

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРИГИРУЮЩИХ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ У ПАЦИЕНТОВ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРООСТЕОАРТРОПАТИЕЙ СРЕДНЕГО ОТДЕЛА СТОПЫ

© М.М. Каландия, Л.П. Доронина, В.А. Митиш, А.Ю. Токмакова, Е.Л. Зайцева, Г.Р. Галстян

ГНЦ РФ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии», Москва

ОБОСНОВАНИЕ. Диабетическая нейроостеоартропатия (ДНОАП) — инвалидизирующее осложнение сахарного диабета (СД), развивающееся вследствие нарушения периферической иннервации и характеризующееся поражением костей и суставов неинфекционного генеза.

В результате патологических переломов костей происходит формирование грубых деформаций стопы, что влечет за собой развитие хронических язвенных дефектов в зонах избыточного нагрузочного давления. Это может стать причиной локального или распространенного инфекционного воспаления в мягких тканях (флегмона) и костных структурах (остеомиелит), как следствие, ампутаций различного уровня.

В настоящее время для коррекции деформаций используются ряд хирургических вмешательств, таких как резекция костных структур, коррекция с помощью металлических конструкций и аппаратов внешней фиксации, однако данных об их отдаленных результатах в отечественной литературе практически нет. В связи с этим проведенная нами работа является актуальной.

ЦЕЛЬ. Изучить результаты проведенных ортопедических корригирующих вмешательств у больных сахарным диабетом и нейроостеоартропатией среднего отдела стопы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведен анализ собранных методом анкетирования данных 55 пациентов, прооперированных в отделении диабетической стопы ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России с 2009–2019 гг. Всем больным была проведена реконструктивная операция, направленная на коррекцию грубой деформации среднего отдела стопы. В послеоперационном периоде проводилась иммобилизация пораженной конечности с помощью индивидуальной разгрузочной повязки Total Contact Cast (TCC) на период 3–6 мес, а в дальнейшем пациентам рекомендовались сложная ортопедическая обувь для постоянного использования и регулярный подиатрический уход.

РЕЗУЛЬТАТЫ. У 16 из 55 опрошенных пациентов после первого оперативного вмешательства развился рецидив деформации, что потребовало повторной операции. Медиана времени между первой и повторной операцией составила 3 года. Язвенные дефекты оперированной стопы обнаруживались у 25 пациентов. Медиана времени между реконструктивной операцией по поводу ДНОАП и возникновением язв составила 5 лет. У 9 пациентов (17%, 95% ДИ 8–29) в последующем проводились ампутации пальцев той же стопы. Ампутации на контралатеральной конечности были выполнены у 7 пациентов (13%, 95% ДИ 5–25). Ампутации голени не проводились ни одному из пациентов, включенных в исследование.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ДНОАП — тяжелое осложнение сахарного диабета, которое может приводить к потере конечности. Для снижения рисков формирования язв и, следовательно, возможных ампутаций требуются активное наблюдение и адекватная ортопедическая помощь в послеоперационном периоде.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сахарный диабет; диабетическая нейроостеоартропатия; хирургическая коррекция деформации среднего отдела стопы, отдаленные результаты

LONG-TERM RESULTS OF CORRECTIVE SURGICAL INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH DIABETIC MIDFOOT NEUROOSTEOARTHROPATHY

© Mariya M. Kalandiya*, Ludmila P. Doronina, Valery A. Mitish, Alla Yu. Tokmakova, Ekaterina L. Zaitseva, Gagik R. Galstyan

Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

BACKGROUND: Diabetic neuroosteoarthropathy is a disabling complication of diabetes mellitus that develops as a result of impaired peripheral innervation and characterized by damage to bones and joints of non-infectious origin. As a result of pathological bone fractures, gross deformities of the foot are formed, which entails development of chronic ulcerative defects in areas of excessive load pressure. Currently, a number of surgical interventions are used to correct deformities, such as resection of bone structures, correction with metal structures and external fixation devices, but there is practically no data on their long-term results in the domestic literature.

AIM: To study the results of orthopedic corrective interventions in patients with diabetes mellitus and midfoot neuroosteoarthropathy.

MATERIALS AND METHODS: An analysis was made the data collected by questionnaire method of 55 patients operated in the diabetic foot department in the Endocrinology research centre from 2009–2019. All patients underwent a reconstructive

operation aimed correcting a gross deformity of the midfoot. In postoperative period, the affected limb was off-loaded by total contact cast for a period of 3–6 months, and in the future, complex orthopedic shoes for permanent use and regular podiatric care were recommended to patients.

RESULTS: After the first surgical intervention, 16 patients developed a recurrence of deformity, which required a second surgical intervention. The median period between interventions was 3 years. Chronic wounds of various localization of the operated foot were found in 25 patients.

The median period between surgery and ulcer formation was 5 years. 9 patients with chronic wounds underwent minor amputations at the same foot. Amputations on the contralateral limb were performed in 7 patients. None of the patients underwent major amputations.

CONCLUSION: Charcot foot is a severe complication of diabetes mellitus that can lead to loss of a lower limb. Due to results of the research orthopedic corrections of the midfoot deformities in patients with DNOAP can reduce the risk of ulcer development and possible major amputations. Active monitoring and adequate orthopedic care in the postoperative period significantly reduce the risk of deformity recurrence and the need for repeated surgical interventions.

KEYWORDS: *diabetes mellitus; diabetic neuroosteoarthropathy; surgical correction of midfoot deformity; long-term results*

ОБОСНОВАНИЕ

Диабетическая нейроостеоартропатия (ДНОАП) — тяжелое осложнение сахарного диабета (СД), при котором происходит поражение костей и суставов неинфекционного генеза на фоне периферической нейропатии. Его распространенность, по данным литературных источников, варьирует от 0,08 до 13% среди всех больных СД [1].

Пациенты с длительным течением заболевания и неудовлетворительным его контролем, с выраженными поздними микрососудистыми осложнениями, имеющие избыточный вес и перенесшие хирургические вмешательства на стопе, находятся в группе риска развития ДНОАП.

При ДНОАП формируются грубые деформации вследствие паталогических переломов костей предплюсны и плюсны, что ведет к деформациям и формированию зон избыточного механического давления при ходьбе. В дальнейшем могут развиваться длительно незаживающие раневые дефекты, которые при присоединении и прогрессировании инфекции могут стать причиной остеомиелита, а также флегмоны или гангрены, требующих ампутации различного уровня [2]. Безусловно, все это крайне негативно отражается на качестве жизни пациентов.

Своевременная диагностика, адекватное лечение и профилактика осложнений ДНОАП требуют мультидисциплинарного подхода — привлечения широкого круга специалистов, в числе которых эндокринологи, рентгенологи, хирурги, травматологи-ортопеды, реабилитологи, специально обученный средний медицинский персонал.

Согласно современной классификации, Chantelau E.A., Grutzner G. [3] выделяют активную и неактивную фазы ДНОАП.

При активной фазе отмечаются гипертермия, отек и гиперемия пораженной конечности. Методом лечения в таком случае является иммобилизация пораженной зоны конечности с помощью индивидуальной разгрузочной повязки Total Contact Cast (TCC) или тьютора для предотвращения деформации [4]. Однако вследствие прогрессирующего характера основного заболевания, низкой приверженности пациентов к лечению достаточно часто отмечаются рецидивы ДНОАП с нарушением нормальной конфигурации стопы и формированием атипичных зон избыточного нагрузочного давления.

Попытки коррекции таких деформаций с помощью ортопедических изделий часто бывают малоэффективными и не предотвращают формирования хронических раневых дефектов этих зон.

В современной медицинской литературе появляется все больше данных, демонстрирующих положительные исходы при проведении ортопедических корригирующих вмешательств у пациентов с ДНОАП [5, 6].

В настоящее время для коррекции деформаций используются различные хирургические методики. Выбор метода зависит от выраженности и локализации деформации, наличия и распространенности поражений мягких тканей стопы, состояния регионального артериального кровотока, общего состояния пациента и ряда других факторов. Для устранения деформаций среднего отдела стопы в клинической практике широкое распространение получили такие методы, как резекция пролабирующих костей предплюсны и плюсны, а также реконструкция продольного свода стопы с применением металлоконструкций, однако данных об их отдаленных результатах недостаточно. В связи с этим проводимое нами исследование является актуальным.

В зарубежных источниках для оценки эффективности проводимых вмешательств на костях и суставах конечностей авторы используют опросник качества жизни пациентов SF-36 (Short form-36) или краткую оценку функции опорно-двигательного аппарата (SMFA — Short Musculoskeletal Function Assessment).

В работе J.W. Busse авторы сравнивают показатели SMFA и SF-36 у пациентов, перенесших оперативное лечение перелома большеберцовой кости.

По итогам исследования не было обнаружено разницы в стандартизированных показателях в период от 3 до 12 мес после хирургического лечения между этими двумя опросниками.

У пациентов с переломами диафиза большеберцовой кости краткая оценка функции опорно-двигательного аппарата не давала существенных преимуществ по сравнению с опросником качества жизни пациентов SF-36 [7].

Пятилетнее наблюдение E. Kroen, M.S. Piznur показало, что качество жизни пациентов после проведения реконструктивных операций грубой деформации среднего отдела стопы стало лучше. Улучшения, которые отмечались через год после оперативного вмешательства, также сохранялись спустя 5 лет. Данные показатели оценивались по анкете SMFA.

SMFA состоит из двух разделов: 34 вопроса, касающихся оценки функции скелетно-мышечной системы, и 12 вопросов, касающихся того, насколько пациентов беспокоят их симптомы. Индекс дисфункции оценивает восприятие пациентами их функционального выполнения различных задач по шкале от 1 (совсем не сложно) до 5 (невозможно выполнить). Индекс беспокойства позволяет пациентам оценить, насколько их беспокоят проблемы в широких функциональных областях по шкале от 1 (совсем не беспокоит) до 5 (крайне беспокоит).

Улучшения наблюдались по всем пунктам данной анкеты [8].

К сожалению, использование SMFA в отечественной практике ограничивается тем, что данная анкета не валидирована к использованию в РФ.

Также в работе M.S. Pinzur и соавт. за 12-летний период было выполнено 214 различных реконструктивных операций (резекция пролабирующих костей предплюсны с наложением внешних фиксаторов, без использования металлоконструкций, чрескожное удлинение ахиллова сухожилия). У 77,6% пациентов был достигнут благоприятный клинический исход [9].

Несмотря на достаточно большой опыт проведения оперативных вмешательств, данные об их отдаленных результатах в отечественной литературе практически отсутствуют, что может быть обусловлено целым рядом причин (отсутствие преемственности в ведении пациента между стационарным и амбулаторным звеньями медицинской помощи, разобщенность медицинских учреждений различного подчинения — федерального, муниципального, ведомственного, коммерческого и т.д.).

Все это определяет необходимость подробного анализа результатов подобных хирургических вмешательств, что поможет выявить возможные ошибки и улучшить терапевтический прогноз для этой значительной группы пациентов.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить отдаленные результаты корригирующих хирургических вмешательств при ДНОАП с помощью специально разработанной анкеты.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Место и время проведения исследования

Место проведения: ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России.

Время исследования: с ноября 2020 по сентябрь 2022 гг.

Работа выполнена с применением методов статистической обработки результатов анкетирования (табл. 1). Были проанализированы данные 55 пациентов, прооперированных в отделении диабетической стопы ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России в 2009–2019 гг. Материалы исследования включали данные телефонного опроса, проводимого врачом среди пациентов. Все данные вносились в специально разработанную авторами анкету. Всем пациентам под проводниковой или спинномозговой анестезией была проведена реконструктивная операция, направленная на коррекцию грубой деформации среднего отдела стопы, — резекция пролабирующих костей предплюсны

Таблица 1. Анкета пациентов, перенесших корригирующие хирургические вмешательства на среднем отделе стопы

1. Демографические данные	
Пол	
Возраст	
2. Особенности СД:	
тип СД	
длительность СД	
HbA _{1c}	
3. Язвы стоп до операции (да/нет)	
4. Язвы стоп после операции (да/нет)	
5. Ампутации до коррекции деформации (да/нет, объем)	
6. Ампутации после коррекции деформации (да/нет, объем)	
7. Снижение остроты зрения (да/нет)	
8. Отеки нижних конечностей (да/нет)	
9. Использование сложной ортопедической обуви после операции (да/нет)	
10. Использование тьютора после операции (да/нет)	
11. Уход за ногами:	
самостоятельно	
с помощью родственников	
профессиональный	

Примечание: СД — сахарный диабет, HbA_{1c} — гликированный гемоглобин.



Рисунок 1. Внешний вид стопы до операции.

(кубовидной и клиновидных). Этапы лечения пациента с деформацией среднего отдела стопы при ДНОАП приведены ниже (рис. 1–3).

В послеоперационном периоде проводилась иммобилизация пораженной конечности с помощью индивидуальной разгрузочной повязки ТСС на период 3–6 мес (рис. 4), в дальнейшем пациентам рекомендовалась сложная ортопедическая обувь для постоянного использования (рис. 5).

Дизайн исследования

Ретроспективное когортное исследование.

Изучаемая популяция

Критерии включения. Пациенты с СД 1 и 2 типа (СД1 и СД2) с ДНОАП, которым проводилась реконструктивная операция по коррекции деформации стопы (резекция пролабирующих костей предплюсны).

Способ формирования выборки

Выборка формировалась путем сплошного включения наблюдений.

Методы:

Для проведения исследования была разработана анкета (табл. 1), включавшая как демографические сведения (пол, возраст), так и данные о типе СД, уровне его

контроля, выраженности других осложнений и сопутствующих заболеваний, способных оказать негативное влияние на результаты лечения. Отдельный блок анкеты был посвящен анализу состояния стопы пациента до и после выполнения корригирующего вмешательства, а также методам иммобилизации конечности и уходу за ней после операции, профилактике рецидива в отдаленном периоде.

Статистический анализ

Статистический анализ выполнен в программном пакете Statistica 13 (Tibco, США).

Описательная статистика для количественных признаков представлена в виде медиан, первого и третьего квартилей Me [Q1; Q3], для качественных — в виде абсолютных и относительных частот n (%).

Доверительные интервалы (ДИ) для частот рассчитывались методом Клоппера–Пирсона.

Сравнение двух независимых групп для количественных данных выполнялось с помощью критерия Манна–Уитни. Частоты бинарных признаков сравнивались между собой с помощью критерия Хи-квадрат (χ^2). При необходимости применялась поправка Йейтса.

При наличии нулевых абсолютных частот применялся точный двусторонний критерий Фишера.

Критический уровень статистической значимости при проверке статистических гипотез принят равным 0,05.

Этическая экспертиза

Локальный этический комитет при ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» МЗ РФ постановил одобрить возможность проведения данной научно-исследовательской работы, выписка из протокола № 19 от 25.11.2020.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование были включены 16 пациентов с СД1 и 39 пациентов с СД2. Средний возраст пациентов составил 56 [49; 63] лет. Длительность заболевания 30 [25; 33] лет. Средний уровень гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) 8,0 [7,3; 9,0]%. Средний возраст больных с СД1 — 56 [49; 63] лет, длительность заболевания — 30 [25; 33] лет. Уровень HbA_{1c} в этой группе — 8,0 [7,5; 8,4]%. Средний возраст лиц с СД2 — 63 [59; 68] года, известная длительность заболевания — 22 [15; 25] года; уровень HbA_{1c} — 8,0 [7,0; 9,4]%. Пациенты с СД1 были значимо моложе и имели большую длительность заболевания ($p < 0,01$).

Средний возраст лиц с СД2 — 63 [59; 68] года, известная длительность заболевания — 22 [15; 25] года; уровень HbA_{1c} — 8,0 [7,0; 9,4]%. Пациенты с СД1 были значимо моложе и имели большую длительность заболевания ($p < 0,01$).

Средний возраст лиц с СД2 — 63 [59; 68] года, известная длительность заболевания — 22 [15; 25] года; уровень HbA_{1c} — 8,0 [7,0; 9,4]%. Пациенты с СД1 были значимо моложе и имели большую длительность заболевания ($p < 0,01$).

Пациенты с СД1 были значимо моложе и имели большую длительность заболевания ($p < 0,01$).

Диагноз неактивной фазы ДНОАП основывался на данных осмотра (характерная деформация среднего отдела стопы, пролапс кубовидной и ладьевидных костей), оценки неврологического статуса (резкое снижение периферической чувствительности при сохраненном артериальном кровотоке), инфракрасной термометрии (температурный градиент менее 1°C), рентгенологической картины (III стадия по классификации Eichenholtz) и МРТ (отсутствие отека или остаточный отек костного мозга и прочие признаки, характерные для неактивной стадии фазы 1 по классификации Chantelau). Оперативные вмешательства выполнялись при наличии деформации стопы, в результате которой имелись рецидивирующая



Рисунок 2. Резекция пролабирующих костных структур.

язва стопы, а также риск потери опороспособности конечности.

После оперативного вмешательства (резекция пролабирующих костей предплюсны (клиновидных или кубовидной) без установки аппарата внешней фиксации или погружных металлоконструкций), снятия послеоперационных швов и наложения ТСС (через 2 нед после вмешательства) пациенты выписывались под амбулаторное наблюдение, которое осуществлялось врачами различных специальностей (эндокринологом, хирургом, специалистами кабинета диабетической стопы, ортопедом). Изготовление сложной ортопедической обуви рекомендовалось через 4–6 мес после оперативного вмешательства.



Рисунок 3. Закрывание раны.

Согласно результатам проведенного опроса, регулярно для осмотра в медицинские учреждения различного уровня обращались только 27 пациентов из 55 опрошенных.

Сложной индивидуально изготовленной ортопедической обувью постоянно пользовались 26 пациентов (47%), готовой малосложной ортопедической обувью — 1 пациент (20%), носили обычную обувь 18 больных (32%).

Отмечено, что индивидуально изготовленной ортопедической обувью в отдаленном послеоперационном периоде пользовались большинство пациентов с СД1 (11 из 16 опрошенных) и менее половины лиц с СД2 (15 из 39 опрошенных), что свидетельствует о большей приверженности к лечению лиц с СД1. Закономерно, что рецидивы деформации среднего отдела стопы чаще развивались у пациентов, которые не использовали сложную ортопедическую обувь после окончания периода лечения (12/29 (41%) против 4/26 (15%), $p=0,034$).

У 8% пациентов (16 человек) после первого оперативного вмешательства развился рецидив деформации, что потребовало проведения повторной аналогичной операции. Из них только четверо пользовались ортопедической обувью и трое проходили регулярный осмотр у медицинских специалистов. Медиана времени между первой и повторной операцией составила 3 года (минимальный интервал <1 года, максимальный интервал — 9 лет).



Рисунок 4. Вид стопы в индивидуальной разгрузочной повязке Total Contact Cast.

Хронические раневые дефекты среднего отдела оперированной стопы отмечались у 25 пациентов (52%, 95% ДИ 37–67).

Медиана времени между операцией по поводу деформации среднего отдела стопы и формированием язв составила 5 лет (минимальный интервал 1 год, максимальный — 8 лет). Уровень контроля диабета значительно не повлиял на частоту развития трофических язв стоп

у пациентов с ДНОАП: $HbA_{1c}=8,1$ [7,5; 8,7]% у пациентов с язвами, $HbA_{1c}=8,0$ [7,1; 8,3]% у пациентов без язв ($p=0,341$).

У 9 пациентов (17%, 95% ДИ 8–29) в последующем проводились ампутации пальцев оперированной стопы. Ампутации на контралатеральной конечности были выполнены у 7 пациентов (13%, 95% ДИ 5–25). Ампутации голени не проводились ни одному из пациентов.



Рисунок 5. А. Вид стопы через 6 месяцев. Б. Сложная ортопедическая обувь, используемая пациентом после отмены Total Contact Cast.

Были выявлены статистически значимые различия по уровню HbA_{1c} у пациентов, которым в последующем была проведена ампутация в пределах стопы ($HbA_{1c}=8,4$ [8,0; 9,5]%). У пациентов без ампутации уровень HbA_{1c} составил 7,9 [7,1; 8,7]% ($p=0,032$ (критерий Манна–Уитни)).

Только у 1 пациента (14%), осуществляющего профессиональный подиатрический уход, возникли язвы после операции. При отсутствии профессионального ухода язвы возникли у 24 человек (60%), однако различия не достигли статистической значимости, что, вероятно, обусловлено малым размером выборки ($p=0,068$).

Самостоятельно осуществляли уход за ногами 38 пациентов, 17 пациентам требовалась помощь.

Не было обнаружено достоверных различий в частоте формирования трофических язв между прооперированными пациентами с СД1 и СД2 ($p=0,853$).

Также не было выявлено достоверных различий в частоте повторных операций на той же стопе между больными СД1 и СД2 ($p=0,783$).

В табл. 2 представлены результаты анкетирования.

ОБСУЖДЕНИЕ

Лечение ДНОАП — одна из наиболее сложных проблем, стоящих перед различными специалистами, такими как эндокринологи, ортопеды, травматологи.

По данным литературы, показанием к хирургической коррекции ДНОАП является наличие грубой деформации стопы и/или рецидивирующие трофические язвы стопы [10].

Важную роль в снижении рисков их возникновения и, следовательно, возможных ампутаций играет своевременно проведенное хирургическое лечение. В настоящее время в клиническую практику внедрены и широко используются различные виды хирургической коррекции, такие как резекция пролабирующих костных структур, а также реконструкция продольного свода стопы с применением наружной или внутренней металлоконструкции. Однако не существует единого мнения об оптимальной тактике лечения данной категории пациентов, что обусловлено, в том числе, отсутствием анализа отдаленных результатов таких вмешательств, оценки их роли в сохранении опорной функции конечности и медико-социальной реабилитации больных с нейроостеоартропатией. В отечественной литературе отсутствуют публикации, посвященные данной проблеме. Оценка эффективности проведенного хирургического лечения является трудной задачей в связи с отсутствием единых инструментов (анкет, опросников).

Помимо этого, данная категория пациентов находится под наблюдением медицинских специалистов (терапевтов, врачей общей практики, хирургов, эндокринологов, ортопедов) с различными диагнозами (по МКБ), что также затрудняет сбор и анализ информации.

По данным зарубежной литературы, проведенные ортопедические корригирующие вмешательства улучшали качество жизни пациентов. По-видимому, благоприятные клинические результаты достигаются благодаря тому, что пациенты освобождаются от обременительных ортезов и могут пользоваться готовой ортопедической

Таблица 2. Результаты анкетирования пациентов с диабетической нейроостеоартропатией после корригирующего оперативного вмешательства

	СД1 (n=16)		СД2 (n=39)		P
	N	n (%), Me [Q1; Q3]	N	n (%), Me [Q1; Q3]	
Пол (м/ж)	16	12 (75%)/4 (25%)	39	22 (56%)/17 (44%)	0,198 ²
Возраст, лет	16	56 [49; 63]	39	63 [59; 68]	0,007 ¹
Длительность СД, годы	15	30 [25; 33]	39	22 [15; 25]	<0,001 ¹
HbA_{1c} , %	13	8,0 [7,5; 8,4]	27	8,0 [7,0; 9,4]	0,842 ¹
Язвы стоп до операции, n (%)	16	16 (100)	39	39 (100)	-
Язвы стоп после операции, n (%)	16	7 (44)	39	18 (46)	0,871 ²
Ампутации до коррекции деформации (пальцы), n (%)	16	12 (75)	39	21 (54)	0,146 ²
Ампутации после коррекции деформации (пальцы), n (%)	16	1 (6)	39	8 (21)	0,194 ²
Ампутации после коррекции деформации (стопа), n (%)	16	1 (6)	39	6 (15)	0,356 ²
Ампутации после коррекции деформации (голень), n (%)	16	0 (0)	39	0 (0)	-
Снижение остроты зрения, n (%)	16	0 (0)	39	14 (36)	0,005 ⁴
Отеки нижних конечностей, n (%)	16	5 (31)	39	11 (28)	1,000 ³
Использование тьютора в раннем послеоперационном периоде, n (%)	16	11 (69)	39	37 (95)	0,028 ³
Постоянное использование индивидуально изготовленной ортопедической обуви, n (%)	16	11 (69)	39	15 (38)	0,041 ²
Профессиональный подиатрический уход, n (%)	16	2 (13)	39	5 (13)	0,706 ³

¹Критерий Манна–Уитни.

²Критерий χ^2 .

³Критерий χ^2 с поправкой Йейтса.

⁴Точный критерий Фишера.

Поправка Бонферрони $P_0=0,05/13=0,004$.

обувью [11]. Есть работы, показывающие, что при соблюдении пациентами послеоперационных рекомендаций можно добиться длительно сохраняющихся положительных результатов [12, 13]. Однако осложнения в виде присоединения инфекций, появления повторных язвенных дефектов и деформаций после проведенного хирургического лечения часто описываются в литературе [14].

В обзорную статью В. Baravarian и С. Van Gils включены данные, касающиеся артродеза стопы и голеностопного сустава при ДНОАП. Авторами было проанализировано 14 клинических серий, представляющих в общей сложности 254 операции при ДНОАП. В 25% случаев отмечалось как минимум одно осложнение из перечисленных: присоединение инфекции, повторные язвенные дефекты или ампутация [13].

В нашей работе хронические раневые дефекты оперированной стопы отмечались у 25 пациентов (52%, 95% ДИ 37–67). Можно предположить, что такая частота язв связана с отсутствием фиксации костей стопы во время проведения хирургического вмешательства. Это могло привести к медленному, но неуклонному проседанию костных структур и дальнейшему развитию деформации стопы, и провоцировать формирование язвенного дефекта стопы.

Сопоставление с данными отечественной литературы затруднительно ввиду их отсутствия.

Однако по данным зарубежной литературы при проведении реконструкции продольного свода стопы с применением металлоконструкций частота осложнений была высока.

В работе А. Eschler и соавт. было проведено 4-летнее наблюдение за 21 пациентом, которым была выполнена реконструктивная операция с применением металлоконструкций на стопе по поводу ДНОАП; сообщалось о высокой частоте осложнений в послеоперационном периоде. У 16 пациентов (76%) развились осложнения со стороны мягких тканей, при этом у 5 (24%) пациентов была проведена ампутация (у 4 в области голени, у 1 в области стопы) [15]. Одной из причин столь частых осложнений может быть низкая комплаентность пациентов данной когорты.

По результатам нашей работы было выявлено, что у пациентов с ампутациями гликемический контроль был хуже, что подтверждает необходимость тщательного контроля основного заболевания и своевременной коррекции терапии, как до, так и после проведения оперативного вмешательства на стопе больного с ДНОАП.

В изученной литературе нам не встретились данные о влиянии использования ортопедической обуви на рецидивы деформации стопы после проведенной корригирующей операции. Согласно полученным в настоящей работе данным, адекватная ортопедическая обувь и регулярность ее использования пациентом играют решающую роль в профилактике формирования повторных деформаций среднего отдела стопы, тем самым улучшая терапевтический прогноз для данной категории больных.

Уровень контроля диабета значимо не различался между группами пациентов с ДНОАП, у которых развились и не развились трофические язвы стоп.

Тем не менее, есть данные, что у пациентов с уровнем гликированного гемоглобина выше 7%, риск послеоперационных осложнений был выше [16].

Все это свидетельствует о том, что лечение больных с ДНОАП требует командного подхода, согласованных усилий как хирургов, так и эндокринологов, ортопедов, реабилитологов, медицинских сестер и т.д. Важнейшим моментом для оценки результатов проведенного лечения является регулярное наблюдение за данными пациентами.

Клиническая значимость результатов

Полученные данные подтверждают, что проведенные корригирующие хирургические вмешательства при нейроостеоартропатии снижают риск формирования хронических раневых дефектов стоп и возможной потери конечности.

Ограничения исследования

Ввиду сбора данных методом анкетирования по телефону, сведения могут не в полной мере отражать достоверность данных. Для более точной оценки отдаленных результатов корригирующих хирургических вмешательств требуется включение большего количества людей. Ограничения связаны с относительно невысокой распространенностью данного осложнения. Также значимым ограничением является отсутствие группы сравнения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДНОАП — тяжелое осложнение СД, которое может привести к потере конечности и инвалидизации пациента. Нами впервые были проанализированы исходы хирургического вмешательства по коррекции деформации среднего отдела стопы (экзостозэктомия). Активное наблюдение и адекватная ортопедическая помощь в послеоперационном периоде значительно снижают риск рецидива деформаций и необходимость повторных оперативных вмешательств.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источники финансирования. Работа проведена в рамках выполнения Государственного задания Минздрава РФ НИОКТР № АААА-А18-118051590055-8.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Участие авторов. Каландия М.М. — сбор клинического материала, его анализ, написание статьи; Зайцева Е.Л. — сбор клинического материала, его анализ, написание статьи; Токмакова А.Ю. — разработка дизайна исследования, написание статьи; Галстян Г.Р. — разработка дизайна исследования, написание статьи; Доронина Л.П. — проведение хирургического лечения, сбор клинического материала; Митиш В.А. — проведение хирургического лечения, анализ данных.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

Благодарности. Авторы выражают благодарность сотрудникам отделения диабетической стопы ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России за помощь в подготовке и получении результатов для данной публикации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Rogers LC, Frykberg RG, Armstrong DG, et al. The Charcot foot in diabetes. *Diabetes Care*. 2011;34(9):2123-2129. doi: <https://doi.org/10.2337/dc11-0844>
2. Sanders LJ, Frykberg RG. *The Charcot foot (pied de Charcot)*. In: *Levin and O'Neal's The Diabetic Foot*. Elsevier; 2008. Vol. 9. P. 257-283. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-04145-4.50019-3>
3. Chantelau E, Grützner G. Is the Eichenholtz classification still valid for the diabetic Charcot foot? *Swiss Med Wkly*. 2014;9(2):257-283. doi: <https://doi.org/10.4414/smww.2014.13948>
4. Armstrong DG, Peters EJG. Charcot's arthropathy of the foot. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2002;92(7):390-394. doi: <https://doi.org/10.7547/87507315-92-7-390>
5. Kroin E, Chaharbakshi EO, Schiff A, Pinzur MS. Improvement in quality of life following operative correction of midtarsal charcot foot deformity. *Foot Ankle Int*. 2018;39(7):808-811. doi: <https://doi.org/10.1177/1071100718762138>
6. McGregor PC, Lyons MM, Pinzur MS. Quality of life improvement following reconstruction of midtarsal charcot foot deformity: A five year follow-up. *Iowa Orthop J*. 2022;42(1):109-112.
7. Busse JW, Bhandari M, Guyatt GH, et al. Use of both short musculoskeletal function assessment questionnaire and short form-36 among tibial-fracture patients was redundant. *J Clin Epidemiol*. 2009;62(11):1210-1217. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.01.014>
8. Kroin E, Chaharbakshi EO, Schiff A, Pinzur MS. Improvement in quality of life following operative correction of midtarsal Charcot foot deformity. *Foot Ankle Int*. 2018;39(7):808-811. doi: <https://doi.org/10.1177/1071100718762138>
9. Pinzur MS, Schiff AP. Deformity and clinical outcomes following operative correction of charcot foot: A new classification with implications for treatment. *Foot Ankle Int*. 2018;39(3):265-270. doi: <https://doi.org/10.1177/1071100717742371>
10. Lee CR, Frykberg RG, Armstrong DG, et al. The Charcot foot in diabetes. *Diabetes Care*. 2011;34(9):2123-2129. doi: <https://doi.org/10.2337/dc11-0844>
11. Ford SE, Cohen BE, Davis WH, et al. Clinical outcomes and complications of midfoot Charcot reconstruction with intramedullary Beaming. *Foot Ankle Int*. 2019;40(1):18-23. doi: <https://doi.org/10.1177/1071100718799966>
12. Lowery NJ, Woods JB, Armstrong DG, et al. Surgical management of charcot neuroarthropathy of the foot and ankle: a systematic review. *Foot and Ankle International*. 2012;33(2):113-121. doi: <https://doi.org/10.3113/fai.2012.0113>
13. Baravarian B, Van Gils CC. Arthrodesis of the Charcot foot and ankle. *Clin Podiatr Med Surg*. 2004;21(2):271-289. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2004.01.007>
14. Pakarinen T-K, Laine H-J, Honkonen SE, et al. Charcot arthropathy of the diabetic foot. Current concepts and review of 36 cases. *Scand J Surg*. 2002;91(2):195-201. doi: <https://doi.org/10.1177/145749690209100212>
15. Eschler A, Gradl G, Wussow A, Mittlmeier T. Late corrective arthrodesis in nonplantigrade diabetic charcot midfoot disease is associated with high complication and reoperation rates. *J Diabetes Res*. 2015;2015:1-8. doi: <https://doi.org/10.1155/2015/246792>
16. Finkler ES, Kasia C, Kroin E, et al. Pin tract infection following correction of Charcot foot with static circular fixation. *Foot Ankle Int*. 2015;36(11):1310-1315. doi: <https://doi.org/10.1177/1071100715593476>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Зайцева Екатерина Леонидовна**, к.м.н. [Ekaterina L. Zaitseva, MD, PhD]; адрес: Россия, 117036, Москва, ул. Дм. Ульянова, д. 11 [address: 11 Dm. Ulyanova street, 117036 Moscow, Russian Federation]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3735-019X>; eLibrary SPIN: 1075-3022; e-mail: zai.kate@gmail.com

Каландия Мария Малхазовна, аспирант [Mariya M. Kalandiya, PhD student];

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9422-2111>; eLibrary SPIN: 5172-6551; e-mail: marika525@mail.ru

Доронина Людмила Петровна, к.м.н. [Ludmila P. Doronina, PhD], eLibrary SPIN: 2777-5168, e-mail: doronina.l@mail.ru,

Митиш Валерий Афанасьевич, д.м.н. [Valery V. Mitish, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6411-0709>;

e-mail: mitish01@pochta.ru

Токмакова Алла Юрьевна, д.м.н. [Alla Y. Tokmakova, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2474-9924>;

eLibrary SPIN: 7479-7043; e-mail: alla-tokmakova@yandex.ru

Галстян Гагик Радикович, д.м.н., профессор [Gagik R. Galstyan, MD, PhD, Professor];

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6581-4521>; eLibrary SPIN-код: 9815-7509; e-mail: galstyangagik964@gmail.com

ЦИТИРОВАТЬ:

Каландия М.М., Доронина Л.П., Митиш В.А., Токмакова А.Ю., Зайцева Е.Л., Галстян Г.Р. Отдаленные результаты корригирующих хирургических вмешательств у пациентов с диабетической нейроостеоартропатией среднего отдела стопы // *Сахарный диабет*. — 2023. — Т. 26. — №5. — С. 464-472. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13000>

TO CITE THIS ARTICLE:

Kalandiya MM, Doronina LP, Mitish VA, Tokmakova AY, Zaitseva EL, Galstyan GR. Long-term results of corrective surgical interventions in patients with diabetic midfoot neuroosteoarthropathy. *Diabetes Mellitus*. 2023;26(5):464-472. doi: <https://doi.org/10.14341/DM13000>