

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Кафедра сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной, оперативной хирургии и топографической анатомии

**Заболевания периферических артерий при
сахарном диабете:
синдром диабетической стопы.**

Определение СДС

Инфекция, язва и/или деструкция глубоких тканей, связанная с нарушением нервной системы и снижением магистрального кровотока в артериях нижних конечностей у больных с сахарным диабетом

Эпидемиология СД и СДС

- Частота СД в мире 4-11%
- в России более 12,5 млн человек с сахарным диабетом, причем до 4 - 4,5 млн из них не знают о наличии у себя подобного заболевания
- СДС развивается у больных с сахарным диабетом с частотой от 1% до 4,1% за год
- количество выполняемых ампутаций у больных СД достигает 13,7 на 1000 человек (каждые 20 секунд в мире выполняется ампутация у пациента с СД)
- по данным ВОЗ 80 % ампутаций можно предотвратить

Социальная значимость

- 5-летняя выживаемость при ишемической форме СДС составляет 55%, что выше, чем при раке предстательной, молочной железы и лимфомы Ходжкина вместе взятых
- стоимость лечения 1 случая СДС в странах Европы превышает 25тыс евро

Патофизиология

Нейропатия

- Неферментативное гликозилирование белков
- усиление генерации реактивных форм кислорода
- Снижение активности Na^+/K^+ -АТФазы, отёк миелиновой оболочки -> дегенерация периферических нервов.

Патофизиология

Ангиопатия: макро- и микроангиопатия.

- Эндотелиальная дисфункция, снижение продукции NO, что приводит к вазоконстрикции
- активный синтез ИАП-1 и протромботических белков
- дисфункция эндотелия и нарушение всех видов обмена способствуют проникновению липидов в субэндотелиальное пространство, их перекисному окислению.
- пролиферация, миграция гладкомышечных клеток в местах атеросклеротического повреждения.
- снижение перфузионного давления в микрососудистом русле

Факторы риска СДС

- периферическая сенсомоторная и автономная нейропатия;
- хроническая артериальная недостаточность нижних конечностей;
- деформации стоп;
- предшествующие язвы и/или ампутации;
- травма;
- неправильно подобранная обувь;
- социальнопсихологические факторы;
- расовая принадлежность.

Факторы риска СДС

а) факторы, снижающие сопротивляемость тканей травме:

- макроангиопатия: преимущественно - атеросклероз, мужской пол, курение;
- микроангиопатия;
- нейропатия;

б) факторы, увеличивающие вероятность травмы:

- нейропатия (моторная, сенсорная);
- ограничение подвижности суставов;
- нарушение остроты зрения на фоне ретинопатии;
- шаткость походки, малоподвижность в связи с нейропатией и пожилым возрастом.

Формы СДС

- Нейропатическая (70%);
- Ишемическая (22%);
- Нейроишемическая (8%).

Нейропатическая



Ишемическая



Классификация Вагнера, 1979

Степень	Характеристика
0	Сухость кожи, клювовидная деформация пальцев, остеопороз
1	Поверхностный язвенный дефект без признаков инфицирования
2	Глубокая инфицированная язва без вовлечения костной ткани
3	Глубокая инфицированная язва с вовлечением костной ткани, абсцесс, флегмона
4	Ограниченная гангрена (пальца, части стопы)
5	Гангрена всей стопы

Классификация СДС Техасского университета

Категория 0 (патологии нет)	У пациента есть СД Защитная чувствительность не нарушена Плече-лодыжечный индекс (ПЛИ) > 0,8, систолическое давление на большом пальце > 45 мм рт.ст. Язв в анамнезе нет Могут быть деформации стопы	Категория 4А (нейропатическая язва)	Защитная чувствительность отсутствует ПЛИ > 0,8, систолическое давление на большом пальце > 45 мм рт.ст. Есть язва Стопы Шарко нет Есть деформации
Категория 1 (нейропатия без деформаций)	Защитная чувствительность отсутствует ПЛИ > 0,8, систолическое давление на большом пальце > 45 мм рт.ст. Язв в анамнезе нет Стопы Шарко в анамнезе нет Деформаций стопы нет	Категория 4В (стопа Шарко, острая стадия)	Защитная чувствительность отсутствует ПЛИ > 0,8, систолическое давление на большом пальце > 45 мм рт.ст. Может присутствовать неинфицированная нейропатическая язва Есть стопа Шарко
Категория 2 (нейропатия с деформациями)	Защитная чувствительность отсутствует ПЛИ > 0,8, систолическое давление на большом пальце > 45 мм рт.ст. Язв в анамнезе нет Стопы Шарко в анамнезе нет Есть деформации стопы (точки сдавления)	Категория 5 (инфицированная язва)	Защитная чувствительность может быть сохранной Инфицированная язва Может присутствовать стопа Шарко
Категория 3 (отягощенный анамнез)	Защитная чувствительность отсутствует ПЛИ > 0,8, систолическое давление на большом пальце > 45 мм рт.ст. Есть язвы в анамнезе Есть стопа Шарко в анамнезе Есть деформации стопы (точки сдавления)	Категория 6 (ишемическая конечность)	Защитная чувствительность может не быть сохранной ПЛИ < 0,8, систолическое давление на большом пальце < 45 мм рт.ст. или насыщение кислородом на стопе < 40 мм рт.ст. Может присутствовать язва
		Категории 1–3: факторы риска возникновения язвы Категории 4–6: факторы риска ампутации	

Классификация PEDIS

Оцениваемый параметр	Степень выраженности
<i>Perfusion</i> — состояние кровотока (3 ст.)	1-я — нет признаков хронического облитерирующего заболевания нижних конечностей (ХОЗАНК). 2-я — есть признаки ХОЗАНК, но нет критической ишемии (ПЛИ > 0,5, $T_{co}O_2$ > 30 мм рт.ст.). 3-я — критическая ишемия (ПЛИ < 0,5, $T_{co}O_2$ < 30 мм рт.ст.)
<i>Extent</i> — размер (см ²)	Планиметрическое вычисление площади дефекта
<i>Depth</i> — глубина (3 ст.)	1-я — поверхностная язва, затрагивающая только кожу. 2-я — глубокая язва, проникающая через все слои кожи с вовлечением мышц, сухожилий, фасций. 3-я — глубокий дефект с вовлечением костей и суставов
<i>Infection</i> — инфекция (4 ст.)	1-я — нет симптомов и признаков инфекции. 2-я — инфекционное воспаление кожи и жировой клетчатки без системных признаков; наличие минимум 2 признаков (местный отек, уплотнение, гиперемия < 2 см, отделяемое). 3-я — гиперемия > 2 см вокруг раны, признаки абсцесса, остеомиелита, септического артрита, фасциита; системные признаки отсутствуют. 4-я — наличие системных признаков инфекции: t тела > 38 °С, ЧСС > 90 в мин, лейкоцитоз > 12 000
<i>Sensation</i> — чувствительность (2 ст.)	1-я — чувствительность стоп сохранена. 2-я — потеря тактильной (10 г монофиламент) и вибрационной (128 Гц камертон, биотензиометрия > 25 V) чувствительности

Состояние кровотока при СДС

Степень	Симптомы и признаки
1-я степень	Симптомов нет, пальпаторно: пульсация сохранена ЛПИ' 0,9-1,0, или Пальце-плечевой индекс > 0,6, или ТсрО ₂ > 60мм рт. ст.
2-я степень	Есть симптомы, перемежающаяся хромота ЛПИ < 0,6, или Систолическое давление в пальцевой артерии > 30мм рт. ст., или ТсрО ₂ > 30мм рт. ст.
3-я степень	Вне зависимости от клинических проявлений: систолическое давление в артериях голени < 50мм рт. ст., или в пальцевой артерии < 30мм рт. ст., или ТсрО ₂ < 30мм рт. ст.

Диагностика

Обязательные методы	Дополнительные методы
Сбор анамнеза, осмотр стоп	Педография
<i>Общеклинические исследования</i>	
Динамический гликемический профиль Клинический анализ крови, мочи, ЭКГ Биохимия крови + холестерин, триглицериды Коагулограмма Рентгенография органов грудной клетки	Гликированный гемоглобин (HbA1c)
<i>Методы оценки гнойно-некротического очага</i>	
Бактериологические исследования Рентгенография стопы в 2 проекциях	Гистология операционного материала
<i>Оценка состояния артериального кровотока</i>	
Пальцевое исследование артерий УЗАС артерий н/к Определение плече-лодыжечного индекса	Транскутанное напряжение кислорода Рентген-ангиография
<i>Оценка неврологического статуса</i>	
Определение болевой, тактильной, вибрационной чувствительности (игла, монофиламент, камертон) Определение сухожильных рефлексов	Электромиография Определение вибрационной чувствительности (биотензиометр)

Диагностика

Ключевые моменты:

- детальная визуализация артерий ниже колена и на стопе;
- дуплексное сканирование артерий (DSA);
- Компьютерная томография (MD-CTA);
- Субстракционная ангиография;
- МР-ангиография (CE-MRI).

Лечение

Нейропатическая форма =
консервативное лечение
местное лечение + разгрузка



Лечение нейропатии при СД

Препарат	Механизм действия	Доказательства
Ингибиторы редуктазы альдозазы: эпалрестат ранирестат	Метаболизм полиола ↓	Уменьшение выраженности нейропатических симптомов в 12-недельном РКИ ($n = 196$) [28]. Замедление прогрессирования ДДСП (моторная СРВ, F-МЛ, ПВЧ) в 3-летнем РКИ ($n = 594$) [29]. Улучшение моторной, но не сенсорной СРВ в 1-годовом РКИ ($n = 549$). Отсутствие изменений по модифицированному TCNS или по количественному сенсорному тестированию [30]
Альфа-липоевая кислота	Продукты окисления ↓	Уменьшение выраженности нейропатических симптомов и дефицита при в/в [32, 33] и пероральном [34, 35] применении. Уменьшение нейропатического дефицита/замедление прогрессирования в 4-годичном РКИ, но отсутствие достоверных изменений в первичной конечной точке (NIS-LL плюс 7 нейрофизиологических тестов) [35]
Актовегин	Поли(АДФ-рибоза) ↓ Апоптоз ↓ Продукты окисления ↓ Оксигенация ↑ Транспорт глюкозы ↑	Достоверное улучшение по шкалам TSS, ПВЧ, NIS-LL, сенсорной функции и качества (по SF-36) в РКИ (6 мес, $n = 567$) [47]
Вазодилататоры: ингибиторы АПФ (трандолаприл) аналоги простагландина	Кровоснабжение нерва ↑	Увеличиваются: СРВ по моторным волокнам и амплитуда М-волны для малоберцового нерва, амплитуда потенциала икроножного нерва; снижается F-МЛ через год в РКИ ($n = 41$, нормотензивные пациенты). Нет улучшения по шкале ПВЧ, вегетативным показателям, симптомам нейропатии и шкале дефицита [38]. Снижение риска периферической нейропатии (TNS) через 3 года комбинированной терапии деллаприлом и манидипином или монотерапии деллаприлом в сравнении с плацебо [39]. Простагландин E1 в липидных микросферах (Lipo-PGE1) дает положительный эффект в отношении субъективных симптомов нейропатии, но не влияет на моторную и сенсорную СРВ [45]
Бенфотиамин	Метаболизм транскетолазы: тиамин ↑	Улучшение по шкале NIS в популяции (по PP, но не по ГТТ), но не по TSS через 6 нед в РКИ ($n = 133$) [42]. Улучшение по NIS через 3 нед в РКИ [43]. Общий положительный терапевтический эффект при оценке нейропатического статуса отмечен через 6 нед [44]. В 2-годичном исследовании не показано влияния на функцию периферических нервов [45]
С-пептид	Кровоснабжение нерва ↑	Улучшение сенсорной СРВ, показателей ПВЧ и по шкале NIS через 6 мес в РКИ ($n = 139$, диабет 1-го типа) [47]

Разгрузка конечности

- Постельный режим и кресло-каталка при стационарном лечении
- Разгрузочная обувь для переднего отдела стопы
- Разгрузочные приспособления Aircast
- Индивидуальные повязки Total Contact Cast
- Лечебная обувь



Местное лечение

- Некрэктомия
- использование гидрохирургической системы VERSAJET
- для лечения больших раневых дефектов или ран с обильным экссудатом возможно применение вакуумных систем (VAC-терапия)

Некрэктомия



VERSAJET



VAC-терапия



Лечение:

ишемическая и нейроишемическая формы

1. Коррекция факторов риска

- Отказ от курения, соблюдение диеты
- достижение и поддержание индивидуальных целевых показателей углеводного обмена (HbA1c <6.5-7)
- контроль уровня АД (<140/90мм рт ст) и липидов крови (ЛПНП <3.5ммоль/л).

2. Коррекция ишемии

Медикаментозная

- Дезагреганты (аспирин, клопидогрел)
- Антикоагулянты и ангиопротекторы (сулодексид)
- Препараты простагландина E1 (вазопрастан)

Хирургическая

- Баллонная ангиопластика(стентированиепо показаниям)
- Дистальное шунтирование
- Сочетание открытых и эндоваскулярныхметодов реваскуляризации (гибридная хирургия)

Лечение ишемическая форма



Показания к ампутации

- Обширные ишемические некрозы переднего и среднего отделов стопы и пяточной области
- влажная гангрена стопы с распространением на проксимальные отделы
- гноино-деструктивные артриты стоп
- длительно существующие, обширные трофические язвы подошвенной поверхности стопы в сочетании с тяжёлыми формами остеоартропатии
- невозможность реконструктивной сосудистой операции/неэффективность реваскуляризации открытым либо эндоваскулярным способом

Спасибо за внимание!