Технические аспекты субинтимальной ангиопластики артерий голени

Д.В. Овчаренко[1], М.Ю. Капутин
Отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения
СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: периферическая ангиопластика, критическая ишемия нижних конечностей

Список сокращений
СА – субинтимальная ангиопластика
ПББА – передняя большеберцовая артерия
ЗББА – задняя большеберцовая артерия
МА – малоберцовая артерия

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы отмечается заметный рост интереса к эндоваскулярным методам реваскуляризации при различных формах ишемии нижних конечностей, в том числе ведется поиск эффективных, малоинвазивных и недорогих методик восстановления кровотока у больных с хронической критической ишемией. Окклюзии артерий голени, которые весьма часто встречаются при этом патологическом состоянии, представляют собой наиболее сложную задачу для реваскуляризации. Методика субинтимальной ангиопластики (СА) предложена как способ восстановления артериальной проходимости при протяженных хронических окклюзиях. В 1990 г. A. Bolia с соавторами (1) опубликовали результаты лечения 71 пациента с окклюзиями в бедренно-подколенном сегменте.

Описанная авторами методика, ставшая классической, заключается в том, что гидрофильный ангиографический проводник, сформированный в виде петли, с помощью катетера намеренно проводится в субинтимальное пространство у проксимального края окклюзии. Затем комплекс проводник-катетер продвигается субинтимально до спонтанного образования реентри в истинный просвет артерии дистальнее окклюзии. Далее выполняется баллонная дилятация для создания внепросветного субинтимального канала, через который осуществляется антеградный кровоток. В отличие от интралюминальной ангиопластики, когда воссоздаваемый просвет артерии окружен атеротромботическим материалом, субинтимальный канал относительно гладкий, при этом кровь не контактирует с атероматозными массами.

Технический успех был относительно высоким (76%), а частота осложнений небольшой (5,6%). Через 6 месяцев после успешной СА клинический успех сохранялся у 84% пациентов. Позднее эти и другие авторы стали использовать СА артерий голени у пациентов с КИНК (2, 3). Спустя несколько лет ряд центров сообщили многообещающие отдаленные результаты ее применения, которые оказались близки к результатам шунтирующих операций (4, 5). Малоинвазивность, низкая стоимость и высокая эффективность СА вызвали закономерный энтузиазм медицинской общественности. Однако, несмотря на теоретическую привлекательность и кажущуюся простоту методики, она не получила широкого распространения. В настоящее время СА артерий голени рутинно применяется лишь в ограниченном числе медицинских центров, преимущественно в Европе.

Технический успех СА артерий голени варьирует от 74% до 92% (3, 4, 6). Однако эти цифры показывают лишь долю конечностей, где успешно восстановлен кровоток до стопы хотя бы по одной артерии голени, хотя СА могла применяться на всех трех. Практически отсутствует анализ возникающих трудностей при использовании стандартной методики СА артерий голени и причин ее неудач, что мало способствует дальнейшему распространению этой методики.

Целью данной работы является изучение факторов, влияющих на технический успех СА артерий голени, анализ возникающих сложностей и неудач при ее применении.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Был произведен ретроспективный анализ ангиограмм и изучение описаний выполненных нами эндоваскулярных процедур, во время которых предпринималась СА хотя бы одной из трех артерий на голени.

Материал исследования составили процедуры периферической ангиопластики, выполненные в период с февраля 2005 года по декабрь 2009 года, с целью реваскуляризации 54 конечностей у 51 пациента с хронической критической ишемией. СА была предпринята для восстановления кровотока по 66 артериям голени. Показанием к применению СА являлись протяженные (более

[1]Адрес для переписки:
Д.В. Овчаренко,
СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе
ул. Будапештская д.3, Санкт-Петербург, Россия, 192242
тел. (812) 709-61-37, 313-46-38
моб. тел. 911-915-93-88
факс. (812) 709-61-00, 313-46-46
e-mail: dovcharenko@rambler.ru
Статья получена 12 декабря 2008 г.
Принята в печать 21 января 2009 г.

5 см) окклюзии, которые относились к типу D по классификации TASC 2000. Протяженность окклюзий составляла от 5 см до 24 см и в среднем составляла 17,5±7,3 см. Возраст пациентов варьировал от 46 до 89 лет (средний возраст 79,5±6.5 лет). Сахарным диабетом страдали 62% пациентов. В 46 наблюдениях (85%) артериальное поражение носило многоуровневый характер и реваскуляризация в виде СА или транслюминальной ангиопластики выполнялась так же и в бедренно-подколенном сегменте.

При изучении ангиограмм и описаний выполненных вмешательств мы отмечали технические неудачи и осложнения стандартной методики СА, возникающие на каждом из трех ее этапов: инициации диссекции, продвижения проводника и катетера вдоль окклюзии, вход в истинный просвет. Далее рассматривались приемы, используемые для преодоления возникающих трудностей, и оценивалась их эффективность.

СУБИНТИМАЛЬНАЯ АНГИОПЛАСТИКА АРТЕРИЙ ГОЛЕНИ

Всем пациентам назначалась комбинация клопидогреля и аспирина по протоколу коронарного стентирования. В случае успеха процедуры клопидогрель рекомендовалось принимать не менее одного месяца, а аспирин – пожизненно. Все вмешательства выполнялись с использованием инфильтрационной анестезии места катетеризации артерии. У 14 пациентов, в связи с невозможностью сохранять горизонтальное положение конечности из-за ишемических болей покоя, дополнительно проводилась эпидуральная анестезия. Анатомическим критерием возможности выполнения СА считалось наличие проходимого сегмента артерии на уровне лодыжек и/или на стопе по данным аниографии.

Субинтимальная реканализация и ангиопластика артерий голени выполнялась по следующей стандартной методике. Артериальный доступ во всех случаях осуществлялся путем антеградной пункции общей бедренной артерии. Для катеризации использовались интродьюсеры 5F и 6F, в зависимости от профиля используемых инструментов. При окклюзиях в бедренно-подколенном сегменте выполнялась ее интралюминальная или субинтимальная реканализация и ангиопластика. Диагностический гидрофильный проводник 0,035 дюйма (Terumo, Япония) с помощью ангиографического катетера 4F или 5F вертебральной конфигурации формировался в виде петли в проходимом сегменте окклюзированной артерии голени или в просвете подколенной артерии. Под рентгеноскопическим контролем, проводник с помощью катетера подводился к границе окклюзии и инициировалась диссекция путем продвижения петли. Как правило, петля без затруднений проходила в субинтимальное пространство. Характерным признаком того, что проводник располагается субитимально, являлся диаметр петли, превышающий диаметра просвета артерии. Далее комплекс проводник-катетер продвигался вдоль окклюзии. По окончании окклюзии происходил вход в истинный просвет, так называемое реентри. Гидрофильный проводник заменялся на проводник диаметром 0,018 дюйма и выполнялась баллонная дилятация субинтимального тракта баллонными катетерами диаметром 2,5 или 3 мм и длинной от 80 мм до 150 мм различных производителей. Если при контрольной ангиографии выявлялись резидуальные стенозы более 30%, баллонная дилятация выполнялась повторно. Во время процедуры внутриартериально вводилось от 5000 до 7500 МЕД нефракционированного гепарина. При необходимости, для устранения спазма внутриартериально вводилось 0.2 мг нитроглицерина.

В случае возникновения технических сложностей при выполнении описанных выше этапов стандартной методики СА, использовались дополнительные технические приемы, перечисленные в Таблице 1.

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ СА

Стандартная методика СА расценивалась как технически успешная, если она позволяла осуществить все этапы и восстановить кровоток в артерии без применения дополнительных технических приемов. Наблюдения, в которых для

Table 1. Технические приемы, примененные для преодоления трудностей при СА.

Этап СА	Возникавшие технические трудности	Технические приемы	Сколько раз применялся/ успех (%)
1	Невозможность начать диссекцию из-за отсутствия проксимального проходимого сегмента артерии	Ретроградная катетеризация проходимого сегмента артерии на уровне лодыжек и выполнение СА в ретроградном направлении	8/6 (75%)
	Невозможность направить петлю проводника в проходимый проксимальный сегмент из-за его стеноза	Дилятация проходимого сегмента и затем формирование в нем петли для диссекции	6/6 (100%)
2	Невозможность продвижения петли проводника из-за недостаточной поддержки	Использовали для поддержки гидрофильного проводника раздутый баллонный катетер диаметром 3 мм под 0,035 проводник	12/9 (75%)
	Перфорация артерии петлей проводника	Оттягивали петлю проводника выше перфорации и пытались направить ее катетером вдоль другой стенки артерии	6/3 (50%)
3	Петля находится в проекции уже проходимого сегмента артерии, но риэнтри спонтанно не происходит	Извлекали петлю и выполняли ангиографию. Если имелось сообщение с истинным просветом, пытались пройти в него проводником 0,018 дюйма. Если сообщения нет, старались осуществить риэнтри гидрофильным жестким коронарным проводником типа Pilot 150 или 250 (Guidant, США)	17/11 (65%)

осуществления успешной СА требовались дополнительные технические приемы, расценивались как успех с техническими сложностями. Случаи, в которых СА выполнить не удалось, считались технической неудачей.

К осложнениям СА относили специфичные для данной методики негативные последствия ее применения, которые требовали специального лечения или ухудшали гемодинамическую ситуацию конечности.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Технические результаты СА артерий голени приведены в Таблице 2. Стандартная методика СА оказалась успешной лишь на 22 артериях (33,3%), в 44 случаях возникли технические трудности. Использование дополнительных технических приемов позволило успешно завершить процедуру СА еще на 30 артериях. Сколько раз применялся тот или иной технический прием, и его эффективность отражены в Таблице 1. В целом, удалось восстановить проходимость 52 артерий (78,8%).

Таблица 2. Результаты применения СА артерий голени.

Показатель	ПББА	ЗББА	МБА	Всего	%
Успешная стандартная СА	10	8	4	22	33,3
Успешная СА с техническими трудностями	15	8	7	30	45,5
Неудача СА	8	2	4	14	21,2
Всего	33	18	15	66	100

Обозначения:
ПББА – передняя большеберцовая артерия
ЗББА – задняя большеберцовая артерия
МБА – малоберцовая артерия

Невозможность спонтанного реентри оказалось наиболее частой технической проблемой, которая наблюдалась при СА 17 (26%) артерий голени. Перфорация артерии петлей проводника отмечена лишь в 6 (9%) случаях, однако в 3 из них она привела к неудаче процедуры.

В соответствии с нашим определением, осложнения, связанные с механизмом СА, возникли в 5 случаях (7,6%). В одном случае перфорация в средней трети передней большеберцовой артерии сопровождалась выраженной экстравазацией, что потребовало эмболизации артерии спиралью, чтобы избежать компартмент-синдрома в переднем мышечном ложе голени. В 4 случаях в связи с отсутствием спонтанного реентри и неудачей при использовании дополнительных технических приемов отмечалось закрытие крупных коллатералей. Клинических последствий это не имело, поскольку антеградный кровоток на стопу удавалось восстановить по другим артериям голени.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами данные показали, что СА артерий голени является эффективным методом реваскуляризации, но технические проблемы при применении этой методики встречаются довольно часто. Данная ситуация в значительной степени объясняется тем, что СА артерий голени в нашем исследовании и работах других авторов, выполняется исключительно у пациентов с критической ишемией, у которых «идеальная» для СА морфология артериального поражения с относительно неизмененными артериальными сегментами выше и ниже окклюзии встречается редко. Значительная доля больных с сахарным диабетом еще более усложняет ситуацию, поскольку, нередко требует восстановления проходимости определенной артерии голени, кровоснабжающей зону тканевого дефекта, вне зависимости от морфологии ее поражения.

Наиболее часто встречающейся технической проблемой в нашем исследовании оказалось отсутствие спонтанного реентри, которое мы наблюдали в каждом четвертом случае. На наш взгляд, это связано с выраженными изменениями проходимого сегмента артерии дистальнее окклюзии, что часто встречается при сахарном диабете. Петля гидрофильного проводника диаметром 0,035 дюйма не может войти в очень узкий просвет артерии. Стремление добиться спонтанного реентри путем пролонгации диссекции, как правило, не приносит успеха, но иногда приводит к закрытию коллатералей, через которые перфузируются дистальные отделы артерии (7). Мы наблюдали это в 4 случаях. Некоторые авторы указывают и на то, что продолжение диссекции на проходимый сегмент может помешать наложить дистальный анастомоз и выполнить шунтирование в случае, если эндоваскулярная реваскуляризация не увенчалась успехом (8). Во избежание этих неблагоприятных событий мы взяли за правило не продвигать петлю более 1 см в проекции дистального проходимого сегмента. Если реентри не происходило, петля извлекалась, и выполнялись описанные выше приемы, эффективность которых составила 65%.

Наиболее сложной проблемой при выполнении СА артерий голени мы считаем невозможность выполнить субинтимальную реканализацию в антеградном направлении. Для выполнения ретроградной СА необходима катетеризация проходимого сегмента артерии на уровне лодыжек. Необходимость в этом техническом приеме в нашем исследовании возникала исключительно при полном отсутствии проксимального проходимого сегмента артерии, хотя в работах других авторов основным показанием для использования этого приема являлось невозможность осуществления риэнтри (9). В силу анатомических причин, отсутствие проходимого сегмента, необходимого для начала СА, в равной степени свойственно ПББА и ЗББА, которые отходят под углом от подколенной и тибиоперонеальной артерии соответственно. Решение данной проблемы тре-

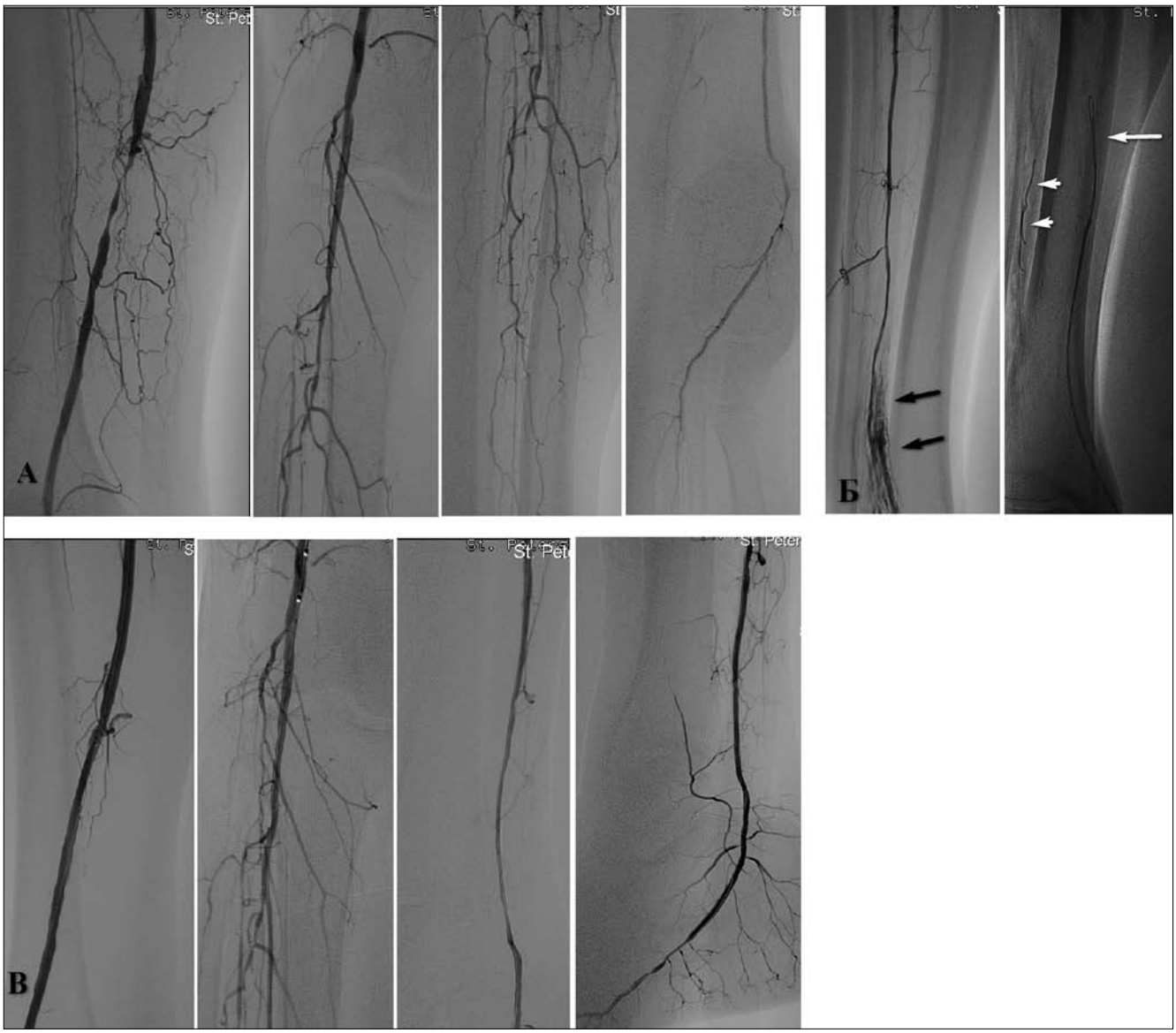

Рис. 1.

бует катетеризации проходимого сегмента артерии на уровне лодыжек и выполнение СА в ретроградном направлении. Для иллюстрации этой методики, на Рис. 1 А, Б и В мы приводим описание одного клинического наблюдения, которое вошло в материал исследования. Перфорация артерии лишь в данном случае потребовала эмболизации, а в других - не имела ощутимых последствий. “Доброкачественный” характер этого осложнения на артериях голени отмечают и другие авторы (10).

Учитывая многоуровневый характер поражения у пациентов с критической ишемией, реваскуляризация артерий голени часто сочетается с реваскуляризацией других артериальных сегментов и с другими эндоваскулярными методиками. Выбор методики реваскуляризации зависит лишь от морфологии артериального поражения и имеющихся ресурсов. При выполнении СА артерий голени мы не использовали стентирование ни в одном случае. В целом нужно отметить, что СА является весьма ценным инструментом в арсенале эндоваскулярного хирурга, поскольку позволяет с минимальными затратами восстанавливать проходимость протяженных хронических окклюзий.

Список литературы

1. Bolia A., Miles K.A., Brennan J., Bell P.R. Percutaneous transluminal angioplastyof occlusions of the femoral and popliteal arteries by subintimal dissection. Cardiovasc. Intervent. Radiol., 1990, 13, 357–363.

2. Bolia A., Sayer R.D., Thompson M.M. et al. Subintimal and intraluminal recanalizationof occluded crural arteries by percutaneous balloon angioplasty. Eur. J. Vasc. Surg., 1994, 8, 214 –219.

3. Ingle H., Nasim A., Bolia A. et al. Subintimal angioplasty of isolated infragenicular vessels in lower limb ischemia: Long-term results. J. Endovasc. Ther., 2002, 9, 411-416.

4. London N.J., Srinivasan R., Naylor A.R., et al. Subintimal angioplasty of femoropopliteal artery occlusions: the long-term results. Eur. J. Vasc. Surg., 1994, 8, 148–155.

5. Vraux H., Hammer F., Verheist R., et al. Subintimal angioplasty of tibial vessels occlusion in the treatment of critical limb ischemia: mid-term results. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg., 2000, 20, 441-446.
6. Tartari S., Zattoni L., Rolma G., Sacco A. Subintimal angioplasty of infrapopliteal artery occlusions in the treatment of critical limb ischaemia. Short-term results. Radiol. Med., 2004, 108, 265-274.
7. Lipsitz E.C., Okhi T., Veith F.J. et al. Fate of collateral vessels following subintimal angioplasty. J. Endovasc. Ther. 2004, 11, 269-273.
8. Loftus I.M., Hayes P.D., Bell P.R.F. Subintimal angioplasty in lower limb ischemia. J. Cardiovasc. Surg., 2004, 45,217-229.
9. Spinosa D.J., Harthun N.L., Bissonette E.A. et al. Subintimal arterial flossing with antegrade–retrograde intervention (SAFARI) for subintimal recanalization to treat c. J. Vasc. Interv. Radiol., 2005, 16,37–44.
10. Hayes P.D., Morgan R., Bolia A. et al. Arterial perforation during infrainguinal lower limb angioplasty does not worsen outcome: results from 1409 patients. J. Endovasc. Ther., 2002, 9, 422-427