

Попов В. В., д-р мед. наук, ст. науч. сотрудник, заведующий отделом хирургического лечения приобретенных пороков сердца, orcid.org/0000-0002-2851-5589

Большак А. А., канд. мед. наук, ст. науч. сотрудник отдела хирургического лечения приобретенных пороков сердца, orcid.org/0000-0002-6089-9594

Списаренко С. П., заведующий бактериологической лабораторией

Малишева Т. А., доктор-лаборант бактериологической лаборатории

ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины», г. Киев, Украина

Операция тесемочного бандажа восходящей аорты при коррекции аортального стеноза (15-летний клинический опыт)

Резюме

Цель. Изучить клинические возможности оригинальной методики тесемочного бандажа восходящей аорты (ВА) при ее постстенотическом расширении при хирургической коррекции аортального стеноза (АС).

Материалы и методы. В исследуемую группу включены 196 пациентов, которые были прооперированы по поводу преобладающего АС в сочетании с постстенотическим расширением восходящей аорты (ПРВА). При эхокардиографическом исследовании диаметр ВА до операции составлял $47,7 \pm 1,7$ мм. Всем пациентам выполнено протезирование аортального клапана (ПАК) в сочетании с тесемочным окутыванием ВА в комплексе с пликацией синуса Вальсальвы некоронарной створки, уменьшением диаметра и созданием надежного наружного каркаса ВА с целью профилактики ее дилатации в отдаленном послеоперационном периоде.

Результаты. Госпитальная летальность составила 0,5 %. В отдаленном периоде изучены результаты 185 пациентов (94,4 % от числа выписавшихся). Срок наблюдения составил $8,1 \pm 0,8$ года. Диаметр ВА на момент выписки составлял $39,1 \pm 1,5$ мм и в отдаленном периоде – $40,3 \pm 1,1$ мм.

Выводы. На основании полученного клинического опыта представляется целесообразным рекомендовать оригинальную операцию тесемочного окутывания ВА при наличии ПРВА во время хирургической коррекции преобладающего АС.

Ключевые слова: *постстенотическое расширение восходящей аорты, аневризма восходящей аорты, окутывание восходящей аорты, искусственное кровообращение.*

Вступление. Коррекция сопутствующего ПРВА у пациентов с преобладающим АС относится к важному разделу хирургии аорты и приобретенной клапанной патологии [1–4]. Отсутствие коррекции расширения ВА ведет к дальнейшей дилатации аорты, формированию аневризмы в отдаленном периоде, что чревато ее расслоением или разрывом [1, 2].

Наряду с операциями протезирования ВА (Wheat, Bentall, «Button»-technique и др.) нашли свое воплощение и варианты экзопротезирования ВА с сохранением ее собственной стенки (типа Робичека), что позволяет в ряде случаев радикально корригировать патологию при минимальном риске вмешательства, хороших отдаленных результатах, минимальном числе осложнений, не связанных с сосудистым протезным эндокардитом и несостоятельностью анастомозов [2, 4–8]. Тем не менее, с целью снижения риска госпитальной летальности и улучшения отдаленных

результатов, поиск оптимальных вариантов экзопротезирования не прекращаются [6, 9].

Материалы и методы. В отделе хирургического лечения приобретенных пороков сердца ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н. М. Амосова НАМН Украины» за период с 01 января 2006 до 01 января 2020 года были прооперированы 196 пациентов по поводу преобладающего АС в сочетании с ПРВА. Всем пациентам выполнено ПАК в сочетании с тесемочным окутыванием ВА в комплексе с пликацией некоронарного синуса Вальсальвы, как наиболее уязвимой зоны, редукцией диаметра ВА. Мужчин было 127 (64,8 %), женщин – 69 (35,2 %). Возраст оперированных составил $58,9 \pm 9,4$ (36–72) года. К IV классу по классификации NYHA относились 121 (61,7 %) пациент, к III классу – 75 (38,3 %) пациентов.

По данным эхокардиографии у всех оперированных имело место хроническое ПРВА ($47,7 \pm 1,7$ мм)

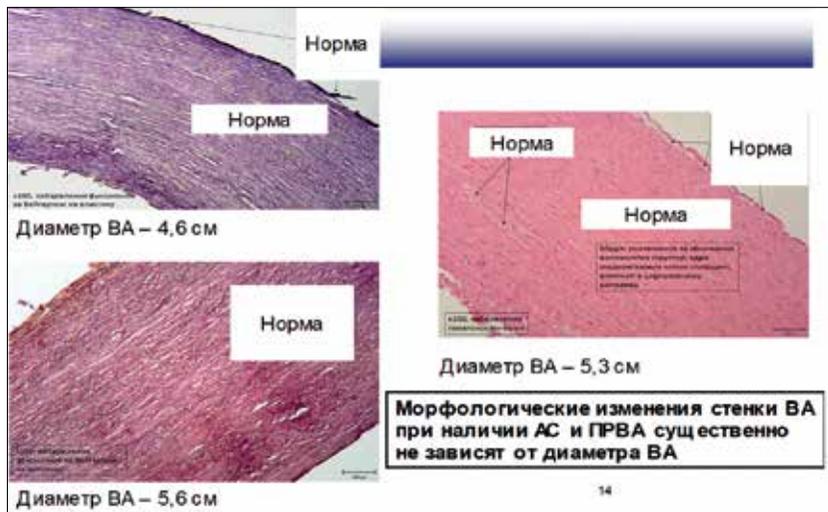


Рисунок 1. Структурные изменения стенки ВА при различном ее диаметре

без признаков расслоения на фоне преобладающего АС. Отсутствовали данные за кистомедионекроз, синдром Марфана. Диаметр синусов Вальсальвы при эхокардиографическом исследовании составлял $37,4 \pm 1,8$ мм. При гистологическом исследовании стенки ВА было выявлено отсутствие значимой разницы в ее структуре в зависимости от степени дилатации (рисунок 1). Это дало нам право применения разработанной методики при ПРВА до 5,2 см. Выраженный кальциноз аортального клапана (+3) отмечен у 190 (96,8 %) пациентов.

Все операции выполнялись в условиях искусственного кровообращения и умеренной гипотермии (28–32 °С). Защита миокарда осуществлялась с помощью фармакохолодовой кардиopleгии. В последние годы предпочтение отдаем комбинированной кардиopleгии раствором «Custodiol» без наружного охлаждения сердца. Доступ к аортальному клапану осуществлялся посредством поперечного (191 пациент) и продольного (5 пациентов) разрезов аорты. При диаметре ВА $\geq 4,7$ см выполняли экономную краевую резекцию ее стенки (около 1 см) по линии разреза (175 – 89,3 % пациентов).

Методика разработана и внедрена в практику в конце 2005 года доктором медицинских наук Поповым В. В. У всех пациентов выполнялось укрепление (пликация) синусов Вальсальвы в зоне некоронарной створки, где воздействие ударной волны из левого желудочка было наибольшим, и частично в зонах левой и правой коронарной створок посредством монотефлоновой полоски шириной 15–20 мм и длиной около 50 мм.

При этой методике фиксацию аортального протеза в проекции левой и правой коронарных створок осуществляли отдельными П-образными шва-

ми в субаннулярную позицию, а в зоне некоронарной створки – посредством вкалывания в основание фиброзного кольца снаружи аорты П-образного шва, проведенного через монотефлоновую полоску (нить Prolene 2-0), и далее – на манжетку протеза.

После завязывания 5–6 швов, проведенных через монотефлоновую полоску, на манжете аортального протеза, эти же нити далее последовательно проводились через верхний край некоронарного синуса Вальсальвы изнутри наружу ВА на прежнюю монотефлоновую полоску, но несколько выше предыдущего уровня фиксации. Такой способ применялся у 99 пациентов.

Также применялся модифицированный вариант операции (95 пациентов).

Швы в проекции некоронарной створки вначале проводили через манжетку протеза, затем через фиброзное кольцо и далее, путем пликация синуса Вальсальвы (в случае его расширения), проводился шов через верхний край синуса на наружную стенку аорты – на монотефлоновую полоску. Здесь шов фиксировался. Данная методика более удобна, а также позволяет экономить около 10–12 минут времени пережатия аорты по сравнению с первоначальной методикой (рисунок 2).

Укрепив зону некоронарного синуса Вальсальвы, выполняли фиксацию проведенных 5–6 швов к проксимальному концу нейлоновой тесьмы (Johnson-Johnson шириной 10 мм), которой затем окутывали ВА. Обведя тесьму над устьем и позади левой коронарной артерии, ее дополнительно фиксировали к наружной стенке ВА в проекции стыка левой и правой коронарных створок П-образным швом, введенным изнутри аорты на тефлоновой прокладке. Данная фиксация позволила точно определить направление тесьмы вдоль заднего верхнего края синуса Вальсальвы левой коронарной створки, исключив смещение тесьмы и компрессию устья левой коронарной артерии.

Завершался первый этап укрепления синусов Вальсальвы фиксацией тесьмы под натяжением к стыку правой и некоронарной створок, т. е. к исходной позиции, откуда началась фиксация (завершенный кольцевой первый оборот). Последующие туры (7–9) окутывания ВА под натяжением (бандажирование) уже выполнялись после снятия зажима с аорты на этапе согревания пациента. Фиксация туров между собой и к стенке ВА проводилась по линиям как ближе к легкой артерии, так и альтернативно – ближе к краю поперечного синуса. Данная технология получила название – wrapping tape operation (WTO).

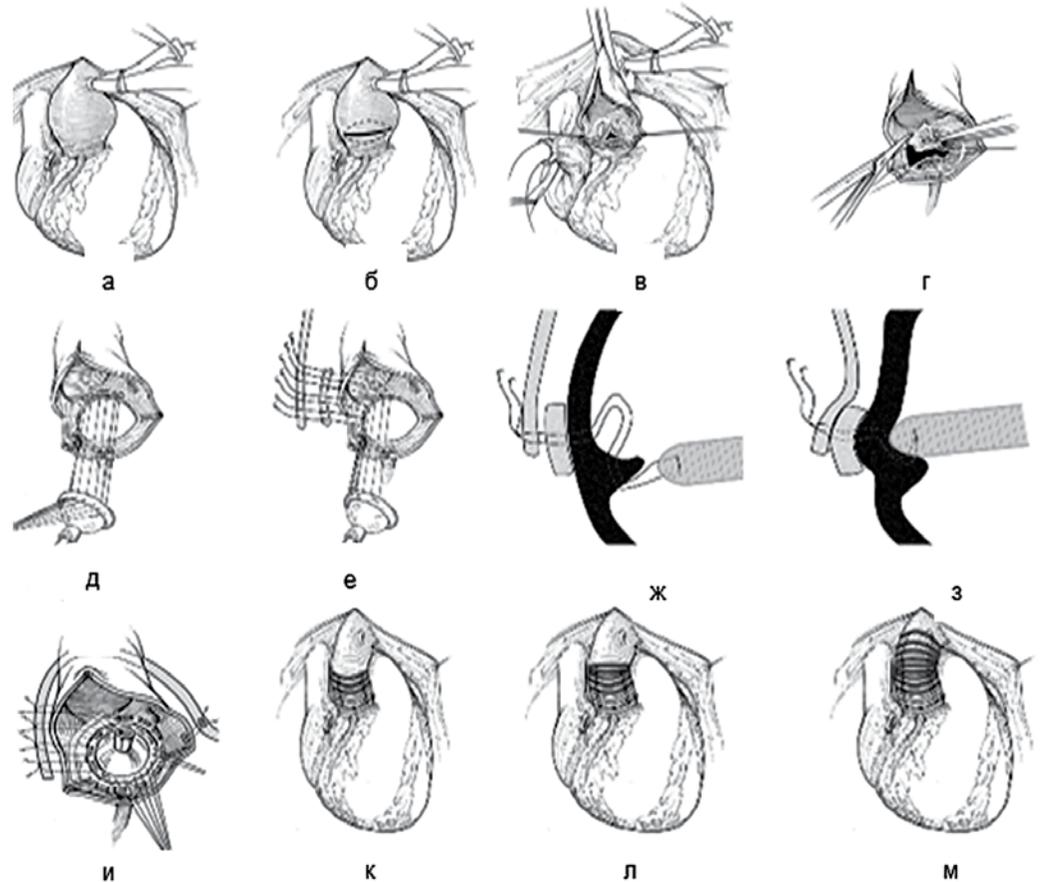


Рисунок 2. Операція тесемочного окутывання ВА при протезировании аортального клапана: а-м – етапы операції

В аортальную позицию были имплантированы механические двухстворчатые протезы (Carbomedics, St. Jude Medical, On-X, Edwards-Mira) ($n = 194$) и монодисковые ($n = 2$). Выполнено также сопутствующее протезирование митрального клапана ($n = 4$), аорто-коронарное шунтирование ($n = 4$). Время пережатия аорты составило $69,2 \pm 7,3$ минуты. Безвозвратная кровопотеря – в пределах 400,0 мл, что позволило полностью исключить применение донорской крови и ее компонентов интраоперационно и в течение всего госпитального периода у 84 (42,8 %) пациентов. Не было отмечено случаев кровотечения при манипуляциях на аорте либо специфических осложнений, связанных с реконструкцией некоронарного синуса Вальсальвы и процедурой окутывания ВА.

Результаты и обсуждение. Из 196 последовательно оперированных пациентов по описанной методике на госпитальном этапе умер 1 (госпитальная летальность составила 0,5 %). Причина смерти – дыхательная недостаточность на фоне выраженного кифосколиоза. Пациенты были экстубированы в течение $6,2 \pm 1,8$ часа после окончания операции. После пребывания в отделении интенсивной терапии в пределах 48–72 часов пациенты были выписаны для последующей реабилитации на $9,3 \pm 1,4$ -е сутки

после операции. При эхокардиографическом исследовании диаметр ВА составлял до операции $47,7 \pm 1,7$ мм, на момент выписки – $39,1 \pm 1,5$ мм, в отдаленном периоде – $40,3 \pm 1,1$ мм, а диаметр синусов Вальсальвы – до операции $37,4 \pm 1,8$ мм, на момент

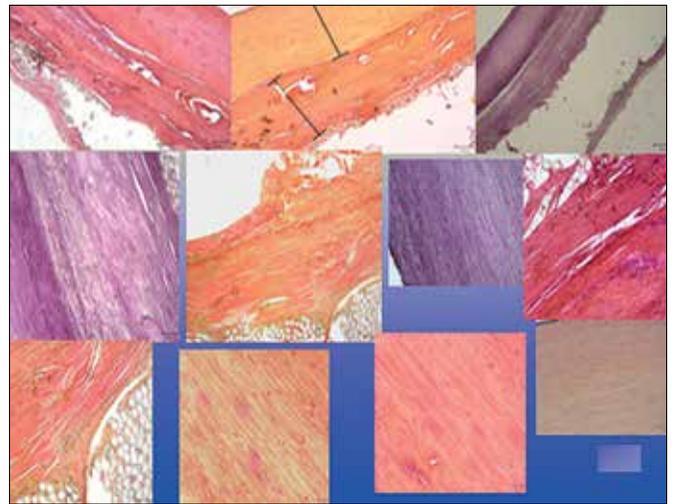


Рисунок 3. Гистологическая структура стенки ВА у пациента через 10 лет после тесемочного бандажу ВА

выписки – $34,5 \pm 1,5$ мм, в отдаленном периоде – $34,8 \pm 1,3$ мм.

У 185 (94,4 % от числа выписавшихся) пациентов, в сроки наблюдения $8,1 \pm 0,8$ года после операции, не было отмечено специфических осложнений, связанных с реконструкцией некоронарного синуса Вальсальвы и ВА. Хорошие и удовлетворительные результаты отмечены у 173 (88,7 %) пациентов. Умерло 8 (4,1 %) пациентов по причинам, не связанным с коррекцией порока. Один пациент был реоперирован по причине позднего инфекционного эндокардита протезированного аортального клапана (спустя 10 лет после первой операции). При этом диаметр ВА составлял 4,0 см, а диаметр синусов Вальсальвы – 3,7 см. При гистологическом исследовании иссеченного участка стенки ВА оказалось, что она не претерпела серьезных деформаций и вполне выполняет свою функцию через 10 лет после операции (рисунок 3), что свидетельствует о целесообразности предложенной методики.

Выводы. Полученный клинический опыт дает нам право рекомендовать оригинальную операцию комплексного тесемочного окутывания корня и ВА при ее постстенотическом расширении (40–52 мм) в сочетании с ПАК. Важно подчеркнуть, что именно при постстенотическом расширении ВА, что предполагает ее плотную структуру ткани, возможно применение данной технологии. Не отмечается существенной дилатации синусов Вальсальвы в послеоперационный период. Операция позволяет улучшить морфометрию ВА, синусов Вальсальвы за счет его некоронарной составляющей и, равным образом, проводить профилактику аневризмобразования в зоне ВА в отдаленные сроки. Важно подчеркнуть, что операция тесемочного окутывания ВА малотравматична, не требует длительного времени пережатия аорты, недорого (отсутствие применения сосудистого протеза) и позволяет достаточно оптимально нормализовать диаметры ВА и синусов Вальсальвы на госпитальном этапе и стабилизировать их в отдаленном периоде. По мере анализа накопленного клинического опыта можно будет более точно оценить надежность операции в отдаленные сроки наблюдения (20 лет и более).

Список использованных источников

References

1. Lv WY, Zhao ZG, Li SJ, Li YJ, Liao YB, Ou YW, et al. Progression of the Ascending Aortic Diameter After Transcatheter Aortic Valve Implantation: Based on Computed Tomography Images. *J Invasive Cardiol.* 2019 Aug;31(8):E234-E241. PMID: 31368894.
2. Robicsek F. Conservatism in the management of aortic aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 1984 Jan-Feb;25(1):81-5. PMID: 6231299.
3. Gaudino M, Anselmi A, Morelli M, Pragliola C, Tsiopoulos V, Glioca F, et al. Aortic expansion rate in patients with dilated post-stenotic ascending aorta submitted only to aortic valve replacement long-term follow-up. *J Am Coll Cardiol.* 2011 Aug 2;58(6):581-4. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.03.040>
4. Cohen O, Odum J, De la Zerda D, Ukatu C, Vyas R, Vyas N, et al. Long-term experience of girdling the ascending aorta with Dacron mesh as definitive treatment for aneurysmal dilation. *Ann Thorac Surg.* 2007 Feb;83(2):S780-4; discussion S785-90. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2006.10.086>
5. Popov VV, Sytar LL, Bolshak AA. [Operation of the bandage of aorta ascending with its poststenotic dilation]. *Sertsevo-sudynna khirurgia. Shchorichnyk naukovykh prats Asotsiatsii sertsevo-sudynnykh khirurgiv Ukrainy.* 2006;14:207-9. Russian.
6. Salmasi MY, Theodoulou I, Iyer P, Al-Zubaidy M, Naqvi D, Snober M, et al. Comparing outcomes between valve-sparing root replacement and the Bentall procedure in proximal aortic aneurysms: systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2019 Dec 1;29(6):911-22. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivz211>
7. Feindt P, Litmathe J, Börgens A, Boeken U, Kurt M, Gams E. Is size-reducing ascending aortoplasty with external reinforcement an option in modern aortic surgery? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007 Apr;31(4):614-7. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2007.01.028>
8. Robicsek F, Daugherty HK, Mullen DC, Cook J, Harbold NB Jr, Hall DG, Jackson RD, Masters TN. Long-range observations with external aortic grafts. *Coll Works Cardiopulm Dis.* 1975 Dec;20:5-12. PMID: 1222569.
9. Zhu P, Zhou P, Ling X, Ohene BE, Bian XM, Jiang X. Surgical treatment of mild to moderately dilated ascending aorta in bicuspid aortic valve aortopathy: the art of safety and simplicity. *J Cardiothorac Surg.* 2020 Jan 17;15(1):24. <https://doi.org/10.1186/s13019-020-1068-7>

Wrapping Tape Operation during Correction of Aortic Stenosis (15 Years of Clinical Experience)

Popov V. V., Bolshak O. O., Spysarenko S. P., Malysheva T. A.

National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery, Kyiv, Ukraine

Abstract

The aim. To study the clinical possibilities of the original technique of the wrapping tape operation (WTO) of the dilated post-stenotic ascending aorta (AA) during surgical correction of aortic stenosis (AS).

Materials and methods. The study group included 196 patients who were operated on for the prevailing AS combined with poststenotic dilation of the ascending aorta (PDAA) for the period from 01.01.2006 until 01.01.2020 at the

National Amosov Institute of cardiovascular surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine. All the patients underwent aortic valve replacement (AVR) combined with the original technique of WTO. During echocardiographic examination, the diameter of the AA before surgery was 47.7 ± 1.7 mm, and the diameter of the Valsalva sinuses was 37.4 ± 1.8 mm. The original technique of the correction of PDAA included plication of the non-coronary Valsalva sinus, as the most vulnerable zone, reduction of the AA diameter, creation of its reliable framework in order to prevent further AA dilation in the long term.

Results. Hospital mortality was 0.5%. In the long term, the outcomes in 185 patients (94.4% of the number of discharged patients) were studied. The follow-up period was 8.1 ± 0.8 years. In the long-term period, 8 (4.1%) patients died. The AA diameter at the time of discharge was 39.1 ± 1.5 mm and 40.3 ± 1.1 mm in the long term, and the diameter of the Valsalva sinuses was 34.5 ± 1.5 mm and 34.8 ± 1.3 mm, respectively. Complications or deaths associated with the technique of the intervention on the aortic root and AA were not observed both at the hospital stage and in the long term. None of the patients was reoperated due to further AA dilation.

Conclusions. The proposed technique has established itself as a fairly reliable, safe procedure. In addition, it is cost-effective since it does not require the use of a vascular prosthesis. The technique is useful for the correction of AS and PDAA from 4.0 to 5.2 cm.

Keywords: *poststenotic dilation of the ascending aorta, ascending aorta aneurysm, wrapping of the ascending aorta, cardiopulmonary bypass.*

Операція тасьмового бандажа висхідної аорти при корекції аортального стенозу (15-річний клінічний досвід)

Попов В. В., д-р мед. наук, ст. наук. співробітник, завідувач відділу хірургічного лікування набутих вад серця

Большак О. О., канд. мед. наук, ст. наук. співробітник відділу хірургічного лікування набутих вад серця

Списаренко С. П., завідувач бактеріологічної лабораторії

Малишева Т. А., лікар-лаборант бактеріологічної лабораторії

ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна

Резюме

Мета. Вивчити клінічні можливості оригінальної методики тасьмового огортання висхідної аорти (ВА) під час хірургічної корекції аортального стенозу (АС) в поєднанні з постстенотичним розширенням висхідної аорти (ПРВА).

Матеріали та методи. До групи дослідження увійшли 196 пацієнтів, які були послідовно прооперовані за період з 01.01.2006 по 01.01.2020 рік у Національному інституті серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України. Всім було виконано протезування аортального клапана (ПАК) в поєднанні з оригінальною методикою тасьмового огортання ВА з приводу АС та ПРВА. За даними трансторакальної ехокардіографії, діаметр ВА до операції становив $47,7 \pm 1,7$ мм, а діаметр синусів Вальсальви – $37,4 \pm 1,8$ мм. Оригінальна методика корекції ПРВА включала плікацію некоронарного синуса Вальсальви, як найбільш уразливої зони, редукцію діаметра ВА, створення її надійного тасьмового каркаса з метою уникнення подальшої дилатації ВА у віддалені терміни.

Результати. Госпітальна летальність становила 0,5 %. У віддалені терміни простежено результати 185 пацієнтів (94,4 % від кількості виписаних), термін спостереження – $8,1 \pm 0,8$ року. У віддаленому післяопераційному періоді померли 8 (4,1 %) пацієнтів. Діаметр ВА на момент виписування був $39,1 \pm 1,5$ мм та $40,3 \pm 1,1$ мм у віддаленому періоді, а діаметр синусів Вальсальви – $34,5 \pm 1,5$ мм та $34,8 \pm 1,3$ мм відповідно. Жодних ускладнень та летальних випадків, пов'язаних з методикою втручання на корені аорти та ВА не відзначено як на госпітальному етапі, так і у віддалені терміни. Жоден пацієнт не був реоперований внаслідок подальшої дилатації ВА.

Висновки. Запропонована методика зарекомендувала себе як достатньо надійна, безпечна процедура. Крім того, вона має економічні переваги, оскільки не потребує використання судинного протеза. Методика є доцільною при корекції АС та ПРВА від 4,0 до 5,2 см.

Ключові слова: *постстенотичне розширення висхідної аорти, аневризма висхідної аорти, огортання висхідної аорти, штучний кровообіг.*

Стаття надійшла в редакцію 16.08.2020 р.