

УДК 616.379 — 008.64

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ МАКРОАНГИОПАТИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ, ВОЗНИКШЕЙ НА ФОНЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА

**Р. В. Акашев, А. В. Пигачев, И. Н. Пиксин,
П. И. Карпушкина, Н. А. Чапаев,
А. С. Московченко, И. Э. Х. Осман**

Обследованы 64 больных с ишемической формой синдрома диабетической стопы. Для инструментальной оценки артериального кровотока использовали ультразвуковое дуплексное сканирование (ЦДФ) и цветное доплеровское картирование (ЦДК), позволяющее визуализировать изучаемую артерию и дать полную морфологическую функциональную характеристику поражения. Применение современных методов позволяет установить степень нарушения периферического и магистрального кровотока, оценить результаты лечения.

Актуальность. Синдром диабетической стопы (СДС) — это патологическое состояние, которое возникает на фоне поражения периферических нервов, сосудов, проявляется острыми и хроническими язвами и гнойно-некротическими процессами, которые приводят к развитию гангрены нижних конечностей и ранней инвалидизации больных. Диабетическая макроангиопатия развивается при поражении крупных и средних магистральных артерий и имеет ряд особенностей:

- 1) развивается на 10 — 15 лет раньше;
- 2) характеризуется быстрым прогрессивным течением;
- 3) носит дистальный характер;
- 4) характерна продольная облитерация всей артерии;
- 5) протекает параллельно с микроангиопатией, что обуславливает слабое развитие коллатералей;
- 6) атеросклеротическая бляшка остается нестабильной, быстро деформируется, распадается и приводит к тромбоэмболическим осложнениям.

Основными причинами, приводящими к возникновению хронической ишемии нижних конечностей, являются поражения сосудов среднего и мелкого калибра, диффузный склероз интимы, кальцифицирующий склероз (синдром Менкеберга). Ежегодно в мире при сахарном диабете проводят 2,8 — 4,5 млн высоких ампутаций людям трудоспособного возраста. Не уменьшается число повторных ампутаций, летальность при которых достигает 15 — 28 %. В связи с этим Постановлением Правительства РФ от 01.12.2004 г. № 715 сахарный диабет включен в перечень социально значимых заболеваний.

Цель исследования — улучшение диагностики диабетической макроангиопатии при синдроме диабетической стопы (СДС).

Материалы и методы исследования. При обследовании больных с СДС с признаками макроангиопатии проводили осмотр, пальпацию магистральных артерий, аускультацию крупных артериальных стволов, осуществляли функциональные пробы (Опея, Панченко), которые в случае бессимптомного

© Акашев Р. В., Пигачев А. В., Пиксин И. Н., Карпушкина П. И., Чапаев Н. А., Московченко А. С., Осман И. Э. Х., 2013

течения помогали заподозрить артериальный стеноз. Степень тяжести диабетической макроангиопатии определяли по классификации облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей Фонтейна—Лериша—Покровского (1979): 1-я стадия — бессимптомное атеросклеротическое поражение артерий, выявляемое только при инструментальном исследовании; 2-я стадия — артериальная недостаточность, возникающая при функциональной нагрузке (перебегающая хромота), боли при ходьбе на расстояние менее 100 м; 3-я стадия — артериальная недостаточность в покое (ишемия покоя); 4-я стадия — трофические нарушения, некроз тканей и/или гангрена.

Для инструментальной оценки артериального кровотока использовали ультразвуковое дуплексное сканирование (ЦДС) и цветное доплеровское картирование (ЦДК). Метод основан на эффекте Доплера и заключается в регистрации через кожные датчики пучка ультразвуковых колебаний, отраженных от поверхности движущейся в сосуде крови. Исследовали доступные для локализации артерии: бедренную, подколенную, заднюю большеберцовую, тыла стопы. Рентгеноконтрастная ангиография выполнялась пациентам, которым планировалось выполнение реконструктивной операции.

Результаты исследования. За 2010—2011 гг. были обследованы и пролечены 64 больных с ишемической формой СДС. Среди них было 36 (56 %) женщин и 28 (44 %) мужчин. Средний возраст составил $63,8 \pm 22,4$ года. При поступлении всем больным проводили ЦДС артерий нижних конечностей, получали информацию о характере кровотока: магистральный; измененный магистральный; коллатеральный; низкий коллатеральный. Определяли сегмент поражения: аортоподвздошный; бедренно-подколенный; голеностопный (дистальный). Изучение кровотока было возможно по относительно крупным артериям (более 1—2 мм). Проводили аускультативный анализ сигналов, регистрацию и интерпретацию кривых его скорости, количественную оценку линейной скорости кровотока (ЛСК) в сантиметрах в секунду (см/с) измерение регионарного артериального давления (РАД) в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.) и расчет лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ). Локацию и запись ультразвуковых доплеровских сигналов скорости кровотока проводили в положении пациента лежа на спине с плечевой артерии, общей бедренной артерии (ОБА), задней большеберцовой артерии (ЗБА), артерии тыла стопы (АТС) и на жи-

воте, при записи подколенной артерии (ПА) — билатерально у каждого больного. Полученные данные с плечевой артерии использовали при сопоставлении параметров периферического кровообращения верхних и нижних конечностей в норме и анализе изменений отношений при поражении артерий. Аускультативно артериальный сигнал короткий и трехкомпонентный — начальный звук громкий и высокочастотный, а два последующих имеют меньшую громкость и более низкую тональность. Диагностическими критериями сужения просвета сосуда являлись: снижение частоты и нарастание продолжительности звука, переход от трехкомпонентного сигнала к однокомпонентному. Пульсовая волна периферического артериального кровотока графически изображалась тремя составляющими: 1) наибольшее отклонение в систоле, обусловленное прямым кровотоком; 2) обратный кровоток в ранней диастоле, связанный с артериальным рефлюксом; 3) отклонение в поздней диастоле, вызванное кровотоком вперед, за счет эластической отдачи сосуда. Для нормальной ультразвуковой кривой были характерны: крутой подъем и спуск, острая вершина первой компоненты, выраженный обратный кровоток. По мере прогрессирования стенозирующего процесса изменялась форма пульсовой волны. При патологии исчезала составляющая обратного кровотока, притуплялся пик скорости, увеличивалось время подъема и спада ультразвуковых сигналов скорости кровотока. При поражении в аортоподвздошной зоне менялись кривые скорости кровотока на всех артериях обеих конечностей. При окклюзии в бедренно-подколенном сегменте изменения отмечались только в дистальных отделах, а появление реверсивной фазы кровотока дистальнее сужения говорило о хорошо развитом коллатеральном кровообращении и сохраняющейся проходимости нижележащей артерии.

Количественную оценку ультразвуковых сигналов скорости кровотока проводили на основании автоматически регистрируемых показателей. Линейная скорость кровотока в ОБА у здоровых людей несколько превышает величину кровотока в плечевой артерии и достоверно снижается в дистальном направлении. Дополнительно определяли лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), который позволял оценить тяжесть окклюзионного поражения артерий без уточнения локализации стеноза. Для этого с помощью пневматической манжетки определяли АД в средней трети плеча и нижней трети голени и оценивали ЛПИ, который в норме колебался от 1,02 до

1,20. Гемодинамически значимым считался индекс ниже 0,8. ЛПИ достоверно снижается уже в начальных стадиях расстройства периферического кровообращения и у большинства пациентов совпадает с выраженностью перемежающейся хромоты. При ЛПИ ниже 0,4 у больных диагностировалась критическая ишемия. В большинстве случаев ЛПИ не является диагностическим критерием из-за ложно высоких значений на фоне медиакальциноза артериальной стенки (симптом Менкеберга). У 10,5 больного при клинически отчетливой ишемии показатель ЛПИ остается в пределах нормы.

Цветное дуплексное картирование позволяет визуализировать изучаемую артерию и дать полную морфологическую и функциональную характеристику поражения. Основными параметрами оценки являлись: степень сужения артерии (выраженная в процентах), локализация атеросклеротической бляшки, ее протяженность, экзогенные свойства и состояние покрышки. Определяли гемодинамические характеристики; нарушение спектра кровотока и скоростные характеристики потока в различных по отношению к стенозу отделах артерии. При стенозе артерий нижних конечностей на фоне сахарного диабета при ЦДК выявляли признаки, типичные для атеросклероза. Это неравномерное сужение просвета сосуда, нечеткая визуализация артериальной стенки, значительное утолщение комплекса интима-медиа и его уплот-

нение, атеросклеротические бляшки. Гемодинамически значимым явилось сужение просвета артерии на 50 % и более. Клиническое значение имело выявление «нестабильной» бляшки, которая представлялась как экзогенное образование с преобладанием эконегативного (мягкого компонента), нарушения целостности бляшки. Морфологически оно соответствовало распаду и кровоизлиянию в толщу бляшки. При этом повышается вероятность развития тромбоэмболических осложнений.

При дистальной диабетической полинейропатии нижних конечностей гемодинамические показатели не отличались от результатов здоровых людей. Выявлялось сохранение или незначительное неравномерное сужение просвета артерий на всем протяжении, отсутствие или небольшое уплотнение и сохранение экскурсии стенок, симметричность кровотока по мышечному типу. При склерозе Менкеберга у лиц с автономной нейропатией обнаруживалось увеличение толщины артериальной стенки с наличием эхосигналов высокой интенсивности и акустической тени, перекрывающей подлежащие ткани, что морфологически соответствовало отложению солей кальция.

Выводы. Применение современных методов позволяет объективно оценить степень нарушения периферического и магистрального кровотока, оценить степень изменений до и после лечения.

Поступила 07.12.2012.