

УДК 617.58-089.872

Аспекты гибридных вмешательств при окклюзирующем поражении подвздошного и бедренного сегмента у пациентов с критической ишемией нижних конечностей: обзор литературы

П. С. Курьянов¹, А. Н. Липин^{1,2}, А. В. Жолковский³, А. В. Антропов¹, К. А. Ахмадзас¹¹ Центр спасения конечностей Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Городская больница № 14», Санкт-Петербург² Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова», Санкт-Петербург³ Ростовская клиническая больница, федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Южный окружной медицинский центр Федерального медико-биологического агентства России», Ростов-на-Дону

Hybrid interventions for combined iliac and infrainguinal disease in critical limb ischemia: review of literature

P. S. Kurianov¹, A. N. Lipin^{1,2}, A. V. Zholkovsky³, A. V. Antropov¹, K. A. Atmadzas¹¹ Limb Salvage Center, St.-Petersburg State Hospital № 14, St.-Petersburg² S. M. Kirov Military Medical Academy, St.-Petersburg³ Rostov Clinical Hospital, Southern District Medical Center

Аннотация. Среди всего многообразия подходов к хирургическому лечению критической ишемии нижних конечностей (КИНК) гибридные операции являются, пожалуй, самым новым, но в то же время и наименее изученным методом. Научные исследования, посвященные этому виду реконструкций, в большинстве своем немногочисленны, как правило, представлены группой авторов из одного медицинского центра, а по объему материала редко превышают 100 наблюдений. Практически отсутствуют рандомизированные, равно как и вообще сколь-нибудь масштабные сравнительные исследования гибридных вмешательств и операций традиционного типа. На сегодняшний день у нас нет надежного и однозначного ответа на вопрос о том, каким пациентам с сочетанным поражением подвздошного и инфраингуинального сегмента следует выполнять гибридные реконструкции, как влияют стадия заболевания и тяжесть стеноокклюзирующего поражения на ранние и отдаленные результаты таких интервенций, возможно ли улучшить эти результаты за счет использования более сложных устройств, таких как стент-графты или баллоны/стенты с лекарственным покрытием.

Ключевые слова: гибридные вмешательства; критическая ишемия; нижние конечности; облитерирующий атеросклероз.

Abstract. Hybrid interventions are one of the novel methods to treat critical limb ischemia and, therefore, lack scientific evidence. Published data are usually scanty, originating from a single center and rarely exceeding one hundred cases. No randomized and virtually no large comparative studies of hybrid versus conventional open reconstructions have been published.

It is still unclear which patients with combined iliac and infrainguinal disease might benefit from a hybrid intervention, how the outcome is affected by the lesion type and the degree of ischemia and is it possible to improve the result by using more sophisticated devices, such as stent-grafts, drug-coated balloons and scaffolds.

Keywords: hybrid interventions; critical limb ischemia; peripheral arterial disease.

Введение. Особенностью атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей при критической ишемии (КИНК) является его многоуровневый характер [1]. При этом реваскуляризация лишь одного из пораженных сегментов часто не является достаточной для сохранения конечности [2, 3]. Открытая реваскуляризация нескольких пораженных сегментов конечности у значительной части больных сопряжена с повышенным риском осложнений [4, 5]. Это побуждает хирургов выполнять хотя бы один из этапов вмешательства эндоваскулярным способом с целью уменьшения операционного риска. Такое сочетание открытого и эндоваскулярного способов реваскуляризации разных артериальных сегментов пораженной конечности именуют гибридной реваскуляризацией.

Как способ оперативного лечения КИНК коррекция многоуровневых поражений гибридным спосо-

бом впервые описана в 1973 г. J. M. Porter и соавт. [6], начала распространяться в начале 1990-х гг. [7] и набрала популярность в начале 2000-х [4, 8, 9]. С конца 2000-х гг. доля «гибридов» среди всех вмешательств при ОАСНК, по разным данным, составляла 5–21% [8, 9]. Самый распространенный тип гибридных вмешательств при ОАСНК — сочетание эндоваскулярной коррекции изменений подвздошных артерий (как более безопасного способа реваскуляризации) [5, 10] и открытой реконструкции инфраингуинального сегмента. По данным североамериканского реестра сосудистых вмешательств Vascular Quality Initiative (VQI), до 7,4% всех эндоваскулярных вмешательств на подвздошном сегменте сопровождается выполнением эндартерэктомии из ОБА [9]. При этом в период с 2004 по 2008 г. количество гибридных вмешательств, выполняемых ежегодно, увеличилось на 7%.

Доля пациентов с КИНК в опубликованных исследованиях. Стадия ишемии нижних конечностей — один из важных факторов, определяющих отдаленный результат эндоваскулярной коррекции подвздошных поражений. Проходимость подвздошного сегмента после ангиопластики/стентирования достоверно ниже при критической ишемии по сравнению с перемежающейся хромотой [11]. В большинстве исследований гибридных реконструкций при сочетанном поражении аорто-бедренного и инфраингвинального сегментов доля пациентов с КИНК была далека от 100% и составляла от 49% [5] до 75,8% [9]. При этом значительная часть этих больных (20,2–44% в общей группе) не имела трофических изменений, а клинические проявления были представлены лишь болями покоя [2, 5, 7–9, 12–14].

Характер атеросклеротического поражения подвздошного сегмента. Еще одним важным обстоятельством, влияющим на отдаленный результат при эндоваскулярных вмешательствах на подвздошных артериях, является характер их атеросклеротического поражения. По данным многочисленных сравнительных исследований [11, 15, 16], проходимость артерии выше, если ангиопластика/стентирование выполняется при стенозе, и ниже, если вмешательство проводится по поводу окклюзии. Ряд авторов отмечает особенно заметное снижение проходимости у пациентов с протяженными окклюзиями наружной подвздошной артерии (НПА) [16, 17]. Так, в работе R. Powell и соавт. (2000) [17] 2-летняя первичная проходимость при окклюзии НПА составила всего 45%, а при локальном стенозе НПА — 89% ($p=0,001$). На «противоположном конце» спектра поражений подвздошного сегмента расположены изолированные короткие стенозы общей подвздошной артерии (ОПА). При эндоваскулярной коррекции таких изменений 5-летняя первичная проходимость достигала 96% [18].

Возвращаясь теперь к обсуждаемому виду гибридных вмешательств, следует отметить, что большинство авторов имели дело либо исключительно со стенозами подвздошной артерии [2, 14], либо со смешанной группой поражений, где доля окклюзий и протяженных стенозов была исчезающе мала (8,3–14%) [7, 12]. В двух исследованиях доля поражений типа TASC C–D была немногим менее 50% (40,5–48,1%) [4, 8]. Наконец, лишь в одной работе 100% гибридных вмешательств были выполнены при протяженных стенозах или окклюзиях НПА [13].

Подход к стентированию после баллонной ангиопластики подвздошных артерий. Возможность избирательного подхода к имплантации стента в подвздошную артерию подтверждается результатами больших сравнительных исследований [11, 19, 20]. По данным крупного реестра Vascular Quality Initiative (VQI, 2016) [21], включающего в себя 22 706 эндоваскулярных вмешательств на подвздошном сегменте, доля баллонных ангиопластик без стентирования составила 13% при поражении ОПА и 20% при поражении НПА.

В большинстве исследований гибридных реконструкций при поражении аорто-бедренного и инфра-

ингвинального сегмента баллонную ангиопластику подвздошных артерий всегда дополняли стентированием [4, 5, 7–9, 12, 14, 22], реже имплантацией стент-графта [4, 8]. Некоторые авторы воздерживались от использования стента, если баллонная ангиопластика приводила к удовлетворительному ангиографическому результату [23, 24].

Инфраингвинальный этап реконструкции. Два типичных варианта открытой реконструкции путей оттока для обсуждаемого типа гибридных вмешательств — эндартерэктомия общей (ОБА) и глубокой (ГБА) бедренных артерий либо инфраингвинальное шунтирование (также в сочетании с эндартерэктомией ОБА/ГБА или без нее). По этому признаку изученные публикации распределились достаточно равномерно. Часть работ включала в себя лишь те операции, где выполнялась только эндартерэктомия [5, 13]. В других исследованиях 100% открытых инфраингвинальных реконструкций представлены шунтированием [2]. Данные большинства других авторов включают смешанную группу операций с небольшим «перевесом» в пользу эндартерэктомии [8, 12, 23] или шунтирования [4, 9]. Наконец, в работе L. A. Queral и соавт. [7] эта граница проходит ровно посередине и доля открытых реконструкций каждого типа составляет 50%.

Технический успех. В большинстве опубликованных работ технический успех реканализации и эндоваскулярной коррекции поражений подвздошных артерий либо составлял 100% [23], либо вплотную приближался к этому уровню [8, 13]. Несколько ниже данный показатель был в работах A. F. AbuRahma и соавт. [14] и L. A. Queral и соавт. [7] (87,8 и 91,7% соответственно). Высокая частота успешной реваскуляризации подвздошного сегмента, вероятно, обусловлена заметным преобладанием в этих исследованиях стенозирующих поражений над окклюзирующими.

Послеоперационная летальность. По показателю 30-дневной летальности исследования расположились следующим образом. В трех из них [7, 12, 14] летальность была нулевой. По данным других авторов [5, 8, 9, 13] летальность составила 1,2–3,5%. Достаточно высоким это значение оказалось в работах G. Siskin и соавт. [2] и H. N. Dosluoglu и соавт. [4] (4,5 и 6,4% соответственно).

Отдаленная проходимость. В связи с большой разнородностью исследований по стадии ишемии, характеру стеноокклюзирующих поражений подвздошного сегмента, виду инфраингвинальных вмешательств, а также срокам наблюдения сложно составить какое-либо однозначное впечатление об отдаленной проходимости подобных гибридных реконструкций. В исследовании A. F. AbuRahma и соавт. [14] первичная проходимость подвздошной артерии через 3 года составила 85% в группе с короткими (менее 5 см) стенозами и 31% у пациентов с протяженными стенозами НПА. По данным R. W. Chang и соавт. [13], первичная проходимость подвздошного сегмента достигала 87% при использовании стент-графта и всего 53% при имплантации стента ($p<0,01$). В исследовании G. Siskin и соавт. [2] 5-летняя

проходимость после ангиопластики/стентирования подвздошной артерии составила 63%. Весьма ограничены сведения о проходимости инфраингвинальных шунтов, выполняемых в рамках гибридных реконструкций данного типа. В работе Н. Н. Dosluoglu и соавт. [4] первичная проходимость инфраингвинальных шунтов в «гибридной» группе достигала 86% через 3 года.

Последовательность выполнения открытого и эндоваскулярного этапов. Согласно опубликованным данным, гибридную реваскуляризацию сочетанных поражений подвздошного и инфраингвинального сегментов, как правило, начинают с открытой коррекции изменений, локализованных на уровне общей и/или поверхностной бедренной артерий, а затем выполняют эндоваскулярную часть вмешательства с целью улучшения притока [4, 8, 12, 13]. Реже первым этапом проводили ангиопластику подвздошной артерии [23, 24].

Временной интервал между этапами гибридного вмешательства. Определенный интерес представляет вопрос о том, как на результаты лечения влияет наличие значительного временного интервала между этапами гибридной реваскуляризации конечности.

В изученных нами публикациях часть авторов выполняла гибридные вмешательства одномоментно [8, 12, 13, 24], другие — с интервалом от 2 до 30 дней [4, 23]. Каких-либо различий по летальности и частоте послеоперационных осложнений между этими двумя подходами обнаружить не удастся. Наиболее крупным (и, похоже, единственным) опубликованным сравнительным исследованием симультанных и двухэтапных гибридных вмешательств является упоминавшаяся ранее работа J. L. Ebaugh и соавт. [9]. До 30% гибридных вмешательств в этом исследовании выполнялось в 2 этапа с интервалом более суток. Сравнение групп с поправкой на частоту сопутствующих заболеваний, влияющих на уровень операционного риска, показало, что группы не различались по летальности и частоте внутригоспитальных осложнений.

Антикоагулянтная терапия. Распространенным подходом к антикоагулянтной терапии при периферических сосудистых интервенциях является однократное болюсное введение гепарина в дозе 5000 ед. [25], что для большинства пациентов соответствует 50–60 ед./кг массы тела. Крупное сравнительное исследование гепаринизации при эндоваскулярных реконструкциях у больных с ОАСНК [26], которое включало более 4000 процедур, показало, что использование гепарина в дозе менее 60 ед./кг (что соответствовало АВС менее 250 с) не приводило к увеличению частоты тромбозов по сравнению с дозой более 60 ед./кг. Более того, увеличение дозировки свыше 60 ед./кг сопровождалось ростом частоты геморрагических осложнений в этой категории больных.

Те авторы, которые описали свой подход к гепаринизации при гибридных вмешательствах на подвздошном и инфраингвинальном сегменте, вводили гепарин болюсно в дозе 5000–6000 ед. [4, 27].

Антиагрегантная терапия. В большинстве публикаций, посвященных гибридным реконструкциям

при ОАСНК и КИНК, не удается обнаружить сведений об антиагрегантной терапии в периоперационном периоде. В тех работах, авторы которых все-таки представили эти данные, применялись различные алгоритмы: в некоторых случаях и открытый, и эндоваскулярный этап выполняли только на фоне монотерапии ацетилсалициловой кислотой [4], а клопидогрел применяли после операции; другие исследователи назначали двойную антиагрегантную терапию (ацетилсалициловая кислота плюс клопидогрел) перед вмешательством [24].

Выбор внутрисосудистого доступа. Чаще всего применяется ретроградный доступ через общую бедренную артерию на стороне вмешательства — пункционный или открытый [4, 8, 12, 13]. Некоторые авторы в относительно небольшом числе наблюдений использовали доступ через артерии верхних конечностей или контрлатеральную бедренную артерию [12, 13].

Гибридный подход в сравнении с открытой реконструкцией. Опубликованные данные о сравнительных результатах гибридных и открытых вмешательств при поражении аорто-бедренного и инфраингвинального сегментов у больных с КИНК весьма ограничены и не включают ни одного рандомизированного исследования [4, 5, 8]. Очевидным недостатком такого сравнения является несопоставимость групп по таким важным предикторам ранних и отдаленных результатов, как стадия ишемии, характер поражения артерий, сопутствующие заболевания. Так, в исследовании M. Zavatta и соавт. [5] частота выявления сахарного диабета и клинически значимой хронической сердечной недостаточности была достоверно выше среди пациентов в группе гибридных вмешательств по сравнению с открытыми операциями. Авторы обнаружили статистически достоверное снижение 30-дневной летальности в группе гибридных реконструкций по сравнению с открытыми (1,8 и 3,4% соответственно; $p=0,01$). Медианный послеоперационный койко-день также был ожидаемо ниже после гибридных вмешательств (3 и 7 дней соответственно; $p<0,001$). К аналогичному выводу пришли Н. Н. Dosluoglu и соавт. [4], по данным которых медианный койко-день после гибридных интервенций составил 6,9 дня против 9,2 дня в группе открытых вмешательств. Исследования Н. Н. Dosluoglu и соавт. [4] и M. Piazza и соавт. [8] не выявили достоверных различий по летальности и частоте раневых осложнений между гибридными и открытыми реконструкциями. Единственное рандомизированное сравнительное исследование открытых и гибридных вмешательств при сочетании поражения подвздошного сегмента с поражением ОБА в настоящее время не опубликовано [28]. Согласно критериям включения, оно будет включать в себя исключительно пациентов с протяженными стеноокклюзирующими поражениями подвздошных артерий (TASC C–D), а срок послеоперационного наблюдения составит 5 лет. Мы надеемся на то, что публикация его окончательных результатов прольет свет на вопрос о выборе оптимального вида реваскуляризации у пациентов с подобными поражениями, а профессиональное сообщество

сосудистых хирургов, участвующих в обсуждении этой проблемы, вместо зыбкой трясины разнородных публикаций ощутит наконец под ногами твердь статистически достоверных данных.

Заключение. Среди всего многообразия подходов к хирургическому лечению КИНК гибридные операции являются, пожалуй, самым новым, но в то же время и наименее изученным методом. Научные исследования, посвященные этому виду реконструкций, в большинстве своем немногочисленны, как правило представлены группой авторов из одного медицинского центра, а по объему материала редко превышают 100 наблюдений. Практически отсутствуют рандомизированные, равно как и вообще сколь-нибудь масштабные сравнительные исследования гибридных вмешательств и операций традиционного типа. При определении показаний к проведению подобных реконструкций у пациентов с «многоэтажным» атеросклеротическим поражением артерий конечности, а также в вопросах техники их выполнения, насколько

можно судить по опубликованным данным, хирурги в основном руководствуются известными преимуществами и недостатками открытого и эндоваскулярного методов.

На сегодняшний день у нас нет надежного и однозначного ответа на вопрос о том, каким пациентам с сочетанным поражением подвздошного и инфраингинального сегмента следует выполнять гибридные реконструкции, как влияют стадия заболевания и тяжесть стеноокклюзирующего поражения на ранние и отдаленные результаты таких интервенций, возможно ли улучшить эти результаты за счет использования более сложных устройств, таких как стент-графты или баллоны/стенты с лекарственным покрытием.

В будущем, по мере дальнейшего изучения этих вопросов, можно также ожидать появления новых типов гибридных сосудистых операций, составляющих живой водораздел между традиционными подходами к восстановлению нормального кровотока в пораженной атеросклерозом конечности.

Литература

1. Norgren L. et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II) // J. Vasc. Surg. 2007. Vol. 45, № 1. P. S5–S67.
2. Siskin G. et al. Combined use of iliac artery angioplasty and infrainguinal revascularization for treatment of multilevel atherosclerotic disease // Ann. Vasc. Surg. 1999. Vol. 13, № 1. P. 45–51.
3. Reifsnnyder T., Grossman J. P., Leers S. A. Limb loss after lower extremity bypass // Am. J. Surg. 1997. Vol. 174, № 2. P. 149–151.
4. Dosluoglu H. H. et al. Role of simple and complex hybrid revascularization procedures for symptomatic lower extremity occlusive disease // J. Vasc. Surg. 2010. Vol. 51, № 6. P. 1425–1435. e1.
5. Zavatta M., Mell M. W. A national Vascular Quality Initiative database comparison of hybrid and open repair for aortoiliac-femoral occlusive disease // J. Vasc. Surg. 2018. Vol. 67, № 1. P. 199–205. e1.
6. Porter J. M. et al. Combined arterial dilatation and femorofemoral bypass for limb salvage // Surg. Gynecol. Obstet. 1973. Vol. 137, № 3. P. 409–412.
7. Queral L. A., Criado F. J., Patten P. Retrograde iliofemoral endarterectomy facilitated by balloon angioplasty // J. Vasc. Surg. 1995. Vol. 22, № 6. P. 742–750.
8. Piazza M. et al. Iliac artery stenting combined with open femoral endarterectomy is as effective as open surgical reconstruction for severe iliac and common femoral occlusive disease // J. Vasc. Surg. 2011. Vol. 54, № 2. P. 402–411.
9. Ebaugh J. L. et al. Comparison of costs of staged versus simultaneous lower extremity arterial hybrid procedures // Am. J. Surg. 2008. Vol. 196, № 5. P. 634–640.
10. Indes J. E. et al. Clinical outcomes of 5358 patients undergoing direct open bypass or endovascular treatment for aortoiliac occlusive disease: a systematic review and meta-analysis // J. Endovasc. Ther. 2013. Vol. 20, № 4. P. 443–455.
11. Bosch J. L., Hunink M. G. Meta-analysis of the results of percutaneous transluminal angioplasty and stent placement for aortoiliac occlusive disease // Radiology. 1997. Vol. 204, № 1. P. 87–96.
12. Nelson P. R. et al. Early results of external iliac artery stenting combined with common femoral artery endarterectomy // J. Vasc. Surg. 2002. Vol. 35, № 6. P. 1107–1113.
13. Chang R. W. et al. Long-term results of combined common femoral endarterectomy and iliac stenting/stent grafting for occlusive disease // J. Vasc. Surg. 2008. Vol. 48, № 2. P. 362–367.
14. AbuRahma A. F. et al. Selecting patients for combined femorofemoral bypass grafting and iliac balloon angioplasty and stenting for bilateral iliac disease // J. Vasc. Surg. 2001. Vol. 33, № 2. P. 93–99.
15. Pulli R. et al. Early and long-term comparison of endovascular treatment of iliac artery occlusions and stenosis // J. Vasc. Surg. 2011. Vol. 53, № 1. P. 92–98.
16. Roach A. N. et al. The effect of demographic factors and lesion severity on iliac stent patency // J. Vasc. Surg. 2015. Vol. 62, № 3. P. 645–653.
17. Powell R. J. et al. Predicting outcome of angioplasty and selective stenting of multisegment iliac artery occlusive disease // J. Vasc. Surg. 2000. Vol. 32, № 3. P. 564–569.
18. Maekawa T. et al. The impact of inflow treatment for claudicants with both aortoiliac and femoropopliteal occlusive disease // Surg. Today. 2017. Vol. 47, № 3. P. 293–300.
19. Tetteroo E. et al. Randomised comparison of primary stent placement versus primary angioplasty followed by selective stent placement in patients with iliac-artery occlusive disease // The Lancet. 1998. Vol. 351, № 9110. P. 1153–1159.
20. Goode S. D. et al. Randomized clinical trial of stents versus angioplasty for the treatment of iliac artery occlusions (STAG trial) // Br. J. Surg. 2013. Vol. 100, № 9. P. 1148–1153.
21. Society for Vascular Surgery, Vascular Quality Initiative annual report 2016. Retrieved from https://www.vqi.org/wp-content/uploads/SVS_VQI-Annual-Report_2016_Full-Digital-Final.pdf.
22. Huynh T. T., Bechara C. F. Hybrid interventions in limb salvage // Methodist DeBakey Cardiovasc. J. 2013. Vol. 9, № 2. P. 90.

23. Mousa A. et al. Combined percutaneous endovascular iliac angioplasty and infrainguinal surgical revascularization for chronic lower extremity ischemia: preliminary result // *Vascular*. 2010. Vol. 18, № 2. P. 71–76.
24. Zou J. et al. Hybrid endarterectomy and endovascular therapy in multilevel lower extremity arterial disease involving the femoral artery bifurcation // *Int. Surg.* 2012. Vol. 97, № 1. P. 56–64.
25. Walker S., Beasley C., Reeves M. A retrospective study on the use of heparin for peripheral vascular intervention // *Perspect. Vasc. Surg. Endovasc. Ther.* 2012. Vol. 24, № 2. P. 63–69.
26. Kasapis C. et al. Defining the optimal degree of heparin anticoagulation for peripheral vascular interventions: insight from a large, regional, multicenter registry // *Circ. Cardiovasc. Interv.* 2010. Vol. 3, № 6. P. 593–601.
27. Cotroneo A. R. et al. Hybrid therapy in patients with complex peripheral multifocal steno-obstructive vascular disease: two-year results // *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2007. Vol. 30, № 3. P. 355–361.
28. Karpenko P. A. (2019). [Prospective Randomized Clinical Study of the Aorta-femoral Bypass and Hybrid Intervention and the Iliac Arteries With Stenting and Plasty of the Common Femoral Artery Effectiveness in Patients With the Iliac Segment and Femoral Artery Occlusive Disease (TASC C, D)]. Неопубликованные данные.

Сведения об авторах

Курьянов Павел Сергеевич, канд. мед. наук, врач — сердечно-сосудистый хирург, отделение РХМДЛ СПбГБУЗ «Городская больница № 14»

Адрес: г. Санкт-Петербург, Северный проспект, 1; тел. +7 921 744-78-55; e-mail: pkurjanov@gmail.com

Липин Александр Николаевич, д-р мед. наук, профессор кафедры военно-морской хирургии ВМА им. С. М. Кирова, руководитель Центра спасения конечностей СПбГБУЗ «Городская больница № 14»

E-mail: pkurjanov@gmail.com

Жолковский Александр Владимирович, зав. отделением сосудистой хирургии Ростовской клинической больницы, ФГБУЗ «Южный окружной медицинский центр ФМБА России»

E-mail: pkurjanov@gmail.com

Антропов Алексей Владимирович, канд. мед. наук, зав. отделением РХМДЛ, СПбГБУЗ «Городская больница № 14»

E-mail: pkurjanov@gmail.com

Атмадзас Кирилл Александрович, врач — сердечно-сосудистый хирург, отделение РХМДЛ, СПбГБУЗ «Городская больница № 14»

E-mail: pkurjanov@gmail.com