

## Современные возможности диагностики и лечения заболеваний периферических артерий у больных сахарным диабетом

И.И.Ситкин, О.Н.Бондаренко, К.Ю.Пряхина, Г.Р.Галстян  
ФГУ Эндокринологический научный центр Росмедтехнологий, Москва

Заболевания периферических артерий являются одним из поздно диагностируемых и несвоевременно распознаваемых осложнений сахарного диабета (СД) [1]. Особенно тревожным являются состояния, когда развиваются необратимые изменения мягких тканей в виде акральных некрозов или гангрены на фоне ранее не выявленной критической ишемии конечности (КИК) [2]. Это приводит к неизбежности срочной госпитализации пациентов в хирургические стационары, огромной угрозе потери конечности и высокой смертности больных СД. В связи с этим комплекс мер, направленных на раннее выявление заболеваний периферических артерий (ЗПА), мониторинг пациентов с ЗПА и своевременное устранение критической ишемии, а также интенсивное лечение с учетом сопутствующего высокого риска сердечно-сосудистых заболеваний, может существенным образом повлиять на прогноз жизни данной категории больных. Особый интерес в этой связи представляют данные недавних публикаций о результатах лечения больных СД с ЗПА и КИК с применением междисциплинарного подхода и восстановлением кровотока как путем шунтирующих операций (ШО), так и чрескожной транслюминальной ангиопластики (ЧКТА) [3, 4], что позволяет достичь результата у 95% пациентов с КИК. Частота ампутаций у больных после реваскуляризации значительно ниже, чем у пациентов без восстановления кровотока. Если говорить о долгосрочном прогнозе, то эта разница была бы еще более ощутимой, если бы не ранняя летальность пациентов, которым не проводились сосудистые реконструкции [4–7]. Недавние научные публикации и анализ данных обзоров библиотеки Кохрейна свидетельствуют о том, что результаты лечения эндоваскулярными методами восстановления кровотока не уступают классическим хирургическим с точки зрения учета конечных исходов – частоты больших ампутаций, летальности. Отслеживается зависимость исходов и методов лечения от длительности наблюдения: так, с течением времени отмечается тенденция к сравнительно более высокой частоте ампутаций у больных после ШО по сравнению с ЧКТА. Показания для проведения ЧКТА основываются на рекомендациях TASC II [5]. В тех случаях, когда проведение ЧКТА невозможно, больные направляются на ШО. Тем не менее наиболее важным является принятие того факта, что пациенты с восстановленным кровотоком имеют значительно более благоприятный прогноз по сравнению с больными, которым реваскуляризация не проводится. Более того, наиболее значимым фактором является успешная и адекватная реваскуляризация, а не вид восстановления кровотока.

По данным Всемирной организации здравоохранения, число больных с ЗПА за последние 10–15 лет увеличилось в 2 раза [4, 8, 9]. Это связано с увеличением продолжительности жизни, увеличением сердечно-сосудистых факторов риска, в том числе и СД. Результаты эпидемиологических исследований выявили 8 млн больных СД в Российской Федерации. Из них 15–20% пациентов страдают поражением периферических артерий нижних конечностей, при этом в каждом десятом случае имеет место критическое снижение кровотока, приводящее к развитию необратимых изменений мягких тканей стопы и голени [7, 10]. Если раньше эти поражения приводили к большим ампутациям конечности и высокой летальности, то в настоящее время в связи с развитием высокотехнологических методов диагностики и лечения удается путем восстановления кровотока не только сохранить конечность, но и достичь полного заживления раневых дефектов стоп.

Особенностью диагностики и лечения пациентов с СД, как было сказано выше, является комплексный междисциплинарный подход, включающий последовательное участие специалиста по диабетической стопе, функциональной диагностике, сосудистого хирурга, врача-ортопеда. Только данный тип организации помощи позволяет достигнуть максимального эффекта в профилактике и лечении данной категории пациентов.

Ключевыми неинвазивными методами диагностики поражений сосудов нижних конечностей являются дуплексное сканирование, транскутанная оксиметрия, рентгеновская/компьютерная ангиография. Оптимальный диагностический алгоритм обследования больных с сосудистыми поражениями представлен на рис. 1. Он позволяет исключить вероятность диагностических ошибок и сократить время от момента обращения пациента до выбора метода лечения.

В настоящее время наиболее информативным из используемых в амбулаторной практике методов диагностики ЗПА является ультразвуковое дуплексное сканирование (рис. 2), при этом результаты исследования во многом зависят от опыта и квалификации специалистов, поскольку визуализация артерий голени и стопы на всем доступном протяжении представляет собой сложную техническую задачу. Подобная оценка состояния периферического кровотока важна для оценки степени вовлеченности дистальных отделов артериального русла и соответствующего планирования хирургической тактики лечения.

В связи с генерализованным характером атеросклеротических изменений у пациентов с СД есть необходимость в комплексном обследовании состояния сосудистого русла. Исключительно важное значение у пациентов с СД и ЗПА имеет исследование как состояния магистральных артерий нижних конечностей, так и оценка проходимости почечных и брахиоцефальных артерий, поскольку в 80% случаев имеет место сочетанное их поражение. Более чем в 20% случаев изменения сонных артерий столь выражены, что требуют решения вопроса о срочном хирургическом лечении с целью предупреждения острого нарушения мозгового кровообращения. Показаниями к проведению дуплексного сканирования магистральных артерий нижних конечностей являются:

- наличие факторов риска развития атеросклероза;
- наличие клинических признаков хронической ишемии нижних конечностей;
- асимметрия или отсутствие пульсации на артериях нижних конечностей при отсутствии клинических симптомов ишемии нижних конечностей;
- длительно не заживающие язвенные дефекты стоп.

Дуплексное сканирование применяется перед инвазивными методами визуализации сосудов нижних конечностей у пациентов с предстоящей реваскуляризацией.

Особенностью ультразвуковой картины периферического русла у пациентов с СД является преобладание дистального типа атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей: наличие гемодинамически значимых стенозов и/или окклюзий подколенных, берцовых артерий при относительно интактных подвздошных и бедренных сосудах.

При выявлении клинически значимых стенозов периферических артерий (>50% диаметра сосуда) рекомендуется проведение инвазивных методов диагностики. В настоящее время в отделении диабетической стопы используются два инвазивных метода: рентгеноконтрастная и мультиспиральная компьютерно-томографическая (КТ) ангиография.

### Рентгеноконтрастная ангиография

Наиболее точным и информативным методом диагностики облитерирующих заболеваний сосудистого русла остается рентгеноконтрастная ангиографическое исследование. С его помощью можно точно определить локализацию, протяженность, степень и характер стеноза, множественность окклюзионных поражений магистральных артерий нижних конечностей, оценить состояние коллатерального русла, прогнозировать характер и объем возможной реконструктивной операции и оценить ее эффективность. Проведение ангиографии является обязательным при решении вопроса о хирургическом лечении артериальной окклюзии (эндартерэктомии, баллонной ангиопластики, стентировании, дистальном шунтировании). Если больному требуется проведение инвазивного лечения, то рентгеноконтрастная ангиография необходима практически во всех плановых случаях. Частота возможных осложнений, связанных с проведением исследования (реакции на контрастный препарат, диссекция артерии, атероземболия, почечная недостаточность), в настоящий момент минимизирована благодаря техническим нововведениям, заключающимся в использовании неонных контрастных препаратов, цифровой субтракционной ангиографии.

## Мультиспиральная КТ-ангиография

Мультиспиральная КТ-ангиография (МСКТА) широко применяется для первичной диагностики и выбора метода лечения ЗПА. Быстрое развитие технологии и введение скоростных МСКТА, доступность КТ-технологий и простота использования являются факторами, обеспечивающими ее растущую популярность. МСКТА позволяет быстро получить изображение всей нижней конечности и брюшной полости за один цикл задержки дыхания с высоким разрешением. Информативность КТ-ангиографии повысилась и конкурирует с рентгеноконтрастной ангиографией.

## Магнитно-резонансная ангиография

Во многих центрах магнитно-резонансная ангиография (МРА) стала предпочтительным инструментом диагностики и выбора способа лечения больных с ЗПА. Преимущества МРА заключаются в ее безопасности и возможности быстрого построения (3D) модели сосудов всей брюшной полости, полости малого таза и нижних конечностей с высоким разрешением за одно исследование. Объемная природа 3D-магнитно-резонансного (MR) изображения позволяет вращать его и оценивать бесконечное множество плоскостей. МРА полезна для планирования вида лечения перед вмешательством и оценки поражения на предмет возможности эндоваскулярной операции. МРА перед такой процедурой позволяет минимизировать объем MR-контрастного вещества и дозу облучения. Сильное магнитное поле МРА исключает ее применение у больных с водителями ритма, нейростимуляторами, внутримозговыми шунтами, кохлеарными имплантатами и т.д., а также менее чем у 5% больных с клаустрофобией, не подлежащей седации. Однако потеря сигнала от стентов целиком зависит от их сплава, причем нитинол дает меньше всего артефактов. В противоположность КТ-ангиографии присутствие кальция в стенках сосудов не влияет на число артефактов MR-изображения, что может служить потенциальным преимуществом при обследовании тотально кальцинированных артерий у больных с СД и хронической почечной недостаточностью. МРА может проводиться как с контрастным веществом гадолинием (МРА с контрастным усилением), так и без него (времяпролетная техника). Чувствительность и специфичность контрастно усиленной МРА в диагностике ЗПА превышают 93% по отношению к рентгеноконтрастной ангиографии. Не исключено, что МРА сможет захватывать больше проходимых сосудов голени, чем цифровая ангиография, и в итоге ее вытеснит.

## Современные методы восстановления кровотока у больных СД

На этапе становления ангиопластики и стентирования сообщения об эндоваскулярных вмешательствах на артериях голени встречались крайне редко [11, 12]. Традиционным алгоритмом помощи при критической ишемии нижних конечностей были ШО. ЧКТА выполнялась лишь в безнадежных случаях в качестве попытки для сохранения конечности. Однако в настоящее время благодаря накопленному опыту внутрисосудистых интервенций и появлению современных низкопрофильных инструментов показания к интервенционному лечению сосудов мелкого калибра значительно расширились [3, 4, 8]. Неоспоримыми преимуществами эндоваскулярной методики являются низкая летальность и относительно низкий процент осложнений, отсутствие общего обезболивания, возможность повторного вмешательства. Баллонная ангиопластика артерий голени и стентирование магистральных артерий выше коленного сустава стали особенно актуальны у пациентов с СД 2-го типа, страдающих нейроишемической формой синдрома диабетической стопы. Эндоваскулярный хирург (рентгенохирург, интервенционный радиолог) с помощью специальных инструментов (катетеров, проводников, баллонов, стентов) под контролем рентгеновских лучей в условиях рентгенооперационной проводит ангиопластику и при необходимости стентирование (рис. 3).

Данный метод обладает рядом преимуществ перед стандартными сосудистыми операциями. Во-первых, ангиопластику можно выполнять пожилым пациентам с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией, у которых имеется высокий риск проведения открытых хирургических вмешательств, во-вторых, возможность минимизировать хирургический доступ (пункция бедренной артерии), что позволяет отказаться от проведения наркоза во время интервенции. ЧКТА может быть проведена как этап комплексного лечения перед хирургическим пластическим закрытием раны.

Анализ данных литературы позволяет говорить о высокой эффективности этих вмешательств и, что особенно важно, часто является единственным методом (в комплексе мультимодального подхода) сохранения конечности и как следствие этого снижения риска летальности [3, 13, 14].

Не так давно по сравнению с данными об интервенциях выше колена публикации, связанные с ангиопластикой берцовых артерий, были единичными. В основном это было связано с несовершенной ангиографической техникой и жесткими инструментами. Появление цифровой ангиографии с возможностью функциями ROADMAP и Overlay REF позволило значительно снизить как контрастную, так и лучевую нагрузку, а также сократить длительность операции.

По мнению ряда авторов, ЧКТА артерий берцового сегмента имеет ряд ограничений, связанных с мультифокальным поражением (нарушение путей притока), поэтому при выполнении реваскуляризации берцовых артерий необходимо восстановление проходимости проксимальных путей притока [6].

Техника ЧКТА берцовых артерий несколько отличается от стандартных подходов для выполнения периферических вмешательств на сосудах выше колена. Как правило, в течение одной операции могут использоваться разные методики и инструменты. Реканализация сосудов может проводиться как интралюминально, так и субинтимально [3, 14].

После проведения проводника через зону окклюзии или стеноза по нему проводится баллонный катетер. Раздутие баллона происходит постепенно, время экспозиции составляет от 3 до 8 мин [3, 8, 13, 14]. Как правило, по данным L.Graziani, имплантация стентов при ЧКТА берцовых артерий требуется только в 15% случаев [13, 14]. Целью реваскуляризации при ЧКТА является адекватный магистральный кровоток к стопе, поэтому очень важно стараться выполнить ангиопластику на всем протяжении берцовой артерии, включая дистальные сегменты на стопе.

Результаты ЧКТА постоянно улучшаются в связи с накоплением клинического опыта, а также совершенствованием оборудования и инструментария. Это стало возможным благодаря появлению специальных низкопрофильных конусных баллонов, длиной до 210 мм и диаметром от 1,5 до 4,0 мм; специальных устройств для эндоваскулярного удаления атеросклеротических бляшек и т.д. Размер этих устройств настолько мал, что позволяет использовать минимальные интродюсеры (4F), это позволяет значительно снизить травматизацию артерии доступа и более широко использовать антеградный артериальный доступ, который, по мнению L.Graziani, более предпочтителен, поскольку позволяет свободнее манипулировать во время операции, а также использовать транспедальный артериальный доступ.

Использование низкопрофильных баллонов позволяет в сочетании со специальными жесткими проводниками реканализовать протяженные окклюзии, включая поражения плантарной дуги [3, 13]. Одно из ярких преимуществ новых баллонов – высокая прочность при большой длине, что позволяет выполнять ангиопластику при давлении до 22 атмосфер. Это позволяет успешно использовать их при тяжелых кальцинированных окклюзиях, что часто наблюдается у больных СД.

Отдаленные результаты эндоваскулярных интервенций свидетельствуют о 95% проходимости берцовых артерий после 12 мес. Это позволяет снизить количество высоких ампутаций на 80%, а летальность сократить на 50%.

Важной особенностью ангиопластики является возможность восстановления адекватного артериального кровотока непосредственно в стопе (рис. 4, 5), что является необходимым условием для заживления раневых дефектов. Поскольку у пациентов с СД чаще, чем в общей популяции, преимущественно страдают артерии мелкого калибра (берцовые артерии), то единственным способом спасти пораженную конечность от ампутации является рентгенохирургическая реваскуляризация.

В заключение хотелось бы отметить, что особое значение при лечении больных с синдромом диабетической стопы имеют достижение стабильного гликемического контроля, нормализация артериального давления, устранение дислипидемии, диагностика и лечение других хронических осложнений СД (диабетическая ретинопатия, нефропатия), а также сопутствующих заболеваний. Это в целом улучшает прогноз жизни больного, уменьшает вероятность развития терминальных состояний, связанных с микро- и макрососудистыми осложнениями СД. Частота наличия сопутствующих хронических осложнений СД у больных с синдромом диабетической стопы составляет более 90%, причем более чем в 70% случаев пациенты нуждаются в специализированном лечении (лазеркоагуляция сетчатки, витрэктомия, заместительная почечная терапия гемодиализом и т.д.). В связи с этим комплексное лечение больных с поражениями нижних конечностей должно осуществляться в условиях специализированных многопрофильных лечебных учреждений.

#### Литература

1. Lepantalo M, Matke S. Outcome of unreconstructed chronic critical leg ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1996; 11: 153–7.
2. Adam DJ, Beard JD, Cleveland T et al. BASIL study. *Lancet* 2005; 3: 1925–34.
3. Faglia E, Dalla PL, Clerici G et al. Peripheral angioplasty as the first-choice revascularization procedure in diabetic patients with critical limb ischemia: prospective study of 993 consecutive patients hospitalized and followed between 1999 and 2003. *Eur J Vase Endovasc Surg* 2005; 29 (6): 620–7.
4. Fowkes F, Leng GC. Bypass surgery for chronic limb ischemia. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 16: CD002000.
5. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vase Endovasc Surg* 2007; 33 (1): 39.
6. Adam DJ, Beard JD, Cleveland TT. Bypass versus angioplasty in severe ischaemia of the leg (BASIL): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 366 (9501): 1925–34.
7. Jeffcoate WJ, Harding KG. Diabetic foot ulcers. *Lancet* 2003; 3: 1317–24.
8. Molloy KJ, Nasim A, London NJ et al. Percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of critical limb ischemia. *J Endovasc Ther* 2003; 10 (2): 298–303.
9. Nasr MK, McCarthy RJ, Hardman J et al. The increasing role of percutaneous transluminal angioplasty in the primary management of critical limb ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002; 23 (5): 398–403.
10. Faglia E, Clerici G, Clerissi J et al. Long-term prognosis of diabetic patients with critical limb ischemia.
11. LoGerfo FW, Gibbons GW, Pomposelli JFB et al. Trends in the care of the diabetic foot. Expanded role of arterial reconstruction. *Arch Surg* 1992; 127: 617–20.
12. Treiman GS, Treiman RL, Ichikawa L, Van Allan R. Should percutaneous transluminal angioplasty be recommended for treatment of infrageniculate popliteal artery or tibioperoneal trunk stenosis? *J Vasc Surg* 1995; 22 (4): 457–65.
13. Graziani L, Silvestro A, Bertone V et al. Percutaneous transluminal angioplasty is feasible and effective in patients on chronic dialysis with severe peripheral artery disease. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22 (4): 1144–9.
14. Graziani L, Silvestro A, Bertone V et al. Vascular involvement in diabetic subjects with ischemic foot ulcer: a new morphologic categorization of disease severity. *Eur J Vase Endovasc Surg* 2007; 33 (4): 453–60.
15. Parsons RE, Suggs WD, Lee JJ et al. Percutaneous transluminal angioplasty for the treatment of limb threatening ischemia: do the results justify an attempt before bypass grafting? *J Vase Surg* 1998; 28 (6): 1066–71.
16. Hirsh AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D et al. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. *JAMA* 2001; 19: 1317–24.