

Выбор способа эндоваскулярного вмешательства на подвздошных артериях при гибридных операциях у больных с многоэтажным атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей

А.В. Троицкий*, А.Г. Бехтев, Р.И. Хабазов, Г.А. Беляков, Е.Р. Лысенко, В.С. Скруберт, О.Г. Грязнов, А.С. Азарян, Е.Д. Соловьева, И.М. Захарова

ФГБУЗ «Клиническая больница №119» ФМБА России

Центр сердечно-сосудистой и эндоваскулярной хирургии, Химки, Московская область, Россия

В работе проводится анализ непосредственных и отдаленных результатов гибридных операций при этажных атеросклеротических поражениях аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов. Клинический материал включает 221 больного с многоуровневыми поражениями подвздошных артерий и артерий нижних конечностей, классифицирующихся как TASC A, B, C и D. Описана методика выполнения петлевой эндартерэктомии из подвздошных артерий, дополненной стентированием, как метод выбора у больных группы риска по сопутствующей патологии с поражением подвздошных артерий TASC C и D. Даются рекомендации по снижению количества осложнений и улучшению отдаленных результатов, включая выполнение превентивных операций в отдаленном периоде.

Ключевые слова: петлевая эндартерэктомия, гибридные операции, стентирование подвздошных артерий.

Цель. Определить оптимальные способы эндоваскулярных вмешательств на подвздошных артериях при гибридных операциях у больных с многоэтажным атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей.

Материал и методы. В период с 1997 по 2012 год на базах КБ №83 и КБ №119 ФМБА России гибридные операции были выполнены 221 больному с многоуровневыми поражениями подвздошных артерий и артерий нижних конечностей, классифицирующихся как TASC A, B, C и D. Все операции были выполнены одновременно. Больные были разделены на группы по характеру вмешательства на подвздошных артериях: 1-я группа – баллонная ангиопластика подвздошных артерий, 2-я группа – стентирование подвздошных артерий, 3-я группа – петлевая эндартерэктомия из подвздошных артерий с последующей имплантацией непокрытого стента в зону обрыва интимального цилинд-

ра. Из реконструкций бедренно-подколенного сегмента во всех группах выполнялись: эндартерэктомия из общей бедренной артерии (ЭАЭ ОБА), профундопластика, бедренно-проксимально-подколенное (БпПШ) и бедренно-дистально-подколенное (БдПШ) шунтирование, а также бедренно-тибиальное шунтирование (БТШ).

Результаты. Технический успех составил 99,1%. Интраоперационные осложнения, потребовавшие конверсии, возникли у 2 больных. Осложнения ближайшего послеоперационного периода, влияющие на проходимость произведенных реконструкций, отмечены у 10 пациентов (4,5%). У 3 больных в сроки от 1 до 8 сут было выполнено подвздошно-бедренное протезирование по причине тромбозов подвздошных артерий, у 2 человек в эти же сроки потребовалась дополнительная имплантация стентов в подвздошные артерии вследствие выявленных при ультразвуковом дуплексном сканировании диссекций. Также в 5 наблюдениях возникли тромбозы бедренно-подколенных шунтов, что потребовало выполнения тромбэктомии. Таким образом, проходимость на госпитальном этапе, за вычетом случаев технических неудач, составила 98,6%. Отдаленные результаты прослежены на протяжении 5 лет у 76,5% больных. Пятилетняя первичная ассистированная проходимость

* Адрес для переписки:

141435 Московская область, городской округ Химки, мкр. Новогорск, КБ №119

Тел. (495) 575-61-36 – Троицкий А.В. (раб.)

8-909-637-68-93 – Бехтев А.Г. (моб.)

E-mail: troitskiy@pochta.ru – Троицкий А.В.

a_behtev@mail.ru – Бехтев А.Г.

Статья получена 16 июля 2012 г.

Принята в печать 15 августа 2012 г.

аорто-подвздошной зоны составила: в 1-й группе – 70,2%, во 2-й группе – 77,9%, в 3-й группе – 89,4%. Получено достоверное различие в результатах проходимости между 1-й, 2-й и 3-й группами. Пятилетняя кумулятивная проходимость бедренно-подколенного сегмента составила: для ЭАЭ ОБА – 98,2%, профундопластики – 100%, БпПШ – 77,3%, БдПШ – 74,1%, БТШ – 61,4%. Не было выявлено статистически значимых различий в проходимости реконструкций бедренно-подколенного сегмента в зависимости от вида вмешательства на аорто-подвздошном сегменте.

Введение

Распространение атеросклероза приводит к увеличению числа больных, в том числе с поражениями аорты, подвздошных артерий и артерий нижних конечностей. Так, сочетанное поражение артерий аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов составляет по данным И.И. Затевахины и соавт. (1) до 91% всех случаев заболеваемости периферическим атеросклерозом. Именно мультисегментарное поражение артерий нижних конечностей максимально редуцирует кровоток и часто является причиной критической ишемии нижних конечностей, а лечение пациентов с многоэтажными атеросклеротическими поражениями до настоящего времени является одной из наиболее сложных в тактическом отношении задач ангиологии и сосудистой хирургии (2, 3).

До недавнего времени лидирующими методами восстановления проходимости подвздошных артерий и артерий нижних конечностей являлись открытые артериальные реконструкции. Однако у больных с мультисегментарным поражением отдаленная проходимость проксимальных реконструкций значительно уступает таковой у больных с некомпromетированными путями оттока. В ряде исследований было подтверждено, что первоочередным фактором, влияющим на отдаленные результаты реконструкций аорто-подвздошного сегмента, является именно состояние путей оттока (4). Однако, учитывая тот факт, что до 90% пациентов с облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей имеют повышенный риск оперативного вмешательства, обусловленный сопутствующей патологией, применение мультисегментарных открытых хирургических реконструкций имеет существен-

ные ограничения. При этом периоперационная смертность при шунтирующих операциях только на аорто-подвздошном сегменте достигает 2–4%, а количество осложнений – 25% (5).

Применение эндоваскулярных методов коррекции артерий аорто-подвздошной зоны позволяет избежать большого количества осложнений и в ряде случаев демонстрирует отдаленную проходимость, сопоставимую с открытыми хирургическими реконструкциями. Однако применение подобных методик в лечении поражений бедренно-подколенного сегмента значительно уступает шунтирующим операциям по отдаленным результатам (6).

Сочетание эндоваскулярных методик восстановления кровотока с открытыми реконструктивными операциями, получившее название гибридной хирургии, позволяет добиться максимального гемодинамически значимого результата при лечении больных с мультисегментарными поражениями. Благодаря одновременной коррекции как сосудов притока, так и сосудов оттока улучшаются отдаленные результаты проходимости каждой из реконструкций по сравнению с изолированной коррекцией одного сегмента (7–9).

Однако до настоящего момента в гибридной хирургии мультифокального атеросклероза остается ряд нерешенных вопросов, таких как показания к проведению гибридных операций, время и очередность выполнения различных этапов, отдаленные результаты. Также важным моментом являются ограничения к применению эндоваскулярного этапа у больных с тяжелым поражением артерий притока TASC C и D, что существенно затрудняет лечение данной категории больных (10, 11).

Материал и методы

Представлен опыт хирургического лечения 221 больного облитерирующим атеросклерозом, перенесших 221 гибридную операцию, заключающуюся в эндоваскулярном вмешательстве на подвздошных артериях в сочетании с открытой хирургической реконструкцией артерий бедренно-подколенного сегмента.

Больные были разделены на три группы.

1-я группа: 31 пациент – выполнена баллонная ангиопластика подвздошных артерий в сочетании с открытой дистальной реконструкцией.

2-я группа: 150 пациентов – выполнено стентирование подвздошных артерий в сочетании с открытой дистальной реконструкцией.

3-я группа: 40 пациентов – выполнена петлевая эндартерэктомия из подвздошных артерий с последующей имплантацией стента в зону обрыва интимального цилиндра в сочетании с открытой дистальной реконструкцией.

Группы были сопоставимы по характеру и соотношению выполненных дистальных реконструкций.

Из реконструкций бедренно-подколенного сегмента были выполнены:

- эндартерэктомия из общей бедренной артерии с пластикой заплатой у 47 больных,
- профундопластика у 43 больных,
- БпПШ у 89 больных,
- БдТШ у 26 больных,
- БТШ у 16 больных.

Мужчин было 95%. Возраст больных составил $62,6 \pm 6,5$ года. Анамнез заболевания – $3,4 \pm 3,87$ года. Сопутствующая патология была выявлена у 204 пациентов из 221 (92,31%).

Поражения аорто-подвздошного сегмента были распределены следующим образом:

- TASC A – 63,
- TASC B – 103,
- TASC C – 37,
- TASC D – 18 больных.

При этом в 1-й группе в подавляющем большинстве случаев (67,7%) наблюдались поражения А, во 2-й группе у 62,7% больных были поражения В, а в 3-й группе в 100% наблюдений поражения классифицировались как С и D. Распределение поражений бедренно-подколенного сегмента было сопоставимым во всех трех группах и в общей когорте распределялось следующим образом:

- TASC A – 32,
- TASC B – 67,
- TASC C – 96,
- TASC D – 26 больных.

Распределение поражений артерий аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов в группах по классификации TASC представлены на рис. 1, 2.

Обследование больных с сочетанным поражением артерий аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов было комплексным и включало в себя первичный осмотр пациентов, сбор анамнеза, исследование местного статуса. Комплексное инст-

рументальное исследование включало ультразвуковую доплерометрию, дуплексное сканирование с цветным картированием кровотока и рентгенконтрастную ангиографию. Каждый из перечисленных выше методов обладает специфической информацией, обобщение которой позволяет хирургу получить целостную картину как с точки зрения характера поражения, так и функционального состояния регионарной гемодинамики в конечности.

Основным вопросом хирургии является определение показаний к операции. Вопрос о последовательности и очередности выполнения гибридных операций до настоящего времени остается предметом дискуссий. В литературе до сих пор нет универсальных рекомендаций относительно большинства поражений, поэтому в нашей работе мы использовали рекомендации описанные в Трансатлантическом международном консенсусе (TASC II – Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease 2007). С учетом того, что данные рекомендации рассматривают изолированные поражения отдельных сегментов, следует, что при выполнении гибридных операций вид вмешательства на каждом сегменте в отдельности определяется рекомендациями по реваскуляризации определенного типа поражения по TASC II.

Что касается времени проведения этапов операции, мы считаем, что максимально высокие результаты могут быть получены при одномоментном выполнении этапов, что подтверждают ряд авторов.

Так, при поражениях аорто-подвздошной зоны TASC A и B в 1-й и 2-й группах нашего исследования вначале выполнялся открытый реконструктивный этап на артериях бедренно-подколенного сегмента, затем выполнялось эндоваскулярное вмешательство на артериях аорто-подвздошного сегмента. Эндоваскулярное вмешательство заключалось в выполнении баллонной ангиопластики, либо в стентировании подвздошных артерий и выполнялось по стандартной методике. Такой подход, на наш взгляд имеет ряд преимуществ: при имеющемся прямом доступе к просвету бедренной артерии отсутствует необходимость пункции бедренной артерии, и, как следствие, уменьшаются травма стенки сосуда и связанные с этим осложнения. Также снижается вероятность тромбоза зоны ангиопластики вследствие отсутствия необходимости длительного пе-

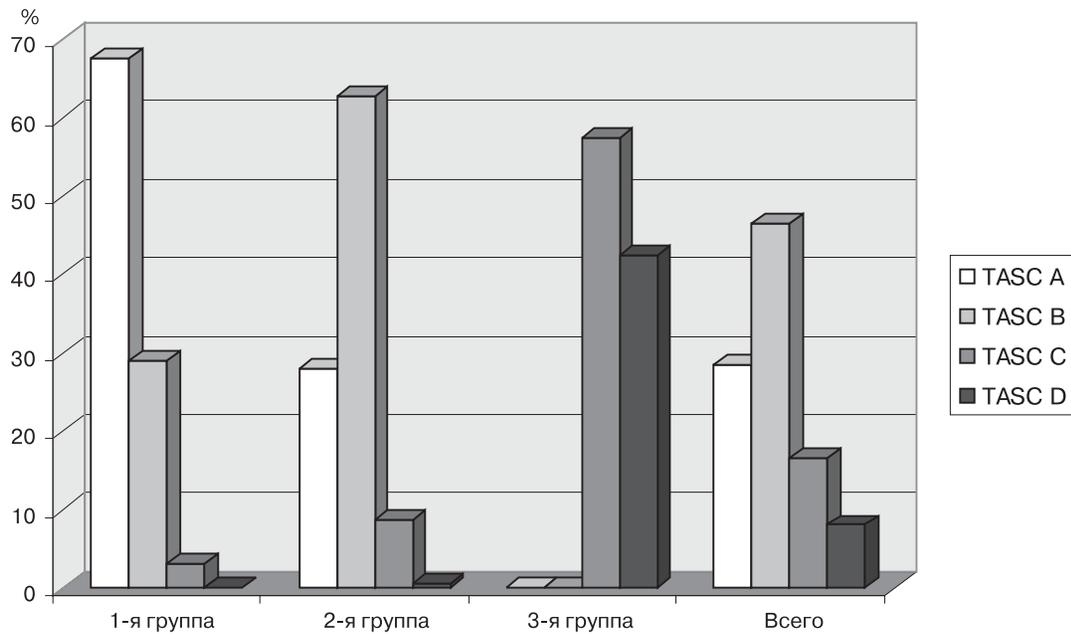


Рис. 1. Распределение поражений артерий аорто-подвздошного сегмента в группах.

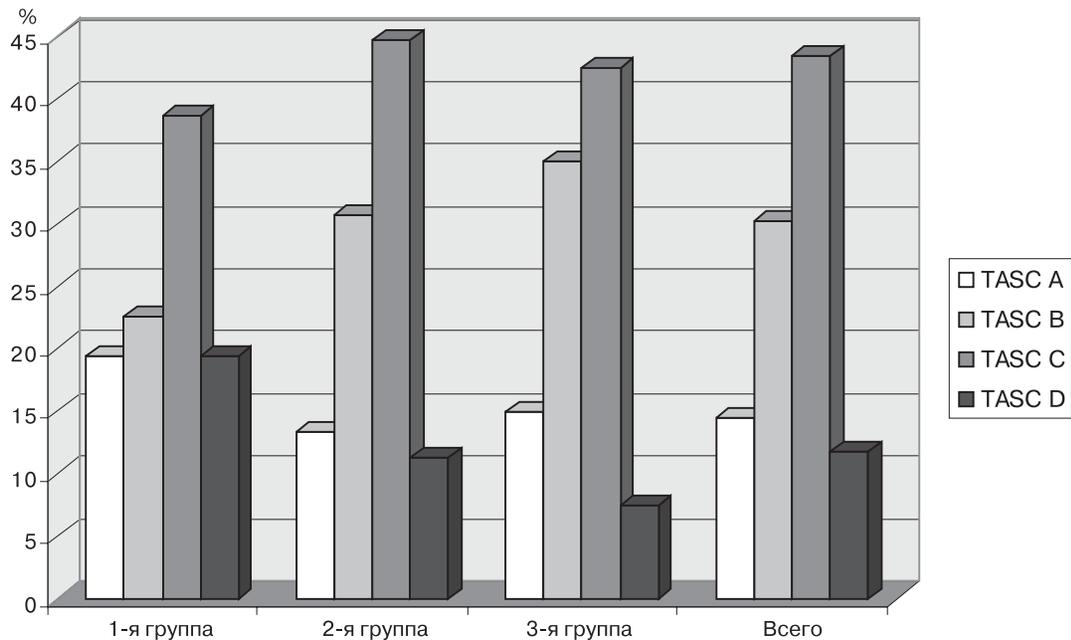


Рис. 2. Распределение поражений артерий бедренно-подколенного сегмента в группах.

режания бедренных артерий, которое было бы необходимо в случае дальнейшего проведения реконструктивного этапа на артериях инфраингвинальной зоны.

При следовании данным рекомендациям закономерно наступают сложности в лечении группы больных с этажным поражением TASC C и D. Именно сочетание поражений подвздошных артерий TASC C и D с поражением артерий бедренно-подколенного сегмента большинство авторов относят к противопоказаниям при гибридных операциях. Однако

у данной категории больных чаще всего выявляют тяжелый мультифокальный атеросклероз и множество сопутствующих патологий, многократно увеличивающих периоперационный риск и количество осложнений. А хирургическая коррекция только одного сегмента практически всегда не позволяет в достаточной степени добиться регресса ишемии.

У данной категории больных для лечения поражений аорто-подвздошного сегмента мы применяли петлевую эндартерэктомию из



Рис. 3. Исходная ангиограмма. Окклюзия правой наружной подвздошной артерии.

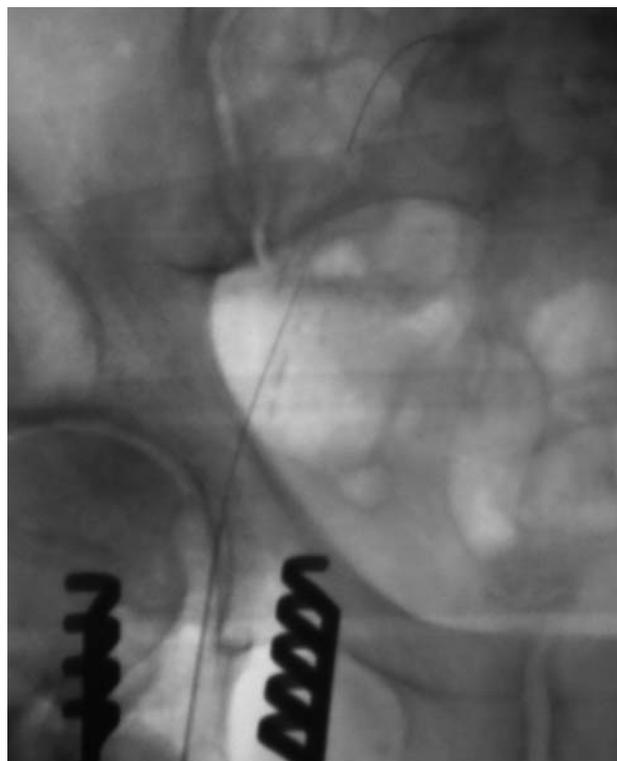


Рис. 4. Прохождение поражения проводником под рентгеноскопическим контролем.

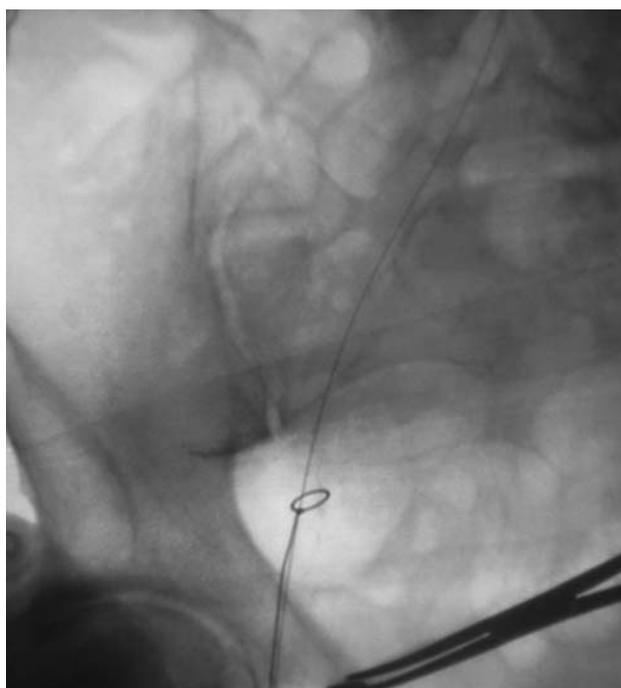


Рис. 5. Выполнение петлевой эндартерэктомии из правой наружной подвздошной артерии по проводнику под рентгеноскопическим контролем.



Рис. 6. Имплантация стента в зону обрыва интимального цилиндра.



Рис. 7. Финальная ангиограмма.

подвздошных артерий с последующей имплантацией стента в зону обрыва интимального цилиндра в сочетании с открытой дистальной реконструкцией. Тем самым мы избавлялись от необходимости эндоваскулярного вмешательства на общей бедренной артерии и дистальных сегментах наружной подвздошной артерии. Последовательность выполнения этапов операции в 3-й группе была обратной по отношению к первым двум группам. Выполнение первым этапом вмешательства на артериях аорто-подвздошного сегмента обусловлено сочетанным поражением подвздошных артерий и общей бедренной артерии, техническими особенностями самого вмешательства, а также повышенным риском конверсии при возникновении осложнений на эндоваскулярном этапе. Методика включала в себя обязательное прохождение стено-окклюзионных поражений подвздошных артерий проводником, замену проводника на сверхжесткий 0.035 проводник, выполнение петлевой эндартерэктомии по проводнику под флюороскопическим контролем и имплантацию стента в зону обрыва интимального цилиндра.

Этапы операции представлены на рис. 3–7.

Результаты исследования

Из 221 гибридной операции технический успех был достигнут в 99,1% наблюдений (219 больных). Интраоперационные осложнения, потребовавшие конверсии, возникли у 2 больных. Еще у 6 пациентов (2,7%) развившиеся интраоперационные осложнения привели к изменению первоначального операционного плана. Летальных исходов не было. Интраоперационные осложнения эндоваскулярного этапа развились у 6 больных (2,7%) и открытого хирургического этапа – у 2 больных. Они включали в себя миграцию и дислокацию стентов, протяженные диссекции подвздошных артерий и аорты, перфорацию стенки подвздошных артерий. Пример одного из подобных осложнений представлен на рис. 8–10. В 4 наблюдениях с осложнениями удалось справиться эндоваскулярными методиками – с помощью имплантации дополнительных стентов либо стент-графтов, и еще 2 больным (0,9%) потребовалась конверсия. Осложнения открытых хирургических реконструкций включали в себя интраоперационные тромбозы бедренно-тибиальных шунтов вследствие комприметированного дистального русла. В одном случае удалось добиться удовлетворительных отдаленных результатов с помощью дистализации шунта.

Непосредственные результаты операций у 220 больных расценены как +2 и +3, и у одного больного как 0 по шкале изменений в клиническом статусе по Rutherford.

Послеоперационные осложнения различного характера были отмечены у 35 человек (15,8%). Из них осложнения, влияющие на проходимость выполненных вмешательств, выявлены у 10 больных (4,5%), местные осложнения, не влияющие на проходимость реконструкций, – у 22 больных (9,9%) и общие послеоперационные осложнения – у 3 больных (1,4%).

Высокий уровень первичного успеха в 3-й группе в сочетании с низким числом интраоперационных осложнений стал возможен благодаря модифицированной технике петлевой эндартерэктомии из подвздошных артерий. Важным моментом является проведение петли по сверхжесткому 0.035 проводнику под рентгеноскопическим контролем. Преимущество жесткого проводника заключается в том, что он выпрямляет под-



Рис. 8. Исходная ангиограмма. Стеноз правой наружной подвздошной артерии.

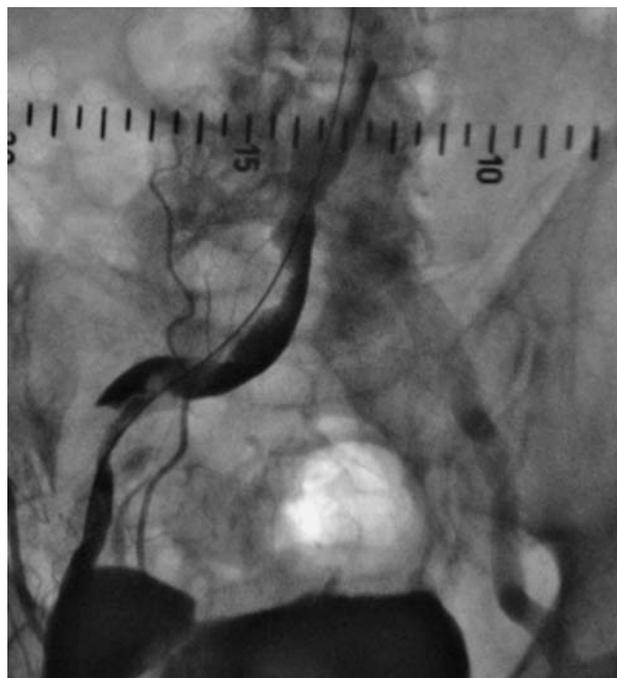


Рис. 9. Ангиограмма после неудавшейся попытки эндартерэктомии. Визуализируется обширная диссекция подвздошных артерий и терминального отдела аорты.



Рис. 10. Финальная ангиограмма после стентирования общей и наружной правых подвздошных артерий и эндопротезирования терминального отдела аорты.

вздошные артерии и служит хорошей поддержкой для петли. Рентгеноскопический контроль в свою очередь позволяет дозировать усилие продвижения петли, что особенно важно при кальцинозах и ригидных стенозах. Данная тактика позволяет учитывать

деформацию артерий, снижая таким образом возможный риск перфорации.

Отдаленные результаты были прослежены нами у 76,5% больных (169 человек из 221). Средний срок наблюдения составил $51 \pm 14,5$ месяца.

В отдаленном периоде умерли 10 человек (4,5%) в различные сроки от оперативного вмешательства от причин, не связанных с ранее проведенной операцией.

Ни у одного из наблюдаемых в отдаленном послеоперационном периоде больных не было выполнено больших ампутаций.

Во всех трех группах мы оценивали первичную проходимость обоих сегментов, а также первичную ассистированную проходимость аорто-подвздошного сегмента и кумулятивную проходимость бедренно-подколенного сегмента.

Первичная пятилетняя проходимость аорто-подвздошного сегмента в 1-й группе составила 42,5%, во 2-й группе – 57,2% и в 3-й группе – 62%.

Пятилетняя первичная ассистированная проходимость в 1-й группе составила 70,2%, во 2-й группе 77,9% и в 3-й группе 89%. График первичной ассистированной проходимости подвздошных артерий представлен на рис. 11.

Статистически достоверных различий первичной проходимости между тремя

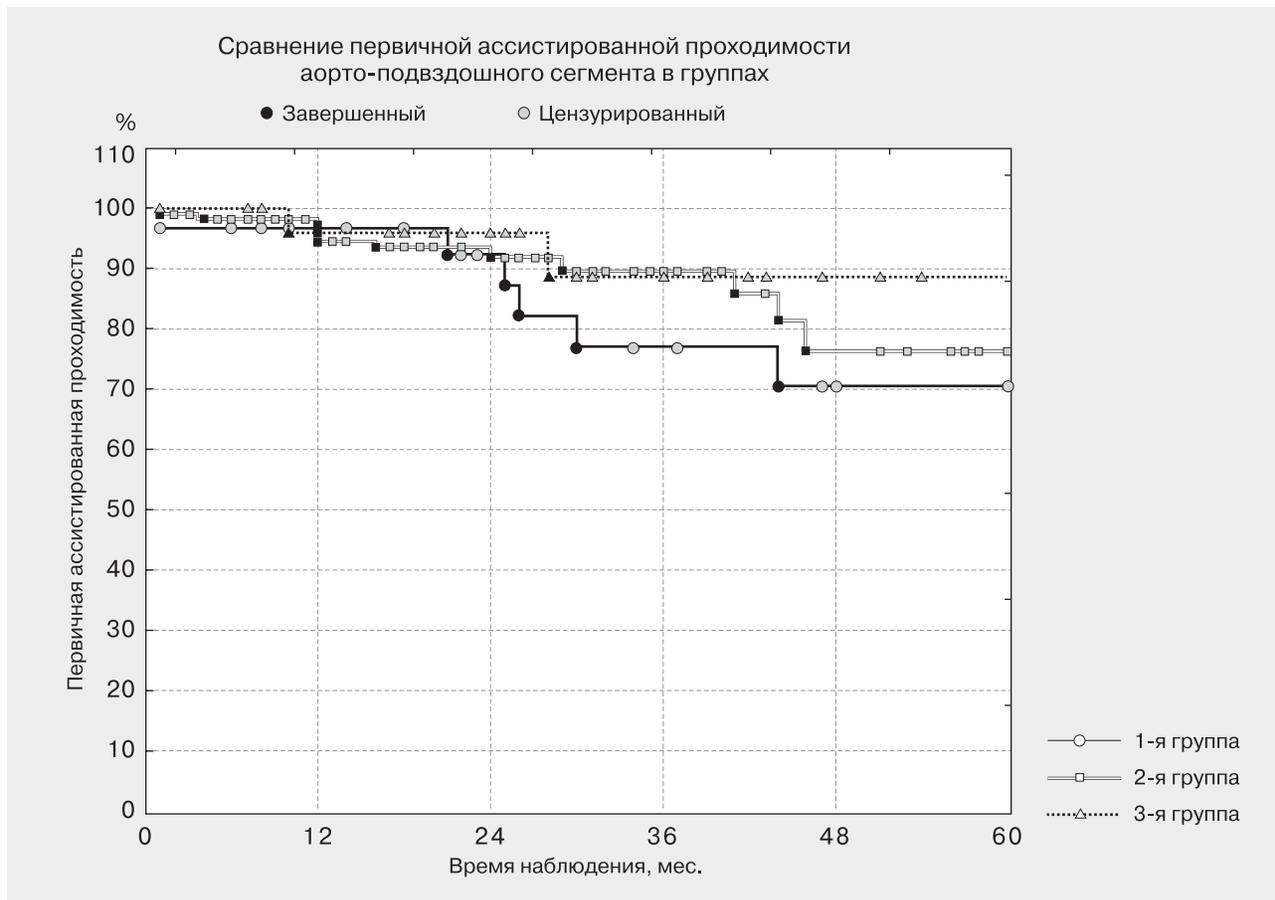


Рис. 11. Первичная ассистированная проходимость подвздошных артерий в различных группах.

группами получено не было. Однако данный факт следует воспринимать с учетом того, что интервенции в 3-й группе были сделаны исключительно больным с поражениями TASC C и D и полученные результаты достоверно сопоставимы с результатами эндоваскулярных интервенций при поражениях TASC A и B.

Основное влияние на снижение первичной проходимости оказали случаи *in-stent*-рестенозов подвздошных артерий, а при баллонной ангиопластике – рестенозов в зоне выполненной баллонной ангиопластики. Суммарно они были выявлены у 19 больных (8,6% от всех больных в исследовании). При статистическом анализе баллонная ангиопластика показала достоверно худшие результаты по частоте рестенозов в зоне первичного вмешательства по сравнению с методиками, использующими имплантацию стента.

Также в 1-й и 2-й группах большое влияние на снижение первичной проходимости оказали *de novo*-стенозы тех участков подвздошных артерий, которые ранее не подверглись интервенциям. Они были обнару-

жены у 11 больных (5,0%). *De novo*-стенозы оказывали влияние на первичную проходимость аорто-подвздошной зоны в основном после 3-летнего периода наблюдения.

Тромбозы подвздошных артерий за пятилетний период наблюдения были диагностированы у 7 больных (3,2%). Не было выявлено статистически значимой разницы в частоте тромбозов в зависимости от вида вмешательства на подвздошных артериях.

В 3-й группе снижение первичной проходимости было обусловлено другими причинами, нежели в первых двух группах. На протяжении всего периода наблюдения в 3-й группе не было выявлено ни одного случая *de novo*-стенозов в подвздошных артериях, что объясняется максимально полной дезоблитерацией сосуда с удалением измененной интимы практически на всем протяжении. Однако в данной группе в отдаленном периоде наблюдения были выявлены препятствия кровотоку в виде флотации интимы по краю ранее имплантированного стента. У всех больных с флотацией интимы имплантированные стенты имели длину менее 2 см. По всей видимости, полностью пере-

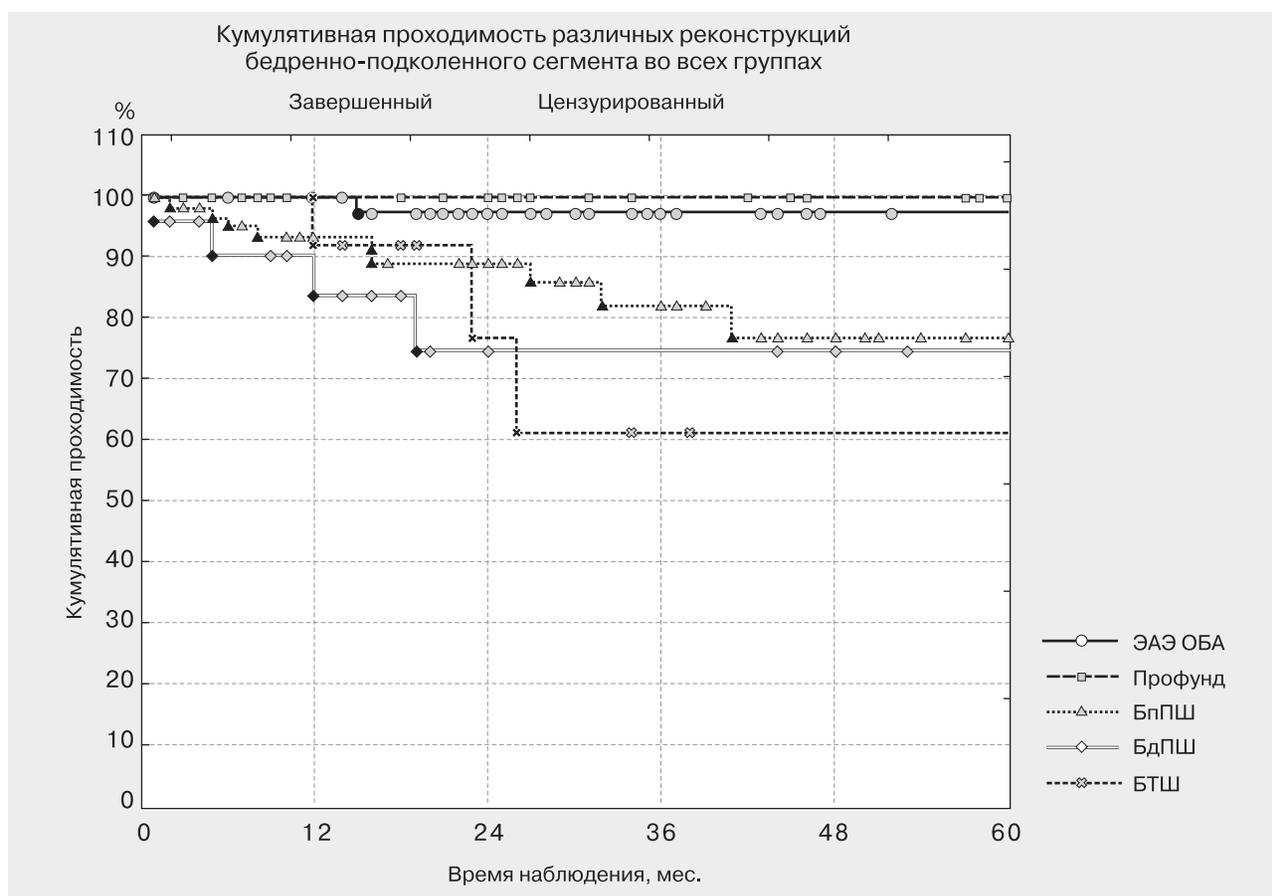


Рис. 12. Кумулятивная проходимость реконструкций бедренно-подколенного сегмента в различных группах.

крыть флотирующую интиму коротким стентом не удалось, несмотря на удовлетворительный ангиографический результат. Впоследствии, с учетом полученных данных, на более поздних этапах работы мы начали применять стенты не короче 4 см и не наблюдали ни одного случая флотации интимы в отдаленном периоде.

При сравнении результатов первичной проходимости в зависимости от зоны интервенции лучшие показатели первичной проходимости наблюдались в группе больных, которым было выполнено изолированное стентирование общей подвздошной артерии. Худшие результаты были получены при одновременном стентировании общей и наружной подвздошных артерий, в то время как стентирование наружной подвздошной артерии показало промежуточные результаты.

Пятилетняя первичная проходимость реконструкций бедренно-подколенного сегмента составила для эндартерэктомии из общей бедренной артерии с пластикой – 98,2%, для профундопластики – 89%, для БпПШ – 60%, для БдПШ – 56,5%,

для БПШ – 36%. Пятилетняя кумулятивная проходимость составила для ЭАЭ ОБА – 98,2%, для профундопластики – 100%, для БпПШ – 77,3%, для БдПШ – 74,1%, для БТШ – 61,4%. График кумулятивной проходимости представлен на рис. 12. Не было выявлено статистически значимых различий в первичной и кумулятивной проходимости реконструкций бедренно-подколенного сегмента в зависимости от вида вмешательства на аорто-подвздошном сегменте, что свидетельствует о том, что адекватная коррекция артерий притока обеспечивает нормальное функционирование дистальных реконструкций, а любое снижение проходимости аорто-подвздошного сегмента отрицательно сказывается на проходимости бедренно-подколенного сегмента.

При оценке влияния проходимости артерий притока на проходимость дистальных реконструкций отдаленная проходимость реконструкций бедренно-подколенного сегмента оказалась достоверно выше при условии отсутствия отдаленных гемодинамически значимых изменений в артериях аорто-подвздошной зоны.

Выполнение превентивных операций на аорто-подвздошном сегменте позволяет избежать снижения проходимости в обоих сегментах реконструкций. При этом важным является тот факт, что подавляющее большинство превентивных операций на аорто-подвздошном сегменте были выполнены эндоваскулярно.

Обязательное проведение ультразвукового дуплексного сканирования каждые 6 мес после первичной операции позволяет выявить большинство рестенозов и своевременно выполнить необходимую превентивную операцию. А обязательные осмотры в дальнейшем периоде наблюдения позволяют контролировать возникновение *de novo*-стенозов.

Выводы

Таким образом, мы пришли к выводу, что гибридные операции при этажных поражениях аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов позволяют достичь оптимальных результатов в реваскуляризации конечности. Одновременное устранение нескольких гемодинамических блоков на разных уровнях практически у всех больных позволяет добиться полного регресса ишемии. Применение петлевой эндартерэктомии из подвздошных артерий, дополненной стентированием, позволяет выполнять одномоментные гибридные реконструкции у больных с поражениями TASC C и D. Уменьшение операционной травмы при выполнении гибридных операций по сравнению с одномоментной двухуровневой хирургической реконструкцией, а также возможность выполнения вмешательства под регионарной анестезией, особенно важны в группе больных высокого риска по сопутствующей патологии. Правильные показания, корректное использование каждой из методик и адекватный объем операции сочетаются с хорошими непосредственными и отдаленными результатами. В основе успеха также лежит своевременная диагностика поздних осложнений благодаря проведению обязательного дуплексного сканирования в отдаленном периоде.

Для обеспечения максимально хороших отдаленных результатов также важна активная хирургическая тактика в отношении превентивных операций.

Список литературы

1. Затевахин И.И., Цициашвили М.Ш., Шиповский В.Н. и др. Новые перспективы сосудистой хирургии – сочетанные эндоваскулярные и открытые операции в реконструкции артериального русла. *Анналы хирургии*, 1999, 6, 77–84.
2. Троицкий А.В., Хабазов Р.И., Паршин П.Ю. Сочетанные операции при этажных поражениях аорто-подвздошного и бедренно-подколенного сегментов. В руководстве: *Сосудистое и внутриорганный стентирование*. М.: Издательский дом “Грааль”, 2003, 191–210.
3. Kim M.S., Joo Y.S., Park K.H. Results of Simultaneous Hybrid Operation in Multi-level Arterial Occlusive Disease. *J. Kor. Surg. Soc.* 2010, 79, 386–392.
4. Затевахин И.И., Говорунов Г.В., Комраков В.Е. Превентивные повторные операции как один из путей улучшения хирургического лечения больных с поздними аорто-подвздошными и бедренно-подколенными реконструкциями. *Мат. Всесоюз. конф. “Актуальные вопросы хирургии сердца и сосудов”*. Алма-Ата, 1987, 106.
5. Ogren M., Hedblad B., Janzon L. Biased risk factor assessment in prospective studies of peripheral arterial disease due to change in exposure and selective mortality of high-risk individuals. *J. Cardiovasc.* 1996, 3 (6), 523–528.
6. Norgren L., Hiatt W.R., Dormandy J.A. et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J. Vasc. Surg.* 2007, 45 (Suppl. S), S5–67.
7. Hu S., Li Q., Gao P. et al. Simultaneous hybrid revascularization versus off-pump coronary artery bypass for multi-vessel coronary artery disease. *Ann. Thorac. Surg.*, 2011, 91, 432–439.
8. Ten Cate G., Fosse E., Hol P.K. et al. Integrating surgery and radiology in one suite: a multicenter study. *J Vasc. Surg.*, 2004, 40 (3), 494–499.
9. Jorgensen B., Skovgaard N., Norgard J. et al. Percutaneous transluminal angioplasty in 226 iliac artery stenoses: role of the superficial femoral artery for clinical success. *Vasa*, 1992, 21 (4), 382–386.
10. Mousa A., Abdel-Hamid M., Ewida A. et al. Combined Percutaneous Endovascular Iliac Angioplasty and Infringuinal Surgical Revascularization for Chronic Lower Extremity Ischemia: Preliminary Result. *Vascular.*, 2010, 18 (2), 71–76.
11. Cotroneo A.R., Iezzi R., Marano G. et al. Hybrid therapy in patients with complex peripheral multifocal steno-obstructive vascular disease: two-year results. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, 2007, 30 (3), 355–361.