

КОМПЛЕКСНЕ ЛІКУВАННЯ ПАТОЛОГІЇ ВИСХІДНОЇ, ДУГИ Й НИЗХІДНОЇ ГРУДНОЇ АОРТИ ШЛЯХОМ ВИКОНАННЯ ОПЕРАЦІЇ ГІБРИДНОГО «ХОБОТУ СЛОНА»

В.І. Кравченко, І.О. Дітківський, В.Д. Либавка

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

Ключові слова: *аневризма аорти, аневризма дуги аорти, операція "elephant trunk", ендопротезування дуги і низхідної грудної аорти.*

Буковинський медичний вісник. 2021. Т.25, № 3 (99). С. 42-47.

DOI: 10.24061/2413-0737.XXV.3.99.2021.7

E-mail:

kravchenkomd@ukr.net,
igordit@gmail.com,
v.d.lybavka@gmail.com

Мета роботи – вивчення і демонстрація можливостей методики повної заміни висхідної, дуги, судин дуги і низхідної грудної аорти "elephant trunk" шляхом операції у хворих з аневризмами дуги аорти.

Матеріал і методи. У роботі описана техніка і продемонстровані результати перших 29 операцій протезування висхідної, дуги, судин дуги і низхідної грудної аорти, "elephant trunk", що були виконані співробітниками відділу хірургічного лікування патології аорти ДУ «Національний ІССХ ім. М. Амосова НАМН України» у період 2016-2020 років.

Результати. Госпітальна летальність становила 10,3%, троє хворих померли. Причини смерті: гостра серцево-судинна недостатність, неконтрольована кровотеча та поліорганна недостатність у кожному з випадків. У жодного з оперованих хворих рівень післяопераційної крововтрати не вимагав проведення реторакотомії.

Висновки. Оптимальним способом корекції аневризм дуги аорти є операція протезування висхідної, дуги й низхідної грудної аорти - "elephant trunk". Покращення передопераційної діагностики, хірургічної техніки, оптимізація методик захисту головного, спинного мозку і вісцеральних органів, можливості застосування гібридних/ендоваскулярних методик дозволить лікувати хворих з комплексними ураженнями басейну дуги аорти з госпітальною летальністю в межах 10,3%.

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАТОЛОГИИ ВОСХОДЯЩЕЙ, ДУГИ И НИСХОДЯЩЕЙ ГРУДНОЙ АОРТЫ ПУТЕМ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ ГИБРИДНОГО «ХОБОТА СЛОНА»

В.И. Кравченко, И.А. Дитковський, В.Д. Либавка

Ключевые слова: *аневризма аорты, аневризма дуги аорты, операция "elephant trunk", эндопротезирование дуги и нисходящей грудной аорты.*

Буковинский медицинский вестник. 2021. Т.25, № 3 (99). С. 42-47.

Цель работы – изучение и демонстрация возможностей методики полной замены восходящей, дуги, сосудов дуги и нисходящей грудной аорты "elephant trunk" операцией у больных с аневризмами дуги аорты.

Материал и методы. В работе описана техника и продемонстрированы результаты первых 29 операций протезирования восходящей, дуги, сосудов дуги и нисходящей грудной аорты, "elephant trunk", выполненных сотрудниками отдела хирургического лечения патологии аорты ГУ «Национальный ИССХ им.М.Амосова НАМН Украины» в период 2016-2020 годов.

Результаты. Госпитальная летальность составила 10,3%, троє больных умерли. Причины смерти: острая сердечно-сосудистая недостаточность, неконтролируемое кровотечение, и полиорганная недостаточность в каждом из случаев. Ни у одного из оперированных больных уровень послеоперационной кровопотери не требовал проведения реторакотомий.

Выводы. Оптимальным способом коррекции аневризмах дуги аорты является операция протезирования восходящей, дуги и нисходящей грудной аорты - "elephant trunk". Улучшение предоперационной диагностики, хирургической техники, оптимизация методик защиты головного, спинного мозга и висцеральных органов, возможности применения гибридных / эндоваскулярных методик позволит лечить больных с комплексными поражениями бассейна дуги аорты с госпитальной летальности в пределах 10,3%.

Оригінальні дослідження

COMPREHENSIVE TREATMENT OF PATHOLOGY OF THE ASCENDING, ARCH AND DESCENDING THORACIC AORTA BY PERFORMING OPERATIONS OF THE HYBRID "ELEPHANT TRUNK"**Vitalii I. Kravchenko, Ihor O. Dytktivski, Vasyly D. Lybavka**

Key words: aortic aneurysm, aortic arch aneurysm, elephant trunk operation, arch and descending thoracic aortic arthroplasty.

Bukovinian Medical Herald. 2021. V.25, № 3 (99). P. 42-47.

The purpose of the study – study and demonstration of the possibilities of the technique of complete replacement of the ascending, arch, vessels of the arch and descending thoracic aorta "elephant trunk" surgery in patients with aortic arch aneurysms.

Material and methods. The paper describes the technique and demonstrates the results of the first 29 operations of prosthetics of the ascending, arch, vessels of the arch and descending thoracic aorta, which were performed by the staff of the Department of Surgical Treatment of Aortic Pathology National M.Amosov ICVS of the NAMS of Ukraine " in 2016-2020.

Results. Hospital mortality was 10.3%, three patients died. The causes of death were: the following acute cardiovascular failure, uncontrolled bleeding, and multiple organ failure in each case. In none of the operated patients the level of postoperative blood loss did not require rethoracotomies.

Conclusions. The optimal way to correct aneurysms of the aortic arch is the operation of prosthetics of the ascending, arch and descending thoracic aorta - "elephant trunk". Improvement of preoperative diagnostics, surgical equipment, optimization of methods of protection of the brain, spinal cord and visceral organs, the possibility of using hybrid / endovascular techniques to treat patients with complex lesions of the aortic arch pool with hospital mortality within 10.3%.

Вступ. Лікування захворювань аорти завжди було важливою, але й одночасно, однією з найбільш тяжких складових серцево-судинної хірургії. Зумовлено це не лише роллю аорти як найбільшої та найважливішої артерії організму, а й тим, що хвороба аорти може приймати найрізноманітніші форми з найрізноманітнішими наслідками - від повільно прогресуючої, безсимптомної хвороби до раптової смерті від розриву. Захворювання аорти, з урахуванням висхідної, дуги і низхідної її частини було технічно складним для лікування до 1990-х. Це пов'язано зі значною тривалістю операції, необхідністю зупинки кровообігу на першому етапі, хірургічними ускладненнями, пов'язаними з безпосередньою близькістю життєво важливих судинних та анатомічних структур, а також тривалістю можливого подальшого періоду зупинки кровообігу протягом наступного необхідного кроку [1, 2].

У 1983 році Ганс Борст вперше описав ідею хірургії комплексної патології висхідної, дуги й низхідної грудної аорти шляхом заміни перших двох її частин судинним протезом із герметичною фіксацією останнього дистальніше рівня ЛПА, а проведена в НГА порція протеза довжиною 8-10 см розташовувалася в ній вільно [1]. Запропонована методика отримала назву – операція «хобота слона» (elephant trunk operation), а пізніше закріпилася в літературі як класична операція «хобота слона». Автор показував, що його методика оптимізує техніку формування анастомозу аорти і трансплантата та полегшує проведення другого етапу. Проведена в НГА порція протеза повинна була

слугувати достатньою площадкою ініціальної фіксації графта для заміни уражених хворобою дистальних відділів аорти. Двоетапність, з одного боку, несла додаткові ризики як міжопераційного періоду, так і ускладнень другої операції, але з іншого – забезпечувала достатню експозицію ліній судинних анастомозів і зменшувала тривалість ішемічного часу для головного мозку і вісцеральних органів. Слід пам'ятати, що виправлення таких складних захворювань аорти стало можливим завдяки публікаціям і клінічному здійсненню зупинки кровообігу в умовах гіпотермії Рандаллом Гріппом та його співробітниками на кілька років раніше [2]. Після кількох років первинного скептицизму "методика хобота слона" наразі є звичайною в клінічній практиці і постійно удосконалюється [3-5].

Незважаючи на стрімкий розвиток хірургічної техніки, методик захисту головного мозку і внутрішніх органів, стану й засобів моніторингу життєво важливих показників під час оперативного втручання, хірургічне лікування патології аорти і дотепер супроводжується високими ризиками й значним рівнем операційної летальності. З усього спектра кардіохірургічних втручань операції на грудній аорти вважаються одними з найбільш складних, для успішного їх проведення потрібен високий рівень хірургічної кваліфікації, анестезіологічного і перфузіологічного забезпечення. Ділянка дуги аорти є однією з найбільш тяжких і небезпечних зон ураження. Повноцінне відновлення цілісності судин цього басейну вимагає від спеціаліста як чіткого володіння

хірургічною технікою, так і розуміння необхідності адекватного захисту мозку і вісцеральних органів під час такої операції.

Мета дослідження - вивчення і демонстрація можливостей методики повної заміни висхідної, дуги, судин дуги і низхідної грудної аорти "elephant trunk" операцією у хворих з аневризмами дуги аорти.

Матеріал і методи. Ґрунтуючись на досвіді понад 3000 операцій з корекції патології аорти, досвіді хірургічного лікування аневризми дуги аорти – у майже 500 хворих, починаючи з 2016 року, у відділенні хірургічного лікування патології аорти ДУ «Національний ICCX ім. М.Амосова НАМН України» розпочато і виконується двоетапна хірургічна корекція патології висхідної, дуги, й низхідної грудної аорти методикою Hybrid Elephant Trunk (Conventional ET + TEVAR). Описанню цього типу операції, а також висвітленню й аналізу ускладнень і результатів її проведення присвячена дана робота.

Ідея комбінування відкритої й ендovasкулярної техніки в умовах відсутності можливості застосування в Україні гібридного комплексного одномоментного стабілізованого протезування низхідної і дуги аорти, виникла і знайшла своє практичне здійснення у 2016 році. З того часу і на 01.01.2021р. нами виконано 29 операцій гібридного «хоботу слона». Перший етап являв собою дещо модифіковану методику, описану ще Х.Борстом. Він полягав у протезуванні висхідної, дуги, і низхідної грудної аорти комбінаціями судинних протезів. Запропонована нами модифікація класичної методики, описаної Х.Борстом, полягає в транслокації лінії прикріплення вільного протеза в НГА з Z3 в Z2 зону Ішімару, з попереднім виключенням і протезуванням судинним протезом 8-10 мм ЛПА, з наступною транслокацією останнього в імплантований замість ВА судинний протез. Запропонована модифікація дозволила зменшити глибину для маніпуляцій на дузі аорти, що покращило якість і пришвидшило час виконання анастомозу. Серед оперованих нами 29 хворих переважна більшість – 20 (69,0%) - були чоловіками. Вік пацієнтів коливався від 29 до 68 років і в середньому складав $53,2 \pm 4,1$ р. Більше ніж третина – 11 (37,9 %) - з оперованих нами пацієнтів, вже перенесли попередньо кардіохірургічні операції, а у 2 - це було друге, а в 1 – третє кардіохірургічне втручання, серед яких переважно більшістю були операція Бентала – 3, або супракоронарне протезування – 8 з причини гострої розширюючої аневризми аорти типу А. Ускладнений післяопераційний перебіг і експансивне зростання як абсолютних розмірів дистальних відділів висхідної й дуги аорти, з перевищенням 5,5 см межі, так і розповсюдження розширення на судини дуги аорти стало основним показом для повторної хірургії. Серед причин, що призвели до ураження аорти у хворих: розширення аорти типу А – у 12 випадках; розширення аорти типу В – у 4 хворих, з

ретроградним втягненням у патологічний процес структур дуги аорти; ізольована аневризма дуги аорти – у 3 пацієнтів; ні А ні В тип розширення аорти (з розташуванням ініціальної фенестрації в дузі аорти і розповсюдженням розширення як дистально на НГА, так і проксимально на ВА) – у 5 хворих; сифілітична аневризма дуги й НГА – 2 пацієнти; посттравматична аневризма дуги й НГА – в 1 випадку; ідіопатичне ураження – 1 хворий. З даних анамнезу, додаткових досліджень відомо про генетичну детермінанту ураження аорти в 6 з оперованих нами хворих, четверо – мали с-м Марфана, ще у двох випадках мав місце синдром Гзель-Ертгейма. Ініціальний статус оперованих нами пацієнтів ускладнювали: гіпертонічна хвороба – 19, аортальна вада серця – 5, СС недостатність – 12, дихальна недостатність – 8, цукровий діабет – 5, ХОЗЛ – 3, хронічна/гостра ниркова недостатність – 5. Супутні значущі ураження коронарних артерій, що вимагали симультанної корекції мали місце у 4 (13,8%) хворих, у третині випадків хворі вже перенесли операції на серці.

Всі операції проводили через серединну стернотомію (або рестернотомію) з частковим поширенням на 2-3 см доступу на проєкцію лівого стерноклайдомастоїдального м'яза. Після ретельного кардіолізу готували місце для підключення штучного кровообігу, використовуючи бікавальну венозну канюляцію. Підключення артеріальної магістралі переважною кількістю виконували через стегову артерію – 19 хворих. Праву підключичну артерію використовували у двох випадках, підключаючи ШК через попередньо імплантований судинний протез – 8 мм. У двох випадках канюлювали безпосередньо тіло брахіоцефального стовбура одразу перед його діленням на ПрПА й Пр загальну сонну артерію. Повністю візуалізували й обходили лігатурами непарну вену і структуру дуги аорти. Виділяли як основне тіло, так і біфуркацію брахіоцефального стовбура і праву загальну сонну і підключичну артерії. Найбільші технічні складності виникали при візуалізації і виділенні ЛПА. Основний патологічний процес ураження й експансивного зростання дуги аорти суттєво зміщував гирло і тіло ЛПА краніально й дорсально, що надзвичайно ускладнювало її пошук, з іншого боку – попередня її транслокація була умовою полегшення виконання основного судинного анастомозу в Z2 зоні за Ішімару. Після гепаринізації 300 ОД/кг, перетискували у гирлі, тіло ЛПА пересікали. Привідний сегмент герметизували дворядним швом пролен 5.0. Судинним протезом 8-10 мм кінець у кінець подовжували ЛПА й виводили його на рівень ранорозширювача з подальшим підключенням відгалуження артеріальної магістралі. Починали ШК. Після затиснення аорти й інфузії кардіоплегічного розчину (Кустодіол 20 мл/кг, антеретроградно), виконували інтрасерцевий етап корекції вади: заміна АокЛ (4 хворих), заміна АокЛ і висхідної аорти клапаномісним кондуїтом – (2 пацієнти), протезування/пластика МК – по одному

Оригінальні дослідження

хворому. Плікація ТК – у трьох випадках. У разі потреби виконували реваскуляризацію коронарних уражень – 1-4 шунти – 4 пацієнти. У всіх випадках використовували венозні графти, беручи до уваги залежність кровотоку за ЛПА в п/о періоді від стану і позиції судинного протеза. На рівні гіпотермії 25°C, після завершення інтрасерцевого етапу корекції, переходили до виконання основного етапу втручання. Зменшуючи об'ємну швидкість перфузії до 1 л/м²/хв, дещо приспускаючи голову хворого, знімали затискач з аорти. Розпочинали перфузію судин дуги (брахіоцефального стовбура і ЛСА) аорти шляхом прямого встановлення в їх відгалужень артеріальної лінії, додатково забезпечуючи герметичність зовнішнім обтягуванням судин раніш заведеними лігатурами. Перфузію виконували відповідно Казі протоколу, зберігаючи потік крові на рівні 2-2,5 л/м²/хв. При цьому мінімально підтримуючи кровоплив через стегнову артеріальну канюлю у вісцеральних органах. Контроль адекватності перфузії виконували, фіксуючи показники прямого вимірювання артеріального тиску на обидвох радіальних артеріях. У чотирьох оперованих пацієнтів проводили інтраопераційний моніторинг показників церебральної оксиметрії. Після виконання імплантації у справжній канал грудної аорти судинного протеза, що вільно залишали в дистальній аорті, заводили в нього катетер Фолея й після герметизації починали артеріальну перфузію тіла дистальніше ЛПА відгалуженням артеріальної лінії. Судинним протезом замішували уражені ділянки ВА й дуги. Наступним етапом виконували реімплантацію судин дуги аорти, переважною більшістю використовуючи острівцеву методику. У 6 з оперованих нами пацієнтів ураження, розповсюджуючись на судини дуги аорти, вимагало і їх заміни окремими судинними протезами 8-10-12 мм, що й було виконано. Після фіналу етапу реконструкції відновлювали природний кровоплив, артеріальну перфузію у всіх випадках продовжували антеградно, канюлюючи протез ВА. Осаннім кроком було відновлення кровопливу ЛПА, реімплантацією протеза на внутрішню кривину протеза ВА. Зігрівалися, витримуючи температурний градієнт. Досягнувши 34°C, герметизували порожнини серця. При 37,0°C зупиняли ШК, за потреби виконували хірургічний, а після і анестезіологічний гемостаз.

Результати дослідження та їх обговорення. Рівень госпітальної летальності становив 10,3% (3 хворих). Причини смерті: гостра серцево-судинна недостатність, неконтрольована кровотеча, та поліорганна недостатність у кожному з випадків. У післяопераційному періоді у двох випадках рівень кровотечі вимагав залишити тампони, які були видалені на другу і третю п/о добу. Реторакотомій, з причини неконтрольованої кровотечі, у першу/другу після операційну добу не було.

У двох випадках у п/о періоді відзначено

симптоми стійкої нижньої паралегії, причому у одному з них наполеглива неврологічна реабілітація протягом кількох місяців повністю відновила пацієнтку. Жодного стійкого ураження ГМ не відзначено. Зафіксовано одну віддалену смерть (через 4,5 міс. п/о), решта оперованих хворих контролюють стан 3 й 6 міс., 1 рік після операції. За винятком 3 пацієнтів, у різні терміни від 12 днів до 3 років після першого хірургічного етапу – хворим було виконано другий ендovasкулярний етап – ендопротезування дуги й низхідної грудної аорти – TEVAR. Всі шістнадцять імплантацій пройшли без ускладнень, вимагали добового спостереження стану пацієнтів додаткових в умовах відділення ВРІТ. Сприятливий п/о перебіг дозволяв достатньо швидко розширювати режим і активізувати хворих після другого, ендovasкулярного етапу. У цілому, з нашого невеликого, початкового досвіду можемо відзначити, що основні небезпеки інтра- й післяопераційного перебігу прямо корелюють із характером хірургічної травми, що підтверджується майже відсутністю значущих ускладнень й швидкою активізацією пацієнтів, які перенесли другий, ендovasкулярний етап.

Майже за десять років після виходу роботи Ханса Борста, у 1992 р. Ларс Свенссон публікує методику, яка продовжує застосовуватися і сьогодні. Основним «ноу хау» його праці стала імплантація інвагінованого протеза, як вільної частини в НГА, з подальшою його інверсією і використанням для заміни дуги аорти, із застосуванням складки для формування лінії дистального анастомозу [6]. Ця модифікація дозволила підтягнути дистальну лінію шва, збільшити площу поверхні між трансплантатом та аортальною стінкою та зменшити час зупинки кровообігу, зробивши один анастомоз зайвим. Наступним еволюційним кроком у хірургії дуги аорти було перетворення методики «хоботу слона» з двоступеневої в одностадійну процедуру, про що вперше було повідомлено в 1996 році [6]. Приблизно в той же час Като з колегами описали, як техніку «хоботу слона» можна поєднати зі стент-технологією [7], використовуючи саморозправляючий тканинний полієфірний трансплантат для низхідної аорти для досягнення окружного прикріплення між трансплантатом та внутрішньою аортальною стінкою [8]. Ця модифікація, пізніше названа Борстом як "техніка замороженого/стабілізованого хоботу слона", потенційно усуває потребу у другому етапі, а також зменшує відносний час зупинки кровообігу [5,7,8]. Згодом різні трансплантати ручної роботи були клінічно доведені та трансформовані у так звані методики «відкритого» стент-графту [7-9], за якими послідував перший збірний гібридний протез. Сьогодні методики «хоботу слона» як класичні, так і стабілізовані, включаючи різні модифікації, стали рутинними в провідних спеціалізованих аортальних центрах по всьому світу [8-10]. Лікування складних, комплексних уражень аорти, включаючи висхідну,

дугу, низхідну грудну аорту завжди було й залишається складним завданням для кардіохірурга. Застосування техніки «хоботу слона», у відповідності з чітким слідуванням алгоритму дій: від ухвалення рішення, на підставі аналізу діагностики; планування операції, хірургічна, анестезіологічна й перфузіологічна її складова, адекватність протекції ГМ, СМ й вісцеральних органів протягом основного етапу корекції; і нарешті, повноцінність контролю й допомоги в умовах відділу реанімації й інтенсивної терапії було запорукою повноцінної корекції та одужання наших хворих.

У сучасному кардіохірургічному сьогоденні операція «хоботу слона» використовується в кількох класичних ситуаціях – у лікуванні тотального ураження висхідного, дуги, низхідного відділу аорти, гострої або хронічної розширюючої аневризми аорти типу А, гострої (рідше) або хронічної розширюючої аневризми аорти типу В, пенетруючої виразки дуги аорти, ізольованої аневризми дуги аорти. Поза залежністю від типу патології, проводиться ця операція через серединну стернотомію, вимагає високої кваліфікації всієї команди лікарів, й з більшою вірогідністю успіху, повинно виконуватися в «high volume center». Проведення другого етапу, як виключно ендovasкулярного, за умови дотримання і виконання всіх умов для створення безпечної зони для імплантації ендopротезів – зменшує кількість ускладнень, є запорукою швидкої реабілітації і відновлення хворих.

Висновок. Покращення передопераційної діагностики, хірургічної техніки, оптимізація методик захисту головного, спинного мозку і вісцеральних органів, можливості застосування гібридних/ендоваскулярних методик дозволить розпочати лікування хворих із комплексними ураженнями висхідної, дуги й низхідної грудної аорти отримати цілком задовільні перші результати й сподіватися на більш широке застосування запропонованої методики у майбутньому.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому будуть удосконалюватись операції типу «хобот слона» для лікування хворих із поєднаними ураженнями висхідної, дуги та низхідної грудної

аорти.

Список літератури

1. Borst HG, Walterbusch G, Schaps D. Extensive aortic replacement using “elephant trunk” prosthesis. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1983;31(1):37-40. DOI: 10.1055/s-2007-1020290.
2. Griep RB, Stinson EB, Hollingsworth JF, Buehler DJ. Prosthetic replacement of the aortic arch. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1975;70(6):1051-63. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)39653-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(19)39653-9).
3. Coselli JS, LeMaire SA, Carter SA, Conklin LD. The reversed elephant trunk technique used for treatment of complex aneurysms of the entire thoracic aorta. *Ann Thorac Surg.* 2005;80(6):2166-72. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2005.03.087.
4. Crawford ES, Coselli JS, Svensson LG, Safi HJ, Hess KR. Diffuse aneurismal disease (chronic aortic dissection, Marfan, and mega aorta syndromes) and multiple aneurysm. Treatment by subtotal and total aortic replacement emphasizing the elephant trunk operation. *Ann Surg.* 1990;211(5):521-37. DOI: 10.1097/0000658-199005000-00002.
5. Fabio Ius, Christian Hagl, Axel Haverich, Maximilian Pichlmaier. Elephant trunk procedure 27 years after Borst: what remains and what is new? *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* 2011;40(1):1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2011.01.062>.
6. Svensson LG. Rationale and technique for replacement of the ascending aorta, arch, and distal aorta using a modified elephant trunk procedure. *J Cardiac Surg.* 1992;7(4):301-12. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8191.1992.tb01020.x>.
7. Kato M, Ohnishi K, Kaneko M, Ueda T, Kishi D, Mizushima T, et al. New graft-implanting method for thoracic aortic aneurysm or dissection with a stented graft. *Circulation.* 1996;94(Suppl):II188-93.
8. Gottardi R, Funovics M, Eggers N, Hirner N, Hirner A, Dorfmeister M, et al. Supra-aortic transposition for combined vascular and endovascular repair of aortic arch pathology. *Ann Thorac Surg.* 2008;86(5):1524-9. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2008.06.075.
9. Shrestha M, Martens A, Kaufeld T, Beckmann E, Bertele S, Krueger H, et al. Single-centre experience with the frozen elephant trunk technique in 251 patients over 15 years. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* 2017;52(5):858-66. DOI: 10.1093/ejcts/ezx218.
10. Berger T, Czerny M. The frozen elephant trunk technique in acute and chronic aortic dissection: intraoperative setting and patient selection are key to success. *Annals of Cardiothoracic Surgery.* 2020 May;9(3):230-32. DOI: 10.21037/acs-2019-fet-10.

Відомості про авторів

Кравченко В.І. – канд.мед.наук, зав. відділення в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова НАМН України», м. Київ, Україна. 03038, вул. М.М. Амосова 6, тел. +38 044 275 27 88, kravchenkomd@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-4873-5367>.

Дітківський І.О. – ендovasкулярний хірург, зав. відділення рентген-ендоваскулярних методів лікування вроджених і набутих вад серця в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова НАМН України», м. Київ 03038, вул. М.М. Амосова 6, тел. +38 044 275 27 88, <https://orcid.org/0000-0001-8768-3307>, igordit@gmail.com.

Либавка В.Д. – лікар-хірург в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова НАМН України», м. Київ 03038, вул. М.М. Амосова 6, тел. +38 044 275 27 88, <https://orcid.org/0000-0002-3990-0503>, v.d.lybavka@gmail.com (+380978004320).

Сведения об авторах

Кравченко В.И. - канд.мед.наук, зав. отделением в ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии

Оригінальні дослідження

имени Н.Н. Амосова НАМН Украины» г. Киев 03038, ул. Н.Н. Амосова 6, тел. +38 044 275 27 88, kravchenkomd@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-4873-5367>

Дитковский И.А. - эндоваскулярный хирург, зав. отделением рентген-эндоваскулярных методов лечения врожденных и приобретенных пороков сердца в ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н.Н. Амосова НАМН Украины» г. Киев 03038, ул. Н.Н. Амосова 6, тел. +38 044 275 27 88, <https://orcid.org/0000-0001-8768-3307>, igordit@gmail.com

Лыбавка В.Д. - врач-хирург в ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии имени Н.Н. Амосова НАМН Украины» г. Киев 03038, ул. Н.Н. Амосова 6, тел. +38 044 275 27 88, <https://orcid.org/0000-0002-3990-0503>, v.d.lybavka@gmail.com (+380978004320).

Information about the authors

Kravchenko Vitalii I. – Cand. Sci. (Medicine), Chief of the Department of Surgical Treatment of Aortic Pathology in National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, address Kyiv 03038, street M.M. Amosova 6, tel. +38 044 275 27 88, kravchenkomd@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-4873-5367>

Dytkivski Ihor O. – endovascular surgeon, Chief of the Department of X-ray Endovascular Methods of Treatment of Congenital and Acquired Heart Defects in National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, address Kyiv 03038, street M.M. Amosova 6, tel. +38 044 275 27 88, igordit@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8768-3307>

Lybavka Vasyl D. - cardiac surgeon in National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery of the NAMS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, address Kyiv 03038, street M.M. Amosova 6, tel. +38 044 275 27 88, <https://orcid.org/0000-0002-3990-0503>, v.d.lybavka@gmail.com (+380978004320).

Надійшла до редакції 3.06.21

Рецензент – проф. Польовий В.П.

© В.І. Кравченко, І.О. Дітківський, В.Д. Либавка, 2021