

Клинические протоколы

УДК 616.633.455.623-616

ПРИНЦИПЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ И ГРУПП РИСКА Проект рекомендаций

**А.А. Супильников¹, Е.В. Колесников¹, А.А. Старостина¹,
Л.А. Трусова², М.С. Михайлов³, С.А. Манцагова², Б.И. Яремин¹**

¹Медицинский университет «Реавиз», Самара

²Самарский государственный медицинский университет МЗ РФ, Самара

³Самарская городская клиническая больница №1 им. Н.И. Пирогова, Самара

Резюме. Проект клинических рекомендаций разработан коллективом научной группы по лечению ран и раневого процесса Медицинского университета «Реавиз» с учётом современных научных данных, практического опыта и оригинальных исследований. Приводятся данные о формулировке диагноза при синдроме диабетической стопы, существующие классификации язв и ран, план обследования, базисной и дополнительной терапии, местного лечения язв и ран.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Ключевые слова: диабетическая стопа, диабетическая полинейропатия, атеросклероз.

Для цитирования: Супильников А.А., Колесников Е.В., Старостина А.А., Трусова Л.А., Михайлов М.С., Манцагова С.А., Яремин Б.И. Принципы диагностики и лечения раневого процесса у пациентов с синдромом диабетической стопы и групп риска. Проект рекомендаций. *Вестник медицинского института «Реавиз». Реабилитация, Врач и Здоровье.* 2021;1(49):109-123. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.1.PROT.1>



DIAGNOSTIC AND TREATMENT PRINCIPLES OF WOUND PROCESS IN PATIENTS WITH DIABETIC FOOT SYNDROME AND RISK GROUPS

Draft recommendations

**A.A. Supilnikov¹, E.V. Kolesnikov¹, A.A. Starostina¹,
L.A. Trusova², M.S. Mikhailov³, S.A. Mantsagova², B.I. Yaremin¹**

¹Medical University "Reaviz", Samara

²Samara State Medical University, Samara

³Samara City Clinical Hospital № 1 named after N.I. Pirogov, Samara

Abstract. The draft clinical guidelines were developed by the team of the scientific group for the treatment of wounds and wound process of the Reaviz Medical University, taking into account modern scientific data, practical experience and original research. The data on the formulation of the diagnosis in diabetic foot syndrome, the existing classification of ulcers and wounds, the survey plan, basic and additional therapy, local treatment of ulcers and wounds are presented.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Key words: diabetic foot; diabetic polyneuropathy; atherosclerosis

Cite as: Supilnikov A.A., Kolesnikov E.V., Starostina A.A., Trusova L.A., Mikhailov M.S., Mantsagova S.A., Yaremin B.I. Diagnostic and treatment principles of wound process in patients with diabetic foot syndrome and risk groups. Draft recommendations. *Bulletin of the Medical Institute Reaviz. Rehabilitation, Doctor and Health.* 2021;1(49):109-123. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.1.PROT.1>

В настоящее время в мире насчитывается около 160 000 000 человек с официально выявленным сахарным диабетом, примерно столько же составляют лица с недиагностированным заболеванием. Эксперты ВОЗ прогнозируют, что к 2030 году это число будет составлять 500 000 000. Улучшение выживаемости пациентов увеличивает число лиц с поздними осложнениями сахарного диабета, включая синдром диабетической стопы.

Синдром диабетической стопы – патологическое состояние стоп больного сахарным диабетом в виде гнойно-некротических процессов, язв и костно-суставных поражений, возникающее на фоне изменения периферических нервов, сосудов, кожи и мягких тканей, костей и суставов (Российский консенсус, 1997 в нашей модификации).

Критериями отнесения пациента в группу риска по синдрому диабетической стопы являются явления периферической нейропатии, отсутствие пульса на артериях стоп, деформация стопы, выраженные гиперкератозы стопы, наличие язв, гнойно-некротических процессов, ампутаций в анамнезе. Этих явлений можно ожидать у больного первым типом сахарного диабета на 7–10 году болезни, а у больного вторым типом – с момента выявления.

Синдром диабетической стопы поражает около 8–10 % больных сахарным диабетом, а 40–50 % из них могут быть отнесены в группы риска. В 10 раз чаще синдром диабетической стопы развивается у лиц со вторым типом сахарного диабета.

До сих пор во всем мире оказание помощи пациентам с синдромом диабетической стопы далеко от совершенства. По меньшей мере, в 47 % случаев лечение начинается позднее возможного. Результатом являются ампутации конечностей, увеличивающие смертность пациентов в 2 раза и повышающие дальнейшую стоимость лечения и реабилитации в 3 раза.

Совершенствование тактики диагностики, диспансеризации, лечения пациентов позволяют снизить частоту ампутаций на 43–85 %. При этом удорожания стоимости лечения не происходит, так как устраняются расходы на последующую реабилитацию и лечение. Целью Всемирной организации здоровья в настоящее время является снижение частоты ампутаций при сахарном диабете на 50 %.

С целью улучшения качества лечения пациентов с синдромом диабетической стопы и групп риска разработаны настоящие рекомендации. Их основой являются рекомендации Международной группы экспертов по диабетической стопе (Норвегия, 1999), Российский консенсус по диабетической стопе, принятый в 1997 году на совместной конференции Эндокринологического научного центра РАМН и Института хирургии им. А.В. Вишневского г. Москва, а также собственные данные.

ФОРМУЛИРОВКА ДИАГНОЗА ПРИ СИНДРОМЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

1. Сахарный диабет
2. Тип (I или II)
3. Инсулинзависимый/инсулиннезависимый/инсулинопотребный
4. Тяжесть течения (тяжелый, средней степени, легкий)
5. Компенсация (декомпенсированный, субкомпенсированный, компенсированный)
6. Диабетическая нейропатия (по San Antonio Conference)
 - I. Субклиническая стадия нейропатии
 - A) Патологические результаты электродиагностических тестов
 - B) Патологические результаты тестов на чувствительность
 - C) Патологические результаты тестов на автономную нейропатию
 - II. Клинически выраженная стадия нейропатии
 - A) Центральная
 - B) Периферическая диффузная нейропатия
 1. Дистальная симметричная сенсомоторная нейропатия
 - а) с поражением тонких волокон
 - б) с поражением крупных волокон
 - в) смешанная
 2. Проксимальная амиотрофия
 - C) Диффузная автономная нейропатия
 1. Кардиоваскулярная форма
 2. Гастроинтестинальная форма
 3. Урогенитальная форма
 4. С нарушением функции потовых желез
 5. С нарушением способности распознавать гипогликемию
 6. С нарушением функции зрачка
 - D) Очаговая нейропатия
 1. Мононейропатия
 2. Множественная мононейропатия
 3. Плексопатия
 4. Радикулопатия
 5. Нейропатия черепно-мозговых нервов

7. Диабетическая микро/макроангиопатия, топика поражения, степень ишемии (I-III ст по Консенсусу или указание ЛПИ в диагнозе)
8. Группа риска по диабетической стопе (I, II, III) с указанием ЛПИ, НДС
9. Синдром диабетической стопы
 - [A] Нейропатическая форма (указать значение шкалы НДС)
 - [B] Нейроишемическая форма (указать значение ЛПИ)
 - [C] Остеоартропатическая форма
 1. Острая стадия
 - рентген-негативный период
 - рентген-позитивный период
 2. Подострая стадия
 3. Хроническая стадия
10. Осложнения синдрома диабетической стопы
 - Хроническая критическая ишемия конечности
 - Язва, локализация, степень по PEDIS
 - Синдром Менкеберга
 - Патологический перелом
 - Деформация стопы
11. Сопутствующие изменения конечностей
 - Липоидный некробиоз (папулезный, бляшечный, туберкулоидный)
 - Микоз стоп
12. Диабетическая нефропатия
 - Пренефротическая стадия
 - Нефротическая стадия
 - Нефросклеротическая стадия, степень ХПН
13. Диабетическая ретинопатия
 - Непролиферативная (мелкие кровоизлияния, мелкие экссудаты)
 - Препролиферативная (расширение вен, дупликатуры, ватные очаги, микроаневризмы)
 - Пропролиферативная (неососуды, гемофтальмы, отслойки)
 - + Макулопатия.

КЛАССИФИКАЦИЯ РАН И ЯЗВ ПРИ СИНДРОМЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

Классификация Wagner

0 степень – интактная неповрежденная кожа.

I степень – поверхностная язва (процесс захватывает эпидермис, дерму).

II степень – инфекционный процесс захватывает кожу, подкожную клетчатку, мышцы.

III степень – глубокая язва, абсцесс, остеомиелит, септический артрит.

IV степень – сухая/влажная гангрена: некроз всех слоев кожи отдельных участков стопы (например, часть пальца/палец).

V степень – сухая/влажная гангрена части стопы/всей стопы.

Классификация язвенных дефектов при СДС Техасского университета

Степень				
0		I	II	III
A	Пре- или постязвенные поражения на стадии полной эпителизации	Поверхностные раны без вовлечения сухожилий, капсулы суставов или костей	Раны, захватывающие сухожилия или капсулу суставов	Раны с вовлечением костей или суставов
B	До- или постязвенные поражения на стадии полной эпителизации с признаками инфицирования	Поверхностные раны без вовлечения сухожилий, капсулы суставов или костей с признаками инфицирования	Раны, захватывающие сухожилия или капсулу суставов с признаками инфицирования	Раны с вовлечением костей или суставов с признаками инфицирования
C	Пре- или постязвенные поражения на стадии полной эпителизации на фоне ишемии конечности	Поверхностные раны без вовлечения сухожилий, капсулы суставов или костей на фоне ишемии конечности	Раны, захватывающие сухожилия или капсулу суставов на фоне ишемии конечности	Раны с вовлечением костей или суставов на фоне ишемии конечности
D	Пре- или постязвенные поражения на стадии полной эпителизации на фоне ишемии конечности с признаками инфицирования	Поверхностные раны без вовлечения сухожилий, капсулы суставов или костей на фоне ишемии конечности с признаками инфицирования	Раны, захватывающие сухожилия или капсулу суставов на фоне ишемии конечности с признаками инфицирования	Раны с вовлечением костей или суставов на фоне ишемии конечности с признаками инфицирования

Классификация язв PEDIS

	I	II	III	IV
Perfusion (перфузия)	В пораженной конечности нет признаков ППС (1). При этом: - пальпируется пульсация на подошвенной и задней тибальной артерии; - ПЛИ (2) 0,9–1,0; - ППИ (3) 0,6; - TcPO2(4) 60	В пораженной конечности есть признаки ППС (1), но нет критической ишемии. При этом: - беспокоит перемежающаяся хромота; - ПЛИ (2); - ППИ (3) < 0,6, но систолическое АД в пальцевой артерии 30; - TcPO2(4) 30–60; - другие изменения неинвазивных тестов	Критическая ишемия пораженной конечности, которая включает в себя следующие признаки: - систолическое лодыжечное давление < 50; - систолическое давление в пальцевой артерии < 30; - TcPO2(4) < 30	
Extent/size (размер)	Площадь в мм ² (измеряется после первичной обработки от одного края неповрежденной кожи до другого)			
Depth (глубина)	Поверхностная язва, повреждающая дерму	Глубокая язва, повреждающая дерму и подкожные структуры, включая фасции, мышцы и сухожилия	Глубокая язва, повреждающая дерму, подкожные структуры, кости и/или суставы	
Infection (инфекция)	Нет признаков инфицирования	Инфекционный процесс повреждает кожу и подкожную клетчатку (без вовлечения глубоких структур и без признаков генерализации процесса). Должны присутствовать не менее 2-х из перечисленных ниже признаков: - местный отек или индурация; - эритема вокруг язвы 0,5–2 см; - местное напряжение тканей или боль; - местное повышение температуры; - гнойное отделяемое	Эритема 2 см в сочетании с признаками, относящимися ко II или инфекционный процесс, распространяющийся глубже кожи и подкожной клетчатки, например, абсцесс, остеомиелит, септический артрит, фасциит без признаков генерализации процесса.	Инфекционный процесс на стопе с наличием генерализации процесса: - температура тела 38,0 °C; - ЧСС (5) 90 уд. в мин.; - ЧДД (6) 20 в мин.; - лейкоцитоз 12,000; - 10 % незрелых клеток
Sensation (чувствительность)	Чувствительность сохранена	Потеря защитной чувствительности на пораженной конечности, определяемая как отсутствие ощущений от прикосновения 10 г монофиламентом в 2-х из 3-х исследуемых точек (как описано в практическом руководстве Международного Соглашения по Диабетической Стопе), или отсутствие вибрационной чувствительности на большом пальце при исследовании камертоном с частотой 128 Гц или вибрационный чувствительность на большом пальце 25 В при исследовании биотезиометром (полуколичественный метод)		

ОБСЛЕДОВАНИЕ

1. Выполняется всем пациентам при каждой консультации:
 - осмотр специалистов центра диабетической стопы: эндокринолога, хирурга с обязательной оценкой неврологического дефицита по шкале НДС, измерения порога вибрационной чувствительности (камертон, биотензиометр);
 - консультация невропатолога;
 - консультация офтальмолога (осмотр глазного дна);
 - измерение лодыжечно-плечевого индекса (портативный доплеровский аппарат);
 - измерение транскутанного напряжения по кислороду (Radiometer);
 - гликемический профиль и определение уровня гликозилированного гемоглобина;
 - липиды крови, уровень холестерина, ЛПНП.
2. У пациентов с отсутствием пульса на артериях стопы, снижением ЛПИ ниже 0,9, снижением $TcPO_2$ ниже 60, клиникой перемежающейся хромоты:
 - ультразвуковая доплерография и цветное дуплексное картирование артерий нижних конечностей;
 - консультация ангиохирурга.
3. У пациентов с деформациями на стопе, выраженным гиперкератозом:
 - рентгенография стоп;
 - консультация ортопеда.
4. У пациентов с язвенными дефектами стоп:
 - микробиологическое исследование раневого отделяемого (посев);
 - рентгенография стоп (при язвенных дефектах 2 и выше степени по Вагнеру);
 - общий анализ крови.

У пациентов с отсутствующими признаками синдрома диабетической стопы (нет язв, деформаций), определяется группа риска и назначается профилактическая и базисная терапия, устанавливается кратность осмотров.

Группа риска	Описание критериев	Кратность осмотров
I	Чувствительность сохранена во всех точках, пульсация на артериях стопы хорошая	Ежегодно
II	Чувствительность снижена, отсутствует дистальный пульс, имеются деформации	Раз в ½ года
III	В анамнезе – язвы и/или ампутации на стопе, значительная нейропатия	Раз в 3 месяца

БАЗИСНАЯ ТЕРАПИЯ

Указанная терапия проводится пациентам групп риска, а также лицам с синдромом диабетической стопы как основная, базисная. Лечение может проводиться как амбулаторно, так и в дневном стационаре. Возможны госпитализации пациентов групп риска для дополнительного обследования и лечения.

1. ПРОФИЛАКТИКА ПОЛИНЕЙРОПАТИИ

Показания: клинически выраженные явления нейропатии или риск по развитию диабетической нейропатии (сахарный диабет I типа начиная с 7 года болезни, сахарный диабет II типа с момента выявления).

Группа	Препарат
Препараты альфа-липоевой кислоты	Тиоктовая кислота 600 мг 1–3 раза в сутки внутривенно или перорально
Препараты витамина В в жирорастворимой форме	Бенфотиамин
Ингибиторы АПФ	Эналаприл, лизиноприл, каптоприл
Ингибиторы АР	Фидалтрестат
Физиотерапия	Электростимуляция периферических нервов, ЛФК, бальнеотерапия, акупунктура, ГБО, ГБО

Допускается назначение препаратов попеременно (2 месяца препараты альфа-липоевой кислоты, 2 месяца бенфотиамин, ИАПФ постоянно).

2. ПОДИАТРИЧЕСКИЙ УХОД

Показания: должен проводиться у всех пациентов групп риска и лиц с диабетической стопой. Заключается в обработке гиперкератозов, вросших ногтей, расслаивающихся и пораженных микозом ногтевых пластин подиатрическими средствами (в т.ч. скалерами).

3. ОБУЧЕНИЕ В ШКОЛЕ «ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ»

Показания: должно проводиться у всех пациентов групп риска и лиц с диабетической стопой. Кратность – не реже 1 раза в год.

4. РАЗГРУЗКА СТОПЫ

Показания: пациенты с деформациями и язвами (в т.ч. зажившими) на стопе, выраженным гиперкератозом.

Направление на протезно-ортопедическое предприятие для изготовления лечебных стелек (2 в год) или лечебной обуви (4 пары в год).

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПРИ СИНДРОМЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

1. АНТИМИКРОБНАЯ ТЕРАПИЯ

Показание: язвы степеней 2 и выше по классификации Вагнера.

Комментарий: курсы лечения парентеральные. Переход на пероральное введение (step down) возможен при наличии клинической возможности, но не ранее 3-й недели терапии. Схемы антибиотикотерапии эмпирические.

Выбор препарата

Клиническая ситуация	Препарат
Язва 2 ст.	Полусинтетические пенициллины + фторхинолоны (ципрофлоксацин, офлоксацин, левофлоксацин [таваник], авелокс, спарфлоксацин)
Язва 2 ст. с непереносимостью пенициллинового ряда или после предшествующего безуспешного лечения пенициллинами	Бисептол + фторхинолоны + клиндамицин 450 мг 4 раза в день перорально или 600 мг 3 раза в день внутримышечно
Флегмона стопы	Цефалоспорины 2 генерации (цефалексим, цефокситим) или защищенные пенициллины (амоксиклав, аугментин, ампициллин/сульбактам)
Язва 3 ст. = остеомиелит	Клиндамицин + фторхинолоны
Значительные некрозы на стопе, влажная гангрена	Клиндамицин + фторхинолоны
Обширные флегмоны с угрозой генерализации	Клиндамицин + аминогликозиды или линкомицин + метрогил или цефалоспорины 3–4 поколения
Сепсис	Фторхинолоны + зивокс + цефалоспорины 4 поколения или карбапенемы или фторхинолоны+метрогил

Продолжительность терапии

Степень тяжести инфекции	Продолжительность антибиотикотерапии
Умеренная (конечности не угрожает)	1–2 недели
Тяжелая (угрожает конечности)	2–4 недели
Крайне тяжелая (угрожает жизни)	Более 4 недель

2. ЛЕЧЕНИЕ БОЛЕВОГО СИНДРОМА

Показание: болевой синдром за счет нейропатии, остеоартропатии при отсутствии симптомов хронической критической ишемии нижних конечностей.

Группа	Препарат
Трициклические антидепрессанты	Амитриптилин 10–75 мг/сут., либо имипрамин, дезипрамин, нортриптилин
Препараты альфа-липоевой кислоты	Тиоктовая кислота 600 мг до 3-х раз в сутки внутривенно или перорально
Блокаторы ионных каналов	Карбамазепин 200 мг/сут., при неэффективности – с медленным повышением дозы до 1800 мг/сут. Габапентин 800–3600 мг/сут. Мексилетин 450–800 мг/сут.
Опиоиды	Буторфанол, трамадол 50–400 мг/сут., фентанил, наркотические анальгетики
Ингибиторы захвата серотонина	Пароксетин, дулоксетин, сертралин 20–40 мг/сут.
Местные препараты	Настойка перца стручкового, пластырь перцовый
Местные анестетики	Лидокаин внутривенно
Физиотерапия	Электростимуляция периферических нервов, ЛФК, бальнеотерапия, акупунктура

3. ЛЕЧЕНИЕ НЕЙРОПАТИИ

Показания: клинически выраженные явления нейропатии.

Группа	Препарат
Препараты альфа-липоевой кислоты	Тиоктовая кислота 600 мг до 3-х раз в сутки внутривенно или перорально
Препараты витамина В в жирорастворимой форме	Бенфотиамин
Ингибиторы АПФ	Эналаприл, лизиноприл, каптоприл
Ингибиторы АР	Фидалтрестат
Физиотерапия	Электростимуляция периферических нервов, ЛФК, бальнеотерапия, акупунктура, ГБО, ГБО

4. ЛЕЧЕБНАЯ РАЗГРУЗКА ИЛИ ИММОБИЛИЗАЦИЯ СТОПЫ

Показания: нейропатическая язва, язва на опорной поверхности, выраженный гиперкератоз, остеоартропатическая форма диабетической стопы.

- Полужесткая иммобилизация с использованием кастов из синтетических полимерных материалов (скотчкаст, софткаст).
- Изготовление разгрузочной ортопедической обуви.
- Изготовление тьюторов.

5. ЛЕЧЕНИЕ АНГИОПАТИИ

Показание: клинически выраженные явления диабетической ангиопатии (ЛПИ < 0,9).

Назначения вазоактивных препаратов осуществляются только после предварительного осмотра офтальмолога. При наличии признаков критической ишемии нижней конечности в срочном порядке выполняется консультация ангиохирурга, дальнейшая тактика ведения определяется по согласованию с ним.

Группы препаратов	Названия
Улучшающие тканевой метаболизм	Гемодериват 10 % 250 мл в/в капельно (до 1,0 в сут.)
Фибринолитики	Стрептокиназа, сулодексид
Вазодилататоры	Пентоксифиллин, алпростадил
Препараты, регулирующие вязкость крови	Полиглюкин
Антикоагулянты	Гепарин, низкомолекулярные гепарины
Препараты, улучшающие лимфovenозный дренаж	Диосмин
Антиагреганты	Ацетилсалициловая кислота, тиклопидин, ривароксабан
Физиолечение	ГБО

6. МЕСТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЯЗВ И РАН

Показание: проводится всем пациентам с ранами в пределах стопы.

Категорически запрещено применение для лечения язв и ран дубления агрессивными средствами – бриллиантовой зеленью, перманганатом калия, йодонатом и т.п.

Для достижения указанных целей рекомендуется использование мазей, содержащих высокоэффективные сочетания антисептиков, современных биологических покрытий: адсорбенты и гидроколлоиды.

Классификация по Б.И. Яремину, А.А. Супильникову (2003, 2020)

Направление терапии	Хирургические методы	Физические методы	Фармакологические препараты	Биологические препараты и биотехнологические методы
[А] В первую фазу раневого процесса				
Некротическая терапия	Хирургическая некрэктомия	Криотерапия Вакуумирование раны Ультразвуковая обработка	Некротические препараты: ферменты, кислоты и соли в составе мазей, влажновысыхающих повязок или порошков	Ларвальная терапия
Антимикробная терапия		Лазеротерапия УФО Ультразвуковая обработка Ванны и промывание ран	Влажновысыхающие повязки с растворами антисептиков (антибиотиков, сульфаниламидов, хлоросодержащих веществ) Мази на водорастворимых основах	Применение бактериофага, сыворотки
Терапия, направленная на поддержание гомеостаза раны		Гнотобиологический метод Применение физических адсорбентов (поролон, углерод)	Адсорбирующие повязки (губки) Мазевые повязки	Применение тканевых компонентов в составе повязок
[Б] Во вторую фазу раневого процесса				
Терапия, направленная на поддержание гомеостаза раны		Гнотобиологический метод Применение физических адсорбентов (поролон, углерод)	Пленкообразующие повязки Адсорбирующие повязки	Применение тканевых компонентов в составе повязок
Способы подавления аутоиммунного компонента		Регионарная оксигенотерапия Магнитотерапия Лазеротерапия УФО Ультразвуковая обработка	Применение гормональных препаратов, цитостатиков Полный отказ от фармакотерапии	Тканевые компоненты (коллагены, гиалуроновая кислота)
Цитопротективное лечение и методы стимуляции регенерации			Мазевые препараты, содержащие витамины, аминокислоты, минеральные компоненты	Фитотерапия Цитокины Тканевые компоненты (коллагены, гиалуроновая кислота) Гормонотерапия Применение меда и его производных
[В] В третью фазу раневого процесса				
Способы закрытия раневой поверхности	Кожная пластика	Пластыри Компрессионные инертные повязки	Пленкообразователи	Применение коллагеновых губок и пленок, клеточной культуры
Способы стимуляции регенерации раневой поверхности		Регионарная оксигенотерапия Магнитотерапия Лазеротерапия	Мазевые препараты, содержащие витамины, аминокислоты, минеральные компоненты	Фитотерапия Цитокины Клеточные компоненты

Литература/References

- 1 International Consensus and Guidelines on the Diabetic Foot. December 15, 1997; May, 1999.
- 2 Gur'eva I.V., Kuzina I.V., Voronin A.V. i dr. Sindrom diabeticheskoy stopy. Metodicheskie rekomendacii. Moscow, 2000. (In Russ).
- 3 Gur'eva I.V., Komelyagina E.YU., Kuzina I.V. Diabeticheskaya perifericheskaya sensomotornaya nejropatiya. Patogenez, klinika i diagnostika. Metodicheskie rekomendacii. Moscow, 2000. (In Russ).
- 4 Prikaz MZ RF № 267 ot 16.07.2001 «O razvitii diabetologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossijskoj Federacii». (In Russ).
- 5 Kliniko-funkcional'nye osobennosti i mediko-social'naya reabilitaciya bol'nyh saharnym diabetom, oslozhnennym sindromom diabeticheskoy stopy. Ministerstvo social'noj zashchity naseleniya RF. Moscow, 1994. (In Russ).
- 6 Algoritmy specializirovannoj medicinskoj pomoshchi bol'nym saharnym diabetom / pod red. I. I. Dedova, M.V. SHestakovej. Moscow, 2015. 168 s. (In Russ).
- 7 Saharnyj diabet. Ostrye i hronicheskie oslozhneniya / pod red. I. I. Dedova, M. V. SHestakovej. Moscow, 2011. 477 s. (In Russ).
- 8 Udovichenko O.V., Bublik E.V., Maksimova N.V., Pryahina K.YU., Ermolaeva O.S., Spruit P., Galstyan G.R. Effektivnost' immobiliziruyushchih razgruzochnyh povyazok Total Contact Cast: obzor zarubezhnyh randomizirovannyh klinicheskikh issledovanij i sobstvennye dannye. Saharnyj diabet. 2010;2:50-55. (In Russ).
- 9 Abbott CA, Malik RA, van Ross ER, Kulkarni J, Boulton AJ. Prevalence and characteristics of painful diabetic neuropathy in a large community-based diabetic population in the U. K. *Diabetes Care*. 2011 Oct;34(10):2220-4.
- 10 Alavi A, Sibbald RG, Mayer D, Goodman L, Botros M, Armstrong DG, Woo K, Boeni T, Ayello EA, Kirsner RS. Diabetic foot ulcers: Part I. Pathophysiology and prevention. *J Am Acad Dermatol*. 2014 Jan;70(1):1.E1-18.
- 11 Alavi A, Sibbald RG, Mayer D, Goodman L, Botros M, Armstrong DG, Woo K, Boeni T, Ayello EA, Kirsner RS. Diabetic foot ulcers: Part II. Management. *J Am Acad Dermatol*. 2014 Jan;70(1):21.E1-24.
- 12 Armstrong DG, Mills JL. Toward a change in syntax in diabetic foot care: prevention equals remission. *J Am Pod Med Assoc*. 2013;103:161-2.
- 13 Armstrong DG. An overview of foot infections in diabetes *Diabetes Technol Ther* 2011 Sep;13(9):951-7.
- 14 Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. *Diab Metab Res Rev*. 2012;28(Suppl 1):225-231.
- 15 Barshes NR, Sigireddi M, Wrobel JS, Mahankali A, Robbins JM, Koungias P, Armstrong DG. The system of care for the diabetic foot: objectives, outcomes, and opportunities *Diabet Foot Ankle* 2013 Oct 10;4. Doi: 10.3402/dfav4i0.21847. ECollection 2013.
- 16 Bongaerts BW, Rathmann W, Heier M, Kowall B, Herder C, Stöckl D, et al Older subjects with diabetes and prediabetes are frequently unaware of having distal sensorimotor polyneuropathy: The KORA F4 study. *Diabetes Care*. 2013;36:1141-6.
- 17 Bradbury AW. Bypass versus Angioplasty in Severe Ischaemia of the Leg (BASIL) trial in perspective. *J Vasc Surg*. 2010;51(5 Suppl):1S-4S.
- 18 Cavanagh PR, Bus SA. Off-loading the diabetic foot for ulcer prevention and healing. *Plast Reconstr Surg*. 2011 Jan;127 Suppl 1:248S-256S.
- 19 Clemens MW, Attinger CE. Angiosomes and wound care in the diabetic foot. *Foot Ankle Clin*. 2010 Sep;15(3):439-64.
- 20 Dorresteyn JA, Kriegsman DM, Assendelft WJ, Valk GD. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;10:CD001488.
- 21 Edwards J, Stapley S. Debridement of diabetic foot ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010:CD003556.
- 22 Feinglass J, Shively VP, Martin GJ, Huang ME, Soriano RH, Rodriguez HE, et al How „preventable“ are lower extremity amputations? A qualitative study of patient perceptions of precipitating factors. *Disabil Rehabil*. 2012;34:2158-65.
- 23 Fincke BG, Miller DR, Christiansen CL, Turpin RS. Variation in antibiotic treatment for diabetic patients with serious foot infections: a retrospective observational study. *BMC Health Serv Res*. 2010;10:193.
- 24 Frykberg RG, Bevilacqua NJ, Habershaw G. Surgical off-loading of the diabetic foot. *J Vasc Surg*. 2010;52(3 Suppl):44S-58.

- 25 Fusilli D, Alviggi L, Seghieri G, Bellis A. Improvement of diabetic foot care after the implementation of the International Consensus on the Diabetic Foot (ICDF): Results of a 5-year prospective study. *Diabetes Res Clin Pract.* 2007;75:153-158.
- 26 Gordon KA, Lebrun EA, Tomic-Canic M, Kirsner RS. The role of surgical debridement in healing of diabetic foot ulcers. *Skinmed.* 2012 Jan-Feb;10(1):24-6.
- 27 Gottrup F. (Editor), Apelqvist J. (Co-editor), Bjansholt T. , Cooper R. , Moore Z. , et al EWMA Document: Antimicrobials and Non-healing Wounds Evidence, controversies and suggestions. *Journal of Wound Care.* 2013;22(5) (EWMA Document).
- 28 Henry AJ, Hevelone ND, Belkin M, Nguyen LL. Socioeconomic and hospital-related predictors of amputation for critical limb ischemia. *J Vasc Surg.* 2011;53:330-9.
- 29 Jones WS, Patel MR, Dai D, Subherwal S, Stafford J, Calhoun S, et al Temporal trends and geographic variation of lower-extremity amputation in patients with peripheral artery disease: results from U. S. Medicare 2000-2008. *J Am Coll Cardiol.* 2012;60:2230-6.
- 30 Katon JG, Reiber GE, Nelson KM. Peripheral neuropathy defined by monofilament insensitivity and diabetes status: NHANES 1999-2004. *Diabetes Care.* 2013 Jun;36(6):1604-6.
- 31 Landsman A, Agnew P, Parish L, Joseph R, Galiano RD. Diabetic foot ulcers treated with becaplermin and TheraGauze, a moisture-controlling smart dressing: a randomized, multicenter, prospective analysis. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2010;100:155-60.
- 32 Lavery LA, Higgins KR, La Fontaine J, Zamorano RG, Constantinides GP, Kim PJ. Randomised clinical trial to compare total contact casts, healing sandals and a shear-reducing removable boot to heal diabetic foot ulcers. *Int Wound J.* 2014 Feb 21. Doi: 10.1111/iwj.12213. [Epub ahead of print].
- 33 Lavery LA, Higgins KR, La Fontaine J, Zamorano RG, Constantinides GP, Kim PJ. Randomised clinical trial to compare total contact casts, healing sandals and a shear-reducing removable boot to heal diabetic foot ulcers *Int Wound J.* 2014 Feb 21. <https://doi.org/10.1111/iwj.12213>. [Epub ahead of print].
- 34 Lewis J, Lipp A. Pressure-relieving interventions for treating diabetic foot ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Jan 31;1:CD002302.
- 35 Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, Pile JC, Peters EJ, Armstrong DG, Deery HG, Embil JM, Joseph WS, Karchmer AW, Pinzur MS, Senneville E. 2012 infectious diseases society of america clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2013 Jan-Feb;103(1):2-7.
- 36 Benjamin A. Lipsky, Anthony R. Berendt, Paul B. Cornia, James C. Pile, Edgar J. G. Peters, David G. Armstrong6, H. Gunner Deery7, John M. Embil8, Warren S. Joseph, Adolf W. Karchmer, Michael S. Pinzur, and Eric Senneville *Clin Infect Dis.*2012;54(12):1679-1684.
- 37 López-de-Andrés A, Martínez-Huedo MA, Carrasco-Garrido P, Hernández-Barrera V, Gil-de-Miguel A, Jiménez-García R. Trends in lower-extremity amputations in people with and without diabetes in Spain, 2001-2008. *Diabetes Care.* 2011;34:1570-6.
- 38 Molines L, Darmon P, Raccach D. Charcot s foot: newest findings on its pathophysiology, diagnosis and treatment. *Diabetes Metab.* 2010 Sep;36(4):251-5.
- 39 Monteiro-Soares M1, Martins-Mendes D, Vaz-Carneiro A, Sampaio S, Dinis-Ribeiro M. Classification systems for lower extremity amputation prediction in subjects with active diabetic foot ulcer: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev.* 2014 Feb 12. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2535>. [Epub ahead of print].
- 40 Morbach S, Furchert H, Gröblichhoff U, Hoffmeier H, Kersten K, Klauke GT, Klemp U, Roden T, Icks A, Haastert B, Rümenapf G, Abbas ZG, Bharara M, Armstrong DG. Diabetes Care Long-term prognosis of diabetic foot patients and their limbs: amputation and death over the course of a decade 2012 Oct;35(10):2021-7. Epub 2012 Jul 18.
- 41 Ndip A, Rutter MK, Vileikyte L, Vardhan A, Asari A, Jameel M, et al Dialysis treatment is an independent risk factor for foot ulceration in patients with diabetes and stage 4 or 5 chronic kidney disease. *Diabetes Care.* 2010;33:1811-6.
- 42 Percival SL, Hill KE, Williams DW, Hooper SJ, Thomas DW, Costerton JW. A review of the scientific evidence for biofilms in wounds. *Wound Repair Regen.* 2012 Sep-Oct;20(5):647-57.
- 43 Peters EJ, Lipsky BA. Diagnosis and management of infection in the diabetic foot. *Med Clin North Am.* 2013 Sep;97(5):911-46.

- 44 Pham H, Armstrong DG, Harvey C, Harkless LB, Giurini JM, Veves A. Screening techniques to identify people at high risk for diabetic foot ulceration: a prospective multicenter trial. *Diabetes Care*. 2000 May;23(5):606-11.
- 45 Potier L, Abi Khalil C, Mohammedi K, Roussel R. Use and utility of ankle brachial index in patients with diabetes. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011;41:110-16.
- 46 Regenbogen SE, Gawande AA, Lipsitz SR, Greenberg CC, Jha AK. Do differences in hospital and surgeon quality explain racial disparities in lower-extremity vascular amputations? *Ann Surg*. 2009;250:424-31.
- 47 Schaper NC, Andros G, Apelqvist J, Bakker K, Lammer J, Lepantalo M, et al Specific guidelines for the diagnosis and treatment of peripheral arterial disease in a patient with diabetes and ulceration of the foot 2011. *Diabetes Metab Res Rev*. 2012;28(Suppl 1):236-7.
- 48 Schaper NC, Apelqvist J, Bakker K. Reducing lower leg amputations in diabetes: a challenge for patients, healthcare providers and the healthcare system. *Diabetologia*. 2012 Jul;55(7):1869-72.
- 49 Sibbald RG, Ayello EA, Alavi A, Ostrow B, Lowe J, Botros M, Goodman L, Woo K, Smart H. Screening for the high-risk diabetic foot: a 60-second tool (2012). *Adv Skin Wound Care*. 2012 Oct;25(10):465-76; quiz 477-8.
- 50 Snyder RJ, Cardinal M, Dauphinée DM, Stavosky J. A post-hoc analysis of reduction in diabetic foot ulcer size at 4 weeks as a predictor of healing by 12 weeks. *Ostomy Wound Manage*. 2010 Mar 1;56(3):44-50.
- 51 Snyder RJ, Kirsner RS, Warriner RA 3rd, Lavery LA, Hanft JR, Sheehan P. Consensus recommendations on advancing the standard of care for treating neuropathic foot ulcers in patients with diabetes. *Ostomy Wound Manage*. 2010 Apr;56(4 Suppl):S1-24.
- 52 Sumpio BE, Armstrong DG, Lavery LA, Andros G ; Society for Vascular Surgery ; American Podiatric Medical Association. The role of interdisciplinary team approach in the management of the diabetic foot: a joint statement from the Society for Vascular Surgery and the American Podiatric Medical Association. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2010 Jul-Aug;100(4):309-11.
- 53 Taylor SM, Johnson BL, Samies NL, Rawlinson RD, Williamson LE, Davis SA, Kotrady JA, York JW, Langan EM, 3rd, Cull DL. Contemporary management of diabetic neuropathic foot ulceration: a study of 917 consecutively treated limbs. *J Am Coll Surg*. 2011;212(4):532-548.
- 54 Wukich DK, Armstrong DG, Attinger CE, Boulton AJ, Burns PR, Frykberg RG, Hellman R, Kim PJ, Lipsky BA, Pile JC, Pinzur MS, Siminerio L. Inpatient management of diabetic foot disorders: a clinical guide. *Diabetes Care*. 2013 Sep;36(9):2862-71.
- 55 Wukich DK, Armstrong DG, Attinger CE, Boulton AJ, Burns PR, Frykberg RG, Hellman R, Kim PJ, Lipsky BA, Pile JC, Pinzur MS, Siminerio L. Inpatient management of diabetic foot disorders: a clinical guide. *Diabetes Care*. 2013 Sep;36(9):2862-71.
- 56 World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) «Principles of best practice: Wound exudate and the role of dressings». A consensus document London: MEP Ltd, 2007.
- 57 World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Minimising pain at wound dressing-related procedures A consensus document Toronto, Ontario, Canada: Wound Pedia Inc, 2007.
- 58 World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) «Local management of diabetic foot ulcers». Position document Florence: Wounds international, 2016.

Авторская справка

Супильников Алексей Александрович

кандидат медицинских наук, доцент, первый проректор по научной деятельности, заведующий кафедрой морфологии и патологии, Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия
ORCID 0000-0002-1350-0704

Колесников Евгений Викторович

ассистент кафедры морфологии и патологии, Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия
ORCID 0000-0002-3052-0926

Старостина Анна Александровна

ассистент кафедры морфологии и патологии, Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия
ORCID 0000-0002-4951-7735

Трусова Людмила Андреевна	врач-хирург, член комитета молодых онкологов RUSSCO, Клиники Самарского государственного медицинского университета, Самара, Россия ORCID 0000-0002-6438-685X
Махлин Александр Эдуардович	кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней, врач пластический хирург, Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия ORCID 0000-0002-3420-6408
Манцагова Светлана Александровна	врач-эндокринолог, главный внештатный специалист министерства здравоохранения Самарской области по эндокринологии, Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия ORCID 0000-0003-4352-718X
Яремин Борис Иванович	кандидат медицинских наук, доцент, врач-хирург центра трансплантации печени НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского, председатель Самарского регионального отделения и член правления МОО «Общество трансплантологов» ORCID 0000-0001-5889-8675