

На правах рукописи

Черевцов
Виталий Николаевич

Хирургическое лечение деформаций стоп, сопровождающихся неригидными
молоткообразными деформациями пальцев

3.1.8. Травматология и ортопедия

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва 2023 г.

Работа выполнена на баз кафедры травматологии и ортопедии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Научный руководитель:

Процко Виктор Геннадиевич

Доктор медицинских наук, профессор
кафедры травматологии и ортопедии
медицинского института РУДН

Официальные оппоненты:

Вавилов Максим Александрович

Доктор медицинских наук,
врач травматолог –ортопед
Государственного бюджетного учреждения
здравоохранения Ярославской области
«Областная детская клиническая
больница» г. Ярославль

Официальные оппоненты:

Айрапетов Георгий Александрович

Доктор медицинских наук, доцент,
ведущий научный сотрудник
Федерального государственного
бюджетного учреждение «Санкт-
Петербургский Научно-
исследовательский институт
фтизиопульмонологии» Министерства
Здравоохранения Российской Федерации

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное
учреждение «Национальный медицинский
исследовательский центр травматологии и
ортопедии имени Н.Н. Приорова»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации

Защита состоится «17» апреля 2023 года в 14.00 на заседании диссертационного совета ПДС 0300.013 Российский университет дружбы народов» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6.

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

Автореферат разослан « ___ » _____ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат медицинских наук, доцент

Призов Алексей Петрович

Актуальность и степень разработки исследования

При формирующейся многоплоскостной статической деформации передних отделов стопы: последовательно развивается вальгусная деформация 1 пальца (*hallux valgus, metatarsus primus varus*), поперечная распластанность стопы, результатом которой является перегрузка плюснефаланговых суставов, приводящая к дегенеративному истончению, а затем разрыву плантарных пластинок плюснефаланговых суставов «малых пальцев» (второго, третьего, реже четвертого), приводящая к формированию комплекса молоткообразного пальца (подвывиху и/или вывиху пальца, дислокации сухожилий сгибателей, изменению оси тяги червеобразных мышц стопы, гиперэкстензии пальца) [Бережной С.Ю. 2018, Бережной С.Ю. 2015, Llanos-Alcazar L.F. 2011, Lopez D.L. 2016, Murawsk C.D. 2011].

Целью хирургического лечения является устранение метатарзалгии, посредством восстановления биомеханики переднего отдела стопы, предполагающего реконструкцию оптимальной параболы Леливьера, производимую с помощью коррекции вальгусной деформации первого пальца и уменьшения угла между первой и второй плюсневыми костями, корригирующих остеотомий II, III, реже четвертой плюсневых костей и корригирующей остеотомии основных фаланг, так называемых «малых» пальцев стопы [Кетов М.С. 2018, Курманов А.Г. 2020, McGlamry E.D. 1992, Schirzad K. 2011, Strydom A. 2017, Thompson F.M. 1993] и устранение молоткообразной деформации «малых» пальцев стопы [Бобров Д.С. 2017, Богданов А.А. 2018, Гацкан О.В. 2020, De Prado M. 2016, Kaz A.J. 2007, Klein E.E. 2013].

Во второй половине XX и начале XXI века стандартом хирургического лечения для восстановления параболы Леливьера стали: коррекция вальгусной деформации первого пальца стопы способами: SCARF, Chevron, MICA, Slide down osteotomy, корригирующие остеотомии плюсневых костей способами Weil, Helal и основных фаланг «малых» пальцев способом Hohmann, дающими наименьшее количество рецидивов и осложнений [Брижань Л.К. 2016, Киреев В.С. 2019, Киреев С.И. 2019, В.Г. Процко 2004, Varouk, L.S. 2003, Winson I. 2016, Lee K.T. 2003].

В то же время результаты лечения молоткообразной неригидной, деформации «малых» пальцев стоп, несмотря на множество хирургических способов коррекции (корригирующих остеотомий плюсневых костей и фаланг пальцев, мягкотканых и комбинированных вмешательств), описанных в специальной медицинской литературе [Епишин В.В. 2019, Загородний Н.В. 2016, Кетов М.С. 2018, Doty J.F. 2014, Fleischer A.E. 2018, Kindred K.V. 2020] нельзя признать удовлетворительными, различные исследователи отмечают рецидив молоткообразной деформации пальцев, развитие синдрома «плавающего пальца» и прогрессированию метатарзалгии в 61% -76% наблюдений [Кетов М.С. 2018, Кирчагина В.С. 2021, Malhotra K. 2019, Nix S.E. 2010, Donovan J.K. 2017, Negri S. 2018].

По мнению некоторых авторов [Гуди, С.М. 2019, Кетов М.С. 2020, Doty J.F. 2014, Fleischer A.E. 2018, Kindred K.V. 2020], причиной неудовлетворительных исходов лечения является то, что современные известные технологии хирургического лечения молоткообразной деформации пальцев, или: не предусматривают восстановление плантарных пластинок (основных стабилизаторов плюснефалангового сустава) при молоткообразной неригидной деформации пальцев; а если предполагают восстановление плантарных пластинок, то разработанные хирургические вмешательства достаточно травматичны, требуют специального оснащения и расходных материалов, не учитывают тип, характер,

степень деформации пальцев, степень разрыва плантарной пластинки, выше перечисленное и определило актуальность исследования.

Цель исследования

Улучшение результатов лечения пациентов со сложными многоплоскостными статическими деформациями стоп, сопровождающимися неригидными молоткообразными деформациями «малых» (2, 3) пальцев стопы.

Задачи исследования

1. Разработать метод объективной диагностики степени дегенеративных разрывов «плантарной» пластинки на основании данных УЗИ и сопоставить их с клиническими проявлениями нестабильности плюснефалангового сустава по «G-Graduate» Hamilton –Thompson.
2. Разработать способ хирургического восстановления «плантарной» пластинки «малого» плюснефалангового сустава при «G-Graduate» 2, 3 степени дегенеративных разрывов.
3. Усовершенствовать систему лечения многоплоскостной статической деформации стоп, сопровождаемых неригидной, молоткообразной деформацией «малых» (2, 3) пальцев стопы.
4. Провести сравнительный анализ результатов лечения при применении традиционных технологий лечения и усовершенствованной нами системы лечения многоплоскостной статической деформации стоп, сопровождаемых неригидной, молоткообразной деформацией «малых» (2, 3) пальцев стопы.

Научная новизна

Разработан способ ультразвукового исследования 2, 3, 4 плюснефаланговых суставов, позволяющий точно определить тип разрыва плантарной пластинки. Получен патент на изобретение РФ № 2699383 «Способ определения типа дегенеративного разрыва «плантарной» пластинки плюснефалангового сустава вследствие перегрузочной метатарзалгии».

Предложена интегральная рабочая классификация стадий разрыва «плантарной» пластинки на основе данных УЗИ и клинических проявлений нестабильности плюснефалангового сустава по «G-Graduate» Hamilton –Thompson.

Разработан новый способ хирургического восстановления «плантарной» пластинки «малого» плюснефалангового сустава подошвенным доступом при полном травматическом её разрыве вследствие перегрузочной метатарзалгии и «G-Graduate» 2, 3 степени. Получен патент на изобретение РФ № 2673382 «Способ хирургического восстановления «плантарной» пластинки малого плюснефалангового сустава прямым подошвенным доступом при травматических разрывах её вследствие перегрузочной метатарзалгии».

Теоретическая и практическая значимость

Полученные в диссертационном исследовании результаты дополнили современные представления о возможностях хирургического лечения пациентов с многоплоскостными деформациями переднего отдела стопы.

Практическая значимость работы заключается в усовершенствовании тактики лечения пациентов со сложными многоплоскостными статическими деформациями

стоп, сопровождающимися неригидными молоткообразными деформациями «малых» пальцев стопы, посредством:

- объективизации степени повреждения «плантарных» пластинок плюснефаланговых суставов «малых» пальцев стопы с помощью УЗИ.
- формулировки системы показаний и противопоказаний к восстановлению «плантарной» пластинки;
- разработке и внедрению технологии восстановления «плантарной» пластинки.

Совокупность проведенных исследований и их внедрение в практическую деятельность ортопедических стационаров позволили улучшить результаты лечения пациентов со сложными многоплоскостными статическими деформациями стоп, сопровождающимися неригидными молоткообразными деформациями «малых» пальцев стопы.

Положения, выносимые на защиту

1. Неригидная молоткообразная деформация пальцев стопы является компонентом сложной многоплоскостной деформации, возникающей вследствие перегрузки плюснефаланговых суставов у пациентов с поперечной распластанностью переднего отдела стопы. Источником развития деформации служит разрыв плантарной пластинки, приводящий к нестабильности и прогрессирующему подвывиху в содружественном плюснефаланговом суставе.

2. УЗИ плантарных пластинок 2 3 4 плюснефаланговых суставов стопы разработанным способом, позволяет точно определить тип разрыва по «G-Graduate» Hamilton-Thompson, объективизировать показания к восстановлению и избежать ошибок при хирургическом лечении пациентов со сложной многоплоскостной статической деформации переднего отдела стопы, сопровождаемой деформацией «малых» пальцев.

3. Выявление показаний к хирургическому восстановлению плантарной пластинки на этапах ее повреждения G2 G3 по «G-Graduate» Hamilton-Thompson предложенным способом позволяет предупредить прогрессирование разрыва и перехода деформации в ригидную форму. Своевременное оперативное вмешательство позволяет минимизировать травматичность операции и восстановить функцию пальца.

4. Разработанная оперативная техника лечения дегенеративных повреждений плантарной пластинки, позволяет восстанавливать значительные повреждения и стабилизировать плюснефаланговый сустав без применения трансартикулярной фиксации спицей, в результате снижается частота встречаемости таких осложнений, как «плавающий» палец и контрактура плюснефаланговых суставов по сравнению с традиционными технологиями лечения.

Внедрение полученных данных

Разработанные методы обследования и лечения пациентов со сложными многоплоскостными статическими деформациями стоп, сопровождающимися неригидными молоткообразными деформациями пальцев, внедрены в работу:

- травматологического отделения ГБУЗ «Городская клиническая больница №3» (350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского 97),
- ортопедического отделения многопрофильного медицинского центра «В надежных руках» (123423, г. Краснодар, ул. Тургенева 62).

Личный вклад автора

Автором определены цель и задачи исследования, осуществлён анализ современной отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме, разработан план исследования.

Диссертант проводил анализ данных документации пациентов, принимал участие во всех этапах клинического исследования: обследовании и лечении пациентов, выполнении хирургических вмешательств, контроле реабилитации больных.

Автором проведён подробный анализ полученных результатов с последующей статистической обработкой данных, сформулированы выводы и разработаны практические рекомендации.

Апробация работы

Основные положения работы доложены на:

1. III Конгрессе российской ассоциации хирургов стопы и голеностопного сустава, (г. Санкт-Петербург, 5-6 апреля 2019 г.), доклад по теме: «Модифицированный шов плантарной пластинки, как метод лечения нерегидной молотеообразной деформации пальцев»;

2. Международном конгрессе «Весенние дни ортопедии» (г. Москва, 1-2 марта 2019 г.), доклад по теме: «Модифицированный шов плантарной пластинки, как метод лечения нерегидной молотеообразной деформации пальцев»;

3. Межрегиональной научно-практической конференции «Хирургия Геленджика», (г. Геленджик, 28 мая 2021 г.), доклад по теме: «Модифицированный шов плантарной пластинки, как метод лечения нерегидной молотеообразной деформации пальцев»;

4. III Всероссийской научно-практической конференции «Пироговские курсы», От гипсовой повязки к высокотехнологичному остеосинтезу, (р.Крым, г.Севастополь 14-15 октября 2021 г.), доклад по теме: «Анализ результатов лечения многоплоскостной статической деформации передних отделов стопы, с неригидной молоткообразной деформацией второго пальца различными методами».

Публикация результатов исследования

По теме диссертации опубликовано 6 научных работ, среди которых 1 опубликованы в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК/РУДН, 2 – в журналах, включенных в международную систему цитирования SCOPUS, получено 2 патента РФ.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 126 страницах машинописного текста, библиографический указатель содержит 56 отечественных и 75 иностранных источника.

Диссертация иллюстрирована 54 рисунками, 11 таблицами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Дизайн исследования

Настоящее исследование построено на анализе результатов лечения 195 пациентов с многоплоскостными статическими деформациями стоп,

сопровожаемых неригидной молоткообразной деформацией «малых» пальцев стоп, пролеченных в период с 2016 по 2020 гг.

Пациенты были пролечены в отделении травматологии и ортопедии ГБУЗ «Городская клиническая больница №3» Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар (на базе данного отделения привлечено к исследованию 92 пациента), ортопедического отделения многопрофильного медицинского центра «В надежных руках» г. Краснодар (на базе данного отделения привлечено к исследованию 103 пациента), общее количество оперированных стоп составило 188 случаев (сочетание вальгусной деформации 1 пальца и молоткообразной деформации 2 и/или 3 пальцев стопы).

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013) и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266).

С целью решения задач исследования, 195 пациентов разделили на 2 группы.

Группа №1 (n=88) сформирована с целью разработки метода объективизации степени повреждения «плантарной» пластинки.

Критериями включения в группу 1 исследование было наличие у пациентов моно и/или билатеральной многоплоскостной статической деформации переднего отдела стопы.

Критерии невключения в группу 1:

- наличием тяжелой сопутствующей соматической патологии, которая могла бы повлиять на результаты лечения ревматоидный артрит, подагра, сахарный диабет.

- наличие специфического поражения стоп, например ревматоидный или подагрический артрит.

Были привлечены к исследованию пациенты с многоплоскостной статической деформацией передних отделов стопы (hallux valgus, metatarsus primus varus, поперечная распластанность стопы), подтвержденной методами рентгеновского исследования и наличие клинических признаков нестабильности плюснефаланговых суставов, так называемых «малых» (2, 3, 4) пальцев стопы, таких как:

- нестабильность плюснефаланговых суставов без явной молоткообразной деформации пальцев стопы (n=4),

- подвывих и/или вывих 2 и/или 3, и/или 4 пальцев стопы, дислокация сухожилий сгибателей, гиперэкстензии пальца (n=78),

- ригидная молоткообразная деформация пальцев типа «коготь» (n=6).

С целью объективизации степени повреждения «плантарной» пластинки мы сравнили результаты клинического обследования по тесту Hamilton-Thompson, где определяли тип «G-Graduate», с последующим сопоставлением полученных результатов с данными УЗИ у 88 больных с многоплоскостной статической деформацией стопы, используя следующие критерии:

«G-Graduate» 0 тип – стабильный плюснефаланговый сустав;

«G-Graduate» 1 тип – нестабильный плюснефаланговый сустав;

«G-Graduate» 2 тип – подвывих плюснефалангового сустава;

«G-Graduate» 3 тип – полный вывих в суставе;

«G-Graduate» 4 тип – ригидная молоткообразная деформации «малых» пальцев.

Группа №2 (n=107) сформирована с целью проведения сравнительного анализа результатов лечения при реализации разработанного нами способа лечения молоткообразной деформации «малых» (2 и/или 3) пальцев стопы с традиционными технологиями лечения.

Критериями включения в группу 1 исследование были:

- наличие у пациентов моно и/или билатеральной многоплоскостной статической деформации переднего отдела стопы (Hallux valgus III ст. с наличием неригидной молоткообразной деформации 2 и/или 3 пальцев стопы);
- объективно подтверждённый с помощью УЗИ разрыв «плантарной» пластинки 2, 3 пальца «G-Graduate» 2-3 типа по классификации Hamilton-Thompson.

Критерии невключения в группу 1:

- объективно подтверждённым с помощью УЗИ повреждением «плантарной» пластинки 2 и/или 3 пальца «G-Graduate» 0, 1 типа по классификации Hamilton-Thompson (неполное повреждение – нет молоткообразной деформации пальца) хирургическое восстановление «плантарной» пластинки не производили;
- объективно подтверждённым с помощью УЗИ повреждением «плантарной» пластинки 2 и/или 3 пальца «G-Graduate» 4 типа по классификации Hamilton-Thompson (ригидная когтеобразная деформация малых пальцев с полным разрывом «плантарной» пластинки);
- наличием тяжёлой сопутствующей соматической патологии, которая могла бы повлиять на результаты лечения ревматоидный артрит, подагра, сахарный диабет.
- наличие специфического поражения стоп, например, ревматоидный или подагрический артрит.

В зависимости от применённой тактики лечения **группа №2 (n=107)** пациентов, была разделена на 2 подгруппы (А и В).

Подгруппа А – состояла из 51 пациента (94 стопы – 43 пациентов (84,3%) имели билатеральное поражение стоп), у которых применена традиционная технология хирургического лечения: с использованием остеотомия SCARF, остеотомия по Weil, операция Hohmann с последующей трансартикулярной фиксацией спицей Киршнера; этим больным на 2 сутки разрешали ходьбу с дозированной нагрузкой в туфлях Барука, по истечению 3 недель после операции разрешали ходьбу на ограниченные расстояния, швы снимали через 3 недели после операции.

Подгруппа В – состояла из 56 пациентов (101 стопа – 45 пациентов (80,3%) имели билатеральное поражение стоп), у которых выполнена остеотомия SCARF, остеотомия по Weil и восстановление «плантарной» пластинки разработанным нами способом («Способ хирургического восстановления «плантарной» пластинки малого плюснефалангового сустава прямым подошвенным доступом при разрывах её вследствие перегрузочной метатарзалгии» патент на изобретение РФ №2673782, от 26.11.2018 г).

Сопоставление пациентов исследуемой подгруппы В и подгруппы сравнения А по полу, возрасту, форме стопы, клиническим проявлениям деформаций стопы и результатам инструментального исследования позволило прийти к заключению об статистической сопоставимости (однородности) групп и возможности проведения корректного сравнительного статистического анализа результатов лечения.

Методы обследования пациентов

При подготовке данных пациентов к оперативному лечению и при выполнении послеоперационного контроля нами применялись следующие методы обследования: клинический осмотр, плантоскопия, рентенография, УЗИ.

Исследование было разделено на 4 этапа.

На первом этапе разработана технология УЗ исследования, позволяющей объективно оценить степень повреждения «плантарной» пластинки плюснефаланговых суставов «малых» пальцев стопы.

На втором этапе разработана технология хирургического лечения дегенеративных разрывов «плантарной» пластинки, приводящих к формированию комплекса молоткообразного пальца,

На третьем этапе интегрированы результаты, полученные на первых двух этапах исследования, следствием чего появилась возможность усовершенствовать технологию лечения пациентов с многоплоскостной статической деформацией стопы, сопровождающейся развитием неригидной молоткообразной деформации «малых» пальцев.

На четвёртом этапе произведён сравнительный анализ результатов традиционного и разработанного методов хирургического лечения молоткообразной деформации «малых» пальцев стоп.

Статистическую обработку и анализ клинических результатов проводили с помощью методов описательной статистики. Проверку исследуемых совокупностей на нормальность распределения значений проводили при помощи Z-критерия Колмогорова-Смирнова (непараметрический критерий согласия) и критерия равенства дисперсий Ливиня.

Распределения числовых значений в группах были далеки от нормального закона, поэтому для доказательства сопоставимости значений применяли методы непараметрической статистики U-критерий Манна-Уитни для выявления различий показателей в двух несвязных выборках и H-критерий Краскела-Уоллиса, предназначенный для выявления различий показателей в трёх и более несвязных выборках, данные которых имели количественный характер. Для оценки результатов исследования, имевших качественный характер, использовали критерий χ^2 с поправкой Йейтса и точный критерий Фишера.

Значимыми признавали результаты, при которых уровень статистической значимости «р» был меньше или равен 0,05. При проведении статистического анализа материала использовали персональный компьютер с набором необходимого программного обеспечения (табличный процессор Microsoft Excel 2010 и программа для статистической обработки данных SPSS-16.0 для Windows).

Разработка технологии УЗ исследования, позволяющей объективно оценить степень повреждения плантарной пластинки.

С целью объективизации показаний к хирургическому лечению нами была разработана технология УЗИ, направленная на определение типа дегенеративного разрыва плантарной пластинки плюснефалангового сустава вследствие перегрузочной метатарзалгии (Патент № 2699383.).

УЗИ производили на аппарате Philips EPIQ 7 Ultrasound System с использованием широкополосного линейного датчика L12-3 после предварительного нанесения геля для УЗИ исследования (медигель средней вязкости).

Датчик устанавливается в области подошвенной зоны исследуемого сустава.

Во время сканирования зоны под головками плюсневых костей определяли структурную целостность тканей плантарной пластинки, направление волокон, отек окружающих тканей, изменения оболочек длинного сгибателя пальцев, дислокацию фаланги пальца, наличие либо отсутствие вывиха в плюснефаланговом суставе, что соответствовало определенному типу дислокации в плюснефаланговом суставе по классификации Hamilton W.G.-Thompson F.M.

Результаты (картина) УЗИ, представленные на рисунке 1, соответствующие степени G (Graduate) 0 типа по классификации Hamilton-Thompson; были следующими: отсутствие истончения слоя волокон в структуре «плантарной» пластинки (а), наличие умеренных отечно-инфильтративных изменений подошвенной пластинки (б), отсутствие отечно-инфильтративных изменений оболочек сухожилия длинного сгибателя пальца (в) и дислокации основной фаланги пальца (г).

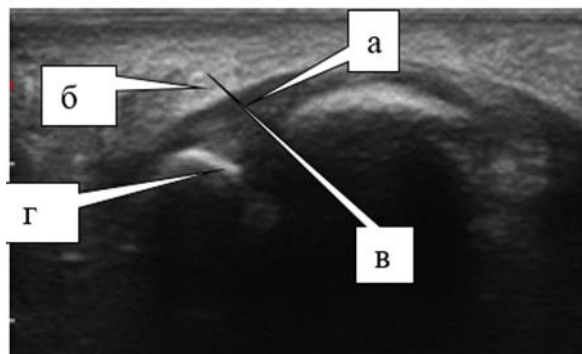


Рисунок 1 – картина УЗИ справа соответствует G0: отсутствие истончения слоя волокон в структуре плантарной пластинки (а), наличие умеренных отечно-инфильтративных изменений подошвенной пластинки (б), отсутствие отечно-инфильтративных изменений оболочек сухожилия длинного сгибателя пальца (в), отсутствие дислокации основной фаланги пальца (г)

Результаты (картина) УЗИ, представленные на рисунке 2, соответствующие степени G1 по классификации Hamilton-Thompson; были следующими: истончение слоя волокон в структуре плантарной пластинки, прилежащих к головке плюсневой кости и нарушение их параллельного расположения (а), отечно-инфильтративные изменения подошвенной пластинки (б) и умеренные отечно-инфильтративные изменения оболочек длинного сгибателя (в), отсутствие дислокации и/или подвывиха основной фаланги пальца.

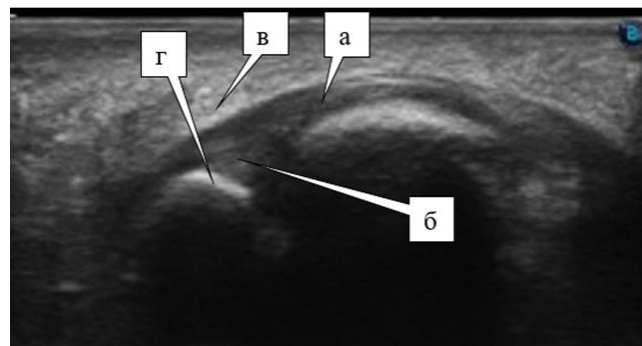


Рисунок 2 – картина УЗИ соответствует G1: истончение слоя волокон в структуре плантарной пластинки, прилежащих к головке плюсневой кости и нарушение их параллельного расположения (а), отечно-инфильтративные изменения подошвенной пластинки (б) и умеренные отечно-инфильтративные изменения оболочек длинного сгибателя (в), отсутствие дислокации и/или подвывиха основной фаланги пальца (г)

Результаты (картина) УЗИ, представленные на рисунке 3, соответствующие степени G (Graduate) 2 типа по классификации Hamilton-Thompson; были следующими: повреждение прилежащих к головке плюсневой кости волокон плантарной пластинки менее 50% (а), выраженные отеочно-инфильтративные изменения плантарной пластинки (б) и отеочно-инфильтративных изменений оболочек длинного сгибателя 2 пальца (в), дислокация основной фаланги пальца на 30%, соответствующей клинически подвывиху в плюснефаланговом суставе (г).

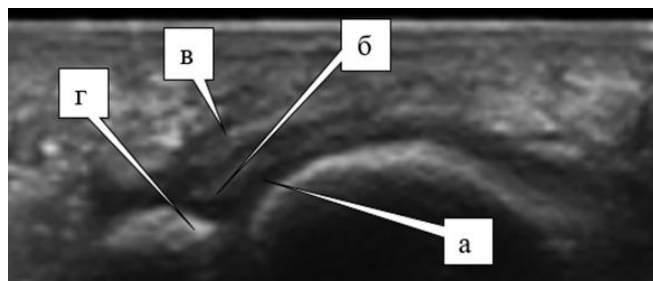


Рисунок 3 – картина УЗИ соответствует G2 по тесту Hamilton-Thompson: повреждение прилежащих к головке плюсневой кости волокон плантарной пластинки менее 50% (а), выраженные отеочно-инфильтративные изменения плантарной пластинки (б) и отеочно-инфильтративных изменений оболочек длинного сгибателя 2 пальца (в), дислокация основной фаланги пальца на 30%, соответствующей клинически подвывиху в плюснефаланговом суставе (г)

Результаты (картина) УЗИ, представленные на рисунке 4, соответствующие степени G3 типа по классификации Hamilton-Thompson; были следующими: повреждение более чем 50% прилежащих к головке плюсневой кости волокон плантарной пластинки (а), выраженные отеочно-инфильтративные изменения подошвенной пластинки (б) и оболочек длинного сгибателя 2 пальца (в), переразгибание в плюснефаланговом суставе – дислокация основной фаланги на 50% и более при условии возможности полного вправления вывиха в плюснефаланговом суставе (г).

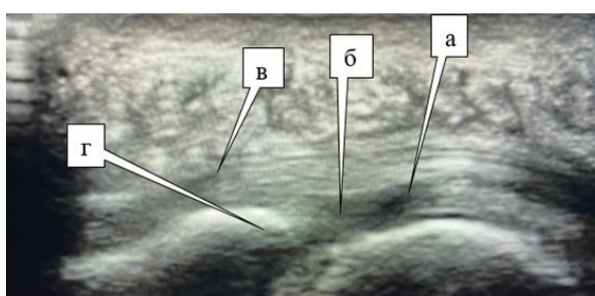


Рисунок 4 – картина УЗИ слева соответствует G3: повреждение более чем 50% прилежащих к головке плюсневой кости волокон плантарной пластинки (а), выраженные отеочно-инфильтративные изменения подошвенной пластинки (б) и оболочек длинного сгибателя 2 пальца (в), переразгибание в плюснефаланговом суставе – дислокация основной фаланги на 50% и более (г)

Результаты (картина) УЗИ, представленные на рисунке 5: наличие полного повреждения (100%) прилежащих к головке плюсневой кости волокон плантарной пластинки, отеочно-инфильтративных изменений подошвенной пластинки (а), отеочно-инфильтративных изменений оболочек длинного сгибателя 2 пальца (б), вывих в плюснефаланговом суставе с дислокацией основания пальца (в),

определяют наличие полного неврвпимого вывиха в плюснефаланговом суставе, соответствующего типу повреждения как G (Graduate) 4 типа по классификации Hamilton-Thompson.

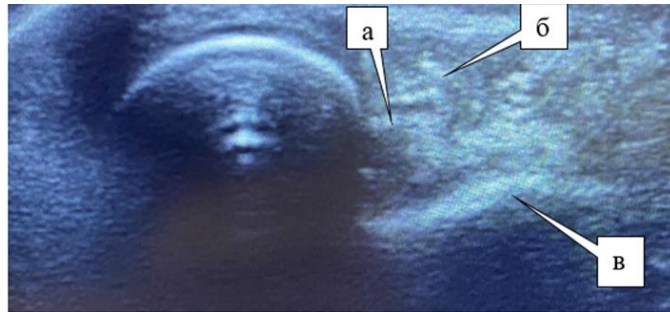


Рисунок 5 – картина УЗИ слева соответствует G4: полное повреждения (100%) прилежащих головке плюсневой кости волокон плантарной пластинки, (а), отечно-инфильтративных изменений оболочек длинного сгибателя 2 пальца (б), вывих в плюснефаланговом суставе с дислокацией основания пальца (в)

При сравнении результатов исследования 88 пациентов массива 1, полученных при УЗИ и клиническом осмотре получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – результаты сравнительного анализа степени повреждения плантарной пластинки по данным УЗИ и клиническим признакам классификации Hamilton-Thompson

Типы повреждения плантарной пластинки G-graduate Hamilton-Thompson	Количество больных абс. число/% (n=88/100,0%) по критериям определения типа разрыва плантарной пластинки				
	Клинический тест степени разрыва плантарной пластинки	Ложные результаты при оценке степени разрыва плантарной пластинки при клиническом тесте		Степень повреждения плантарной пластинки по данным УЗИ	Критерий достоверности
		абс.	абс.		
G0	4	0	0	4	-
G1	17	G2 - 6	35,3	13	$\chi^2=5,3, p=0,021$
G2	27	G1 - 2 G3 - 7	33,3	29	$\chi^2=10,3, p=0,002$
G3	35	G2 - 5	14,2	37	$\chi^2=5,6, p=0,018$
G4	5	0	0	5	-
Итого	88	20	22,7	88	-

При сравнительном анализе результатов исследования пациентов со степенью повреждения плантарной пластинки G0 и G4, представленных в таблице 1, достоверная статистическая разница между результатами клинического обследования и УЗИ (табл. 1) отсутствует, результат клинического обследования совпал с данными УЗИ в 100% наблюдений.

У пациентов со степенью повреждения плантарной пластинки по данным клинического обследования G1 из 17 пациентов (табл. 1), после УЗИ у 6 (35,3%) был выявлен разрыв плантарной пластинки G2 (рис. 3), что явилось показанием к выполнению шва плантарной пластинки.

У пациентов со степенью повреждения плантарной пластинки по данным клинического обследования G2 из 27 пациентов (табл. 1), после УЗИ у 7 был выявлен разрыв плантарной пластинки G3 (рис. 4), что явилось показаниями к срочному оперативному вмешательству и позволило избежать перехода разрыва в G4.

В тоже время у 2 пациентов установлено, что разрыв плантарной пластинки оцененный клинически как G2 по результатам УЗИ исследования был оценен, как G1, что позволило сократить объем оперативного вмешательства. В целом при клинической оценке степени разрыва плантарной пластинки, ошибки встретились в 29,6% наблюдений (табл. 1).

У пациентов со степенью повреждения плантарной пластинки по данным клинического обследования G3 из 35 пациентов, после УЗИ у 5 (14,3% наблюдений) был выявлен разрыв плантарной пластинки G2, что явилось показаниями к оперативному вмешательству и позволило избежать перехода в полный разрыв плантарной пластинки в G3.

В результате проведенного анализа установлено (табл. 1), что диагностические ошибки при использовании только клинических методов оценки степени разрыва плантарной пластинки наблюдаются в 22,7% наблюдений, следствием чего может стать или необоснованное расширение показаний к хирургическому лечению или отказу от их выполнения, что может привести к ухудшению результатов лечения.

Клиническое исследование, определяющее степень повреждения как G1, 2, 3, 4 по классификации Hamilton-Thompson является субъективным и может являться причиной для диагностических и тактических ошибок при лечении таких пациентов.

Показанием к хирургическому восстановлению плантарной пластинки у пациентов с неригидной деформацией «малых» плюсно-фаланговых суставах являются повреждения G2, 3 объективно, подтвержденные данными УЗИ.

Разработка технологии хирургического лечения дегенеративных разрывов плантарной пластинки, приводящих к формированию комплекса молоткообразного пальца.

Задача, которую мы ставили перед собой, заключалась в том, чтобы разработать надежную технологию восстановления главного стабилизатора плюснефалангового сустава обеспечивающую раннюю мобилизацию движений в суставе, контролируруемую плантофлексию пальца, отсутствие необходимости трансартикулярной фиксации.

Разработанный нами способ (Патент № 2673382. Способ хирургического восстановления плантарной пластинки малого плюснефалангового сустава прямым подошвенным доступом при травматических разрывах ее вследствие перегрузочной метатарзалгии) предполагает восстановление главного стабилизатора малого плюснефалангового сустава – плантарной пластинки прямым подошвенным доступом, и укрепления зоны шва с помощью перекрытия данной зоны оболочкой сухожилия глубокого сгибателя пальца, реализуют следующим образом.

В первую очередь выполняют остеотомию плюсневой кости по Weil, что позволяет устранить причину разрыва плантарной пластинки, исключить компрессию зоны расположения плантарной пластинки костным блоком головки малой плюсневой кости.

Затем поэтапно производят восстановление плантарной пластинки (рис. 6), как представлено на фото этапов операции.

1. Производят разрез кожи в подошвенной зоне малого плюснефалангового сустава (Рис. 6а), путем диссекции мягких тканей выделяют субкапитальную область, обнажают сухожильное влагалище длинного сгибателя пальца (Рис. 6б).
2. Рассекают сухожильное влагалище длинного сгибателя пальца продольно с оставлением равных промежутков по обеим сторонам от линии рассечения.
3. Берут сухожилие глубокого сгибателя на держалки и отводят его медиально, тем самым обнажая зону разрыва основного стабилизатора плюснефалангового сустава - плантарной пластинки (Рис. 6в), осуществляют подготовку к восстановлению плантарной пластинки посредством иссечения рубцовых тканей в зоне дефекта плантарной пластинки при оптимальной плантофлексии пальца, подошвенный доступ позволяет визуально идентифицировать необходимую зону иссечения.
4. Далее сшивают плантарную пластинку узловыми швами «конец в конец» (Рис. 6г) в положении подошвенного сгибания пальца, и укрывают линию шва продольно рассеченной оболочкой сухожилия длинного сгибателя пальца, которая подшивается к плантарной пластинке также узловыми швами, расположенными перпендикулярно по отношению к швам пластинки (Рис. 6д), после чего производили ушивание раны.

Фото этапов хирургического вмешательства, направленного на восстановление «плантарной» пластинки представлены на рисунке 6.

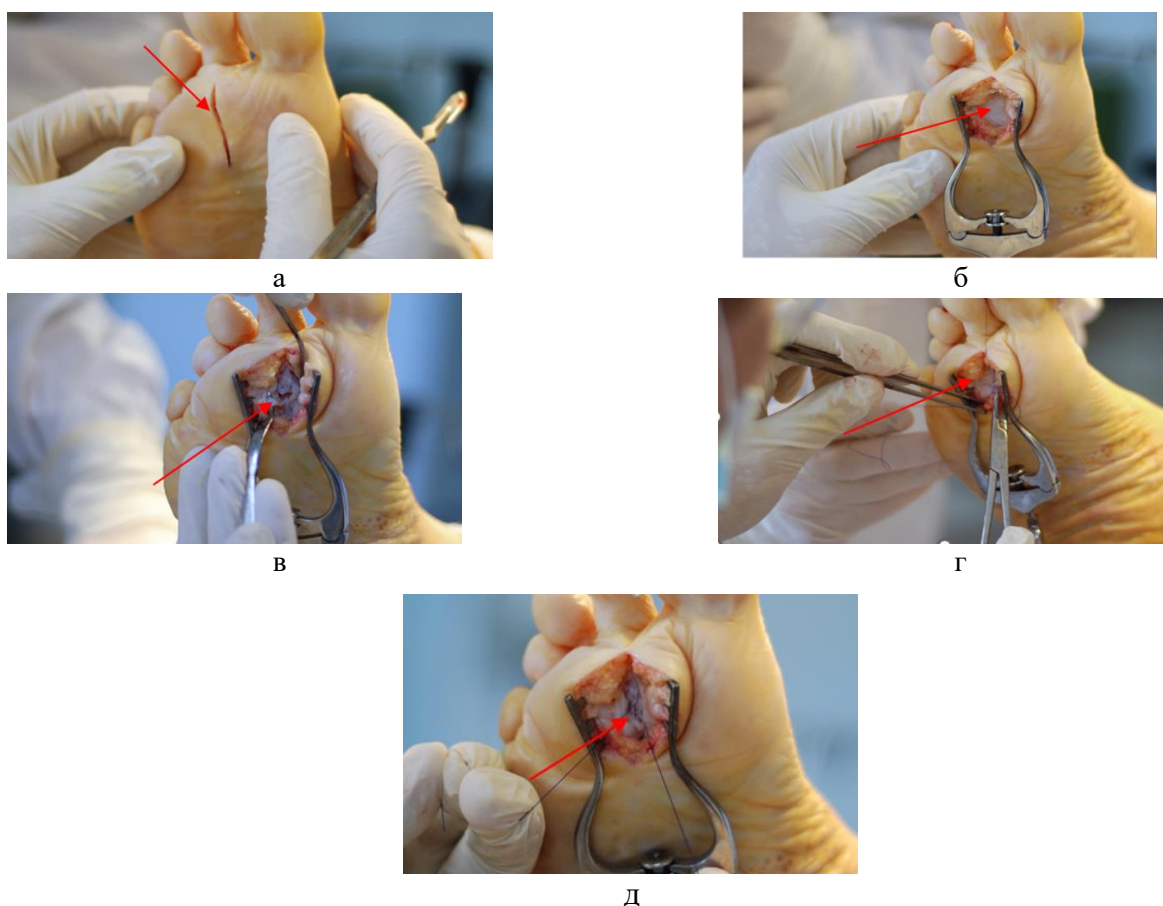


Рисунок 6 – этапы хирургического вмешательства, направленного на восстановление «плантарной» пластинки

На вторые сутки после операции разрешали ходьбу с дозированной нагрузкой в туфлях Барука с ригидной подошвой, пассивная разработка второго плюснефалангового сустава начиналась со 2 суток после операции, через 7 суток,

после купирования болевого синдрома пациентам разрешали активные движения оперированными пальцами.

В течение 3 недель разрешали ходьбу на ограниченные расстояния, швы снимали через 3 недели после операции.

Разработанный нами способ восстановления плантарной пластинки позволяет избежать трансартикулярной фиксации плюснефалангового сустава спицами Киршнера, достаточно прост, не нуждается в специальном оборудовании и оснащении операционной.

Усовершенствованная технология лечения пациентов с многоплоскостной статической деформацией стопы, сопровождающейся развитием молокообразной деформации «малых» пальцев стопы.

Интегрировав полученные результаты на первых двух этапах исследования, нам удалось усовершенствовать технологию хирургического лечения пациентов с многоплоскостной статической деформацией стопы, сопровождающейся развитием неригидной молокообразной деформации «малых» пальцев стопы:

Обязательным элементом предоперационного обследования помимо клинического осмотра, рентгенографии стоп под нагрузкой в 2-х проекциях, является УЗИ «плантарных» пластинок по разработанной нами методике.

После того как сформулирован точный клинический диагноз осуществляют планирование хирургического вмешательства, которое состоит из нескольких этапов:

- на первом этапе – устранение с помощью корригирующих остеотомий, вальгусной деформации 1 пальца стопы (hallux valgus) и варусного отклонения I плюсневой кости (metatarsus primus varus), различными общеизвестными, традиционными способами: SCARF, Chevron, MICA, Slide down osteotomy, дающими наименьшее количество рецидивов и осложнений;

- на втором этапе – восстановление параболы Леливьера традиционными общеизвестными способами с помощью разгрузочных корригирующих остеотомий II, III, реже IV плюсневых костей, целью этих остеотомий является достижение соотношений между головками плюсневых костей, соответствующих «римской стопе».

- на третьем этапе – в зависимости от степени повреждения - объективно подтверждённой с помощью УЗИ разработанным способом, восстанавливают или нет «плантарную» пластинку:

- G1 – нет показаний к восстановлению «плантарной» пластинки;

- G2 – восстановление «плантарной» пластинки, разработанным нами способом в плановом порядке;

- G3 – срочное восстановление «плантарной» пластинки, разработанным нами способом, с целью профилактики её полного разрыва;

- G4 – нет показаний к восстановлению «плантарной» пластинки.

Сравнительный анализ результатов традиционного и разработанного методов хирургического лечения

После доказательства статистической сопоставимости групп исследования в группе больных №2, разделённой на две подгруппы (А и В) был произведён сравнительный статистический анализ результатов лечения через 12 месяцев после его завершения (табл. 2) по следующим признакам:

- степени выраженности Hallux valgus по изменению угла между M1-M2;

- наличию или отсутствию при визуальном осмотре молоткообразной деформации 2 пальца;
- наличию или отсутствию при выполнении пальпации в области II плюснефалангового сустава симптома «плавающего» пальца;
- наличию или отсутствию контрактуры II, III плюснефалангового сустава 2, 3 ст. при клиническом осмотре;
- объективному критерию улучшения или ухудшения качества жизни пациентов по шкале AOFAS и шкале Groulier P.

Таблица 2 – сравнительный анализ результатов проведённого хирургического лечения в подгруппах А и В

Показатели	Период	Группы пациентов		Критерий сравнения	Уровень значимости, р
		Подгруппа А (n=51) количество прооперированных стоп (n=93) (традиционная технология лечения)	Подгруппа В (n=56) количество прооперированных стоп (n=95) (усовершенствованная технология лечения)		
Степень выраженности Hallux valgus (угол M1-M2), градусы	До лечения	15,3±0,7	15,1±0,9	критерий Манна-Уитни U=191,0	p=0,348
	Через 12 мес. после лечения	8,1±1,1	8,3±1,2	критерий Манна-Уитни U=208,5	p=0,647
Наличие при осмотре видимой молоткообразной деформации 2, 3 пальца (абс. число/%)	До лечения	93 (100,0%)	95 (100,0%)	точный критерий Фишера F=1	p>0,05
	Через 12 мес. после лечения	0 (0,0%)	0 (0,0%)		
Наличие «плавающего» пальца (абс. число/%)	До лечения	0	0	точный критерий Фишера F= 0,02	p<0,001
	Через 12 мес. после лечения	26 (27,9%)	0		
Контрактура 2, 3 ст. второго плюснефалангового сустава (абс. число/%)	До лечения	0	0	точный критерий Фишера F= 0,01	p<0,001
	Через 12 мес. после лечения	41 (44,1%)	4 (4,2%)		
Баллы шкалы AOFAS	До лечения	20,2±0,8	20,4±0,9	критерий Манна-Уитни U=193,0	p=0,387
	Через 12 мес. после лечения	58,1±9,3	86,3±3,9	критерий Манна-Уитни U=3,0	p<0,001
Баллы шкалы Groulier P.	До лечения	36,6±10,4	38,6±9,9	критерий Манна-Уитни U=3,4	p<0,001
	Через 12 мес. после лечения	62,8 ±11,9	43,4±12,8		

Сравнительный анализ результатов лечения, был проведён через 12 месяцев после выполнения хирургического вмешательства, результаты, представленные в таблице 2, позволяют прийти к заключению о том, что:

- традиционная технология хирургического лечения, применённая у пациентов подгруппы А, а также усовершенствованная нами технология хирургического лечения, применённая у пациентов группы В, позволяют:

- уменьшить угол между М1-М2 на $7,2 \pm 1,1$ градуса,
- устранить визуальные проявления молоткообразной деформации второго пальца у всех пациентов исследуемых групп.

Необходимо отметить, что таких последствий хирургического лечения как:

- «плавающий» палец среди пациентов подгруппы В не отмечено, а в подгруппе А, подобная деформация диагностирована у 26 (27,9%) оперированных стоп пациентов;

- контрактура 2, 3 ст. второго плюснефалангового сустава среди пациентов подгруппы В отмечена у 4 (4,2%) стопы пациента, а в подгруппе А диагностирована у 41 (44,1%) оперированной стопы пациентов, что на 39,9% больше;

- через 12 месяцев после проведённого хирургического лечения, оценка качества жизни по шкале AOFAS у пациентов подгруппы А составила $58,7 \pm 3,5$ балла, а у пациентов подгруппы В – $87,4 \pm 9,5$, таким образом, при выполнении разработанной нами технологии хирургического лечения качество жизни пациентов подгруппы В улучшилось на $28,7 \pm 2,4$ баллов по сравнению с пациентами подгруппы А.

Исходя из анализа результатов проведённого лечения, представленного в таблице 2 возможно прийти к заключению о том, что улучшение качества жизни пациентов по шкале AOFAS на $28,7 \pm 2,4$ баллов при сравнении пациентов подгрупп А и В связано с отсутствием таких последствий хирургического лечения, как «плавающий» палец, и контрактура в плюснофаланговом суставе.

Отсутствие таких последствий хирургического лечения, обусловлены восстановлением функции и стабильности плюснефалангового сустава, что достигнуто восстановлением целостности «плантарной» пластинки, способствующей восстановлению баланса связок и сухожилий плюснофалангового сустава, нормализации функции переката стопы при реализации шагового цикла.

Динамика улучшения статодинамической функции переднего отдела стопы после проведённого оперативного лечения в течение 24 месяцев, оценённая по шкале Groulier P. представлена на рисунке 7.

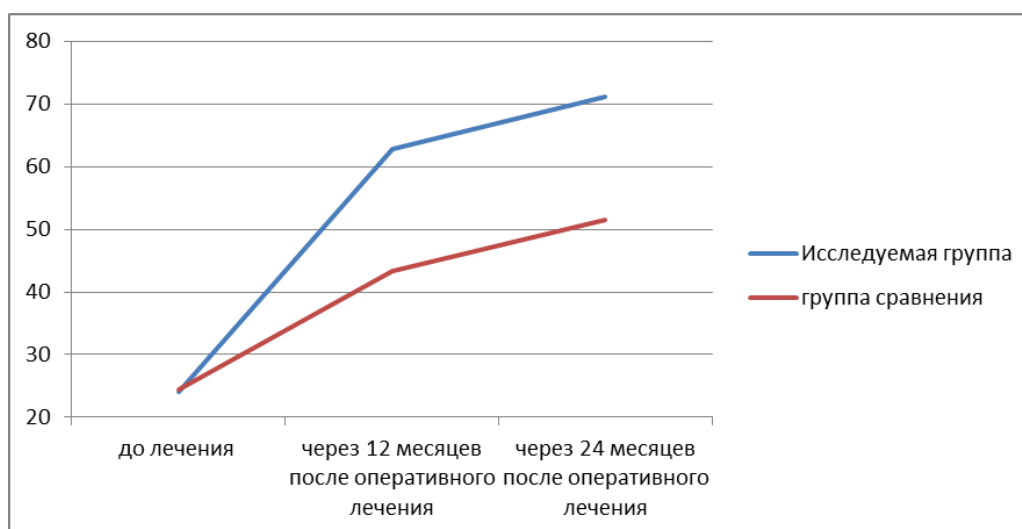


Рисунок 7 – динамика улучшения статодинамической функции переднего отдела стопы после произведённого хирургического лечения

Исходя из результатов, представленных на рисунке 7 и таблице 2, возможно прийти к заключению о том, что технология восстановления «плантарной» пластинки «малых» пальцев стопы позволяют статистически значимо улучшить результаты лечения пациентов с этой тяжёлой, социально значимой патологией.

Выводы

1. Применяемый УЗ метод объективной диагностики типа дегенеративных разрывов плантарной пластинки плюснефаланговых суставов стопы, позволяет уменьшить на 22,7% ($p < 0,021$) частоту встречаемости диагностических ошибок в сравнении с клиническим способом оценки нестабильности плюснефаланговых суставов по «G-Graduate» Hamilton-Thompson.

2. Предложенный способ хирургического восстановления плантарной пластинки «малых» плюснефаланговых суставов при «G-Graduate» 2, 3 степени дегенеративных разрывов позволил избежать такого осложнения как «плавающий палец», в отличие от подгруппы сравнения А (без использования шва плантарной пластинки), где данное осложнение было выявлено в 27,9% ($p < 0,001$) наблюдений и уменьшить частоту развития такого осложнения, как контрактура при 2, 3 ст. оперированных плюснефаланговых суставов на 39,9% в сравнении с группой сравнения.

3. В разработанном способе лечения многоплоскостной статической деформации стоп, сопровождаемой неригидной молоткообразной деформацией «малых» пальцев стопы приоритетным является объективизация с помощью УЗИ степени повреждения плантарных пластинок «малых пальцев» и уточнение показаний к хирургическому лечению; хирургическое лечение показано при дегенеративных разрывах 2 степени по «G-Graduate» в плановом порядке, а при дегенеративных разрывах 3 степени – в кратчайшие сроки, чтобы предотвратить дегенеративный разрыв 4 степени, сопровождающийся ригидной деформацией, при дегенеративных разрывах 1 и 4 степени (ригидном типе деформации) по «G-Graduate» хирургическое лечение не показано.

4. Используемая система лечения многоплоскостной статической деформации стоп, сопровождаемой неригидной, молоткообразной деформацией «малых» пальцев стопы, позволила улучшить результаты лечения через 12 месяцев после выполнения хирургического вмешательства по сравнению с традиционной технологией лечения по шкале AOFAS на $28,7 \pm 2,4$ баллов, по шкале Groulier P. на $19,4 \pm 2,1$ баллов ($p < 0,005$).

Практические рекомендации

1. Лечение пациентов со сложными многоплоскостными статическими деформациями стоп, сопровождающимися неригидными молоткообразными деформациями «малых» пальцев стопы необходимо начинать с проведения с дифференциальной диагностики с метатарзалгией Мортон и болезнью Дойчлендера (стресс переломами дистальных отделов плюсневых костей малых пальцев стопы).

2. При отсутствии убедительных данных за метатарзалгию Мортон и повреждение «плантарной» пластинки G2, 3 типа по классификации Hamilton-Thompson, при УЗИ и на рентгенограммах стопы, необходимо выполнить МРТ стопы, на которой возможно определить зоны трабекулярного остеонекроза

плюсневых костей, ещё до того, как разовьётся стресс перелом и наступит смещение отломков плюсневых костей и назначить обоснованное лечение.

3. Обязательным элементом предоперационного обследования помимо традиционных методов должно быть УЗИ, позволяющее объективно оценить тип дегенеративного разрыва «плантарной» пластинки плюснефалангового сустава, и выбрать оптимальную тактику хирургического лечения.

4. Отказ от восстановления «плантарной» пластинки у пациентов со сложными многоплоскостными статическими деформациями стоп, сопровождающимися неригидными молоткообразными деформациями «малых» пальцев стопы возможно считать тактической ошибкой, которая может привести или к развитию рецидива молоткообразной деформации пальца, или феномена плавающего пальца, или контрактуры в плюснефаланговом суставе.

5. При повреждении G3 типа по классификации Hamilton-Thompson, объективно подтверждённым данными УЗИ необходимо восстановление «плантарной» пластинки в срочном порядке, в связи с тем, что существует угроза полного разрыва «плантарной» пластинки и формирование ригидной деформации (типа «коготь») в плюснефаланговом суставе, что существенно нарушает функцию переката стопы при ходьбе и способствует усилению болевого синдрома.

6. При повреждении G2 типа по классификации Hamilton-Thompson, объективно подтверждёнными данными УЗИ необходимо восстановление «плантарной» пластинки в плановом порядке при выполнении хирургических реконструктивных операций на передних отделах стопы.

7. При повреждении «плантарных» пластинок G1, 4 типов Hamilton-Thompson, её восстановление не показано.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Публикации автора по теме диссертации в журналах, индексируемых в базе данных Scopus:

1. Черевцов В.Н. Сравнительный анализ результатов лечения многоплоскостной статической деформации передних отделов стопы, сопровождающейся неригидной молоткообразной деформацией второго пальца различными методами ортопедии. – 2022. – №3 (28). – С. 361-366.

2. Черевцов В.Н. Объективизация показаний к хирургическому восстановлению плантарной пластинки с помощью УЗИ при лечении многоплоскостной статической деформации стопы, сопровождающейся молоткообразной деформацией "малых пальцев" / В.Н. Черевцов, А.Н. Блаженко А.В. Мазалова, М.В. Кетов // Гений ортопедии. – 2021. – №2 (27). – С. 214-219.

Публикации в журналах, рекомендованных ВАК/РУДН:

3. Киреев В.С. Хирургическая коррекция дивергентной молоткообразной деформации пальцев стопы (клинический случай) В.С. Киреев, В.Г. Процко, С.И. Киреев, В.Н. Черевцов // Кафедра травматологии и ортопедии – 2021. – № 1. – С.11-18.

Публикации в материалах конференций:

4. Черевцов В.Н. Анализ результатов лечения многоплоскостной статической деформации передних отделов стопы, с неригидной молоткообразной деформацией второго пальца различными методами / В.Н. Черевцов, А.Н. Блаженко, Е.Н. Посохов // III Научно-практическая конференция ПИРОГОВСКИЕ

КУРСЫ «От гипсовой повязки к высокотехнологичному остеосинтезу». – 2021. – С. 166-167.

Патенты на изобретения:

5. Патент на изобретение №2699383 МПК А61В 8/08. Способ определения типа дегенеративного разрыва плантарной пластинки плюснефалангового сустава вследствие перегрузочной метатарзалгии / В.Н. Черевцов, В.Г. Процко, Н.В. Загородний, М.С. Кетов, А.В. Горохов (РФ). №2019111092 Заявл. 12.04.2019; Оpubл. 05.09.2019 Бюл. №25. – 12 с.: ил. 1
6. Патент на изобретение №2673382 МПК 17/56. Способ хирургического восстановления «плантарной» пластинки малого плюснефалангового сустава прямым подошвенным доступом при травматических разрывах её вследствие перегрузочной метатарзалгии / А.Н. Блаженко, В.Г. Процко, Н.В. Загородний, В.Н. Черевцов (РФ). №2018126338 Заявл. 17.07.2018; Оpubл. 26.11.2018 Бюл. №33. – 8с.: ил. 1

Черевцов Виталий Николаевич

Хирургическое лечение деформаций стоп, сопровождающихся неригидными молоткообразными деформациями пальцев

Данная работа представлена на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. На основании литературного анализа и собственных наблюдений 195 пациентов с многоплоскостными статическими деформациями стоп, сопровождающихся молоткообразной деформацией 2, 3 пальцев, автор усовершенствует систему лечения таких пациентов следующим образом: на основании анализа данных полученных при УЗИ стоп 88 пациентов, объективизирует степень повреждения «плантарных» пластинок 2, 3 плюснефаланговых суставов, что исключает субъективность в принятии решения о необходимости их хирургического восстановления; разрабатывает способ восстановления «плантарной» пластинки при повреждениях G-Graduate» 2, 3 степени; формулирует показания и противопоказания к применению усовершенствованной системы лечения. После чего проводит сравнительный анализа результатов лечения 107 пациентов, разделенных на подгруппу А (51 пациент) – в которой лечение произведено традиционными методами и подгруппой В (56 пациентов) – в которой применена усовершенствованная система лечения. Результаты проведенного сравнительного анализа позволили прийти к заключению о том, что: усовершенствованная система лечения позволяет избежать такого осложнения как «плавающий палец», уменьшить частоту развития контрактур 2, 3 ст. оперированных плюснефаланговых суставов на 39,9% в, улучшить качество жизни по шкале AOFAS на $28,7 \pm 2,4$ баллов, по шкале Groulier P. на $19,4 \pm 2,1$ баллов.

Cherevtsov Vitaliy Nikolaevich

Surgical treatment of foot deformities accompanied by nonrigid hammertoe deformities

This work is presented for the degree of Candidate of Medical Sciences. Based on the literature analysis and own observations of 195 patients with multiplanar static deformities of the feet, accompanied by a hammer deformity of the 2nd and 3rd fingers, the author improves the treatment system for such patients as follows: based on the analysis of the data obtained by ultrasound of the feet of 88 patients, objectifies the degree of damage to the "plantar" plates 2, 3 metatarsophalangeal joints, which excludes subjectivity in making a decision on the need for their surgical restoration; develops a method for restoring the "plantar" plate in case of G-Graduate injuries of 2, 3 degrees; formulates indications and contraindications for the use of an improved treatment system. Then he conducts a comparative analysis of the results of treatment of 107 patients, divided into subgroup A (51 patients) – in which the treatment was carried out by traditional methods and subgroup B (56 patients) – in which an improved treatment system was applied. The results of the comparative analysis made it possible to come to the conclusion that: the improved treatment system allows avoiding such a complication as a "floating finger", reducing the incidence of contractures of 2, 3 tbsp. operated metatarsophalangeal joints by 39.9%, improve the quality of life according to the AOFAS scale by 28.7 ± 2.4 points, according to the Groulier P. scale by 19.4 ± 2.1 points.