

А.Н. Романюк, І.М. Ємець, Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», м. Київ

# Хірургічне лікування аортальних вад у дітей: операція Росса

**Клапанні вади серця – найпоширеніша серцева патологія, яка посідає перше місце серед набутих вад серця і третє-четверте місце серед уроджених. Згідно з даними American Heart Association (AHA) за 2003 рік, тільки у США щорічно виявляють близько 5 млн хворих із клапанними вадами серця. Щороку в США виконують більш ніж 60 тис. операцій на серцевих клапанах [1]. Ця серцева патологія, за даними АНА, є безпосередньою причиною смерті у 20-25 тис. американських хворих щорічно, та близько 80 тис. мають виражені клінічні прояви клапанних уражень. Більшість (63%) цих летальних випадків становлять ураження аортального клапана. Основним методом лікування клапанних вад серця є хірургічний.**

Види хірургічних втручань при вадах аортального клапана поділяють на клапанозберігаючі та клапанозамінні. До клапанозберігаючих методів відносяться пластичні операції (вальвулотомія, різні способи пластики клапанів) та балонні процедури (черезшкірна балонна вальвулопластика).

До клапанозамінних належать методики протезування з використанням штучних (механічних) і біологічних клапанів. До біологічних клапанів відносять:

- гомографти (аурографти) – донорські судинні протези;
- аутографти – аутолегеневі клапани;
- аутологічні клапани – клапанні протези, вироблені з власних тканин (з широкої фасції стегна чи аутоперикарда) інтраопераційно або технологічно (наприклад, Carpentier-Edwards Perimount pericardial prosthesis), чи за методами тканинної інженерії (CrioLife);
- свинячі гетерографти (чи ксенографти) – оброблені та стерилізовані за спеціальною методикою серцеві клапани чи виготовлені на каркасі з перикарда свиней (наприклад, Hancock II Porcine – Medtronic, Biocor Porcine – St Jude Medical);
- бичачі перикардальні клапани – протези, виготовлені з перикарда та сформовані на каркасному стенті (Ionescue-Shiley).

Різноманітність видів клапанних протезів, методик виготовлення й імплантації пояснюється, з одного боку, безумовною важливістю проблеми хірургічного лікування клапанних вад серця, а з іншого – відсутністю «ідеального» протеза, який повністю відповідав би за своїми властивостями та характеристиками природному клапану серця.

Особливу групу пацієнтів становлять діти з аортальними вадами. У сучасній кардіохірургії немає загальної думки щодо вибору оптимального методу хірургічної корекції уражень аортального клапана у дітей. Найбільш поширені методи – механічні чи біологічні протези мають суттєві обмеження у разі їх використання у пацієнтів педіатричного віку. По-перше, це відсутність штучних клапанів малого розміру, по-друге, постійне застосування антикоагулянтів (для штучних протезів), яке потребує постійного контролю батьків і лікарів за дитиною та значно обмежує її фізичну активність у зв'язку з ризиком кровотеч у разі можливих травм, по-третє, швидка кальцифікація клапанних протезів тваринного походження, по-четверте, і найважливіше – неможливість росту імплантованого штучного чи біологічного клапана під час соматичного росту дитини, що зумовлює необхідність повторних заміни протеза, кількість яких сягає 80%.

Дуже важливо також враховувати негативний вплив антикоагулянтів на перебіг вагітності у жінок з імплантованим штучним протезом – тератогенний ефект варфарину (до 20% уражень плода серед вагітних) та ризик кровотеч під час вагітності й пологів.

Операція Росса – один із методів заміни аортального клапана. Суть операції Росса полягає в заміні ураженого аортального клапана власним легеневим клапаном – аутографтом (рис. 1). Операція Росса – це аутотрансплантація легеневого клапана в аортальну позицію.

Замість пересаженого легеневого клапана використовують різні методики відтворення вихідного тракту правого шлуночка (RVOT) – гомографти, ксенографти, аутоперикардальні та синтетичні кондуїти (кондуїтом називають штучну судину, яка з'єднує правий шлуночок зі стовбуром легеневої артерії).

## Історія

Операція названа на честь англійського хірурга Donald Ross, який першим здійснив заміну аортального клапана власним легеневим клапаном – аутографтом [1]. Ідея аутотрансплантації легеневого клапана була запропонована Lower, Stofer і Shumway. 1960 року вони вперше виконали аутотрансплантацію легеневого клапана у собак, клапан легеневої артерії було імплантовано у нижню аорту. Shumway продовжив експерименти, і 1966 року разом з Pillsbury вперше виконали заміну аортального клапана аутолегеневим клапаном також у собак. Базуючись на цих роботах, Donald Ross 1967 року виконав першу аутотрансплантацію легеневого клапана у людини. З 12 оперованих два померли з причин, які не були безпосередньо пов'язані з клапанною процедурою. Через 5 міс після операції всі десять хворих, які вижили, не мали проявів недостатності та стенозування трансплантованого неоаортального чи неолегеневого клапана.

1972 року група Ross і Sommerville провели 116 операцій легеневого аутографта й описали віддалений результат у 43 прооперованих хворих. Хоча віддалена

летальність у цих 43 пацієнтів була задовільною – 2%, госпітальна летальність у першій серії із 40 операцій була надзвичайно високою – 20%. Причини госпітальної летальності були пов'язані з технічними моментами операції: кровотечі, гострі порушення ритму, спричинені тривалим терміном ішемічного часу, та хірургічні порушення кровотоку по правій коронарній артерії.

1982 року в лондонському National Heart Hospital було проведено 202 операції аутотрансплантації легеневого клапана. 1985 року Robles, Ross і співавт. продемонстрували результати віддаленого терміну спостереження за 202 хворими. Ніхто з пацієнтів не застосовував антикоагулянтів і не мав жодного випадку тромбоемболії чи кровотечі. За 14 років 82% хворих не мали повторних операцій. Автори зробили висновки, що результати функціонування аутографта у віддаленому періоді можна вважати задовільними, особливо порівняно з іншими методами заміни аортального клапана, а метод імплантації легеневого аутографта вони вважали «ідеальним способом заміни аортального клапана у відповідній групі хворих».

1991 року D. Ross і співавт. повідомили про результати 339 операцій легеневого аутографта з дослідженням віддаленого, 24-річного періоду спостережень. Автори відмітили відсутність тромбоемболічних ускладнень, випадків прогресування зворотного току, порушень функції неоаортального клапана і задовільну віддалену летальність (до 14%).

Ця публікація генерувала інтерес багатьох серцевих хірургів до операції легеневого аутографта. Першими американськими хірургами, які виконали операцію Росса, були Treasure й Elkins [1, 2]. В опублікованих ними 1994 року власних результатах автори однак зауважили, що «хірургія одного клапана перетворюється на хірургію двох клапанів», а ризик заміни двох клапанів перевищує ризик заміни одного. Тривалість операції, періоду штучного кровообігу та перетиску аорти значно перевищує тривалість у разі рутинної заміни аортального клапана. Враховуючи власні результати і багаторічний досвід лондонської групи Ross, Treasure й Elkins визначили операцію Росса як операцію вибору із заміни ураженого аортального клапана у пацієнтів молодого віку, особливо у жінок дітородного віку.

## Показання та протипоказання до операції Росса

Згідно з Американською колегією кардіологів (American College of Cardiology) і АНА, які розробили рекомендації з лікування пацієнтів з ураженням клапанів серця, та численними сучасними дослідженнями перевагами операції Росса вважають:

- потенційну здатність трансплантованого легеневого клапана до росту [3];
- довготривалість функціонування аутографта, мінімальний ризик кальцифікації й імунологічно індукованого структурального пошкодження аутопротеза [3, 4],
- відсутність тромбоемболічних ускладнень без застосування антикоагулянтів.

### Вибір операції Росса показано у таких груп пацієнтів з аортальними вадами:

- Пацієнти педіатричної групи.
- Дорослі пацієнти:
  - з вузьким аортальним кільцем (меншим за 19 мм);
  - жінки, які планують вагітність;
  - з протипоказаннями до застосування антикоагулянтів;
  - спортсмени і пацієнти, які ведуть активний спосіб життя.

Операція Росса протипоказана у пацієнтів з уродженими системними захворюваннями сполучної тканини (синдром Марфана, системний червоний вовчак та ін.), не рекомендується використовувати цю операцію у хворих зі зниженою міокардальною функцією, супутньою патологією коронарних судин і клапанною патологією.

Недоліками операції Росса вважають технічну складність методики, потенційно високий ризик інтра- і післяопераційних ускладнень – кровотеч, особливо в період освоєння техніки і становлення хірургічного досвіду [5].

## Методика операції

Операція Росса складається з таких етапів.

- Стернотомія, доступ до серця.
- Підключення апарата штучного кровообігу.
- Аортотомія, видалення аортального клапана, висічення вічок коронарних артерій.
- Розріз легеневої артерії, видалення аутографта.
- Імплантація аутографта в аортальну позицію.
- Імплантація коронарних артерій у стінку аутографта, відтворення висхідної аорти.
- Реконструкція вихідного тракту правого шлуночка (RVOT).
- Зупинка штучного кровообігу, відключення апарата штучного кровообігу, закінчення операції.

**Доступ.** В усіх пацієнтів проводили серединну стернотомію, під час первинних операцій видаляли тимус та розрізали перикард. Після розрізу перикардальної сумки ретельно мобілізували магістральні судини – висхідну аорту і стовбур легеневої артерії.

**Канюляція та штучний кровообіг.** Штучний кровообіг проводили за стандартною схемою «порожністі вени – аорта».

Усі операції проводили в умовах помірної гіпотермії ( $t^{\circ} +26-28^{\circ}\text{C}$ , з 2008 року –  $32^{\circ}\text{C}$ ), об'ємна швидкість перфузії – 2,4-2,5 л/хв/м<sup>2</sup>.

Далі перетискували аорту, в корінь аорти антеградно чи ретроградно через коронарний синус вводили кардіоплегічний розчин (кустадіол у дозі 30 мл/кг).

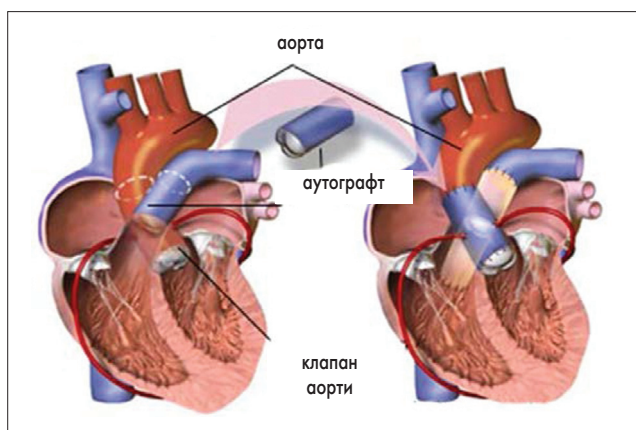


Рис. 1. Принцип операції Росса – заміна аортального клапана власним легеневим клапаном



**Розріз аорти і видалення аортального клапана.** Виконували поперечну аортотомію на 1,5-2 см вище відходження правої коронарної артерії. Висхідну аорту відскакали на рівні комісур ступок AV. Після цього, залишаючи клапанне кільце, видаляли кальциновані та фіброзовані ділянки AV, його ступки.

Вічка СА відскакали від аорти з ділянками аортальної стінки – так звані коронарні площадки (рис. 2).

**Препарування та виділення аутографта.** Наступним етапом була поперечна артеріотомія стовбура PA і ревізування її клапана.

Видалення аутографта (легеневого клапана) починалося з його передньої частини. Через стовбур PA і PV у вихідний тракт RV вводили дисектор і в безсудинній зоні RVOT проводили розріз на 0,8-1 см нижче клапанного кільця PA (рис. 3, 4).

**Імплантація аутографта.** Легеневий аутографт розміщували в аортальній позиції таким чином, щоб синуси аутографта були зорієнтовані згідно з нормальною анатомічною позицією аортальних синусів (рис. 5).

Фіксацію аутографта до аортального фіброзного кільця проводили неперервним (polypropylene 5-0) швом (рис. 6).

**Імплантація коронарних судин.** Це найважливіший етап операції Росса, від якого залежить безпосередній результат (рис. 7).

**Реконструкція RVOT.** Вихідний тракт правого шлуночка у 13 пацієнтів формували за допомогою гомографта, у 37 випадках ми застосовували власні методи створення RVOT з використанням аутоперикарда, у 25 хворих – використовували ксенографт, у 23 – тристулкові синтетичні PTFE-кондуїти власної конструкції (рис. 8).

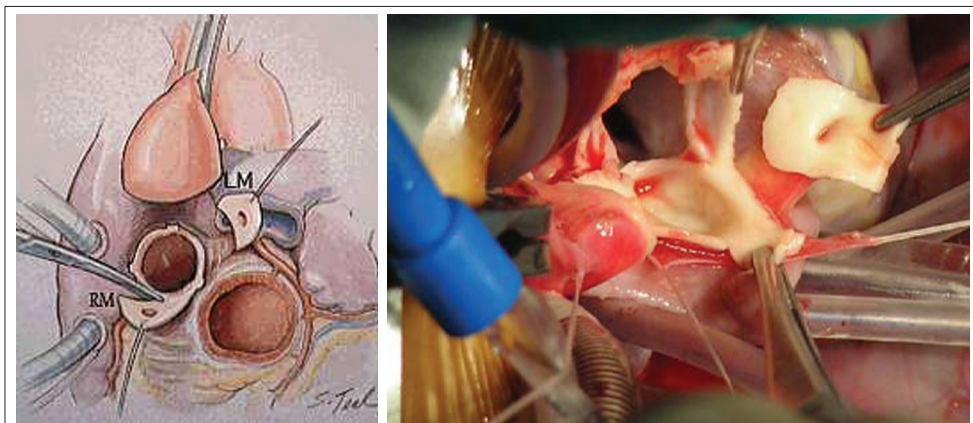


Рис. 2. Висічення коронарних артерій

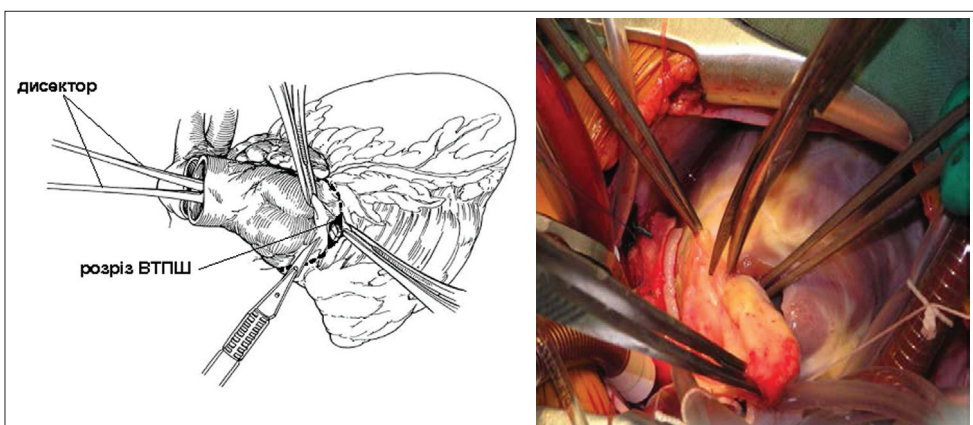


Рис. 3. Виділення легеневого клапана

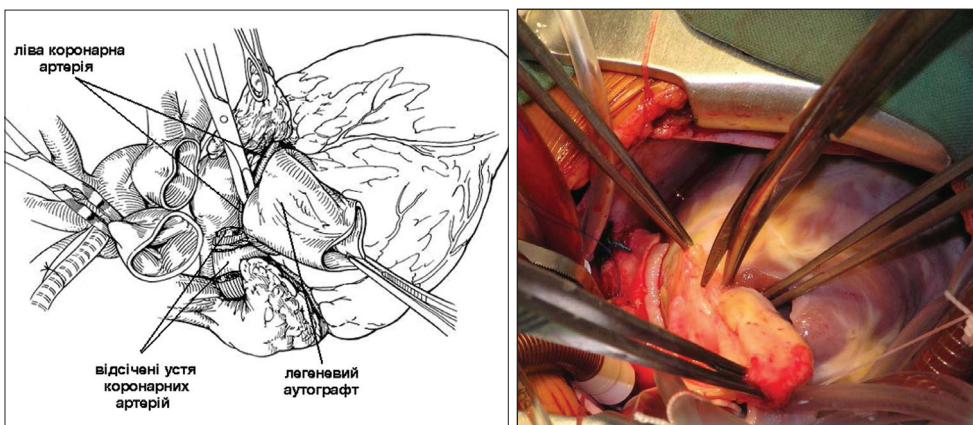


Рис. 4. Виділення задньої стінки легеневого аутографта

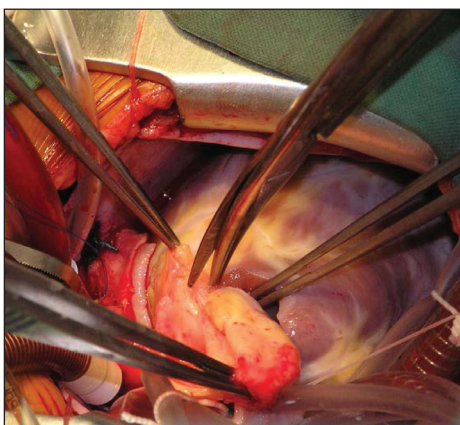


Рис. 5. Виділення легеневого аутографта

### Власні результати

Першу операцію Росса в Україні було виконано 1996 року в Національному інституті серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова. На цей час найбільший досвід виконання цієї процедури накопичено в Науково-практичному медичному центрі дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України. З 1996 по 2011 рік ми виконали 98 операцій Росса. 2011 року було виконано перші операції Росса у двох новонароджених.

Госпітальна летальність становила 5% (5 пацієнтів). За 2006-2011 роки летальність становила 2,1% (один хворий) на 48 операцій.

Віддалений період спостереження тривав  $93,6 \pm 49$  місяців (від 3 місяців до 14 років). Повторні операції було виконано у 4 пацієнтів – усі з приводу реконструкції RVOT. Ехокардіографічне дослідження у віддаленому періоді спостереження показало задовільну функцію аутографта – аортального клапана. Мінімальна аортальна недостатність (0-0,5+) спостерігалась у 88 обстежених (88%), помірна (до 1+) – у 6 пацієнтів (6,1%), у двох пацієнтів (2%) – помірно виражена (до 2+). Середній систолічний градієнт на аортальному клапані становив  $8 \pm 6$  мм рт. ст. (2-24 мм рт. ст.).

Середній систолічний градієнт на легеневій артерії становив  $31,5 \pm 25$  мм рт. ст. (7-68 мм рт. ст.). Ехокардіографічне дослідження показало задовільний результат.

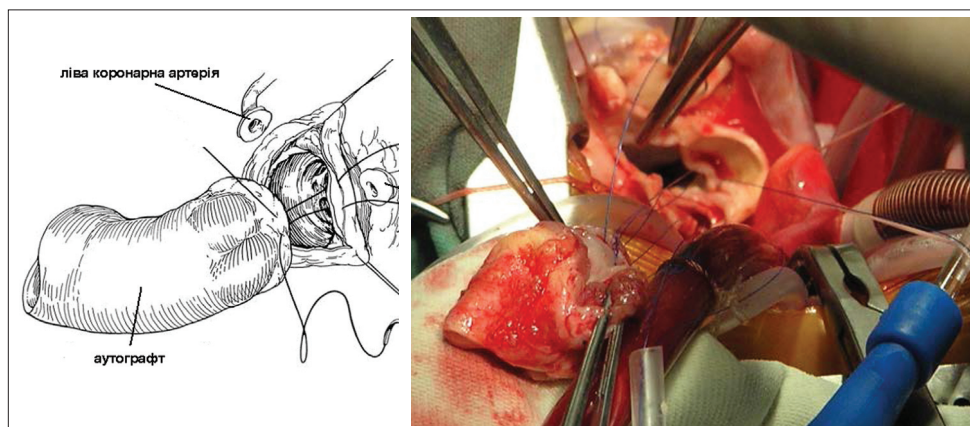


Рис. 6. Імплантація аутографта

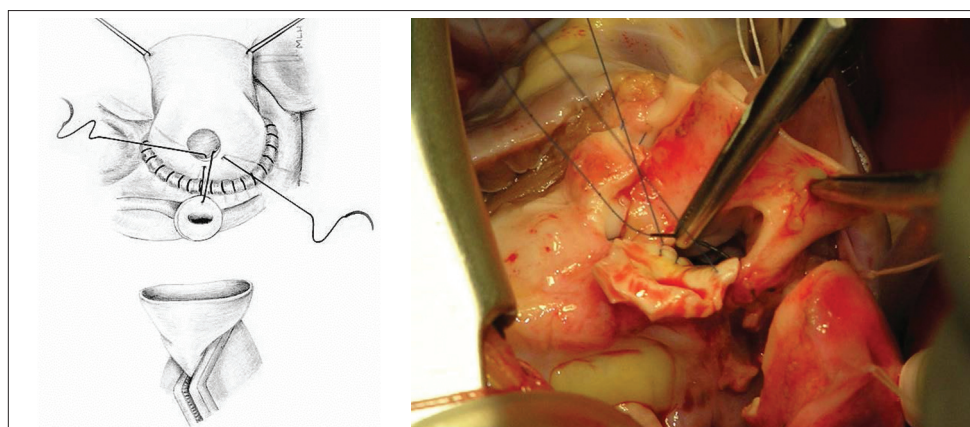


Рис. 7. Імплантація вічок коронарних артерій

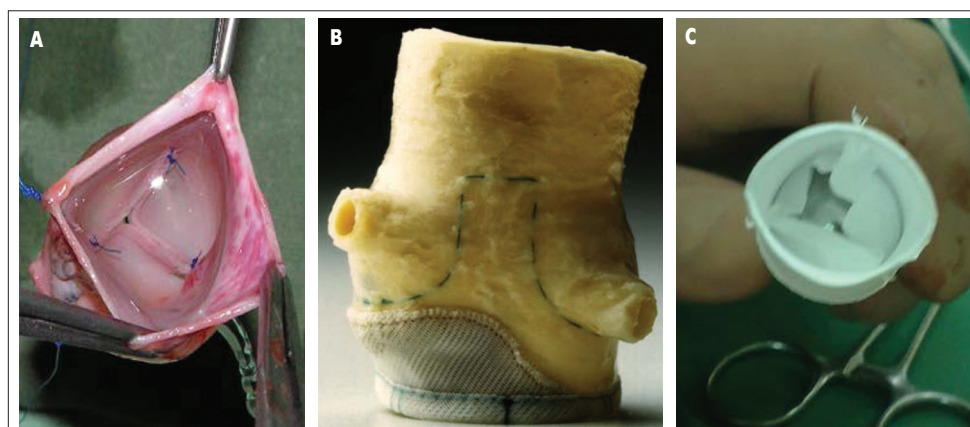


Рис. 8. Кондуїти – протези легеневого клапана

A – аутоперикардальний, B – ксенографт, C – синтетичний PTFE-кондуїт

### Висновки

Застосування операції Росса у пацієнтів з вадами аортального клапана супроводжується низькою летальністю, задовільними безпосередніми та віддаленими результатами.

Жоден з пацієнтів, яким було виконано операцію Росса, не мав тромбоемболічних ускладнень, пов'язаних з функцією аутопротеза, не вживаючи при цьому антикоагулянти. Відсутність антикоагулянтної терапії та тромбоемболічних ускладнень – переваги використання легеневого аутографта. Відсутність антикоагулянтної терапії робить можливим використання аутографта для заміни аортального клапана у жінок, які планують вагітність (антикоагулянти негативно впливають на розвиток плода, перебіг вагітності та збільшують ризик ускладнень пологів), й у пацієнтів з протипоказаннями до застосування антикоагулянтів.

Дослідження функції аутолегеневого клапана у пацієнтів, які мали соматичний ріст за період спостереження, показало збільшення у межах фізіологічного розмірів аутографта в аортальній позиції з відсутністю прогресії регургітації чи стенозування. Це, на нашу думку, є проявом здатності аутографта до росту, і тому операція легеневого аутографта є оптимальним методом лікування аортальних вад у пацієнтів педіатричного та молодого віку.

Гемодинамічні й анатомічні характеристики легеневого аутографта наближаються до властивостей нормального аортального клапана. Результати дослідження показали відсутність значного трансклапанного градієнта на легеновому аутографті, функціонування його тривалий час без порушення функції.

Легеневий клапан гістологічно ідентичний аортальному клапану, він не викликає імунологічно індукованих реакцій структурального пошкодження, про що свідчить збереження функції та відсутність операцій із заміни аортального клапана за п'ятнадцятирічний період спостереження.

Функціонування легеневого аутопротеза тривалий час без порушення функції свідчить про наближення гемодинамічних й анатомічних характеристик легеневого аутографта до властивостей нормального аортального клапана порівняно з іншими протезами.

### Література

- Elkins R.C., Knott-Craig C.J., Ward K.E. et al. Pulmonary autograft in children: realized growth potential. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 1387-94.
- Ross D.N. Replacement of aortic and mitral valves with a pulmonary autograft. *Lancet* 1967; 2: 956-958.
- Alexiou C., McDonald A., Langley M.S., Dalrymple-Hay M.J.R., Haw M.P., Monro J.L. Aortic valve replacement in children: are mechanical prostheses a good option? *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17: 125-133.
- Elkins R.C. The Ross operation: a 12 year experience. *Ann Thorac Surg* 1999; 68 (Suppl 3): 14-18.
- Hraska V., Krajci M., Haun C., Ntalakoura K., Razek V., Lacour-Gayet F., Weil J., Reichenspurner H. Ross and Ross-Konno procedure in children and adolescents: mid-term results. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 25(5): 742-7.



# Дуактин

AMLODIPINUM



## Свобода Вашого серця



Інформація для спеціалістів. Більш детальна інформація про препарат міститься в інструкції для медичного застосування. Р. с.: № P.08.03/07172



Мегаком дає можливість українському лікарю реалізувати свою найважливішу функцію - зцілювати, а українському пацієнту з будь-яким достатком - право на одужання.