

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С РАССЛОЕНИЕМ НИСХОДЯЩЕЙ АОРТЫ

СОКОЛОВ В.В., РУБЦОВ Н.В., РЕДКОБОРОДЫЙ А.В., ЧЕРНАЯ Н.Р., ПАРХОМЕНКО М.В., МУСЛИМОВ Р.Ш.

Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

Современные подходы к лечению пациентов с расслоением нисходящей аорты (НА) неоднозначны, данные международных регистров и руководств — противоречивы. Революционным признан эндоваскулярный метод лечения пациентов с расслоением НА. Однако единой тактической концепции применения существующих методик лечения пациентов с расслоением НА на сегодняшний день нет.

В настоящем исследовании проанализирован опыт применения различных методик лечения пациентов с расслоением НА.

Ретроспективно изучены результаты хирургического лечения 78 пациентов с расслоением НА, в том числе 45 пациентов с расслоением аорты типа В по Stanford и 33 пациента с расслоением аорты типа А, которым была оказана помощь за 10-летний период с января 2008 г.

Решение в отношении вида помощи пациентам с расслоением НА (консервативный, хирургический, эндоваскулярный или комбинированный метод) напрямую зависит от стабильности состояния пациента, технической возможности осуществления того или иного вида лечения, наличия сопутствующей патологии.

В данном исследовании показаны лучшие непосредственные результаты эндоваскулярного подхода в сравнении с гибридным и хирургическим.

Для достижения полной гемодинамической коррекции патологии, минимизации риска ремоделирования аорты и развития аорто-ассоциированных осложнений лечение не должно ограничиваться эндопротезированием грудного отдела НА стент-графтом, а должно быть дополнено стентированием более дистальных сегментов, в том числе непокрытыми стентами на уровне висцеральных ветвей. Только такой каскадный подход может обеспечить лучшие условия для облитерации ложного просвета аорты и формирования «неокаркаса» аортальной стенки.

Ключевые слова: расслоение нисходящей аорты, хирургия аорты, эндопротезирование аорты, стентирование аорты.

doi:10.33529/angio2019116

ВВЕДЕНИЕ

Расслоение нисходящей аорты (НА) остается опасным, жизнеугрожающим состоянием, однако с началом «агрессивной» гипотензивной терапии и внедрением в широкую практику метода эндоваскулярного лечения летальность пациентов за последнее десятилетие значительно сократилась [1–3]. Современные подходы к лечению пациентов с расслоением НА неоднозначны. С одной стороны, медикаментозная терапия, являющаяся «золотым стандартом» лечения, не обеспечивает обнадеживающих результатов в отдаленном периоде, с другой — сохраняются высокие цифры непосредственной летальности при хирургическом лечении. Революционным признан эндоваскулярный метод лечения пациентов с расслоением НА, однако еди-

ной тактической концепции применения методик на сегодняшний день не существует.

Цель исследования — на основании ретроспективной оценки непосредственных и отдаленных результатов применения различных методик инвазивного (хирургического и/или эндоваскулярного) лечения расслоения НА обосновать оптимальную тактику лечения пациентов с данной патологией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты инвазивного лечения 78 пациентов с расслоением НА за период с января 2008 г. по январь 2018 г., в том числе 45 пациентов с расслоением типа В и 33 пациента с расслоением НА типа А по Stanford. Характеристика пациентов представлена в табл. 1.

Характеристика пациентов		
Показатель	Тип В	Тип А
Средний возраст, лет	54±6	49±6
Мужской пол, %	60	93,9
Артериальная гипертензия, %	86,7	93,9
Генетические аномалии, %	6,7	6,1
Травма, %	6,7	-
Мальперфузия, %	20	12,1
Болевой синдром, %	91,1	81,8

Структура вмешательств при лечении пациентов с расслоением НА типа В	
Структура вмешательств	Количество
Протезирование нисходящей аорты	21
в том числе с имплантацией непокрытых стентов (1-2) в дистальные отделы нисходящей аорты и брюшную аорту	7
Эндопротезирование нисходящей аорты	23
в том числе с имплантацией непокрытых стентов (1-2) в дистальные отделы нисходящей аорты и брюшную аорту	10
Операция типа Crawford	1

Структура отсроченных вмешательств при этапном лечении пациентов с расслоением НА типа А	
Структура вмешательств	Количество
Протезирование нисходящей аорты	7
в том числе с имплантацией непокрытых стентов (1-2) в дистальные отделы нисходящей аорты и брюшную аорту	4
Эндопротезирование нисходящей аорты	12
в том числе с имплантацией непокрытых стентов (1-2) в дистальные отделы нисходящей аорты и брюшную аорту	6
Имплантация непокрытых стентов в нисходящий и брюшной отделы аорты	1

В острой стадии заболевания находились 60% пациентов с расслоением НА типа В. У 9 пациентов в связи с висцеральной мальперфузией были выполнены экстренные вмешательства: у 3 — стентирование висцеральных ветвей аорты; у 2 — фенестрация брюшной аорты (во всех 5 наблюдениях с последующим хирургическим или эндоваскулярным лечением); эндопротезирование и стентирование НА проведены у 4 пациентов.

36 пациентам, не имевшим признаков мальперфузии, оперативное лечение выполнено в отсроченном или плановом порядке. Структура операций у всех пациентов с расслоением аорты типа В представлена в табл. 2.

33 пациентам с расслоением НА типа А первым

этапом экстренно проведено протезирование восходящей аорты (ВА), в том числе в сочетании с вмешательствами на аортальном клапане (АК) и/или дуге аорты (ДА). При этом у 14 пациентов вмешательство на ВА было дополнено вмешательством на НА или созданы условия для него в будущем: 5 пациентам выполнено переключение брахиоцефальных артерий на протез ВА («лысая дуга») с последующей (через 1–3 сут.) имплантацией стент-графта в ДА и дистальнее; у 6 пациентов протезирование ВА и ДА сочетали с антеградной имплантацией гибридного протеза E-vita Open Plus («замороженный хобот слона»); у 3 пациентов дистальный анастомоз формировали с выполнением пластики аортальной стенки с закрытием «типичной» фенестрации в области перешейка аорты и оставлением свободного протеза в проксимальных отделах НА по методике Borst.

Последующее инвазивное вмешательство на нисходящей аорте у 20 пациентов с расслоением аорты типа А выполняли планомерно при хронической или (реже) подострой стадии заболевания. Структура отсроченных вмешательств на нисходящем отделе аорты представлена в табл. 3.

Показаниями к инвазивному лечению расслоения НА считали: синдром мальперфузии, болевой синдром, некупируемую артериальную гипертензию, рост диаметра НА более чем на 25% от предыдущих данных (спустя 6–12 месяцев).

Непосредственными целями лечения считали: исключение из кровотока проксимальной фенестрации, перенаправление кровотока в истинный просвет, создание условий для облитерации ложного просвета, предотвращение явлений мальперфузии.

Планирование лечения осуществляли с помощью мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) аорты с болюсным контрастным усилением, ЭКГ-синхронизацией и последующим 3D-моделированием.

Протезирование проксимальных отделов НА проводили в условиях искусственного кровообращения (ИК). При сохраняющемся расслоении в зоне анастомоза выполняли пластику аортальной стенки по типу «слоеного пирога».

При расположении проксимальной фенестрации в зонах Z₁–Z₂ эндоваскулярное лечение было неизбежно сопряжено с окклюзией устья левой подключичной артерии, что потребовало подключично-сонной транспозиции слева в 3 наблюдениях превентивно и еще в 2 — после эндопротезирования. Диаметр эндопротеза выбирали с превышением диаметра проксимальной «зоны посадки», но не более чем на 10%.

У большинства пациентов на протяжении 1–3 суток использовали спинномозговой дренаж для мониторинга давления ликвора, которое поддер-

Причины летальных исходов в госпитальном периоде (число пациентов)

Таблица 4

Причины	Тип В			Тип А		
	Хирургическое лечение	Гибридное лечение	Эндоваскулярное лечение	Хирургическое лечение	Гибридное лечение	Эндоваскулярное лечение
Синдром полиорганной недостаточности	1	1	1	4	1	1
Разрыв аорты	-	-	1	-	-	1
Отек головного мозга	-	-	-	2	-	-
Иные	1	1	1	-	1	-
ВСЕГО	2	2	3	6	2	2

Виды осложнений госпитального периода (число пациентов)

Таблица 5

Группы	Тип В			Тип А		
	Хирургическое лечение	Гибридное лечение	Эндоваскулярное лечение	Хирургическое лечение	Гибридное лечение	Эндоваскулярное лечение
Синдром полиорганной недостаточности	3	1	-	-	2	-
Острое нарушение мозгового кровообращения	-	-	3	2	-	-
Инфекционные	1	1	-	-	1	-
Иные	1	1	1	1	-	-
ВСЕГО	5	3	4	3	3	0

Непосредственные результаты разных видов лечения расслоения НА (состояние ложного просвета)

Таблица 6

Результаты	Хирургическое лечение	Эндоваскулярное лечение	Комбинированное лечение
Частичное тромбирование ложного просвета дистальнее протеза/эндопротеза	35,7%	34,8%	12,5%
Полное тромбирование ложного просвета дистальнее протеза/эндопротеза	7,1%	26,1%	87,5%

живали на исходном уровне $\pm 10-15\%$. Ни в одном наблюдении не отмечено критических колебаний давления ликвора.

Большинству пациентов была выполнена контрольная МСКТ аорты с болюсным контрастным усилением перед выпиской из стационара, а также даны рекомендации по томографическому контролю (магнитно-резонансная томография или МСКТ) через 6, 12 месяцев и далее ежегодно.

В отдаленном периоде (до 7 лет после операции) обследованы 40 пациентов: 21 с расслоением НА типа В и 19 с расслоением НА типа А.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общая госпитальная летальность составила 24,4%. В группе больных с расслоением аорты типа В умерли 9 (20,0%) из 45 пациентов, при расслоении типа А — 10 (30,3%) из 33 пациентов. Причины

летальных исходов представлены в табл. 4.

Основной причиной летального исхода стал синдром полиорганной недостаточности, предиктором развития которого в 100% случаев было наличие у пациента явлений мальперфузии в исходе.

Нелетальные осложнения после вмешательства на НА наблюдались у 18 (30,5%) из 59 выживших пациентов. Виды осложнений представлены в табл. 5.

В ранние сроки обследованы 30 пациентов с расслоением НА типа В и 15 пациентов с расслоением НА типа А. Состояние ложного просвета в ранние сроки после операции отражено в табл. 6.

Следует отметить, что полное тромбирование ложного просвета отмечено

в случаях, когда дистальнее сосудистого протеза или эндопротеза НА были имплантированы непокрытые стенты.

В отдаленном периоде (через 1–7 лет) обследованы 40 пациентов: 11 после хирургического лечения, 24 — эндоваскулярного и 5 — комбинированного (хирургическое + эндоваскулярное). У всех пациентов наблюдалось полное тромбирование ложного просвета в проксимальных сегментах до уровня последующей фенестрации. При этом в дистальных сегментах полное тромбирование ложного просвета имело место лишь у 30% пациентов, у остальных 70% пациентов — частичное тромбирование. У всех пациентов с полным тромбированием в НА и брюшной аорте ранее выполненное вмешательство на грудной НА (хирургическое или эндоваскулярное) сочеталось с имплантацией непокрытого(ых) стента(ов) на уровне висцеральных ветвей. Расширения диаме-

тра аорты и иных аорто-ассоциированных осложнений в отдаленном периоде не наблюдалось.

ОБСУЖДЕНИЕ

Различный подход к лечению пациентов с расслоением аорты типов А и В обусловлен локализацией первичной фенестрации: восходящий отдел аорты является более уязвимым в плане разрыва, чем нисходящий. Однако некоторые авторы дифференцируют первичную и последующие фенестрации не только по локализации, но и по иным характеристикам (размер, направление и пр.) [4]. Так, при закрытии первичной фенестрации можно ожидать эффекта «домино», когда ложный просвет прогрессивно сужается. С этих позиций, при расслоении аорты типа А можно осуществлять длительное динамическое наблюдение за состоянием ложного просвета в НА после протезирования ВА, а при расслоении типа В во всех случаях следует рассматривать необходимость вмешательства на НА.

Принятый на сегодняшний день большинством авторов консенсус заключается в том, что неосложненное расслоение НА подлежит консервативному лечению, а осложненное — хирургическому или эндоваскулярному [2, 5]. Эндоваскулярное лечение стало привлекательной альтернативой хирургии в последние годы и сопряжено с гораздо меньшим числом осложнений (11,1% против 40%) [5].

Неинвазивное лечение остается «золотым стандартом» ведения неосложненного расслоения НА с показателями выживаемости на уровне 85–95% после первичной госпитализации [6]. При этом понятие «неосложненного расслоения» разнится по данным разных авторов. Именно недооценка тяжести состояния пациента приводит к неутешительным результатам в отдаленном периоде (5-летняя летальность до 50%) [7]. Международный регистр по расслоению аорты (IRAD) представил информацию о прогрессивном росте диаметра аорты (скорость $1,7 \pm 7$ мм в год) в 59% наблюдений консервативного лечения [7]. Спонтанное полное тромбирование ложного просвета при медикаментозной терапии происходит очень редко (менее 4% пациентов), сохраняющийся кровоток в ложном просвете является предиктором роста диаметра аорты и развития аорто-ассоциированных осложнений [8]. Вместе с тем 5-летняя частота развития осложнений у пациентов, получающих консервативное лечение, достигает 50% [9].

Традиционно показанием к операции считают диаметр НА более 6–6,5 см, а при наличии синдрома Марфана — 5,5–6 см, рост аневризмы более 1 см в год [10]. При мальперфузии вмешательство показано и при меньшем диаметре. Другие авторы склоняются к оперативному лечению расслоения НА при

диаметре НА более 4,5 см и при функционирующем ложном просвете, объясняя это тем, что в данном случае дилатация аорты наступает у всех пациентов, а объем вмешательства расширяется [10].

Разные авторы выбирают различный объем хирургического вмешательства при расслоении НА: это может быть локальное или полное протезирование НА [10]. Наиболее слабыми местами при расслоении НА являются перешеек и проксимальная часть НА. Именно в этом сегменте обнаруживаются наиболее расширенный диаметр аорты и наиболее истонченная стенка, а стремление хирургов к реконструкции только этого сегмента аорты оправдывается лучшими результатами ввиду меньших длительности операции, времени пережатия аорты, кровопотери [10]. Локальное протезирование НА предполагает выполнение пластики расслоенной аортальной стенки с перенаправлением кровотока в истинный просвет аорты, что открывает перспективы для гибридных методик. Так, открытая антеградная интраоперационная имплантация непокрытых стентов в брюшную аорту (на уровне висцеральных ветвей) имеет большое значение для предотвращения дилатации аорты в отдаленном периоде, так как позволяет восстановить «каркас» аорты и создать условия для облитерации ложного просвета.

Вместе с тем, несмотря на современные хирургические, анестезиологические и перфузиологические достижения, открытая хирургия у пациентов с расслоением НА по-прежнему сопряжена со значительным риском госпитальной летальности (до 30%) [11]. Эндоваскулярное вмешательство имеет неоспоримые преимущества перед открытой хирургией, а также показывает наиболее благоприятные 5-летние результаты у неосложненных пациентов по сравнению с консервативным лечением [11, 12].

Выбор вида помощи пациентам с расслоением НА (консервативный, хирургический, эндоваскулярный или комбинированный методы лечения) напрямую зависит от стабильности пациента, технической возможности осуществления того или иного вида лечения, сопутствующей патологии. Так, пациенты с болезнями соединительной ткани «не пригодны» для эндоваскулярного лечения (ввиду риска дополнительного повреждения стенки аорты), но в случае нестабильной гемодинамики при разрыве аорты эндопротезирование может стать единственным возможным методом спасения жизни [11]. Показанием к эндоваскулярному вмешательству следует считать угрозу разрыва аорты, мальперфузию, болевой синдром, неконтролируемую артериальную гипертензию [11].

Обоснованием использования непокрытых стентов служат осуществление реконструкции структуры и эластических свойств аортальной стенки, исклю-

чение окклюзии ветвей аорты, сохранение интимы внутри кровотока, что чрезвычайно важно, поскольку расслоение всегда сопровождается значительными нарушениями гемостаза [13]. Имплантация непокрытого тканью стента при расслоении аорты, помимо клиничко-физиологических, имеет ряд технических преимуществ: легкость манипуляций при установке, возможность доставки как через просвет аорты антеградно во время открытой операции, так и эндоваскулярно ретроградно, отсутствие потребности в посадочных зонах [13].

В своем исследовании мы показали лучшие непосредственные результаты эндоваскулярного подхода в сравнении с хирургическим и комбинированным, включающим гибридный с интервалом между хирургическим и эндоваскулярным вмешательствами до 24 часов и этапный с интервалом более суток. Так, частота осложнений в группе эндоваскулярного лечения составила 11,1% (4 наблюдения) против 54,5 (6) и 44,4% (8) в случае комбинированного и хирургического лечения соответственно. Аналогично распределились показатели летальности:

5,1% против 7,7 и 10,3% соответственно. Данные различия являются статистически достоверными ($t_{\text{расч.}} > t_{\text{эмп.}}$ при $p < 0,05$).

ВЫВОДЫ

Эндоваскулярный подход в лечении расслоения НА демонстрирует лучшие непосредственные и отдаленные результаты в сравнении с хирургическими и комбинированными методами. Однако для достижения полной гемодинамической коррекции патологии, минимизации риска ремоделирования аорты и развития аорто-ассоциированных осложнений, лечение не должно всегда ограничиваться эндопротезированием аорты стент-графтом, а должно быть дополнено (по показаниям) стентированием более дистальных сегментов, в том числе на уровне висцеральных ветвей, непокрытыми стентами. Только такой каскадный подход может обеспечить лучшие условия для облитерации ложного просвета аорты и формирования «неокаркаса» аортальной стенки.

Конфликт интересов отсутствует.

CHOICE OF OPTIMAL TREATMENT POLICY IN PATIENTS WITH DESCENDING AORTIC DISSECTION

SOKOLOV V.V., RUBTSOV N.V., REDKOBORODYI A.V., CHERNAYA N.R.,
PARKHOMENKO M.V., MUSLIMOV R.SH.

*Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky under the Moscow Health Care Department,
Moscow, Russia*

Contemporary approaches to treatment of patients with dissection of the descending aorta (DA), as well as the data of international registries and guidelines are contradictory. The endovascular method of treatment of patients with descending aortic dissection has been recognized to be revolutionary. However, there seems to be no commonly accepted concept concerning appropriate use of currently available techniques of treating patients with DA dissection.

This study was aimed at analysing the experience gained in using various methods of treatment of patients with descending aortic dissection (DAD).

We retrospectively examined the results of surgical treatment of 78 patients with DAD. Of these, 45 patients were found to have Stanford type B dissection and 33 patients had type A dissection, who underwent treatment during ten years from January 2008.

The decision concerning the type of care for patients with DAD (conservative, surgical, endovascular or combined methods of treatment) directly depends on the patient's state stability, technical feasibility of the intended procedure, and the presence of concomitant pathology.

The findings obtained in our study demonstrated better immediate outcomes of the endovascular approach compared with the hybrid and surgical ones.

In order to achieve complete haemodynamic correction of the pathology, to minimize the risk of aortic remodelling and the development of aorta-related complications, the treatment should not be limited to endoprosthetic repair of the thoracic portion of the DA with a stent graft, but should rather be supplemented with stenting of more distal segments, including with uncoated stents at the level of the visceral branches. Only such staged approach may provide better conditions for obliteration of the aortic false lumen and formation of a "neo-frame" of the aortic wall.

Key words: *descending aortic dissection, aortic surgery, aortic endoprosthetic repair, aortic stenting.*

INTRODUCTION

Descending aortic dissection (DAD) remains a dangerous, life-threatening condition, however, with the beginning of «aggressive» antihypertensive therapy and implementation of endovascular treatment into wide practice lethality of patients had dramatically decreased over the past decade [1–3]. Modern approaches to treatment of patients with DAD are ambiguous. On the one hand, medicamentous therapy being the gold standard of treatment does not provide promising results in the remote period, with high figures of immediate lethality in surgical treatment, on the other. Endovascular method of treatment of patients with DAD has been recognised as revolutionary, however there is currently no common tactical conception of using various techniques.

The purpose of our study, based on retrospective assessment of immediate and remote results of various techniques of invasive (surgical and/or endovascular)

treatment of DAD, was to substantiate optimal treatment policy in patients with the pathology concerned.

PATIENTS AND METHODS

Analysed were the outcomes of invasive treatment of 78 patients with DAD during the period from January 2008 to January 2018. Of these, 45 had type B dissection and 33 had type A dissection according to the Stanford classification. The characteristics of patients are shown in Table 1.

Acute stage of the disease was diagnosed in 60% of patients with type B dissection. Nine patients due to visceral malperfusion endured emergency interventions: stenting of the aortic visceral branches in 3, fenestration of the abdominal aorta in 2 (in all 5 cases followed by surgical or endovascular treatment), with endoprosthetic reconstruction and stenting of the DA performed in 4 patients.

Table 1

Characteristics of patients		
Parameter	Type B	Type A
Mean age, years	54±6	49±6
Male gender, %	60	93.9
Arterial hypertension, %	86.7	93.9
Genetic anomalies, %	6.7	6.1
Injury, %	6.7	-
Malperfusion, %	20	12.1
Pain syndrome, %	91.1	81.8

Table 2

Structure of interventions in treatment of patients with type B aortic dissection	
Structure of interventions	Number
Prosthetic repair of the descending aorta including with implantation of uncoated stents (1-2) in distal portions of the descending aorta and the abdominal aorta	21 7
Endovascular repair of the descending aorta including with implantation of uncoated stents (1-2) in distal portions of the descending aorta and the abdominal aorta	23 10
Crawford-type operation	1

Table 3

Structure of postponed interventions in staged treatment of patients with type A aortic dissection	
Structure of the intervention	Number
Prosthetic repair of the descending aorta including with implantation of uncoated stents (1-2) into distal portions of the descending aorta and the abdominal aorta	7 4
Endovascular repair of the descending aorta including with implantation of uncoated stents (1-2) into distal portions of the descending aorta and the abdominal aorta	12 6
Implantation of uncoated stents into the descending and abdominal portions of the aorta	1

36 patients with no evidence of malperfusion were subjected to surgical treatment carried out in either a postponed or elective manner. The structure of operations in all patients with type B aortic dissection is shown in Table 2.

33 patients with type A aortic dissection as the first stage endured emergency prosthetic repair of the ascending aorta (AA), including in combination with interventions on the aortic valve (AV) and/or aortic arch. In 14 patients, the intervention on the AA was supplemented by intervention on the DA or conditions were created for it to be performed in the future: 5 patients underwent switching of the brachiocephalic arteries to the graft of the AA (debranching) followed (after 1–3 days) by implantation of a stent graft to the

aortic arch and distally; in 6 patients, reconstruction of the AA and aortic arch was combined with antegrade implantation of the E-vita Open Plus hybrid stent graft («frozen elephant trunk»); in 3 patients, the distal anastomosis was formed with plasty of the aortic wall with closure of the «typical» fenestration in the area of aortic isthmus and leaving the free graft in the proximal portions of the DA according to the Borst's technique.

Subsequent invasive interventions on the descending aorta in 20 patients with type A aortic dissection were performed electively in chronic or (less often) subacute stage of the disease. The structure of postponed interventions on the descending portion of the aorta is shown in Table 3.

The indications for invasive treatment of DAD were as follows: malperfusion syndrome, pain syndrome, uncontrolled arterial hypertension, an enlargement of the DA diameter by more than 25% of the previous measurements (after 6–12 months).

The immediate goals of the treatment were defined as follows: exclusion of the proximal fenestration from blood flow, redirection of blood flow to the true lumen, creation of conditions for obliteration of the false lumen, prevention of malperfusion events.

Treatment was planned with the help of bolus contrast-enhanced multislice computed tomography (MSCT) of the aorta, ECG synchronization followed by 3D modelling.

Prosthetic repair of the DA proximal portions of the DA was performed in conditions of assisted circulation (AC). With the remaining dissection in the zone of anastomosis, we performed plasty of the aortic wall according to the «sandwich» technique.

When the proximal fenestration was located in the zones Z_1 – Z_2 , endovascular treatment inevitably involved occlusion of the left subclavian artery ostium, requiring subclavian-carotid transposition on the left in 3 cases preventively and in a further 2 cases after endoprosthetic repair. The diameter of the endograft was chosen to overlap the diameter of the proximal «landing zone», but not more than by 10%.

In the majority of patients during 1–3 days cerebrospinal drainage was used for monitoring the fluid pressure which was maintained at the baseline level \pm 10–15%. No cases of critical fluctuations of the CSF pressure were observed.

Most patients underwent check bolus contrast-enhanced multislice computed tomography (MSCT) of the aorta prior to discharge from hospital, as well as were given recommendations on tomographic control (magnetic resonance imaging or MSCT) after 6, 12 months and annually thereafter.

In the remote period (up to 7 postoperative years) a total of 40 patients were examined: 21 with type B aortic dissection and 19 with type A dissection.

Causes of in-hospital lethal outcomes (number of patients) Table 4

Causes	Type B			Type A		
	Surgical treatment	Hybrid treatment	Endovascular treatment	Surgical treatment	Hybrid treatment	Endovascular treatment
Multiple organ failure syndrome	1	1	1	4	1	1
Aortic rupture	-	-	1	-	-	1
Cerebral oedema	-	-	-	2	-	-
Other	1	1	1	-	1	-
TOTAL	2	2	3	6	2	2

Types of in-hospital complications (number of patients) Table 5

Groups	Type B			Type A		
	Surgical treatment	Hybrid treatment	Endovascular treatment	Surgical treatment	Hybrid treatment	Endovascular treatment
Multiple organ failure syndrome	3	1	-	-	2	-
Acute impairment of cerebral circulation	-	-	3	2	-	-
Infectious	1	1	-	-	1	-
Other	1	1	1	1	-	-
TOTAL	5	3	4	3	3	0

Immediate results of various types of treatment of DA dissection (false-lumen status) Table 6

Results	Surgical treatment	Endovascular treatment	Combined treatment
Partial thrombosis of the false lumen distal to the graft/endograft	35.7%	34.8%	12.5%
Complete thrombosis of the false lumen distal to the graft/endograft	7.1%	26.1%	87.5%

RESULTS

The overall in-hospital mortality rate amounted to 24.4%. In the groups of patients with type B (n=45) and type A (n=33) aortic dissection nine (20.0%) and ten (30.3%) patients died, respectively. The causes of lethal outcomes are shown in Table 4.

The main cause of lethal outcomes was multiple-organ failure syndrome, the predictor of whose development in 100% of cases was the presence of malperfusion events at baseline.

Non-lethal complications after interventions on the DA were observed in 18 (30.5%) of the 59 surviving patients. The types of complications are shown in Table 5.

In the early terms we examined 30 patients with type B aortic dissection and 15 patients with type A aortic dissection. The false-lumen status in the early postoperative period is shown in Table 6.

Mention should be made that complete thrombosing of the false lumen was observed in cases when uncoated stents were implanted distal to the vascular graft or

endograft of the DA.

In the remote period (after 1–7 years) we examined 40 patients: 11 after surgical treatment, 24 after endovascular treatment and 5 after combined (surgical + endovascular) treatment. All patients demonstrated complete thrombosis of the false lumen in the proximal segments to the level of the subsequent fenestration. In the distal segments, complete thrombosis of the false lumen was present in only 30% of patients, with the remaining 70% of patients found to have partial thrombosis. In all patients with complete thrombosis in the DA and abdominal aorta, the previously performed intervention on the thoracic DA (surgical or endovascular) was combined with implantation of uncoated stent(s) at the level of the visceral branches. Neither dilatation of the aortic diameter nor other aorta-related complications were observed in the remote period.

DISCUSSION

Different approaches to treatment of patients with type A and B aortic dissection are determined by the localization of the primary entry tear: the ascending portion of the aorta appears to be more rupture-prone than the descending one. However, some authors distinguish between the primary and consequent fenestrations not only by localization but by other characteristics (size, direction, etc.) [4]. Thus, closure of the primary fenestration may be followed by the anticipated «domino» effect, when the false lumen progressively collapses. From these positions, type A aortic dissection may be monitored by long-term dynamic follow up of the false-lumen status in the DA after prosthetic repair of the ascending aorta, whereas appropriate management of type B aortic dissection should in all cases envisage the need for intervention on the DA.

The consensus currently accepted by the majority of authors consists in the fact that uncomplicated

DA dissection is liable to conservative treatment, while complicated one should be treated surgically or endovascularly [2, 5]. Endovascular treatment has become an attractive alternative to surgery in recent years and is associated with significantly less number of complications (11.1 vs 40%) [5].

Non-invasive treatment remains the «gold standard» for managing uncomplicated DA dissection with (favourable) survival rates between 85 and 95% after the initial hospital admission [6]. The term “uncomplicated dissection” is defined differently by different authors. It is underestimation of the patient’s severity state that results in unfavourable long-term survival (5-year mortality of up to 50%) [7]. The International Registry of Aortic Dissection (IRAD) reported progressive aortic dilatation in 59% of medically treated patients, with a mean expansion rate of 1.7 ± 7 mm/year [7]. Spontaneous complete thrombosis of the false lumen in medicamentous treatment occurs very rarely (in less than 4% of patients), the remaining blood flow in the false lumen is a predictor of aortic diameter growth and the development of aorta-related complications [8]. Along with it, 5-year complications rate in patients receiving conservative treatment amounts to 50% [9].

A traditional indication for operation is the DA diameter of more than 6–6.5 cm, and in the presence of Marfan syndrome – 5.5–6 cm, with the aneurysmal growth rate exceeding 1 cm/year [10]. In malperfusion, intervention is indicated even in a smaller diameter. Other authors lean toward treating DA dissection with the DA diameter of more than 4.5 cm and with the functioning false lumen, explaining it by the fact that in this case dilatation of the aorta occurs in all patients and the extent of the operation is enlarged [10].

Different authors choose different scope of surgical intervention for DA dissection: it may be local or complete prosthetic repair of the DA [10]. The weakest points in DA dissection are the isthmus and proximal portion of the DA. It is this segment that demonstrates the most dilated diameter of the aorta and the most thickened wall, while intention of surgeons to reconstruct only this segment of the aorta is justified by better results due to a shorter duration of the operation, decreased aortic cross-clamping time, and lesser blood loss [10]. Local prosthetic repair of the DA envisages performing plasty of the dissected aortic wall with redirection of blood flow to the true lumen of the aorta, which opens prospects for hybrid techniques. Thus, open antegrade intraoperative implantation of uncoated stents to the abdominal aorta (at the level of the visceral branches) is of great importance for prevention of aortic dilatation in the remote period, since it makes it possible to restore the “carcass” of the aorta and to create conditions for obliteration of the false lumen.

Along with it, despite modern achievements in surgery, anaesthesiology and perfusiology, open surgery in patients with DAD is associated with significant risk of in-hospital mortality [11]. Endovascular intervention has unquestionable advantages over open surgery, as well as yields the most favourable 5-year results in uncomplicated patients compared with conservative treatment [11, 12].

Therapeutic decision-making in patients with DA dissection (conservative, surgical, endovascular or combined methods of treatment) directly depends on the patient’s clinical status, the technical feasibility of the intended procedure, and concomitant pathology. Thus, patients with connective tissue diseases are considered “ineligible” for endovascular treatment (due to the increased risk of additional aortic wall lesion), but in case of unstable haemodynamics in aortic rupture endoprosthetic repair may become the only possible method to save the life [11]. The indications for endovascular repair should include enlarged aortic diameter, impending rupture, end-organ malperfusion, pain syndrome, uncontrolled arterial hypertension [11].

The feasibility of bare metal stenting as a method of aortic dissection repair was proved by morphological and experimental data, being essentially the layer-by-layer reconstruction and restoration of aortic wall elasticity, preventing the occlusion of peripheral branches and retaining the aortic own intima inside the circulation. The latter is very important as the aortic dissection is always accompanied by considerable haemostatic disorders [13]. Apart from clinical and physiological benefits, implantation of bare metal stent for management of aortic dissection has several technical advantages. Among those are the lack of necessity to carefully select stent size, easy to handle placement, possibility of stent delivery either through the aortic lumen during open surgical repair or using the roentgen-assisted endovascular procedure, in an antegrade or retrograde or manner, as well as no need in choosing suitable landing zones [13].

In our study we demonstrated better immediate results of the endovascular approach compared with surgical and combined approaches, including the hybrid one with the interval between surgical and endovascular intervention up to 24 hours, and the staged one with the interval exceeding 24 hours. Thus, the complications rate in the group of endovascular treatment amounted to 11.1% (4 cases) vs 54.5 (6) and 44.4% (8) for combined and surgical treatment, respectively. The mortality rates were distributed as follows: 5.1% vs 7.7 and 10.3%, respectively. These differences were statistically significant ($t_{\text{calc}} > t_{\text{emp}}$ at $p < 0.05$).

CONCLUSIONS

The endovascular approach in treatment of DA dissection demonstrated better immediate and remote

results compared with the surgical and combined methods. However, in order to achieve complete haemodynamic correction of the pathology, to minimize the risk of aortic remodelling and the development of aorta-related complications, treatment should not be always limited to endoprosthesis repair of the aorta with a stent graft, but should be supplemented (if indicated) by stenting of more distal segments, including at the level of the visceral branches with uncoated stents. Only such a staged approach may provide better conditions for obliteration of the aortic lumen and formation of a “neo-frame” of the aortic wall.

Conflict of interest: none declared.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Nienaber C.A., Rousseau H., Eggebrecht H., et al.* for the INSTEAD Trial Investigators. Randomized comparison of strategies for type B aortic dissection: the Investigation of Stent Grafts in Aortic Dissection (INSTEAD) trial. *Circulation*. 2009; 120(25): 2519–2528.
2. *O'Donnell S., Geotches A., Beavers F., et al.* Endovascular management of acute aortic dissections. *J. Vasc. Surg.* 2011; 54: 1283–1289.
3. *Suzuki T., Isselbacher E.M., Nienaber C.A., et al.* for the IRAD Investigators. Type-selective benefits of medications in treatment of acute aortic dissection (from the International Registry of Acute Aortic Dissection [IRAD]). *Am. J. Cardiol.* 2012; 109(1): 122–127.
4. *Krähenbühl E., Maksimovic S., Sodeck G., et al.* What makes the difference between the natural course of a remaining type B dissection after type A repair and a primary type B aortic dissection? *Eur. J. Cardio-Thorac. Surg.* 2012; 41(5): e110–e116.
5. *Fattori R., Tsai T.T., Myrmel T., et al.* Complicated acute type B dissection: is surgery still the best option? A report from the International Registry of Acute Aortic Dissection. *J. Am. Coll. Cardiol. Interv.* 2008; 1: 395–402.
6. *Svensson L.G., Kouchoukos N.T., Miller D.C., et al.* Expert consensus document on the treatment of descending thoracic aortic disease using endovascular stent-grafts. *Ann. Thorac. Surg.* 2008; 85: S1–41.
7. *Jonker F.H., Trimarchi S., Rampoldi V., et al.* Detal. Aortic expansion after acute type B aortic dissection. *Ann. Thorac. Surg.* 2012; 94: 1223–1229.
8. *Erbel R., Oelert H., Meyer J., et al.* Effect of medical and surgical therapy on aortic dissection evaluated by transesophageal echocardiography. Implications for prognosis and therapy. The European Cooperative Study Group on Echocardiography. *Circulation*. 1993; 87(5): 1604–1615.
9. *Zeeshan A., Woo E.Y., Bavaria J.E., et al.* Thoracic endovascular aortic repair for acute complicated type B aortic dissection: superiority relative to conventional open surgical and medical therapy. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010; 140(6 Suppl): S109–115.
10. *Belov Yu.V., Komarov R.N., Stepanenko A.B., et al.* Local prosthetic repair of distal thoracic aortic dissection (locus minoris resistencia). *Angiology and Vascular Surgery*. 2007; 4: 138–143 (in Russian).
11. *Nozdrzykowski M., Etz C.D., Luehr M., et al.* Optimal treatment for patients with chronic Stanford type B aortic dissection: endovascularly, surgically or both? *Eur. J. Cardio-Thorac. Surg.* 2013; 44(3): 165–174.
12. *Yong-Lin Q., Gang D., Tian-Xiao L.* Treatment of Acute Type-B Aortic Dissection: Thoracic Endovascular Aortic Repair or Medical Management Alone? *JACC: Cardiovascular Intervention*. 2013; 6(2): 185–191.
13. *Soborov M.A., Vedernikova L.A.* Implantation of bare metal stent Djumbodis in the treatment of aortic dissection (analytical review). *Clinical and Experimental Surgery. Journal named after Academician B.V. Petrovsky*. 2013; 1: 80–86.

Адрес для корреспонденции:
Рубцов Н.В.
Тел.: 8 (905) 108–63–63
E-mail: nvrubtsov@gmail.com

Correspondence to:
Rubtsov N.V.
Tel.: 8 (905) 108–63–83
E-mail: nvrubtsov@gmail.com