

Кравченко І. М., д-р мед. наук, головний науковий співробітник відділення хірургічного лікування патології аорти

Кравченко В. І., канд. мед. наук, завідувач відділення хірургічного лікування патології аорти

Тарасенко Ю. М., лікар-кардіохірург відділення хірургічного лікування патології аорти

Черпак Б. В., завідувач з охорони здоров'я відділення хірургічного лікування вроджених вад серця у новонароджених та дітей молодшого віку

Клименко С. Г., лікар, лаборант біохімічної лабораторії

Лазоришинець В. В., д-р мед. наук, професор, академік НАМН України, директор

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

Хірургічні методи лікування посткоарктаційних аневризм аорти

Резюме. Коарктація аорти є одним із найбільш вивчених станів вродженої вади серця і становить від 7 до 10 % усіх вроджених вад серця.

Мета публікації – проаналізувати хірургічні методи корекції коарктації аорти.

Матеріали та методи. У НІССХ імені М. М. Амосова з 1960 по 2017 рік було прооперовано 4245 пацієнтів з нативною коарктацією аорти.

У роботу включено 91 випадок аневризми низхідної грудної аорти, з них 85 (93,4 %) пацієнтів були реоперовані, 6 (6,6 %) – не оперували з різних причин. Такі операції потребують висококваліфікованого анестезіологічного забезпечення з обов'язковою роздільною інтубацією бронхів і корекцією порушених функцій дихальної системи та нирок, компенсації наявної і можливої крововтрати. Через високу вірогідність неконтрольованої кровотечі на етапі мобілізації аневризм аорти налагоджували тимчасовий обхідний шунт (75,3 %) або підключали апарат штучного кровообігу (24,7 %) з висхідної аорти або лівого передсердя в низхідну аорту або стегнову артерію.

Госпітальна летальність у цій когорті хворих досягла 5,9 %.

Поширеність ендоваскулярного лікування аневризми грудної аорти значно зросла відтоді, коли Даке і колеги в 1994 році імплантували перший стент-графт у грудну аорту.

Ключові слова: аневризми аорти, коарктація аорти, аневризми в місці корекції коарктації аорти, судинні протези, ендоваскулярні хірургічні процедури, стентування, стент-графт.

Вступ

Коарктація аорти є однією із найбільш вивчених форм вродженої вади серця, для якої характерне звуження просвіту аорти, як правило, у перешийковому її відділі. На цю патологію припадає від 7 до 10 % усіх вроджених вад серця [1].

Протягом багатьох років застосовували різні стратегії лікування вади. Хірургічне реконструктивне втручання було вперше описане в 1945 році і зазвичай виконувалось із доступом через лівобічну торакотомію [2]. Існує декілька стандартних хірургічних підходів: резекція звуженої ділянки аорти і накладання анастомозу «кінець до кінця», пластика аорти

клаптем лівої підключичної артерії, аортопластика із застосуванням штучного імплантата (латки) та протезуванням. Як альтернативний метод в окремих випадках застосовують обхідне шунтування «висхідна–низхідна» аорта з доступом через лівобічну торакотомію або серединну стернотомію [3]. Нещодавно хірургічні втручання для лікування цієї патології доповнені ендоваскулярними. Наразі балонна ангіопластика і стентування ділянки коарктації вже стали стандартною практикою. Проте пізнє формування псевдоаневризм є також ускладненням ангіопластики і стентування, і його частота буде збільшуватися з ширшим використанням цих методів [4].

Хоча лікування коарктації може бути успішним у короткостроковій перспективі, є потреба у ретельно-му подальшому спостереженні за пацієнтами. Широко відомий факт розвитку ускладнень на пізніших етапах, особливо після хірургічної реконструкції.

Утворення таких аневризм після реконструкції аорти взагалі, а особливо при коарктації, може супроводжуватися розширенням аорти веретеноподібної форми або локальними мішкоподібними вибуханнями стінки аорти, інколи з розходженням швів між судинним протезом і тканиною аорти. Через відсутність критеріїв достовірного прогнозування ризику розриву в мішкоподібних аневризмах необхідне обстеження пацієнта на ранній стадії та невідкладне хірургічне втручання.

Мета роботи – проаналізувати метод корекції посткоарктаційних аневризм.

Матеріали та методи

У ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України» з 1960 по 2017 рік було прооперовано 4252 пацієнти з нативною коарктацією аорти (КоАо). Для корекції були задіяні різні хірургічні методи: істомпластика синтетичною латкою – у 1207 (28,4 %) хворих, протезування аорти судинним протезом – у 305 (7,1 %), анастомоз «кінець до кінця» – у 2733 (64,5 %) хворих.

Селективний відбір пацієнтів для цієї роботи був обмежений лише тими випадками аневризми низхідної грудної аорти (АНГА), про які були вірогідні відомості, незалежно від того, чи були вони реоперовані, чи стали лише об'єктом спостереження. У зв'язку з охопленням великого періоду (58 років) і значними соціально-політичними змінами в суспільстві за цей час частина прооперованих хворих випала з поля зору дослідників або через втрату медичної документації архіву. Зважаючи на вищезазначене, ми обмежили термін спостереження з 1995 по 2017 рік.

Усього в роботу включено 91 випадок АНГА. 85 (93,4 %) пацієнтів були реоперовані, а інших 6 (6,6 %) не оперували з різних причин. Розподіл за віком і статтю на час корекції КоАо показав, що серед них було 68 (74,7 %) осіб чоловічої і 23 (25,3 %) особи жіночої статі, у співвідношенні 2,9 : 1. Вік хворих на момент КоАо становив у середньому 14,7 року з коливаннями від 3 до 31 року.

На час виявлення посткоарктаційної аневризми вік хворих зріс у середньому до 38,1 року з коливаннями від 21 до 60 років. Інтервал між операцією корекції КоАо і діагностикою АНГА становив 22 роки з коливаннями від 1 міс. до 45 років: після аортопластики синтетичною латкою – 30 років, після анастомозу «кінець до кінця» – 13,3 року, після протезування аорти – 21,6 року.

Частота ускладнень АНГА після корекції КоАо відрізнялась для різних хірургічних методів. Серед

аневризм, що виникли на місці корекції коарктації найбільшу питому вагу становлять аневризми внаслідок імплантації синтетичної латки – 61 (88,5 %). У 6 (8,7 %) хворих ускладнення аневризмою утворилося після імплантації трубчастих протезів та після анастомозу «кінець до кінця» – у 2 (2,8 %) хворих.

Результати та обговорення

До недавнього часу стандартною практикою лікування була повторна хірургічна операція з прямим доступом до проксимальної частини низхідної грудної аорти через лівобічну бокову торакотомію, що передбачала усунення пошкодженої ділянки аорти та її заміщення, як правило, судинним протезом. Вважається, що цей підхід забезпечує довготривалу корекцію вади, але при оперуванні в зоні рубцевої тканини існує високий ризик кровотеч і супутніх пошкоджень. Значна частка післяопераційних ускладнень припадає на парез зворотного гортанного і діафрагмального нервів. Крихка природа аневризми сама по собі означає, що перед експозицією ділянки для проксимального затискання аорти необхідно проводити ретельне розсічення спайок; в іншому випадку відбувається розрив аорти, що потребує екстреного шунтування. Для більш безпечного доступу до дуги аорти часто застосовують гіпотермічну зупинку кровообігу.

У нашому Інституті проведено 85 оперативних втручань, серед яких 69 було виконано традиційним хірургічним методом. Із цих пацієнтів 7 (10,1 %) оперовані двічі, а 2 (2,9 %) – тричі. Кращим методом повторних втручань при посткоарктаційних АНГА виявилася резекція патологічних тканин з імплантацією трубчастого судинного протеза з нульовою порозністю, діаметром від 18 до 24 мм, завдовжки від 40 до 120 мм. Тому в усіх 69 (81,2 %) випадках, які виконували відкритим традиційним хірургічним методом, виконано заміщення ураженої ділянки аорти.

Такі операції потребують висококваліфікованої анестезіологічного забезпечення з обов'язковою роздільною інтубацією бронхів і корекцією порушених функцій дихальної системи і нирок, компенсації наявної та можливої крововтрати [4]. З хірургічної точки зору реоперації відзначались високою вірогідністю неконтрольованої кровотечі на етапі мобілізації аорти й аневризми налагоджували тимчасовий обхідний шунт – 75,3 % або підключали апарат штучного кровообігу – 24,7 % з висхідної аорти чи лівого передсердя в низхідну аорту чи стегову артерію. Шунтуючі системи дозволяли контролювати гемодинаміку, компенсувати крововтрату, затискати проксимальну і дистальну аорту, ліву підключичну, а іноді й ліву загальну сонну артерію, полегшували хірургічний контроль над колатераліями і видалення аневризматичного мішка.

Госпітальна летальність в цій когорті хворих становила 5,9 %.

Поширеність ендоваскулярного лікування аневризми грудної аорти значно зросла відтоді, коли Dake і колеги в 1994 році імплантували перший стент-графт у грудну аорту [7]. Такий метод слугує привабливою перспективою для лікування цієї популяції пацієнтів, ураховуючи низьку частоту ранніх післяопераційних ускладнень.

У нашому інституті проведено 16 (18,8 %) процедур під загальним наркозом зі встановленням спінального дренажу в тих випадках, коли очікувана довжина накриття аорти стент-графтом перевищує 15 см. Для пацієнтів, у яких необхідно було досягнути накриття місця відходження лівої підключичної або лівої загальної сонної артерії, ми виконували екстраанатомічне шунтування у 9 випадках (10,5 %) або субтотальний дебранчінг у 2 випадках (0,2 %). Ще в одному випадку (1,2 %) використали індивідуально виготовлений скалопований стент-графт. Найчастіше для транскатетерної процедури користувалися доступом через загальну стегнову артерію з хірургічного розрізу 15 (17,6 %), або, віднедавна, методом черезшкірного доступу 1 (1,1 %). Стент установлювали під флюороскопічним контролем і розгортали з використанням медикаментозно-індукованого зниження тиску, щоб уникнути поганої прилеглисті стент-графта на внутрішньому згині дуги аорти (конфігурація «пташиного дзьоба») і неправильного розгортання стента. Після отримання остаточних ангіограм, що підтверджують правильне позиціонування стента, подальше лікування пацієнта здійснювали в умовах палати інтенсивної терапії, підтримуючи середній артеріальний тиск на рівні > 85 мм рт. ст. з метою мінімізації ризику ішемії спинного мозку [6]. Контрольну КТ проводили через 3 місяці, з обов'язковим спостереженням для всіх пацієнтів (згідно з рекомендаціями Chen S. S., Dimopoulos K., Alonso-Gonzalez R. et al., 2014) [8].

Незважаючи на значні складнощі розміщення, звивистість судин та невідповідність розмірів пристрою, успішне ущільнення стінок аорти може бути досягнуто в короткостроковій перспективі.

Висновки

1. Після корекції КоАо незалежно від застосованих методів операції існує загроза виникнення аневризми за місцем корекції.
2. Ризик пізнього розвитку АНГА на місці корекції КоАо вищий у хворих з імплантованою синтетичною латкою і становив 88,5 % з когорті досліджуваних пацієнтів за період спостереження протягом 22 років.
3. Тактику оперативного втручання при АНГА, пов'язаних з попередньою корекцією КоАо, слід вибирати з урахуванням різновиду первинної ре-

конструктивної операції, наявних ускладнень супутніх вад та особливостей, виявлених протягом дослідження.

4. Операції потребують висококваліфікованого анестезіологічного забезпечення, роздільної інтубації, дренажування спинномозкового каналу, керованої гемодинаміки.
5. При операціях з приводу посткоарктаційних аневризм аорти через високий ризик неконтрольованої кровотечі на етапі мобілізації аневризми обов'язкове застосування штучного кровообігу або обхідного шунта.
5. Хворі, які перенесли повторні реконструктивні операції з приводу посткоарктаційної аневризми, потребують пожиттєвого диспансерного спостереження.
6. При ендоваскулярних втручаннях, коли довжина стент-графту перевищує 15 см, варто використовувати спінальний дренаж для запобігання ускладненням з боку спинного мозку.

Список використаних джерел

References

1. Padua LM, Garcia LC, Rubira CJ, et al. Stent placement versus surgery for coarctation of the thoracic aorta. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;5:CD008204.
2. Crafoord C, Nylin G. Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1945;14:347–61.
3. Knyshov GV, Sitar LL, Glagola MD, et al. Aortic aneurysms at the site of the repair of coarctation of the aorta: a review of 48 patients. *Ann Thorac Surg.* 1996;61:935–9.
4. Kravchenko IM, Dykukha SE, Tarasenko Yu, Kravchenko VI, Cherpak BV, Didkovskii IO, Vitovskiy RM. [Post-coarctation aortic aneurysms: Treatment methods and outcomes]. *Ukrainian Journal of Cardiovascular surgery.* 2019;35:82-85. Ukrainian. <https://doi.org/10.30702/ujcv/19.3505/045082-085>
5. Becker AE, Becker MJ, Edwards JE. Anomalies associated with coarctation of aorta: particular reference to infancy. *Circulation.* 1970;41:1067–75.
6. Bicknell CD, Hamady M. Aneurysmal complications of coarctation is endovascular therapy now the gold standard for repair? *Endovascular Today* [Internet]. 2015 Nov [cited 2019 Nov];[about 1 p.]. Available from: <https://evtoday.com/2015/11/aneurysmal-complications-of-coarctation/>
7. Dake MD, Miller DC, Semba CP, et al. Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms. *N Engl J Med.* 1994;331:1729–34.
8. Chen SS, Dimopoulos K, Alonso-Gonzalez R, et al. Prevalence and prognostic implication of restenosis or dilatation at the aortic coarctation repair site assessed by cardiovascular MRI in adult patients late after coarctation repair. *Int J Cardiol.* 2014;173:209–15.

Surgical Treatment Methods of Post-coarctation Aneurysms of Aorta

Kravchenko I. M., Kravchenko V. I., Tarasenko Yu., Cherpak B. V., Klymenko S. G., Lazoryshynets V. V.

National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery, Kyiv, Ukraine

Abstract

Introduction. Aortal coarctation is one of the most studied conditions of heart congenital defects, which comprises from 7% to 10% of all congenital heart defects.

During many years the various treatment strategies were used. Open surgical reconstructive intervention was first described in 1945, and this was, as a rule, resection of aortal narrowed portion.

Although the treatment of coarctation is usually successful in a short-term perspective, there is a well-known fact of development of complications at the later stages, especially after surgical reconstruction, such as post-coarctation aneurysms.

Objective. To analyze surgical methods of correction of coarctation.

Materials and methods. in the National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine during the period 1960–2017, 4245 patients were operated with native coarctation of aorta.

Selective patients' choice for this work was restricted only by such cases of aneurysm of descending aorta, for which the data were reliable. Considering the above, we will be limited by the period of observation, starting from 1995.

Totally, 91 cases with aneurysm of descending aorta were included in this work, 85 (93.4%) of patients were re-operated, 6 (6.6%) of patients were not operated due to various reasons. The patient distribution by age and gender at the moment of correction of aortal coarctation showed that they included 68 (74.7%) males and 23 (25.3%) females in the ratio 2.9:1. The average patient age by that time was 14.7, ranging from 1 to 38 years.

By the moment of discovery of post-coarctation aneurysm the patients' age increased to an average 38.1, ranging from 21 to 60 years. The average time interval between the surgery of aortal coarctation and diagnosis of aneurysm of descending aorta was 22 years, ranging from 1 month to 45 years.

The frequency of complications of aneurysm of descending aorta after surgery of aortal coarctation was different for various surgical methods. Among the aneurysms, which developed after coarctation correction, the most frequent were aneurysms after implantation of synthetic patch – 61(88.5%). The less frequent were aneurysms in 6 (8.7%) patients after implantation of tubular prostheses, and in 2 (2.8%) patients – after end-to-end anastomosis.

Results and discussion. Till recent time the standard treatment practice was open surgical operation with direct access to proximal part of descending aorta by left-sided lateral.

In our Department 85 surgical interventions were performed, including 69 surgeries by the traditional surgical method. From these patients, 7(10.1%) were operated two times, and 2(2.9%) – three times. In all 69(81.2%) cases, operated by open traditional surgical method, we performed vascular prosthesis implantation.

Such operations require highly qualified anesthetic support with obligatory differential endobronchial intubation, correction of disorders of respiratory and kidney functions, and compensation of present and possible blood loss [4]. Considering high probability of uncontrolled hemorrhage at the stage of aneurysm mobilization, we installed temporary bypass graft – 75.3% or CPB pump – 24.7%, from ascending aorta or left atrium to descending aorta or femoral artery.

Hospital mortality in this patient cohort was 5.9%.

The use of endovascular treatment of thoracic aorta aneurysm increased considerably since Dake et al. in 1994 implanted the first stent-graft into thoracic aorta.

In our Department, we performed 16(18.8%) of the procedures under general anesthesia with spinal drainage. For the patients, who require the covering of the zone of going of left subclavian artery or left common carotid artery, we perform extra-anatomic shunting 9(10.5%), or even subtotal debranching 2(0.2%), if there is no possibility to use individually prepared scalped stent-graft. The most common access is through common femoral artery by operative access 15(17.6%), or, more recently, by transcatheter access 1(1.1%).

Keywords: *aortic aneurysm, aortic coarctation, aneurysms – as complication after coarctation of the aorta correction, vascular prosthesis, endovascular surgical procedures, stenting, stentgraft.*