

Ортопедические аспекты классификаций синдрома диабетической стопы**М.В. Паршиков, П.С. Бардюгов, Н.В. Ярыгин**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия**Orthopaedic aspects of diabetic foot syndrome classifications****M.V. Parshikov, P.S. Bardiugov, N.V. Yarygin**

A.I. Evdokimov Moscow State University of Medical and Dental, Moscow, Russian Federation

Введение. На протяжении длительного периода времени в России не рассматривались все возможности ортопедического подхода к изучению синдрома диабетической стопы (СДС). Между тем, деформации дистальных сегментов нижних конечностей являются весьма существенным звеном в патогенезе формирования СДС. Изучение имеющейся литературы привело нас к заключению, что в вопросе классификации синдрома диабетической стопы есть недостатки и пробелы. **Материалы и методы.** С 2015 по 2018 г. нами наблюдались 183 пациента в возрасте от 24 до 82 лет с СДС и различными видами деформаций стоп. **Результаты.** Анализ результатов клинического обследования позволил нам систематизировать варианты деформаций дистальных сегментов нижних конечностей при СДС. Разработана классификация возможных видов деформаций стоп при СДС; клинико-рентгенологическая классификация деформаций стоп, обусловленных диабетической нейроостеоартропатией (ДНОАП, стопа Шарко); предложены дополнения в общепринятые классификации СДС с учетом ортопедического подхода к лечению данной группы пациентов. **Дискуссия.** Отсутствие четких, убедительных и ясных представлений о нарушениях локомоторной функции, стадийности клинических, рентгенологических и анатомических костных изменений стопы на разных этапах болезни нарушают взаимопонимание между врачами (эндокринологами, хирургами и ортопедами) и приводят к не всегда оптимальному лечению или даже к отказу от него со стороны ортопеда. Предложенные нами подходы к классификации СДС и деформаций стоп отличаются от известных в силу того, что сформированы они с позиции травматолога-ортопеда – врача той специальности, возможности которой мало используются в лечении изучаемой группы пациентов на территории России. **Выводы.** Предложенная ортопедическая классификация СДС, на наш взгляд, может помочь определить оптимальный характер и объем хирургической помощи, прогноз дальнейшего течения патологического процесса и функциональный исход.

Ключевые слова: диабетическая стопа, деформации стоп, классификация

Introduction For long, orthopedic approaches to the management of diabetic foot syndrome (DFS) remained underexplored in Russia. Deformities of the distal segments of lower extremities play a role in the pathogenesis of DFS. There are limitations and a paucity of research on classifications of DFS within the existing literature. **Methods** We reviewed 183 DFS patients aged 24 to 82 years treated for various foot deformities between 2015 to 2018. **Results** Analysis of clinical studies allowed us to systematize deformities of the distal segments of lower limbs in DFS patients. DFS related foot deformities were classified; clinical and radiological classification of foot deformities caused by Charcot neuro-osteopathy (CN) developed and amendments to the generally accepted classifications of DFS with emphasis on the orthopedic management offered. **Discussion** Lack of a clear understanding of locomotor function disorders, staging of clinical, radiological and anatomical changes in the foot bones at different stages of the disease strongly influence on the potential for multidisciplinary collaborative practice (endocrinologists, surgeons and orthopedists) to ensure an optimal clinical outcome, and an orthopedist may even refuse to treat. The approaches we offered for classification of DFS and foot deformities are different from the known ones and are made from the perspective of the orthopedic and trauma surgeon whose service is rarely used for the treatment of DFS patients in Russia. **Conclusion** The orthopaedic classification of DFS offered can be helpful in determining the optimal surgical treatment, predicting the course of the pathological process and the functional outcome.

Keywords: diabetic foot, foot deformities, classification**ВВЕДЕНИЕ**

Главными звеньями патогенеза синдрома диабетической стопы (СДС) являются периферическая нейропатия и ангиопатия [1, 2]. Общепринятая классификация СДС основана на патогенезе и включает в себя четыре формы: *нейропатическая (трофическая язва) нейропатическая (диабетическая нейроостеоартропатия (ДНОАП) – стопа Шарко), нейроишемическая, ишемическая* [3]. По отечественным статистическим

данным за 2013–2016 гг., почти у 90 % больных имеет место периферическая нейропатия нижних конечностей [4]. На протяжении длительного периода времени СДС в России являлся предметом интереса практически только эндокринологов и хирургов, занимающихся лечением гнойно-некротических осложнений и сосудистых проявлений, и только на поздних стадиях – ортопедов-протезистов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2015 по 2018 г. нами наблюдались 183 пациента в возрасте от 24 до 82 лет с СДС и различными видами деформаций стоп. Из них женщин – 109, мужчин – 74. Хирургическое лечение деформаций стоп получили 52 пациента. Среди оперированных пациентов было 25 мужчин

и 27 женщин, их возраст варьировал от 24 до 75 лет. У 47 пациентов диагностирован сахарный диабет 2-го типа. Длительность заболевания у них была от 1 года до 15 лет. У 5 человек диагностирован инсулинозависимый сахарный диабет 1-го типа длительностью от 10 до 17 лет.

Паршиков М.В., Бардюгов П.С., Ярыгин Н.В. Ортопедические аспекты классификаций синдрома диабетической стопы // Гений ортопедии. 2020. Т. 26, № 2. С. 173-178. DOI 10.18019/1028-4427-2020-26-2-173-178

Parshikov M.V., Bardiugov P.S., Yarygin N.V. Orthopaedic aspects of diabetic foot syndrome classifications. *Genij Ortopedii*, 2020, vol. 26, no 2, pp. 173-178. DOI 10.18019/1028-4427-2020-26-2-173-178

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ результатов клинического обследования, включавшего осмотр травматолога-ортопеда, рентгенографические исследования в стандартных проекциях, позволил нам классифицировать следующие типы деформаций стоп при СДС.

I тип. Первичные деформации:

– без перенесенных ампутаций и без ДНОАП (стопы Шарко).

II тип. Вторичные деформации:

– без перенесенных ампутаций, ДНОАП (стопа Шарко) с деформацией;

– результат ампутации, без ДНОАП (стопа Шарко);

– результат ампутации, ДНОАП (стопа Шарко) с деформацией.

I. **Первичные**, не являющиеся проявлением СДС. То есть, СДС не является причиной деформации. Это распространенные статические деформации переднего отдела стоп: вальгусное отклонение первого пальца, молоткообразная деформация пальцев, поперечная распластанность (рис. 1, а) или гиперсводчатость переднего отдела стопы (рис. 1, б), деформация Тейлора; посттравматические деформации, врожденные деформации, укорочение конечности и прочее. Их степень может быть различной и определяться согласно существующим ортопедическим классификациям с соответственной рентгенологической характеристикой. Нами наблюдалось 69 пациентов с данным типом деформации, т.е. 38 % из всей исследуемой группы.



Рис. 1: а – пациентка К., 56 л.: поперечная распластанность правой стопы с язвой на подошвенной поверхности в области головки третьей плюсневой кости; б – пациент С., 52 г.: «гиперсводчатость» переднего отдела стопы с язвами на подошвенной поверхности в области головок первой и пятой плюсневых костей

II. **Вторичные**, являющиеся следствием СДС: 114 пациентов (62 %) из исследуемой группы. Результат ампутации, ДНОАП (стопа Шарко с деформацией) – 38 пациентов (21 %) из исследуемой группы.

Наиболее часто встречаются два вида деформации: среднего отдела (сустав Лисфранка, Шопара) и заднего отдела стопы (подтаранный сустав и пяточная кость, голеностопный сустав).

В **заднем отделе** выделяем следующие **степени**:

1 степень – варусное/вальгусное отклонение пяточно-тибиального угла не более 20 градусов: опороспособность практически не страдает. Нагружаемая

поверхность при ходьбе соответствует подошвенной. Рентгенологические проявления асептического некроза, смещения костей выражены слабо;

2 степень – варусное/вальгусное отклонение пяточно-тибиального угла от 20 до 40 градусов: опороспособность страдает умеренно; как правило, пациент прибегает к дополнительным средствам опоры. Нагружаемая поверхность при ходьбе нередко выходит за пределы подошвенной (что может привести к образованию нейропатической язвы в нагружаемой зоне). Рентгенологически определяются подвывихи, частичный асептический некроз пяточной или таранной кости;

3 степень – варусное/вальгусное отклонение пяточно-тибиального угла более 40 градусов: выраженное нарушение опороспособности конечности, самостоятельное передвижение невозможно без костылей или возможно только в коляске. Нагружаемая поверхность – боковая поверхность стопы (как правило, присутствуют нейропатические язвы). Рентгенологически могут определяться подвывихи или вывихи, выраженная деструкция пяточной или таранной кости, эпифиза большеберцовой, малоберцовой кости (рис. 2).



Рис. 2. Пациент М., 53 года. Стопа с ДНОАП, варусным отклонением более 40 градусов

Для деформаций в среднем отделе, которые, как правило, характеризуются пролапсом костей предплюсны, вальгусной девиацией переднего отдела стопы, выделяем следующие степени:

1 степень:

а) плоская стопа; рентгенологически: значительное снижение продольного свода стопы – угол инфлексии (образованный тремя точками: место прикрепления плантарной фасции к пяточной кости, головка наименее смещенной к тылу плюсневой кости и подошвенная поверхность наиболее выступающей кости в среднем отделе стопы) от 160 до 180 градусов; деструкция со смещением костей, образующих сустав Лисфранка, Шопара, выражена умеренно или слабо (признаки остеопороза, эрозии суставных поверхностей, реакция надкостницы, микропереломы);

б) наличие выступающего костного фрагмента; рентгенологически: продольный свод стопы снижен незначительно или умеренно – угол инфлексии 160 или менее градусов; деструкция костей, образующих суста-

вы Лисфранка, Шопара, не выражена; наличие патологически выступающей части кости/костей, образующих суставы Шопара, Лисфранка, за счет подвывиха в любой плоскости (определяется не только рентгенологически, но и клинически – при осмотре) (рис. 3).



Рис. 3. ДНОАП с деформацией среднего отдела стопы за счет частичного асептического некроза костей предплюсны, подвывиха кубовидной кости с сохранением продольного свода

Опороспособность практически не страдает. Нейропатические язвы присутствуют редко. Средства дополнительной опоры практически не используются.

2 степень:

а) плоская стопа и наличие выступающего костного фрагмента; рентгенологически: значительное снижение/отсутствие продольного свода стопы (угол инфлексии от 160 до 180 градусов); наличие патологически выступающей части кости/костей, образующих суставы Шопара, Лисфранка, за счет подвывиха или вывиха, определяющейся клинически; деструкция костей выражена умеренно (переломы костей со смещением отломков, подвывихи, лизис до 1/3 объема кости);

б) «стопа – качалка»; рентгенологически: высота свода стопы имеет отрицательное значение (угол инфлексии более 180 градусов); выраженная деструкция костей, образующих суставы Лисфранка или Шопара (лизис кости более чем на 1/3 объема), переломы со значительным смещением отломков в любых направлениях, подвывихи/вывихи костей (рис. 4).

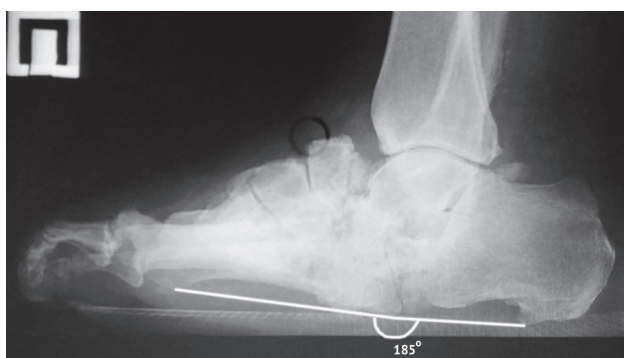


Рис. 4. ДНОАП с патологическими переломами, разрушением суставов среднего отдела стопы с формированием деформации по типу «стопа-качалка»

Опороспособность ограничена. Нейропатические язвы присутствуют часто. Иногда используются средства дополнительной опоры.

3 степень:

«Стопа – качалка» и наличие выступающего костного фрагмента; рентгенологически: высота продольного свода стопы имеет отрицательное значение (угол инфлексии более 180 градусов); выраженная деструк-

ция костей, образующих суставы Лисфранка/Шопара (лизис кости более чем на 1/3 объема), переломы со значительным смещением отломков в любых направлениях, подвывихи/вывихи костей; наличие патологически выступающей части кости/костей, образующих суставы Шопара, Лисфранка, за счет подвывиха или вывиха, определяющейся клинически (рис. 5).

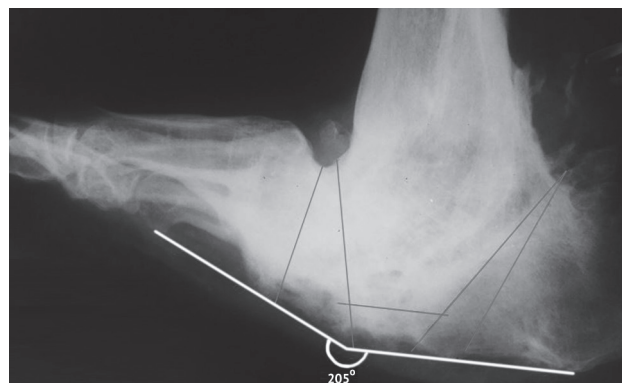


Рис. 5. ДНОАП с патологическими переломами, разрушением суставов среднего, заднего отдела стопы и голеностопного сустава с формированием костного анкилоза и деформации по типу «стопа-качалки» с выступающими фрагментами костей предплюсны в виде бугристости на подошвенной поверхности

Опороспособность снижена. В большинстве случаев присутствуют нейропатические язвы. Как правило, для ходьбы больные используют средства дополнительной опоры.

Необходимо отметить, что при поражении среднего отдела стопы, в сравнении с задним, опороспособность нарушается в меньшей степени, а самые тяжелые деформации наблюдаются у пациентов с комбинированным поражением как среднего, так и заднего отделов.

Результат ампутации, без ДНОАП (стопа Шарко): 63 пациента (34 %) из исследуемой группы.

Деформации, возникшие после малых ампутаций (постампутационные деформации стоп):

1 степень: после экзартикуляции пальцев с формированием повышенной нагрузки в зоне головок соответствующих плюсневых костей, зачастую с наличием нейропатической язвы.

2 степень: после ампутации пальца с резекцией головки соответствующей плюсневой кости. После ампутации 1 пальца с головкой плюсневой кости с переносом нагрузки на подошвенную поверхность в области головок средних плюсневых костей или культи 1 плюсневой кости (рис. 6, а). После ампутации одного из средних пальцев вместе с головкой плюсневой кости, что влечет за собой прогрессирование исходных статических деформаций переднего отдела стопы (увеличение вальгусного отклонения 1 пальца, варусного отведения 5 пальца с усилением нагрузки на головку 5 плюсневой кости) и повышение нагрузки на соседние опорные структуры (головки плюсневых костей). Ампутация 5 пальца с головкой плюсневой кости приводит к повышенному давлению на область головок соседних плюсневых костей. Это проявляется образованием гиперкератозов, предъязвенных изменений кожных покровов и, в итоге, формированием нейропатической язвы, которые после данного вида малой ампутации формируются несколько чаще, чем после экзартикуляции пальца. Опороспособность нарушается незначительно.

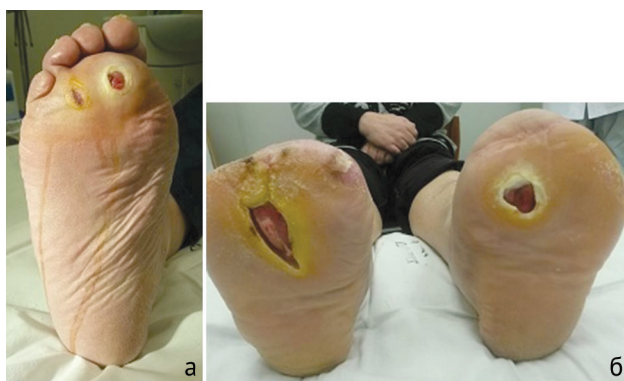


Рис. 6.: а – состояние после ампутации первого пальца и головки первой плюсневой кости с переносом нагрузки на подошвенную поверхность в проекции головок средних плюсневых костей; б – состояние после трансметатарсальной резекции обеих стоп, сопровождающееся эквинусной установкой и повышенной нагрузкой на подошвенную поверхность дистального отдела обеих культей

3 степень: после проведенной трансметатарсальной резекции стопы, экзартикуляция стопы на уровне суставов Шопара или Лисфранка. На подошвенную поверхность дистального отдела культи стопы резко увеличивается нагрузка, формируется патологически высокое давление, что приводит в большинстве случаев к формированию гиперкератозов, предъязвенных изменений кожи и, в итоге, язвенного дефекта. Часто формируется порочное положение культи за счет эквинусной контрактуры в голеностопном суставе, что значительно нарушает опороспособность и ещё больше повышает нагрузку на подошвенную поверхность дистального отдела культи с формированием язв в указанной зоне (рис. 6, б).

Нами была выявлена закономерность: с увеличением объёма ампутации возрастает вероятность образования нейропатических язв, сложнее добиться коррекции чрезмерно повышенного давления в их зоне, и значительно нарушается опороспособность стопы.

После перенесенных ампутаций, ДНОАП (стопа Шарко) с деформацией: 13 пациентов (7 %) из исследуемой группы.

Самый тяжелый тип патологии, сочетающий в себе утрату тех или иных опорных структур стопы в сочетании с деформациями, сопровождающими ДНОАП, с наименее позитивным прогнозом на возможность их коррекции, достаточной для того, чтобы исключить образование новых нейропатических язв.

Характер нарушения опороспособности, рентгенологические проявления, вид и выраженность деформации стопы Шарко, вероятность наличия нейропатической язвы определяются совокупностью характеристик групп и степеней вторичных изменений (II тип деформаций СДС), описанных выше.

Исходя из нашего опыта лечения пациентов с СДС и деформациями стоп, можно отметить, что вероятность благополучной, устойчивой коррекции повышенного локального давления, обусловленного деформацией с заживлением нейропатических язв, тем выше, чем меньший объем ампутации в пределах стопы был выполнен ранее. Чем большая площадь опоры сохранялась, тем проще было достигнуть успешного результата хирургического лечения, с меньшей вероятностью образования новых нейропатических язв в будущем. Необходимо также отметить, что деформации заднего отдела стопы значительно нарушали опороспособность, были наименее восприимчивы к консервативным методам разгрузки зон язвенных дефектов стопы и малотравматичным методам хирургического лечения (резекция выступающих костных фрагментов [5, 6]) и чаще всего требовали реконструктивного хирургического лечения с использованием погружного или чрескостного остеосинтеза [7, 8, 9, 10].

Основываясь на анализе биомеханики, рутинном рентгенографическом диагностическом методе и оценке функции стопы, а также опыте иностранных коллег, мы разработали классификацию, которая поможет выбрать оптимальный метод лечения для того или иного пациента не только врачу-ортопеду, но и за счет своей простоты, будет полезна врачам любой специальности, которые задействованы в лечении СДС.

Разработанная и применяемая нами в клинической практике классификация деформаций стоп представлена в таблице.

Таблица

Классификация деформаций стоп при СДС

Тип	Вторичные (следствие СД)			Первичные (не связанные с СД)
Вид	Постампутационные без ДНОАП	ДНОАП без ампутации	ДНОАП + ампутации	
Степень	<u>1-я ст.:</u> экзартикуляция пальца <u>2-я ст.:</u> ампутация пальца/пальцев с головкой плюсневой кости <u>3-я ст.:</u> резекция переднего отдела стопы	Задний отдел стопы <u>1-я ст.:</u> отклонение пяточно-тибиального угла менее 20° <u>2-я ст.:</u> отклонение пяточно-тибиального угла более 20°, но менее 40° <u>3-я ст.:</u> отклонение пяточно-тибиального угла более 40° Средний отдел стопы <u>1-я ст.:</u> а) плоская стопа; б) выступающий костный фрагмент <u>2-я ст.:</u> а) плоская стопа + выступающий костный фрагмент; б) стопа-качалка <u>3-я ст.:</u> стопа-качалка + выступающий костный фрагмент		Общепринятые ортопедические классификации деформаций стоп, не связанных с СД

ДИСКУССИЯ

На сегодня имеется малое количество сообщений, посвященных динамике костно-суставных изменений при прогрессировании патологического процесса при СДС, особенностям ортопедического статуса. Отсутствуют соответствующие наглядные классификации, описывающие ортопедический характер проблемы,

способные помочь врачу, который занимается СДС, в выборе оптимального метода лечения [11, 12, 13].

Разработано множество классификаций СДС. Одной из распространенных является классификация Wagner, отражающая степень вовлеченности тканей в язвенно-некротический процесс [14]. Классификация IDSA

(Infectious Diseases Society of America) [15] разделяет СДС по тяжести раневой инфекции. Классификация Техасского университета UT [16], характеризующая типы язвенных дефектов в комплексе с ишемией и инфекцией. Классификация PEDIS (Perfusion, Extent, Depth, Infection, Sensation), описывающая все проявления СДС, кроме деформаций [17]. Из существующих классификаций, по нашему мнению, относительно удобной и наглядной с точки зрения ортопеда, занимающегося лечением СДС, представляется **классификация Техасского университета**, которую мы использовали на начальном этапе своей работы [18], так как она учитывает наличие деформаций стоп у пациента с СДС, но при этом, так же как и другие классификации, не характеризует виды деформаций конечности, несмотря на то, что эти критерии чрезвычайно важны и играют большую роль в выборе метода лечения, реабилитации и определении прогноза.

Диабетическая нейроостеоартропатия (ДНОАП) является одной из форм СДС – «деструкция кости и сустава неинфекционного характера, вызванная диабетической нейропатией» (International Working Group on the Diabetic Foot, 1999). По данным некоторых зарубежных источников, распространенность ДНОАП среди пациентов, страдающих СД, составляет от 0,1 до 7,5 % [19].

В клинической практике наибольшее распространение получила рентгенологическая классификация ДНОАП по Eichenholtz [20] и клинико-рентгенографическая классификация, предложенная Armstrong D.G. [21]. К сожалению, в данной классификации и в более современной, основанной на клинических проявлениях патологии и данных МРТ [22], отсутствует описание локализации и степени деформации.

Другая наиболее популярная классификация, учитывающая локализацию патологического процесса

и, соответственно, деформации стопы, предложена Sanders L.J., Frykberg R.G. в 1991 году [23]. Эта классификация описывает лишь расположение деформации, но не степень ее выраженности.

В классификации Rogers отражена закономерность ухудшения прогноза органосохраняющего лечения в зависимости от наличия деформации, язвы, остеомиелита и локализации патологического процесса [24]. Однако автор учитывает только ДНОАП, не беря во внимание другие виды деформаций, встречающиеся чаще, чем стопа Шарко. В своем исследовании А. Eschler с соавт. иллюстрируют вероятность положительного долгосрочного органосохраняющего лечения ДНОАП в корреляции с классификацией PEDIS. Так, критерием положительного прогноза является сумма баллов, равная 7 или менее (согласно классам PEDIS) [25]. Но эта классификация не учитывает локализацию патологического процесса, другие виды деформации, кроме ДНОАП, и степень их выраженности.

Отсутствие четких, убедительных и ясных представлений о нарушениях локомоторной функции, стадийности клинических, рентгенологических и анатомических костных изменений стопы на разных этапах болезни нарушают взаимопонимание между врачами специалистами (эндокринологами, хирургами и ортопедами) и приводят к не всегда оптимальному лечению или даже к отказу от него со стороны ортопеда.

Предложенные нами подходы к классификации СДС и деформаций стоп отличаются от известных в силу того, что сформированы они с позиции травматолога-ортопеда - врача той специальности, возможности которой мало используются в лечении изучаемой группы пациентов на территории России.

ВЫВОДЫ

По нашему мнению, с распространением ортопедических подходов к лечению и профилактике СДС станут все более востребованными классификации, позволяющие практическому врачу сформулировать диагноз и определить соответствие всех звеньев пато-

генеза СДС с клинико-рентгенологической картиной костно-суставных изменений стопы. Это позволит предположить оптимальный характер и объем хирургической помощи, прогноз дальнейшего течения патологического процесса и функциональный исход.

Авторы статьи декларируют отсутствие конфликта интересов, равно как и отсутствие стороннего финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эпидемиология сахарного диабета и прогноз его распространенности в Российской Федерации / Ю.И. Сунцов, Л.Л. Болотская, О.В. Маслова, И.В. Казаков // Сахарный диабет. 2011. № 1. С. 15-18.
2. Mortality of first-time amputees in diabetics: a 10-year observation / Y. Izumi, K. Satterfield, S. Lee, L.B. Harkless, L.A. Lavery // Diabetes Res. Clin. Pract. 2009. Vol. 83, No 1. P. 126-131. DOI: 10.1016/j.diabres.2008.09.005.
3. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. Вып. 8 : клин. рек. / под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова // Сахарный диабет. 2017. Т. 20, № 1S. С. 6-110. DOI: 10.14341/DM20171S8.
4. Эпидемиология синдрома диабетической стопы и ампутаций нижних конечностей в Российской Федерации по данным Федерального регистра больных сахарным диабетом (2013 – 2016 гг.) / Г.Р. Галстян, О.К. Викулова, М.А. Исаков, А.В. Железнякова, А.А. Серков, Д.Н. Егорова, Е.В. Артемова, М.В. Шестакова, И.И. Дедов // Сахарный диабет. 2018. Т. 21, № 3. С. 170-177. DOI: 10.14341/DM9688.
5. Удовиченко О.В., Грекова Н.М. Диабетическая стопа. М. : Практическая медицина, 2010. С. 223-236.
6. Myerson M.S. Surgery for the Neuropathic Foot and Ankle. In: Reconstructive foot and ankle surgery. Management of Complications. 2nd ed. Philadelphia: Saunders. 2010. Chapter 14. P. 141 -158. DOI: 10.1016/C2009-0-32553-2.
7. External fixation techniques for plastic and reconstructive surgery of the diabetic foot / R.J. Belczyk, L.C. Rogers, G. Andros, D.K. Wukich, P.R. Burns // Clin. Podiatr. Med. Surg. 2011. Vol. 28, No 4. P. 649-660. DOI: 10.1016/j.cpm.2011.07.001.
8. Solid bolt fixation of the medial column in Charcot midfoot arthropathy / M. Wiewiorski, T. Yasui, M. Miska, A. Frigg, V. Valderrabano // J. Foot Ankle Surg. 2013. Vol. 52, No 1. P. 88-94. DOI:10.1053/j.jfas.2012.05.017.
9. Stapleton J.J., Zgonis T. Surgical reconstruction of the diabetic Charcot foot: internal, external or combined fixation? // Clin. Podiatr. Med. Surg. 2012. Vol. 29, No 3. P. 425-433. DOI: 10.1016/j.cpm.2012.04.003.
10. Capobianco C.M., Ramanujam C.L., Zgonis T. Charcot foot reconstruction with combined internal and external fixation: case report // J. Orthop. Surg. Res. 2010. No 5. P. 7. DOI: 10.1186/1749-799x-5-7.
11. Schade V.L., Andersen C.A. A literature-based guide to the conservative and surgical management of the acute Charcot foot and ankle // Diabet. Foot Ankle. 2015. Vol. 6. P. 10. DOI :10.3402/dfa.v6.26627.

12. Оболенский В.Н., Процко В.Г., Комелягина Е.Ю. К вопросу о классификации синдрома диабетической стопы // Хирург. 2016. № 10. С. 37-47.
13. Papanas N., Maltezos E. Etiology, pathophysiology and classifications of the diabetic Charcot foot // Diabet. Foot Ankle. 2013. No 4. P. 20872. DOI: 10.3402/dfa.v4i0.20872.
14. Wagner F.M. Jr. A classification and treatment program for diabetic, neuropathic and dysvascular foot problems // Instr. Course Lect. 1979. Vol. 28. P. 143-165. DOI:10.1177/107110079001100211.
15. Infectious Diseases Society of America. Clinical Practice Guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections / B.A. Lipsky, A.R. Berendt, P.B. Cornia, J.C. Pile, E.J.G. Peters, D.G. Armstrong, H.G. Deery, J.M. Embil, W.S. Joseph, A.W. Karchmer, M.S. Pinzur, E. Senneville // J. Am. Podiatr. Med. Assoc. 2013. Vol. 103, No 1. P. 2-7. DOI: 10.7547/1030002.
16. Lavaery L.A., Armstrong D.G., Harkless L.B. Classification of diabetic foot wounds // Foot Ankle Surg. 1996. Vol. 35, No 6. P. 528-531. DOI:10.1016/s1067-2516(96)80125-6.
17. Schaper N.C. Diabetic foot ulcer classification system for research purposes: a progress report on criteria for including patients in research studies // Diabetes Metab. Res. Rev. 2004. Vol. 20, No Suppl. 1. P. S90-S95. DOI: 10.1002/dmrr.464.
18. Armstrong D.G. The University of Texas Diabetic Foot Classification System // Ostomy Wound Manage. 1996. Vol. 42, No 8. P. 60-61.
19. Ergen F.B., Sanverdi S.E., Oznur A. Charcot foot in diabetes and an update on imaging // Diabet. Foot Ankle. 2013. Vol. 4, No 1. P. 21884. DOI: 10.3402/dfa.v4i0.21884.
20. Eichenholtz S.N. Charcot Joints. Springfield, IL, USA: Charles C. Thomas, 1966.
21. The natural history of acute Charcot's arthropathy in a diabetic foot specialty clinic / D.G. Armstrong, W.F. Todd, L.A. Lavery, L.B. Harkless, T.R. Bushman // J. Am. Podiatr. Med. Assoc. 1997. Vol. 87, No 6. P. 357-363. DOI:10.7547/87507315-87-6-272.
22. Chantelau E.A., Grütznier G. Is the Eichenholtz classification still valid for the diabetic Charcot foot? // Swiss Med. Wkly. 2014. P. 144. DOI: 10.4414/smw.2014.13948.
23. Sanders L.J., Frykberg R.G. Diabetic neuropathic osteoarthropathy: the Charcot foot. In: The high risk foot in diabetes mellitus / Frykberg R.G., ed. New York, NY : Churchill Livingstone. 1991. P. 297-338.
24. Rogers L.C., Bevilacqua N.J. The diagnosis of Charcot foot // Clin. Podiatr. Med. Surg. 2008. Vol. 25, No 1. P. 43-51. DOI: 10.1016/j.cpm.2007.10.006.
25. Prediction of complications in a high-risk cohort of patients undergoing corrective arthrodesis of late stage Charcot deformity based on the PEDIS score / A. Eschler, G. Gradl, A. Wussow, T. Mittlmeier // BMC Musculoskelet. Disord. 2015. Vol. 16. P. 349. DOI: 10.1186/s12891-015-0809-6.

Рукопись поступила 23.09.2019

Сведения об авторах:

1. Паршиков Михаил Викторович, д. м. н., профессор, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, г. Москва, Россия
2. Бардюгов Петр Сергеевич, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, г. Москва, Россия, Email: petrbardiugov@gmail.com
3. Ярыгин Николай Владимирович, д. м. н., член-корреспондент РАН, профессор, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, г. Москва, Россия

Information about the authors:

1. Mikhail V. Parshikov, M.D., Ph.D., Professor, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation
2. Petr S. Bardugov, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation, Email: petrbardiugov@gmail.com
3. Nikolai V. Yarygin, M.D., Ph.D., Corresponding Member of RAS, Professor, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation