг. возросло в четыре раза: со 108 миллионов до 422 миллионов среди взрослого населения, что составляет 4,7% и 8,5% от населения мира (Глобальный доклад ВОЗ по диабету, 2018). Это делает сахарный диабет – одним из самых главных неинфекционных заболеваний в мире. Синдром диабетической стопы (СДС) – частое, приводящее к инвалидизации и смерти осложнение СД (Дедов И.И. с соавт., 2017).

Проявлением нейропатической и нейроишемической форм СДС является образование язв мягких тканей в местах повышенного механического воздействия, которые всегда располагаются на «высоте деформации». Более того, периферическая нейропатия способствует формированию ДС у пациентов с СДС за счет нарушения биомеханического баланса дистального сегмента нижних конечностей (Andreassen C. S. Et al., 2009). Хронические раневые дефекты являются источником проникновения инфекционного возбудителя, что часто приводит к ампутации. Частота выполнения ампутаций среди больных СД в РФ за 2016 г. следующая: при СД 1 типа 12,4/10 тыс. взрослых больных, при СД 2 типа – 10,9/10 тыс. взрослых больных соответственно (Галстян Г.Р. с соавт., 2018).

При этом отсутствуют алгоритмы диагностики и лечения, направленные на ортопедическую коррекцию как консервативного, так и хирургического характера. В большинстве случаев заживления язв не происходит из-за неадекватной разгрузки зоны язвенного дефекта, деформации прогрессируют, нарушается опороспособность конечности, и больным вынуждены выполнять ампутации. Чаще всего дифференциальная диагностика формы СДС и степени компенсации явлений ишемии на практике не применяется, а вслед за этим следуют неверные толкование прогнозов, выбор тактики и методов лечения.

Современный взгляд на ортопедическое лечение СДС весьма разрозненный. Если консервативные методы лечения достаточно изучены и применяются широко, но при этом отсутствует дифференцированный подход для различных форм заболевания, то публикации, представляющие хирургические методы лечения как будто «вырваны из контекста». Не ясно, когда все - таки стоит их применять. Когда можно считать консервативное лечение неэффективным? Какими диагностическими критериями руководствоваться врачу ортопеду при выборе тактики лечения? Что является факторами риска? В каком случае можно ожидать успеха консервативного лечения, а в каком целесообразно прибегать к профилактике образования язв как можно раньше за счет хирургической коррекции деформаций стоп?

Отсутствуют алгоритмы диагностики и лечения, направленные на ортопедическую коррекцию как консервативного, так и хирургического характера. В большинстве случаев заживления язв не происходит из-за неадекватной разгрузки зоны язвенного дефекта. Деформации прогрессируют, нарушается опороспособность конечности, и больным вынуждены выполнять ампутации. Чаще всего дифференцированная диагностика формы СДС и степени компенсации явлений ишемии на практике не применяется, а вслед за этим следуют неверные толкование прогнозов, выбор тактики и методов лечения.

Учитывая распространенность и нарастающее количество больных с ДС при СДС и недостаток ортопедического сопровождения данной группы больных в сети медицинских учреждений, становится очевидна актуальность данной проблемы.

Цель исследования

Улучшение результатов лечения и качества жизни больных с нейропатической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы.

Задачи исследования

1. Изучить традиционный объем и характер оказываемой ортопедической медицинской помощи больным с нейропатической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы.

2. Определить связь развития синдрома диабетической стопы и статических деформаций стоп. Изучить их особенности, взаимозависимость и динамику изменений.

3. Оценить состояние мягких тканей зон избыточного механического воздействия стоп при нейропатической и нейроишемической формах синдрома диабетической стопы.

4. Разработать и обосновать схему обследования больных с нейропатической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы.

5. Уточнить показания и противопоказания к консервативным и хирургическим ортопедическим методам лечения больных с нейропатической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы. Предложить алгоритм их лечения.

6. Дать оценку клинической эффективности примененного ортопедического лечения больных с нейропатической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы на основании анализа ближайших, среднесрочных и отдаленных результатов ее применения.

Научная новизна исследования

Сформулированы показания и противопоказания для хирургического ортопедического лечения, уточнены показания для консервативной терапии с целью компенсации деформаций стоп у пациентов с нейропатической и нейроишемической формами СДС.

Разработан алгоритм диагностических мероприятий для проведения хирургического ортопедического лечения деформаций стоп у пациентов с нейропатической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Результаты исследования внедрены в клиническую практику лечебно-профилактических учреждений ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России и в ГБУЗ МО «Видновская районная клиническая больница» и включены в программу обучения

врачей на факультете дополнительного профессионального образования ФГБОУ «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава РФ.

Методология и методы исследования

Исследование проводилось согласно Национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 52379-2005 "Надлежащая клиническая практика". В период с 2015 по 2021 гг. в ГБУЗ МО «Видновская районная клиническая больница» и в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России наблюдались 95 больных с деформациями стоп и синдромом диабетической стопы. Изучалось эффективность консервативного и хирургического лечения. Исследование носит характер анализа серии случаев.

В методы исследования входили не только общеклинические и используемые в диагностике ортопедической патологии, но и те, которые традиционно применяются в лечении гнойно – некротических осложнений в профильных отделениях гнойной и сосудистой хирургии, а также методы оценки неврологического статуса и статистическая обработка данных.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Степень достоверности результатов обеспечивается достаточной мощностью выборки и использования адекватных по отношению к выборке и поставленным задачам статистических методов. Основные положения по теме диссертации доложены и обсуждены на следующих научных мероприятиях:

1. X Юбилейный Всероссийский съезд травматологов-ортопедов. 19 сентября 2014 г., Москва. «Восстановление поперечного свода стопы при распластанности. Проблемы, решения, перспективы».
2. XIII Научно-практическая конференция «Современные технологии в клинической медицине. Актуальные вопросы травматологии и ортопедии». 7 ноября 2014 г., Москва. «Возможности оперативного лечения пациентов со статическими деформациями переднего отдела стоп и сахарным диабетом».
3. Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Современная травматология, ортопедия и хирургия катастроф». 15 мая

2015 г., Москва. «Перспективы хирургического лечения деформаций стоп у больных с сахарным диабетом».

4. I КОНГРЕСС ассоциации хирургов стопы и голеностопного сустава. 16 октября 2015 г., Москва. «Хирургия переднего отдела стопы как профилактика и лечение проявлений синдрома диабетической стопы».

5. III КОНГРЕСС травматологов и ортопедов г. Москвы с международным участием «ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ СТОЛИЦЫ. ВРЕМЯ ПЕРЕМЕН». 5 февраля 2016 г., Москва. «Сахарный диабет! Препятствие или нет для хирургической коррекции деформаций переднего отдела стоп».

6. Московский международный форум по костно-суставной патологии. 20 апреля 2016 г., Москва. «Перспективы ортезирования и его место в комплексном лечении деформаций стоп у больных с сахарным диабетом».

7. Междисциплинарная научно-практическая конференция с международным участием «Лечение артрозов. Всё, кроме замены сустава». 13 мая 2016 г., Казань. «Реконструктивно-восстановительные операции при различных степенях поперечной распластанности стоп и деформирующем артрозе первого плюснефалангового сустава у больных с сахарным».

8. Применение современных технологий лечения в российской травматологии и ортопедии // Международная конференция травматологов-ортопедов «ТРАВМА 2016». 4 ноября 2016 г., Москва. «Ортопедическая коррекция (консервативная, хирургическая) молоткообразных деформаций пальцев при синдроме диабетической стопы».

9. XII Межрегиональная научно-практическая конференция «Организационные и клинические вопросы оказания помощи в травматологии и ортопедии». 2 декабря 2016 г., Воронеж. «Разгрузочные остеотомии как метод лечения и профилактики синдрома диабетической стопы».

10. VI Евразийский конгресс травматологов-ортопедов. 25 августа 2017 г., Казань. «Хирургическое лечение поперечного плоскостопия у пациентов с синдромом диабетической стопы».

11. Междисциплинарная научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 50-летию организации травматолого - ортопедической службы Республики Бурятия «Актуальные вопросы диагностики и лечения травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата. Современные подходы к терапии болевого синдрома». 22-23 июня 2018 г., Улан-Удэ. «Выбор метода ортопедического лечения деформаций стоп у пациентов с сахарным диабетом».

12. XI Всероссийский съезд травматологов-ортопедов. 11-13 апреля 2018 г., Санкт-Петербург. «Хирургическое лечение деформаций переднего отдела стоп у пациентов с синдромом диабетической стопы».

13. III Конгресс «Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии». 24-25 мая 2018 г., Москва. «Варианты деформаций стоп у больных с сахарным диабетом. Особенности их формирования».

14. X Всероссийская научно-практическая конференция. 2018 г. «, Казань. «Длительно незаживающие нейропатические язвы дистального отдела стопы у пациентов с диабетической дистальной полинейропатией. Преимущества и недостатки хирургического и консервативного ортопедического лечения».

15. Юбилейный съезд травматологов и ортопедов Дальневосточного федерального округа. 16-17 мая 2019 г., Хабаровск. «Нейропатическая форма синдрома диабетической стопы. Локальный статус «глазами ортопеда».

16. III Всероссийская конференция с международным участием «Сахарный диабет, его осложнения и хирургические инфекции». 19-21 ноября 2019 г., Москва. «Малая ортопедическая хирургия в лечении нейропатической формы синдрома диабетической стопы».

Основные положения, выносимые на защиту

1. Алгоритм обследования, включающий осмотр, рентгенографию, исследование артериального кровоснабжения тканей стопы и оценку степени нейропатии, позволяет оптимально определить дифференцированную тактику

лечения больных со статическими деформациями при нейропатической и нейроишемической формах СДС.

2. Используемые методы консервативного ортопедического лечения СДС эффективны при лечении начальных форм нарушения биомеханики стопы и особенно для профилактики образования нейропатических язвенных дефектов на фоне легкой и средней степени тяжести дистальной нейропатии.

3. Описанные методы хирургического лечения являются эффективными при лечении нейропатической и нейроишемической форм СДС.

Личный вклад автора

Автором проведен обзор литературных источников, анализ клинического материала, сформулирована цель и задачи работы, изучены результаты лечения больных нейропатической и нейроишемической формами СДС, предложен алгоритм обследования, критерии дифференциальной диагностики для выбора той или иной тактики лечения. Автором внедрены ортопедические подходы в лечении изучаемой группы больных в медицинских учреждениях регионального и федерального уровня. Этот опыт позволил включить в программу обучения врачей на факультете дополнительного профессионального образования секцию, посвященную консервативному и хирургическому лечению СДС.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 23 печатные работы, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки РФ.

Объем и структура работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка использованной литературы. Работа представлена на 121 странице, содержит 9 таблиц, 34 иллюстрации. Список использованной литературы включает 33 отечественных и 89 зарубежных источников.

Пациенты и методы исследования

В период с 2015 по 2021 гг. в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России и в ГБУЗ МО

«Видновская районная клиническая больница» наблюдались 95 больных с синдромом диабетической стопы. Возраст пациентов колебался от 27 до 75 лет. Из них женщин было 56, мужчин – 39. СД 1 типа диагностирован у 19-ти пациентов, СД 2 типа - у 76-ти пациентов.

Критерии включения в исследование:

1. Наличие у пациента нейропатической или нейроишемической форм СДС;
2. Наличие статических деформаций стоп.

Критерии не включения в исследование:

1. Декомпенсированный уровень артериального кровотока стоп (ишемия);
2. Тромбофлебит нижних конечностей;
3. Острый инфекционный процесс тканей стопы;
4. Постампутационные деформации стоп, нейроостеоартропатия;
5. Декомпенсация углеводного обмена: уровень гликированного гемоглобина (HbA1c) свыше 10%.

В клиническое обследование входили сбор жалоб и анамнеза пациента (особое внимание уделялось наличию язв в анамнезе, уровню активности, заболеваниям сердечно - сосудистой системы), измерение роста, веса, уровень гликемии. Внешний осмотр стоп, пальпация.

Для хирургического лечения дополнительно исследовались: ЭКГ, артериальное давление, частота сердечных сокращений, консультация терапевта или эндокринолога, лабораторная диагностика.

Проводилась рентгенография стопы в прямой, боковой или косой проекциях. Применялся рентген аппарат Radrex –Toshiba (Япония), Optima RF 420 - General Electric (США).

Оценивались такие рентгенологические критерии как степень осевого отклонения I пальца, I и V плюсневых костей, четкость границы и плотность костной ткани, конгруэнтность суставных поверхностей.

Микробиологическое исследование проводилось пациентам, у которых имелась нейропатическая язва, с целью выявления патогенной микрофлоры и профилактики инфекционных осложнений. В 30-ти случаях были получены грамположительные микроорганизмы (стафилококки, стрептококки). В 13-ти случаях они находились в ассоциации с грамотрицательными аэробами.

Для изучения характера и степени нарушения локального кровообращения стоп проводились следующие исследования:

1) *Температура кожных покровов* деформированной стопы изучалась с помощью бесконтактного инфракрасного термометра (Hetaida Technology Co., Ltd. China);

2) *Определение транскутанного напряжения кислорода ($t_{cp}O_2$) в тканях стопы* (транскутанный оксиметр Radiometer, Copenhagen, Denmark);

3) *Дуплексное сканирование сосудов нижних конечностей*. Исследование проводилось на аппарате VividE 90 (General Electric, USA).

Выполняя количественный анализ тяжести дистальной нейропатии, использовали *нейропатический дисфункциональный счет* (НДС; Neuropathy Disability Score – NDS) (Young R.J., 2006), определяя нарушение тактильной, болевой, температурной чувствительности, проприоцепции. Для этого использовались следующие приборы: монофиламент Semmes-Weinstein массой 10 г (GIMAtm, Germany), неврологическая ручка Neuropen (GIMAtm, Germany), Thip – term (GIMAtm, Germany).

Все исследуемые пациенты обладали статическими деформациями переднего отдела стоп разной степени выраженности. К ним относились: поперечная распластанность, вальгусное отклонение I пальца, молоткообразная деформация пальцев, деформация тейлора, вальгусная деформация I пальца.

У 43 (45,3%) пациентов имелись язвы в зоне повышенного механического воздействия. В остальных ($n=52$, 54,7%) случаях в этой области имелись предъязвенные изменения кожного покрова: участки гиперкератоза ($n=46$), кровоизлияние в дерму ($n=6$). Наличие язвенных дефектов у больных отмечалось от одного месяца до трёх лет. Средняя продолжительность составила 11 месяцев.

Локализация язвенного дефекта зависела от вида деформации стопы. Отмечалась прямая зависимость между локализацией повышенного механического воздействия и расположения язвы.

Характер и степень глубины язвенных дефектов у исследуемых больных классифицировали по *Wagner* (Wagner F.M., 1979): Wagner I – в девяти случаях, Wagner II у 30-ти пациентов. Wagner III – у четырёх.

По нашему мнению, удобной и наглядной с точки зрения ортопеда, занимающегося лечением СДС, представляется *классификация Техасского университета* (Armstrong D.G., 1996). Согласно которой распределение больных было следующим: категория 2 (имеется деформация, нейропатия, язва отсутствует и ранее не отмечалась) - 39 (41,0%) пациентов, категория 3 (имеется деформация, нейропатия, наличие язвы в анамнезе) – 13 (13,7%), категория 4А (имеется деформация, нейропатия, язва) – 43 (45,3%).

Болевой синдром отмечали всего у 11 больных. Его выраженность оценивали по Визуальной аналоговой шкале ВАШ, согласно которой выраженность составила от 5 до 45 мм, что соответствовало слабому болевому синдрому.

По критерию активности изучаемые пациенты были разделены на три группы согласно характерному району передвижения: в пределах квартиры – первый уровень активности (n=9), регулярный выход на улицу (на прогулку, в магазин и т.д.) – второй уровень активности (n=58), регулярное перемещение на дальние расстояния или физические нагрузки (дорога на работу, уход за близкими и т.д.) – третий уровень активности (n=28).

Для скрининга ортопедического состояния изучаемых пациентов применялась *шкала AOFAS*, предложенная Н. Kitaoka et al. для переднего отдела стопы (Kitaoka H.B. et al., 1994), которая получила наиболее широкое распространение. Медианный показатель согласно шкале AOFAS составлял 64 [59; 73] балла. Среди 95-ти пациентов удовлетворительный показатель по шкале AOFAS был у 38-ми (36%), хороший у 57-ми (54%), что в значительной степени обусловлено наличием периферической нейропатии у этих пациентов и сниженной болевой чувствительностью.

Медианный показатель индекса массы тела (ИМТ) составил 33,2 [21,5; 36,1] кг/м². Ожирение (ИМТ более 30 кг/м²) имели 52 (54,7%) пациента.

Тяжелая дистальная нейропатия отмечалась у 23 (24,2%) пациентов, умеренно выраженная нейропатия – у 72 (75,8%) согласно НДС.

Показатель $t_{cp}O_2$ на тыле стопы в положении лежа варьировал от 33 до 62 мм рт. ст. (от 33 до 40 мм рт.ст. – 34 (35,8%) пациента, от 41 до 62 мм рт. ст.- 61 (64,2%) пациент). Полученные данные свидетельствовали о компенсированной ишемии или удовлетворительном уровне кровоснабжения тканей и позволяли нам предполагать хорошие возможности к заживлению послеоперационных ран и хронических язв.

Размер язв колебался от 0,5 x 0,5 см до 2 x 2 см и зависел от ряда факторов. Нами выявлена прямая зависимость величины язвенного дефекта от массы тела, активности пациента, тяжести нейропатии. Чем выше их значения, тем больше по размеру были язвы, и тем тяжелее они поддавались лечению. При этом величина язвенного дефекта не зависела от степени компенсации кровоснабжения стопы при уровне $t_{cp}O_2$ более 33 мм рт.ст.

Нами выявлена прямая зависимость степени и характера деформации переднего отдела стопы, избыточного локального давления и формирования язвенных дефектов. При этом усугубляющим фактором является увеличение массы тела. Зоны избыточного механического воздействия преимущественно располагаются на подошвенной поверхности в проекции головок плюсневых костей и характеризуются трофическими изменениями окружающих мягких тканей разной степени (умеренно выраженная или тяжелая нейропатия) при отсутствии ишемии ($t_{cp}O_2 \geq 30$ мм рт. ст.).

При первичном обращении назначалось консервативное ортопедическое лечение во всех случаях кроме тех, когда имелся хронический остеомиелит головки плюсневой кости (Wagner III) и наличие язвы в анамнезе (категория 3 по Техасской классификации). Таких больных было 78.

В качестве консервативного лечения применялись:

1. Ортопедическая обувь в сочетании со специальной стелькой, предназначенной для СДС для пациентов. Показание – наличие деформации, отсутствие язвы на момент осмотра и в анамнезе;

2. Разгрузочный полуботинок (ботинок Барука). Показание - наличие деформации, наличие язвы на момент осмотра на боковой или тыльной поверхности;

3. Индивидуальная разгрузочная повязка (ИРП) Total Contact Cast (ТСС) в сочетании с разгрузочным полуботинком. Показание – наличие язвы на подошвенной поверхности.

Если удавалось добиться заживления язвы консервативными методами, в последующем пациенты носили ортопедическую обувь стельки для СДС.

Хирургическое лечение деформаций сразу назначалось двум группам больных: пациенты с язвенным дефектом Wagner III (хронический остеомиелит головки плюсневой кости) ($n=4$); больные с высоким риском образования язвы - при отсутствии её на момент осмотра, но наличии язвы в анамнезе (категория 3 по Техасской классификации) ($n=13$).

Впоследствии (через два месяца после начала консервативного лечения) хирургическую коррекцию деформаций получили ещё 29 пациентов, заживления язв у которых не удалось достичь за счет консервативных методов разгрузки. Необходимо отметить, что ИРП ТСС использовали согласно рекомендациям всего 11 пациентов. Остальные нарушали режим постоянного ношения ввиду неудобства её применения, вынужденного снижения активности передвижения или эстетических предпочтений.

Использовались следующие методы хирургической коррекции деформаций. При поперечной распластанности - остеотомии II - V плюсневых костей Weil, Hilal. Резекция головки плюсневой кости применялась в случае полного вывиха пальца или остеомиелита последней. Для коррекции молоткообразной деформации малых пальцев использовалась артропластика проксимального межфалангового сустава (по Hohmann), тенотомии сухожилий сгибателей и разгибателей. Коррекция вальгусного отведения I пальца осуществлялась за счет

применения резекции костно - хрящевого разрастания головки I плюсневой кости по Шеде в сочетании с остеотомиями I плюсневой кости SCARF или Wilson; остеотомией основной фаланги I пальца Akin. При деформации тейлора - нефиксированная остеотомия Weil \ Hilal или резекция головки V плюсневой кости. Вальгусная деформация I пальца – артродез межфалангового сустава. Если операция выполнялась на костной ткани, в послеоперационном периоде пациент два месяца использовал разгрузочный полуботинок, затем «переходил» на ортопедическую обувь со специальной стелькой, предназначенной для пациентов с СДС. В случае выполнения тенотомии сухожилий разрешалось передвижение в разгрузочном полуботинке 14 дней после операции, после чего - «переход» на обувь со стелькой.

Результаты ортопедического лечения деформаций стоп у пациентов с нейропатической и нейроишемической формой синдрома диабетической стопы

Для изучения результатов лечения больные приглашались в клинику для осмотра в амбулаторных условиях. Через два месяца после начала лечения явились все пациенты, через шесть месяцев - 87 (91,6%) больных (из них консервативное лечение получил 41 (47,1%), хирургическое – 46 (52,9%)), и через два года – 72 (75,8%) (из них консервативное лечение – 29 (40,3%), хирургическое – 43 (59,7%)). За два года из исследования выбыло 23 (24,2%) пациента, которые не явились на контрольный осмотр.

При оценке результатов критериями являлись:

1. Параметры шкалы AOFAS;
2. Состояние язвенного дефекта;
3. Клинико-рентгенологические параметры (для хирургического лечения).

Результаты лечения оценивались по предложенной нами четырёхбалльной системе (Таблица 1).

Таблица 1 - Оценочная система полученных результатов лечения

Оценка результата	АOFAS (количество баллов)	Язва (наличие / отсутствие)
Отличный	>95	отсутствие
Хороший	75-94	отсутствие
Удовлетворительный	75-94	наличие
Удовлетворительный	51-74	отсутствие
Неудовлетворительный	51-74	наличие
Неудовлетворительный	<50	наличие

Если до начала консервативного лечения *хороший* показатель имели 39 (49,9%), *удовлетворительный* - 13 (16,9%), а *неудовлетворительный* - 26 (33,2%) пациентов, то через два месяца отмечалась слабая отрицательная динамика: *хороший* результат у 39-ти (49,9%), *удовлетворительный* у десяти (12,8%), а *неудовлетворительный* у 29-ти (37,3%) больных. Это обусловлено тем, что заживление язв произошло у десяти больных из 39-ти, которым применялась консервативная терапия. При этом пациенты, использовавшие разгрузочный полуботинок и/или ИРП ТСС, предъявляли жалобы на ограничение активности, трудоспособности, косметический дефект, снижение качества жизни.

У всех наблюдаемых больных, которым не понадобилась операция и которые продолжили консервативное лечение (n=41), через 6 месяцев отмечался только *хороший* показатель.

Однако через два года отмечалась слабая отрицательная динамика. Из 29-ти наблюдаемых пациентов *хороший* результат был у 25 (85%), *удовлетворительный* у двух (7,5%) и у двух (7,5%) пациентов отмечался *неудовлетворительный* результат.

У тех больных, у кого не было нейропатической язвы на высоте деформации (категория 2 Техасской классификации) при использовании ортопедической обуви и стелек, язвенный дефект не появлялся в течение всего периода наблюдения. Очевидно, это связано с тем, что имеющиеся деформации у этих пациентов не так выражены, как при наличии язвы и при ношении обуви, мест патологически повышенного механического воздействия не наблюдалось. Среди больных, у которых удалось добиться заживления язвы при помощи консервативного лечения (n=10), язвенный дефект вновь наблюдался через два года в двух случаях, и у двоих больных во временном промежутке между шестью месяцами и двумя годами произошла ампутация II пальца с головкой соответствующей плюсневой кости. Это произошло из-за развития остеомиелита средней фаланги. Входными воротами послужила язва (рецидив язвообразования) на тыльной поверхности пальца (Таблица 2).

Таблица 2 - Оценочные результаты консервативного лечения

Оценка	До начала лечения (n =78)	Через 2 месяца (n=78)	Через 6 месяцев (n=41)	Через 2 года (n=29)
Отлично	-	-	-	-
Хорошо	39 (49,9%)	39 (49,9%)	41 (100%)*	25 (85%)*
Удовлетворительно	13 (16,9%)	10 (12,8%)	-	2 (7,5%)*
Неудовлетворительно	26 (33,2%)	29 (37,3%)	-	2 (7,5%)*

Примечание: * - $p < 0.05$ по сравнению с исходным значением. Критериями оценки лечения являлись определение параметров шкалы AOFAS и состояния язвенного дефекта (см. табл. 1)

До выполнения операции среди пациентов, которые получали хирургическое лечение, *удовлетворительный* показатель был у 13-ти (28,2%) и *неудовлетворительный* у 33-ех (71,8%). Через два месяца отмечалась умеренно положительная динамика: *хороший* результат у семи (15,2%), *удовлетворительным* результатом обладали 29 (63,1%) и у оставшихся десяти (21,7%) пациентов был *неудовлетворительный* показатель. Несмотря на то, что

пациентам, перенесшим операцию на костях, приходилось носить разгрузочный болуботинок, у большей части уже наступило заживление язвы.

В срок наблюдения шесть месяцев *хороший* результат был у 38 (82,5%) пациентов: им уже не требовалось носить разгрузочный полуботинок, на фон коррекции имевшихся биомеханических нарушений у всех наступило заживление язв. *Удовлетворительный* результат отмечался у оставшихся восьми (17,5%) больных. Это связано с сохраняющейся гипермобильностью и тыльной девиацией пальца у тех, кто перенес резекцию соответствующей головки плюсневой кости.

Через два года после операции 27 (62,7%) пациентов имели *хороший* показатель, 15 (35%) - *удовлетворительный*, что связано с определенным регрессом клинικο-рентгенологических показателей и результат лечения одного (2,3%) пациента оценили как *неудовлетворительный* (рецидив язвы) (Таблица 3).

Таблица 3 - Оценочные результаты хирургического лечения

Оценка	До начала лечения (n =46)	Через 2 месяца (n=46)	Через 6 месяцев (n=46)	Через 2 года (n=43)
Отлично	-	-	-	-
Хорошо	-	7 (15,2%)	38 (82,5%)*	27 (62,7%)*
Удовлетворительно	13 (28,2%)	29 (63,1%)*	8 (17,5%)	15 (35%)
Неудовлетворительно	33 (71,8%)	10 (21,7%)*	-	1 (2,3%)*

Примечание: * - $p < 0.05$ по сравнению с исходным значением. Критериями оценки лечения являлись определение параметров шкалы AOFAS, состояния язвенного дефекта (см. табл.1).

Были получены следующие осложнения: «потертости» - поверхностные раны от ношения ИРП ТСС, зажившие самопроизвольно после коррекции ортопедического режима у двух пациентов; в одном случае после выполнения остеотомий плюсневых костей произошло нагноение раны в ближайшем послеоперационном периоде, что потребовало открытого её ведения и заживления вторичным натяжением.

Оценивая в целом результаты лечения, хотелось бы отметить, что лучшие показатели были получены при применении консервативного ортопедического лечения у больных с начальными формами деформаций без наличия язв в анамнезе (категория 2 по Техасской классификации). Они сохраняли высокий уровень активности, качества жизни без появления язв в течение периода наблюдения.

Наименее успешным было применение консервативных методов (ИРП ТСС и разгрузочный ботинок) по отношению к больным с грубыми деформациями в сочетании с нейропатическими язвами. У них отмечалось снижение качества жизни из-за применения громоздких ортопедических приспособлений, вынужденно ограничивающих активность, а также низкая эффективность в заживлении нейропатических язв с относительно высокой вероятностью рецидива язвообразования.

В запущенных случаях, когда у пациентов были грубые деформации, особенно при наличии язв, возможности консервативного ортопедического лечения были в большинстве случаев недостаточными, и успешной оказалась хирургическая тактика лечения.

Проведенное ортопедическое лечение пациентов, у которых не было язв, никаким образом не повлияло на углеводный обмен и получаемую сахароснижающую терапию. В тех случаях, когда у больного была язва (Wagner II), углеводный обмен также значимо не менялся. При хроническом остеомиелите проведенное хирургическое ортопедическое лечение положительно повлияло на углеводный обмен: после заживления ран снизился уровень гликированного гемоглобина при уменьшенной потребности в инсулине.

Совокупная оценка полученных результатов лечения в проведенном исследовании оказалась несколько лучше представленных в изученной литературе. Это позволяет считать, что выбранная тактика может считаться адекватной и успешной для пациентов с деформациями стоп на фоне нейропатической или нейроишемической форм СДС.

На основании анализа собственных клинических наблюдений и данных литературы нами сформулирован алгоритм диагностики и лечения деформаций стоп при нейропатической и нейроишемической формах СДС (Рисунок 1).

АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФОРМАЦИЯМИ СТОП ПРИ НЕЙРОПАТИЧЕСКОЙ И НЕЙРОИШЕМИЧЕСКОЙ ФОРМЕ СДС



Рисунок 1 - Алгоритм обследования и лечения пациентов с деформациями стоп при нейропатической и нейроишемической форме СДС

Выводы

1. Комплекс традиционного ортопедического пособия при лечении нейропатической и нейроишемической форм синдрома диабетической стопы, включающий консервативные мероприятия, при выраженных статических деформациях не позволяет одновременно достичь их коррекции, заживления нейропатической язвы или предотвратить ее развитие.

2. При прогрессировании патологических изменений нейропатической и нейроишемической форм СДС выявляется прямая зависимость степени и характера деформации переднего отдела стопы, избыточного локального давления и формирования язвенных дефектов. При этом усугубляющим фактором является увеличение массы тела.

3. При нейропатической и нейроишемической формах СДС зоны избыточного механического воздействия преимущественно располагаются на подошвенной поверхности в проекции головок плюсневых костей и характеризуются трофическими изменениями окружающих мягких тканей разной степени: умеренно выраженная или тяжелая нейропатия, при отсутствии ишемии ($t_{\text{cp}}\text{O}_2 \geq 30$ мм рт. ст.).

4. Алгоритм обследования, включающий осмотр, рентгенографию, исследование артериального кровоснабжения тканей стопы и оценку степени нейропатии, позволяет оптимально определить дифференцированную тактику лечения больных со статическими деформациями при нейропатической и нейроишемической формах СДС.

5. Показанием для консервативного ортопедического лечения является: наличие статических деформаций стоп при отсутствии острого инфекционного процесса и ишемии тканей.

Показанием для хирургического лечения является: отсутствие эффективности консервативного лечения, наличие хронического остеомиелита, высокой вероятности образования нейропатической язвы при отсутствии острого инфекционного процесса, тромбоза и ишемии тканей стопы.

6. Оценка эффективности разработанной системы ортопедического лечения у больных с нейропатической и нейроишемической формами синдрома диабетической стопы продемонстрировала положительную динамику в большинстве представленных случаев.

Рациональное применение хирургических технологий при неэффективности консервативных мероприятий позволило значительно уменьшить число неудовлетворительных исходов и достичь улучшения качества жизни пациентов.

Практические рекомендации

1. Для пациентов с язвами мягких тканей в предоперационном периоде использовать разгрузочный полуботинок или полную разгрузку в течение 3-5 дней для уменьшения отека, снижения риска послеоперационных осложнений.
2. Целесообразна фиксация фрагментов костей между собой за счет спиц (амбулаторное удаление через 3-6 недель) или без фиксации. Наличие инородных тел впоследствии может осложнять течение СДС, увеличивает риск осложнений.
3. Не применять кровоостанавливающий жгут, осуществляя поэтапный гемостаз раны или осуществлять тщательный гемостаз после снятия жгута до ушивания раны. Гемостаз необходим, чтобы уменьшить вероятность образования гематомы операционной раны, наличие которой создаст дополнительные условия для возникновения гнойных осложнений.
4. Для профилактики образования гематомы операционной раны соблюдать строгий постельный режим первые сутки после операции.
5. Исключить нагрузку на оперированную конечность до снятия швов. На фоне нейропатии имеется относительно высокая вероятность прорезывания швами мягких тканей, нагрузка в этот период может способствовать образованию гематомы операционной раны и провоцировать развитие острой диабетической нейроостеоартропатии.
6. Пациенты исследуемой группы должны получать ортопедическое сопровождение (ортопедическая обувь и стелька) пожизненно.
7. Для выбора тактики обследования и лечения пациентов с деформациями стоп при нейропатической или нейроишемической формах синдрома диабетической стопы прибегать к разработанному алгоритму.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации

1. Бардюгов, П.С. Хирургическая коррекция деформаций стоп как метод профилактики и лечения синдрома диабетической стопы./ Паршиков М.В., Галстян Г.Р., Ярыгин Н.В., Головчак В.М., Бакунов М.Ю. // **Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.** – 2018. - №3-4. – С. 47-57.
2. Бардюгов, П.С. Консервативная коррекция поперечного свода стопы при плоскостопии /Паршиков М.В. // **Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.** – 2020. – Т.27. - №2. – С. 50-59.

3. Бардюгов, П.С. Ортопедический режим после хирургического лечения статических деформаций переднего отдела стоп у пациентов с синдромом диабетической стопы /Паршиков М.В., Бардюгов П.С., // **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2021. – Т. 43. - №1. - С. 34-41.
4. Бардюгов, П.С. Восстановление поперечного свода стопы при распластанности. Проблемы, решения, перспективы /Паршиков М.В., Попов А.В., Тареев Ю.В. // Материалы X Юбилейного Всероссийского съезда травматологов-ортопедов. – 2014. – С. 55.
5. Бардюгов, П.С. Возможности оперативного лечения пациентов со статическими деформациями переднего отдела стоп и сахарным диабетом /Паршиков М.В., Головчак В.М. // Материалы XIII Научно-практической конференции, посвященной 90-летию НУЗ «Дорожная клиническая больница им. Н.А. Семашко на ст. Люблино ОАО «РЖД» «Современные технологии в клинической медицине. Актуальные вопросы травматологии и ортопедии». – 2014. – С. 16 – 18.
6. Паршиков М.В., Коррекция поперечного свода при плоскостопии /Попов А.В., Тареев Ю.В. // Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов. – 2014. – Т.56. - № 2. – С. 20-25.
7. Бардюгов П.С. Коррекция поперечного свода стопы при плоскостопии. Часть 1 /Паршиков М.В., Попов А.В., Тареев Ю.В., // Материалы X Юбилейного Всероссийского съезда травматологов-ортопедов. – 2014. – С. 24-29.
8. Бардюгов П.С. Коррекция поперечного свода при плоскостопии. Часть II /Паршиков М.В., Попов А.В., Тареев Ю.В., // Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов. – 2014. - № 4 (58). – С.39-43.
9. Бардюгов П.С. Перспективы хирургического лечения деформаций стоп у больных с сахарным диабетом. /Паршиков М.В., Головчак В.М. // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2015. – № 1. – С.108-109.
10. Бардюгов П.С. Деформации переднего отдела стоп в патогенезе развития синдрома диабетической стопы /Паршиков М.В., Гончаров В.В.// Материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: междисциплинарные аспекты медицины», 11 сентября 2015г., г. Ленинск-Кузнецкий. – г. Кемерово. – С.83-84.
11. Бардюгов П.С. Сахарный диабет! Препятствие или нет для хирургической коррекции деформаций переднего отдела стоп /Паршиков М.В., Головчак В.М. // Сборник тезисов III Конгресса Ассоциации травматологов и ортопедов г.Москвы с международным участием «ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ СТОЛИЦЫ. ВРЕМЯ ПЕРЕМЕН». – г.Москва 5-6 февраля 2016г. – С.36-37.
12. Бардюгов П.С. Ортезирование, как способ консервативного лечения, предоперационного планирования и послеоперационной реабилитации при поперечной распластанности стоп и деформирующем артрозе первого плюсне - фалангового сустава /Паршиков М.В., Стеклов А.А., Гурьев В.В., и др.// Лечение артрозов. Всё, кроме замены сустава: Материалы Междисциплинарной научно-практической конференции с международным

- участием (Казань, 13-14 мая 2016). – Казань: Изд-во Казан.ун-та, 2016. – С.146-148.
13. Бардюгов П.С., Реконструктивно-восстановительные операции при различных степенях поперечной распластанности стоп и деформирующем артрозе первого плюснефалангового сустава у больных с сахарным диабетом /Паршиков М.В., Головчак В.М., Гурьев В.В. // Лечение артрозов. Всё, кроме замены сустава: Материалы Междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием (Казань, 13-14 мая 2016). – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – С.152-155.
 14. Бардюгов П.С., Ортопедическая коррекция (консервативная, хирургическая) молоткообразных деформаций пальцев при синдроме диабетической стопы /Паршиков М.В., Головчак В.М., Гурьев В.В. // Материалы международной конференции травматологов-ортопедов ТРАВМА 2016 «Применение современных технологий лечения в российской травматологии и ортопедии». – Москва, 3-4 ноября 2016. – С.20.
 15. Бардюгов П.С., Разгрузочные остеотомии как метод лечения и профилактики синдрома диабетической стопы / Паршиков М.В., Головчак В.М. // Материалы XII межрегиональной научно-практической конференции «Организационные и клинические вопросы оказания помощи больным в травматологии и ортопедии». – Воронеж, 2-3 декабря 2016. – ИПЦ «Научная книга», Воронеж, 2016. – С.89.
 16. Бардюгов П.С., Хирургическое лечение поперечного плоскостопия у пациентов с синдромом диабетической стопы /Паршиков М.В. Головчак В.М., Бакунов М.В. // VI Евразийский конгресс травматологов-ортопедов, 24-26 августа 2017 г., Казань: тезисы под общей ред. Ахтямова И. Ф. – Спб.: Альта Астра, 2017. – С.18.
 17. Бардюгов П.С., Выбор метода ортопедического лечения деформаций стоп у пациентов с сахарным диабетом /Паршиков М.В. Головчак В.М., Чемянов Г.И. // Актуальные вопросы диагностики и лечения травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата. Современные подходы к терапии болевого синдрома. – Междисциплинарная научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 50-летию организации травматолого-ортопедической службы Республика Бурятия, 22-23 июня 2018 г., г. Улан-Удэ. – Материалы конференции – научные статьи, тезисы докладов, сообщения. – Издательство ГБУЗ РУМП МЗ РБ им. В.Р. Бояновой. – Улан-Удэ, 2018. – С. 110-112.
 18. Бардюгов П.С., Хирургическое лечение деформаций переднего отдела стоп у пациентов с синдромом диабетической стопы Паршиков М.В., Головчак В.М., Бакунов М.Ю. // Достижения Российской травматологии и ортопедии. – Материалы XI Всероссийского съезда травматологов-ортопедов. – Санкт-Петербург, 11-13 апреля 2018. – Том II. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 979-981.
 19. Бардюгов П.С., Варианты деформаций стоп у больных с сахарным диабетом. Особенности их формирования /Паршиков М.В. // Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии: Тезисы III

- конгресса, 24-25 мая 2018 года, Москва / Под ред. А.В. Лычагина. – СПб: Альта Астра, 2018. – С. 3-4.
20. Бардюгов П.С., Длительно незаживающие нейропатические язвы дистального отдела стопы у пациентов с диабетической дистальной полинейропатией. Преимущества и недостатки хирургического и консервативного ортопедического лечения Актуальные вопросы диагностики, лечения и профилактики синдрома диабетической стопы. – /Паршиков М.В., Галстян Г.Р., Головчак В.М., Бакунов М.Ю.// Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. – Казань, 2018. – АртПечатьСервис. – С. 19-22.
 21. Бардюгов П.С., Влияние клинико-биомеханических показателей на варианты ортопедических техник при синдроме диабетической стопы // Весенние дни ортопедии: тезисы Международного конгресса. Москва, 1-2 марта 2019 г. /Паршиков М.В. / под ред. Н.В. Загороднего. – Москва: РУДН, 2019. – С. 15-17.
 22. Бардюгов П.С., Малая ортопедическая хирургия в лечении нейропатической формы синдрома диабетической стопы /Паршиков М.В., Галстян Г.Р. // Сборник тезисов III Всероссийской конференции с международным участием «Сахарный диабет, его осложнения и хирургические инфекции». – Москва, 19-21 ноября 2019. – М.: 2019. – С. 9.
 23. Бардюгов П.С., Нейропатическая форма синдрома диабетической стопы. Локальный статус «глазами ортопеда» /Паршиков М.В., Головчак В.М.// Юбилейный съезд травматологов и ортопедов Дальневосточного федерального округа: тезисы докладов. – 16-17 мая 2019 / м-во здравоохранения Хабаровского края, КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения»; под ред. В.Е. Воловика. – Хабаровск: Ред.-изд. центр ИП КСЗ, 2019. – С. 32-33.

Список сокращений и условных обозначений

ВАШ – визуальная аналоговая шкала

ДС – деформации стоп

ИРП – индивидуальная разгрузочная повязка

ЛПУ – лечебно-профилактическое учреждение

НДС – нейропатический дисфункциональный счет

ПССП – пероральные сахароснижающие препараты

СД – сахарный диабет

СДС – синдром диабетической стопы

ЭКГ – электрокардиограмма

АOFAS – Шкала оценки результатов лечения деформации переднего отдела стопы

FADI – Foot and Ankle Disability Index

MOXFQ – Manchester-oxford foot questionnaire

NDS – Neuropathy Disability Score, нейропатический дисфункциональный счет

TCC – Total Contact Cast