ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ВРЕМЕННОГО ШУНТИРОВАНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ АНЕВРИЗМ ГРУДНОЙ И ТОРАКОАБДОМИНАЛЬНОЙ АОРТЫ

В. В. Шломин¹, М. Л. Гордеев², П. Б. Бондаренко^{2*}, А. В. Гусинский², П. Д. Пуздряк¹,
 Е. А. Юртаев¹, Ю. П. Диденко¹, И. Г. Дрожжин¹, Н. Ю. Гребенкина¹, О. В. Фионик²,
 Е. С. Ведерникова¹, И. В. Касьянов¹

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 18.02.19 г.; принята к печати 25.04.19 г.

ЦЕЛЬ. Анализ накопленного опыта использования сосудистого протеза в качестве временного шунта для профилактики ишемии спинного мозга и висцеральных органов в хирургии грудной и торакоабдоминальной аневризмы аорты. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** В исследование включены 60 пациентов с патологией дуги, нисходящей и торакоабдоминальной аорты (ТААА) с 1997 по 2018 г. Среди них у 42 (11 %) пациентов диагностирована ТААА I–IV типов по E. S. Crawford, у 18 (32 %) – аневризма дуги и нисходящей грудной аорты. Плановые вмешательства выполнены 43 (72 %) пациентам, экстренные – 17 (28 %). Для защиты от ишемии внутренних органов и спинного мозга в 29 (48 %) случаях использовали временный шунт из синтетического сосудистого протеза диаметром от 15 до 20 мм, 31 (52 %) выполнено обычное пережатие аорты. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Летальность до 30 дней составила 16,6 % (n=10), общая госпитальная летальность – 28,3 % (n=17). При плановых вмешательствах летальность составила 23,2 % (n=10), при экстренных – 41 % (n=7). При использовании временного шунта при плановых операциях умерло 9,3 % (n=4) в течение 30 дней, а без использования данного метода – 13,9 % (n=6). Острая почечная недостаточность развилась у 7 (11,6 %) и чаще наблюдалась в группе без временного шунтирования. Явления ишемии спинного мозга с развитием спинального инсульта возникли в 8 (13,3 %) случаях. 5-летняя выживаемость составила 61 %. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Временный шунт в хирургии грудной и торакоабдоминальной аорты может быть использован для профилактики ишемии висцеральных органов, почек и спинного мозга при операциях, сопровождающихся пережатием нисходящей грудной аорты.

Ключевые слова: торакоабдоминальная аневризма аорты, аневризма нисходящей грудной аорты, временный шунт в хирургии аорты, расслоение аорты

Для цитирования: Шломин В. В., Гордеев М. Л., Бондаренко П. Б., Гусинский А. В., Пуздряк П. Д., Юртаев Е. А., Диденко Ю. П., Дрожжин И. Г., Гребенкина Н. Ю., Фионик О. В., Ведерникова Е. С., Касьянов И. В. Использование метода временного шунтирования при лечении аневризм грудной и торакоабдоминальной аорты. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2019;178(3):21–27. DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-3-21-27.

* **Автор для связи:** Павел Борисович Бондаренко, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» МЗ РФ, 197341, Россия, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2. E-mail: ximchest@yandex.ru.

Use of the temporal bypass technique in the treatment of thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms

Vladimir V. Shlomin¹, Mikhail L. Gordeev², Pavel B. Bondarenko^{2*}, Alexey V. Gusinskiy², Petr D. Puzdriak¹, Eugene A. Yurtaev¹, Yuri P. Didenko¹, Igor G. Drozhzhin¹, Igor V. Kas'ianov¹, Nadezhda Iu. Grebenkina¹, Olga V. Fionik², Ekaterina S. Vedernikova¹

¹ City Multiservice hospital № 2, Russia, St. Petersburg; ² Almazov National Medical Research Centre, Russia, St. Petersburg

Received 18.02.19; accepted 25.04.19

The **OBJECTIVE** was to analyze the experience of using a vascular prosthesis as a temporary bypass for spinal cord and visceral organs ischemia prevention during the clamping time in surgical reconstruction of thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm. **MATERIAL AND METHODS.** The study included 60 patients with the pathology of aortic arch, descending and thoracoabdominal aorta (TAAA) from 1997 to 2018. Among them, 42 (11 %) patients were diagnosed with TAAA I–IV types according to E. S. Crawford classification, 18 (32 %) – with the aortic arch aneurysm and the descending thoracic aorta. Planned interventions were performed in 43 (72 %) patients, emergency – in 17 (28 %). A temporary bypass made from vascular prosthesis with a diameter from 15 to 20 mm was used in 29 (48 %) cases as a protection of internal organs and the spinal cord against ischemia, and in 31 (52 %) surgical cases the reconstruction was performed with a cross clamping method. **RESULTS.** 30 days mortality was 16.6 % (n=10), total hospital mortality was 28.3 % (n=17). The mortality was 23.2 % (n=10) after planned interventions, and 41 % (n=7) – in emergency interventions. When using a temporary bypass during planned operation 9.3 % (n=4) of the patients died within 30 days, while cross clamping method without visceral protection showed 13.9 % death rate (n=6). Acute renal failure developed in 7 (11.6 %) cases and it was observed more often in the group without using of temporary bypass technique. The spinal cord ischemia turning into a spinal stroke occurred in 8 (13.3 %) cases. Five-year survival rate was 61 %. **CONCLUSION.** The use of a temporary bypass during the thoracic and thoracoabdominal aneurysms repair could be used for prevention of the visceral organs, kidneys and spinal cord ischemic complications during operations with need in cross clamping of the descending thoracic aorta.

Keywords: thoracoabdominal aortic aneurysm, descending thoracic aortic aneurysm, temporal shunt in aortic surgery, dissection aorta

For citation: Shlomin V. V., Gordeev M. L., Bondarenko P. B., Gusinskiy A. V., Puzdriak P. D., Yurtaev E. A., Didenko Yu. P., Drozhzhin I. G., Kas'ianov I. V., Grebenkina N. Iu., Fionik O. V., Vedernikova E. S. Use of the temporal bypass technique in the treatment of thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysms. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2019; 178(3):21–27. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-3-21-27.

* **Corresponding author:** Pavel B. Bondarenko, Almazov National Medical Research Centre, 2 Akkuratova street, St. Petersburg, Russia, 197341. E-mail: ximchest@yandex.ru.

Введение. Несмотря на развитие сердечно-сосудистой хирургии, особенно эндоваскулярного направления, лечение патологии дуги, нисходящей и торакоабдоминальной аорты в виде их аневризм или расслоений остается наиболее сложным разделом сосудистой хирургии. Летальность неоперированных пациентов с торакоабдоминальной аортой (ТААА) в течение 5 лет достигает 80 % и связана, прежде всего, с разрывом. Что касается открытой хирургии этой патологии, то после предложенной Крауфордом операции в 1974 г., по сути, мало что изменилось [1]. Открытые операции на грудном и торакоабдоминальном отделах аорты технически сложны и сопряжены с высокой летальностью. Традиционное открытое лечение обширных ТААА может быть выполнено с приемлемыми результатами в передовых центрах с частотой параплегии от 7 до 32 % и летальностью от 10 до 42 %, однако хирургические риски остаются высокими [2]. Характер поражения аорты, вовлеченность в патологический процесс практически всех сосудистых бассейнов заставляют постоянно совершенствовать оперативную технику и разрабатывать новые методы защиты висцеральных органов и спинного мозга от ишемии, а сердца – от перегрузки. Среди методов мы бы хотели уделить внимание незаслуженно забытому методу временного шунтирования синтетическим протезом.

Цель работы – анализ накопленного опыта использования сосудистого протеза в качестве временного шунта для профилактики ишемии спинного мозга и висцеральных органов в хирургии грудной и торакоабдоминальной аневризмы аорты на этапе пережатия грудной аорты.

Материал и методы. В период с 1997 по 2018 г. в отделениях сосудистой хирургии СПбГБУЗ «ГМПБ № 2» и ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» пролечены 60 пациентов

с патологией дуги аорты (ДА), нисходящей грудной аорты (НГА) и ТААА. Для постановки диагноза использовали аортоангиографию, магнитно-резонансную томографическую (МРТ) ангиографию, мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) с внутривенным контрастированием. Перед операцией пациенты проходили стандартное лабораторное и инструментальное обследование. Диагностированные изменения аорты включали ТААА I–II типов (n=7), ТААА III–IV типов (n=20), аневризмы дуги и НГА (n=18), острое расслоение I и IIb типов по M. De Baake с синдромом мальперфузии висцеральных органов (n=5). Среди пациентов было 45 (80 %) мужчин и 11 (20 %) женщин. Средний возраст пациентов – (54,7±14,5) года. Из них экстренно прооперированы 17 (25 %), 43 (75 %) пациента – в плановом порядке. Общая характеристика больных приведена в табл. 1.

Методы операций. Резекцию с протезированием ТААА выполняли классическим методом по Крауфорду забрюшинно, через торакофренолюмботомию (ТФЛТ). Для защиты от ишемического повреждения спинного мозга, висцеральных органов и почек использовали временный шунт (ВШ), а также, в ряде случаев, холодовую фармакологическую защиту. В качестве ВШ использовали синтетический сосудистый протез из политетрафторэтилена или дакрона диаметром от 15 до 20 мм. Уровень анастомоза временного шунта зависел от локализации патологического процесса. При I и II типах ТААА дополнительно выполняли срединную стернотомию и проксимальный анастомоз временного шунта накладывали на восходящую аорту, а дистальный – с неизменной частью брюшной аорты, правой общей подвздошной артерии (ОПА) или общей бедренной артерии (ОБА). У пациентов с III и IV типами аневризм проксимальный анастомоз формировали в неизменной части НГА доступом через ТФЛТ (рис. 1). С целью контроля функционирования ВШ измеряли прямое давление в общей бедренной артерии. После восстановления кровотока по висцеральным и почечным артериям ВШ ушивали и удаляли.

При ТААА IV типа часто использовали косой анастомоз по типу «кобра» с висцеральными и правой почечной артериями и с последующей реимплантацией левой почечной артерии.

При вовлечении в аневризму дуги аорты с ветвями операцию выполняли через срединную L-образную стерноторакотомию по четвертому или пятому межреберью, в остальных

Таблица 1

Общая характеристика пациентов (n=60)

Table 1

General patient characteristics (n=60)

Параметр	Значение
Мужчин, n (%)	49 (81)
Средний возраст, лет	(54,7±14,5)
Расслоение типа В по Стенфорду, n (%)	21 (35)
Хронические аневризмы, n (%)	39 (65)
Диаметр дуги аорты и нисходящей грудной аорты, мм	(50,4±26,6) (22–160)
Диаметр брюшного отдела аорты, мм	(48,5±29,5) (20–120)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	34 (55)
Артериальная гипертензия, n (%)	48 (80)
Цереброваскулярная болезнь, n (%)	7 (11)
Хроническая ишемия нижних конечностей, n (%)	7 (11)
Курение, n (%)	27 (45)
Хроническая обструктивная болезнь легких, n (%)	7 (11)
Сахарный диабет, n (%)	6 (10)
Хроническая почечная недостаточность, n (%)	5 (8)

Рис. 1. Ликвидация расслоения и эндолека Ib типа:

а – МСКТ-ангиография после эндопротезирования грудной аорты с эндолеком Ib типа и ростом ложного просвета; б – замена дистальной части НГА с ее синтетическим протезированием и формированием анастомоза между стент-графтом и протезом на временном подключично-подвздошном шунте после этапа ликвидации расслоения брюшной аорты; в – окончательный вид реконструкции; г – МСКТ-ангиография после открытой реконструкции торакоабдоминальной аорты

Fig. 1. Elimination of the dissection and Ib type endoleak:

а – multislice spiral CT angiography after endoprosthesis of the thoracic aorta with Ib type endoleak and growth of the false lumen; б – distal part of the DTA repair with synthetic prosthesis, anastomosis formation between stent-graft and the prosthesis with using of the temporary subclavian-iliac hack bypass following after abdominal aortic dissection elimination; в – the final view of reconstruction; г – multislice spiral CT angiography after open reconstruction of the thoracoabdominal aorta

случаях при АНГА выполняли торакотомия по этим межреберьям (рис. 2). В 2 случаях при поражении дуги аорты через дополнительную браншу протеза, исходящую из ВШ, происходила перфузия пережатых брахиоцефальных артерий (рис. 3).

При остром осложненном расслоении ТААА типа В без расширения грудной и брюшной аорты менее 5 см выполняли интимэктомию, заключающую в иссечении отслоенной средней оболочки и формировании единого канала с прошиванием устьев висцеральных и почечных артерий при необходимости и последующем ушивании брюшной аорты непрерывным линейным обвивным швом «край в край» (n=5). При всех плановых операциях использовали спинальный дренаж. Системное введение гепарина не использовали. Тромбоз ВШ или его бранш не наблюдалось. Кровопотеря восполнялась с помощью Cell Saver. Характеристики выполненных операций приведены в табл. 2.

Статистический анализ полученных результатов был проведен при помощи компьютерной программы IBM SPSS «Statistics v.22» (SPSS Inc, Chicago, IL). Данные представлены в виде абсолютных значений (%) для категориальных переменных и «среднее ± стандартное отклонение» для количественных.

Результаты. Летальность до 30 дней составила 16,6 % (n=10), общая госпитальная летальность – 28,3 % (n=17). При плановых операциях – 18,6 (n=8) и 23,2 % (n=10), при экстренных – 29,4 (n=5) и 41,1 % (n=7) соответственно. При использовании временного шунта при плановых операциях умерло 9,3 % (n=4) в течение 30 дней, а без использо-

вания данного метода – 11,6 % (n=5), госпитальная – 9,3 (n=4) и 13,9 % (n=6). В экстренных случаях с временным шунтом погибло до 30 дней 11,7 % (n=2), без – 11,7 % (n=2), госпитальная – 23,5 % (n=4), без – 17,6 % (n=3). При ТААА I–II типов погибло до 30 дней – 14,2 %, после 30 дней – 42,8 %; ТААА III–IV типов – 10 и 15 %; АНГА – 22,2 и 33,3 %; острое расслоение аорты – 20 %. Стоит отметить, что временный шунт в основном применялся при обширных аневризмах, чем и объясняется более высокий процент осложнений и летальных случаев за счет длительного пережатия аорты, реконструкции висцеральных и почечных артерий, а также травматичности операции. В послеоперационном периоде спинальный инсульт с развитием парапареза или паралича нижних конечностей возник у 5 (8,3 %) пациентов, отсроченный, т. е. через несколько суток после операции, – у 3 (5 %) (табл. 3). Послеоперационная острая почечная недостаточность, не требующая гемодиализа, развилась в 7 (11,6 %) случаях и наблюдалась чаще в группе без использования ВШ при реконструкции висцеральных и почечных артерий. 4 (6,6 %) пациентам из группы без временного шунта выполнялся сеанс гемодиализа. В группе с АНГА явления острой почечной и висце-

Рис. 2. Этапы протезирования нисходящей грудной аорты с использованием метода временного шунтирования:
 а – подготовка к наложению анастомоза между временным шунтом от восходящей аорты в протез; б – выполнен дистальный анастомоз протеза с нисходящей грудной аортой, запуск кровотока по временному шунту; в – вскрыт аневризматический мешок нисходящей грудной аорты, прошиты межреберные артерии; г – наложен проксимальный анастомоз с дистальной частью дуги аорты, кровоток запущен

Fig. 2. Stages of the descending thoracic aorta prosthesis using the temporary bypass method:

а – preparation for the creation of the anastomosis between the temporary shunt from the ascending aorta into the prosthesis; б – a distal anastomosis of the prosthesis with a descending thoracic aorta is performed, the blood flow restored via temporary bypass; в – DTA aneurysmatic sac is opened, intercostal arteries are stitched; г – proximal anastomosis with the distal part of the aorta arch is created, the blood flow is totally restored

Рис. 3. Пластика дуги аорты с выключением ложной аневризмы из кровотока с использованием временного шунта
 Fig. 3. Aortic arch reconstruction with the false aneurysm exclusion from blood flow with using of temporary bypass

Таблица 2

Характеристика выполненных операций

Table 2

Characteristics of the performed operations

Операции	С временным шунтом (n=29)	Без временного шунта (n=31)
Протезирование ТААА по Крауфорду:	14	21
I–II тип	7	–
III–IV тип	7	21
Аневризмы дуги аорты и нисходящей грудной аорты:	15	4
тотальная реконструкция дуги аорты	2	–
линейное протезирование	11	2
резекция мешковидной аневризмы на боковом отжати с бандажированием НГА	–	2
аорто-аортальное шунтирование	2	–
Ликвидация расслоения с пластикой висцеральных и почечных артерий (при I и IIb типах расслоения по M. DeBakey)	–	5

Таблица 3

Показатели в интраоперационном периоде

Table 3

Intraoperative indicators

Показатель	Значение	
	с временным шунтом (n=29)	без временного шунта (n=31)
Время операции, мин	(472,8±118,1)	(284,2±88,1)
Время пережатия аорты, мин	(55,4±8,3)	(34,2±9,1)
Время ишемии висцеральных органов, мин	(18,2±6,6)	(28,3±8,5)
Время ишемии правой почечной артерии, мин	(19,8±7,8)	(29,2±8,0)
Время ишемии левой почечной артерии, мин	(20,6±13,4)	(31,6±9,2)
Кровопотеря, мл	(2026,5±1193,2)	(1015,8±463,4)

ральной ишемии с использованием метода временного шунтирования не наблюдались. При операциях на дуге аорты с временным шунтированием брахиоцефальных артерий неврологических осложнений не выявлено. В 4 (6,6 %) случаях в связи с разрывом аневризмы в левое легкое с повреждением его ткани выполнялась лобэктомия или пульмонэктомия, в 3 (5 %) случаях разрыв был в плевральную полость с развитием гемоторакса. Частота развития дыхательных, кардиоваскулярных и инфекционных осложнений между группами не различалась. Подробная характеристика послеоперационных осложнений приведена в табл. 4.

Стоит обратить внимание на причины неблагоприятного исхода у 8 пациентов, оперированных с ВШ. 4 были оперированы по поводу АНГА, 4 – по поводу ТААА. 2 погибли вследствие мозговой комы, которая развилась после остановки сердца: у одного больного во время ангиографии за несколько часов до экстренной операции (смерть на 46-е сутки), а у второго – во время экстубации после вмешательства (смерть на 7-е сутки). Двое других пациентов погибли из-за профузного кровотечения в ближайшем послеоперационном

Таблица 4

Послеоперационные осложнения

Table 4

Postoperative complications

Послеоперационное осложнение	Общее число (n=60), n (%)
Инфекция протеза	2 (3,3)
Спинальный инсульт	8 (13,3)
Дыхательные осложнения	16 (26,6)
Кровотечение	2 (3,3)
Острая почечная недостаточность	7 (11,6)
Гемодиализ в госпитализацию	4 (6,6)
Острое нарушение мозгового кровообращения	2 (3,3)
Острый инфаркт миокарда	2 (3,3)
Полиорганная недостаточность	2 (3,3)
Тромбоэмболия периферических артерий	2 (3,3)
Мезентериальный тромбоз	1 (1,6)

Таблица 5

Показатели и причины летальности

Table 5

Indicators and causes of mortality		
Летальность	Всего (n=17) (28,3 %), n (%)	Использование временного шунта
Острое кровотечение (разрыв анастомоза)	2 (12)	Да
Острая сердечно-сосудистая недостаточность	3 (17)	Да
	1 (6)	Нет
Мозговая кома	2 (12)	Да
Тромбоэмболия легочной артерии	1 (6)	Да
Сепсис	2 (12)	Нет
Острая почечная недостаточность	4 (23)	Нет
Полиорганная недостаточность	1 (6)	Нет
Острое нарушение мозгового кровообращения	1 (6)	Нет

периоде. 1 пациент после интимэктомии брюшной аорты с асцендо-инфраренальным шунтированием и выключением из кровотока аневризмы нисходящей грудной аорты погиб вследствие развития спинального инсульта и тромбоэмболии легочной артерии (смерть на 74-е сутки). Остальные 2 пациента после протезирования всей торакоабдоминальной аорты умерли от ОШН. Таким образом, только в одном из рассмотренных случаев летальный исход был связан с недостаточной перфузией спинного мозга и висцеральных органов. С другой стороны, у 1 больного данная методика не была использована. Операцию проводили без защиты в надежде на быстрое протезирование. Однако непредвиденные обстоятельства затянули время пережатия аорты, что привело к развитию острой почечной недостаточности и спинального инсульта. Умер пациент на 12-е сутки от инфаркта миокарда после протезирования ТААА III типа. Отмечалось, что летальность, связанная с послеоперационной острой почечной (n=4) и полиорганной (n=1) недостаточностью, регистрировалась в группе без применения метода временного шунтирования. Подробная характеристика причин летальности приведена в *табл. 5*.

В отдаленном периоде из 43 пациентов удалось проследить за 28 (65 %). Среди них в течение 1-го года умерли 3 (10,7 %) пациента: в одном случае – от разрыва восходящей аорты, в других – от ТЭЛА и острого инфаркта миокарда. 5- и 10-летняя выживаемость составила соответственно 62 и 19 %.

Обсуждение. Использование активных методов перфузии (ЛБО, частичный или полный АИК), селективной перфузии висцеральных артерий кровяным раствором, селективной перфузии почек холодным кристаллоидом и эпидурального пространства, спинно-мозговым дренажем, а также интраоперационный монитор двигательных потенциалов спинного мозга при пережатии аорты позволило резко снизить частоту летальности и периоперационных осложнений [3]. По данным E. S. Crawford [1], которые сообщались в 1993 г., результаты более 1500 операций на ТААА с 30-дневной выживаемостью 92 % –

эталон, которого многие центры сегодня пытаются достигнуть. Наибольшим опытом лечения ТААА и АНГА в нашей стране представлен Ю. В. Беловым [5] в группе из 344 пациентов. Использование новых методов операций и защиты позволило снизить летальностью с 17,6 до 8,9 % при ТААА, а при АНГА – с 14,7 до 5,2 %. Однако использование активных методов перфузии требует введения больших доз гепарина. Наличие большой раневой поверхности, высокая кровопотеря и травматичность операции неизбежно приводят к развитию геморрагических осложнений, достигающих более 50 % [6]. Применение метода временного шунтирования не требует системного введения антикоагулянтов, тем самым снижая риск интра- и послеоперационных геморрагических осложнений. Только в 2 (3,3 %) случаях наблюдалось кровотечение, связанное с разрывом нити анастомоза и прорезываем шва, которое привело к смерти.

A. Verdant et al. [7] показали эффективность использования шунта Готта в лечении 366 пациентов с АНГА с общей летальностью 12 %, экстренной – 60 %, госпитальной – 9,9 %. Признаков послеоперационной спинно-мозговой ишемии не наблюдалось. При реконструкции ТААА при пассивной перфузии часто используют селективное мезентериальное временное шунтирование из подключичной артерии или неизменной части аорты [8]. В частности, R. P. Cambria [9] в хирургии ТААА I–III типов использовал отдельно пришитую 10 мм-ю дакроновую браншу с артериальными канюлями к проксимальной части основного протеза, через которую выполнялась временная селективная перфузия чревного ствола и верхней брыжеечной артерии и, в ряде случаев, почечных артерий после выполнения проксимального анастомоза. Такой же метод использовал T. O. Eide [10, 11], в основном в хирургии ТААА III–IV типов. Оба исследования показали хорошие результаты с нулевой госпитальной летальностью и низкой частотой параличей. Таким образом, метод временного шунтирования в разных вариациях может быть использован как альтернатива методу ЛБО.

Выводы. 1. Метод временного шунтирования – это простое средство защиты внутренних органов во время операций по поводу торакоабдоминальных аневризм и аневризм нисходящей грудной аорты, не требующее использования активных методов искусственного кровообращения и тотальной гепаринизации.

2. Данный метод защиты может быть использован не только при аневризмах нисходящей грудной и торакоабдоминальной аорты, но при аневризмах дуги аорты.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

1. Crawford E. S. Thoraco-abdominal and abdominal aortic aneurysms involving renal, superior mesenteric, celiac arteries // Ann. Surg. 1974. № 5. P. 763–772.
2. Coselli J. S., LeMaire S. A., Preventza O. de la Cruz K. I. et al. Outcomes of 3309 thoracoabdominal aortic aneurysm repairs // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2016. № 5. P. 1323–1337.
3. Estrera A. L., Miller C. C. 3rd, Chen E. P. et al. Descending thoracic aortic aneurysm repair : 12-year experience using distal aortic perfusion and cerebrospinal fluid drainage // Ann. Thorac. Surg. 2005. № 4. P. 1290–1296.
4. LeMaire S. A., Price M. D., Green S. Y. et al. Results of open thoracoabdominal aortic aneurysm repair // Ann. Cardiothorac. Surg. 2012. № 3. P. 286–292.
5. Белов Ю. В., Чарчян Э. Р., Степаненко А. Б. и др. Хирургическое лечение больных с торакоабдоминальными аневризмами аорты // Хирургия : Журнал им. Н. И. Пирогова. 2015. № 12. С. 33–38.
6. Белов Ю. В., Комаров Р. Н. Наши неудачи и пути снижения госпитальной летальности при оперативном лечении торакоабдоминальных аневризм аорты // Ангиол. и сосуд. хир. 2010. № 1. С. 105–112.

7. Verdant A., Cossette R., Pagé A. et al. Aneurysms of the descending thoracic aorta : three hundred sixty-six consecutive cases resected without paraplegia // J. Vasc. Surg. 1995. № 3. P. 385–390.
8. Passive Temporary Visceral Shunt from the Axillar Artery as an Adjunct Method during the Open Treatment of Thoracoabdominal Aortic Aneurysm / A. Monnot, M. Dusseaux, S. Godier, D. Plissonnier // Ann. Vasc. Surg. 2016. № 36. P. 127–131.
9. Mesenteric shunting decreases visceral ischemia during thoracoabdominal aneurysm repair / R. P. Cambria, J. K. Davison, J. S. Giglia, J. P. Gertler // J. Vasc. Surg. 1998. № 4. P. 745–749.
10. Eide T. O., Romundstad P., Saether O. D. et al. A strategy for treatment of type III and IV thoracoabdominal aortic aneurysm // Ann. Vasc. Surg. 2004. № 4. P. 408–413.
11. Ballard J. L., Abou-Zamzam A. M. Jr., Teruya T. H. Type III and IV thoracoabdominal aortic aneurysm repair : results of a trifurcated/two-graft technique // J. Vasc. Surg. 2002. № 2. P. 211–216.

REFERENCES

1. Crawford E. S. Thoraco-abdominal and abdominal aortic aneurysms involving renal, superior mesenteric, celiac arteries // Ann. Surg. 1974;(5):763–772.
2. Coselli J. S., LeMaire S. A., Preventza O. de la Cruz KI, Cooley D. A., Price M. D., Stolz A. P., Green S. Y., Arredondo C. N., Rosengart T. K. Outcomes of 3309 thoracoabdominal aortic aneurysm repairs. J Thorac Cardiovasc Surg. 2016;(5):1323–1337.
3. Estrera A. L., Miller C. C. 3rd, Chen E. P., Meada R., Torres R. H., Porat E. E., Huynh T. T., Azizzadeh A., Safi H. J. Descending thoracic aortic aneurysm repair: 12-year experience using distal aortic perfusion and cerebrospinal fluid drainage. Ann Thorac Surg. 2005;(4):1290–1296.
4. LeMaire S. A., Price M. D., Green S. Y., Zarda S., Coselli J. S. Results of open thoracoabdominal aortic aneurysm repair. Ann. Cardiothorac. Surg. 2012;(3):286–292.
5. Belov Yu. V., Charchyan E. R., Stepanenko A. B., Skvortsov A. A., Khachatryan Z. R., Komarov R. N., Vinokourov I. A. Surgical treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2015;(12):33–38. (In Russ.).
6. Belov Iu. V., Komarov R. N. Our failures and ways to decrease hospital mortality in surgical management of thoracoabdominal aortic aneurysms. Angiologiya i sosudistaya khirurgiya. 2010;(1):105–112. (In Russ.).
7. Verdant A., Cossette R., Pagé A. et al. Aneurysms of the descending thoracic aorta: three hundred sixty-six consecutive cases resected without paraplegia. J Vasc Surg. 1995;(3):385–390.
8. Monnot A., Dusseaux M., Godier S., Plissonnier D. Passive Temporary Visceral Shunt from the Axillar Artery as an Adjunct Method during the Open Treatment of Thoracoabdominal Aortic Aneurysm. Ann Vasc Surg. 2016;(36):127–131.
9. Cambria R. P., Davison J. K., Giglia J. S., Gertler J. P. Mesenteric shunting decreases visceral ischemia during thoracoabdominal aneurysm repair. J Vasc Surg. 1998;(4):745–749.
10. Eide T. O., Romundstad P., Saether O. D., Myhre H. O., Aadahl P. A strategy for treatment of type III and IV thoracoabdominal aortic aneurysm. Ann Vasc Surg. 2004;(4):408–413.
11. Ballard J. L., Abou-Zamzam A. M. Jr., Teruya T. H. Type III and IV thoracoabdominal aortic aneurysm repair: results of a trifurcated/two-graft technique. J Vasc Surg. 2002;(2):211–216.

Сведения об авторах:

Шломин Владимир Владимирович* (e-mail: soshirurb2@mail.ru), канд. мед. наук, зав. отделением сосудистой хирургии; Гордеев Михаил Леонидович** (e-mail: mlgordeev@mail.ru), д-р мед. наук, профессор, главный кардиохирург, зав. научно-исследовательским отделом кардиоторакальной хирургии, главный внештатный сердечно-сосудистый хирург Минздрава России по СЗФО; Бондаренко Павел Борисович** (e-mail: ximchest@yandex.ru), аспирант кафедры хирургических болезней; Гусинский Алексей Валерьевич*** (e-mail: gusinskiyav@yandex.ru), врач – сердечно-сосудистый хирург, профессор кафедры хирургических болезней; Пуздыряк Петр Дмитриевич* (e-mail: hirurg495@yandex.ru), врач – сердечно-сосудистый хирург, аспирант кафедры общей хирургии; Юртаев Евгений Андреевич* (e-mail: yurtaeve@mail.ru), канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург; Диденко Юрий Павлович* (e-mail: didenkoyp@mail.ru), канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург; Дроzhжин Игорь Геннадьевич* (e-mail: igor_drozhzhin@mail.ru), канд. мед. наук, врач – анестезиолог-реаниматолог; Гребенкина Надежда Юрьевна* (e-mail: greb-nadya@yandex.ru), врач – сердечно-сосудистый хирург; Фионик Ольга Владимировна** (e-mail: fvolga@mail.ru), профессор кафедры хирургических болезней, врач – сердечно-сосудистый хирург; Ведерникова Екатерина Сергеевна* (e-mail: xim-chest@yandex.ru), врач-кардиолог; Касьянов Игорь Владимирович* (e-mail: ximchest@gmail.com), канд. мед. наук, врач – сердечно-сосудистый хирург; * Городская многопрофильная больница № 2, 194354, Россия, Санкт-Петербург, Учебный пер., д. 5; ** Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, 197341, Россия, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.