

DOI: 10.26693/jmbs04.06.142

УДК 616.132–007.271–053.31–089.844

Іманов Е.¹, Труба Я. П.¹, Плиска О. І.²,
Груша М. М.³, Лазоршинець В. В.¹

ЛІКУВАННЯ НЕМОВЛЯТ З КРИТИЧНИМ АОРТАЛЬНИМ СТЕНОЗОМ

¹ДУ «Національний інститут серцево–судинної хірургії ім. М. Амосова НАМН України»,
Київ, Україна

²Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова, Київ, Україна

³Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, Київ, Україна

plys2005@ukr.net

Критичний аортальний стеноз складна патологія у немовлят, що потребує надання невідкладної допомоги. Лікування таких пацієнтів є комплексною та складною проблемою. Методи лікування включають в себе балонну вальвулопластику та відкрити хірургічну вальвулопластику.

Мета дослідження – аналіз власного досвіду хірургічного лікування та балонної вальвулопластики критичного аортального стенозу у немовлят.

За період з 2006 року по 2018 рік в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М. М. Амосова НАМН України» було проліковано 58 немовлят з аортальним стенозом. При цьому 47 (81 %) пацієнтам (I група) виконано рентгендоваскулярну балонну вальвулопластику аортального стенозу, а 11 (19 %) пацієнтам (II група) проведено хірургічне лікування.

Після балонної вальвулопластики відмічалось значне зниження градієнта на аортальному клапані у пацієнтів I групи та підвищення фракції викиду лівого шлуночка. Проте у середньовіддаленому спостереженні градієнт тиску на аортальному клапані у більшості пацієнтів виріс, та почала наростати аортальна недостатність. Після хірургічної корекції відзначалися добрі безпосередні та середньовіддалені результати відносно градієнта на аортальному клапані та ступеня недостатності.

Як хірургічна вальвулопластика, так і балонна вальвулопластика є ефективними методами лікування аортального стенозу у немовлят з добрими безпосередніми результатами. Проведене дослідження вказує на те, що балонна вальвулопластика може бути прийнятною альтернативою хірургічному лікуванню у пацієнтів з ознаками вираженої серцевої недостатності, але має тенденцію до наростання аортальної недостатності у віддаленому періоді. Термін перебування пацієнтів з балонною вальвулопластикою вдвічі коротший за такий з хірургічною вальвулопластикою, що суттєво зменшує економічні витрати на лікування.

Ключові слова: критичний аортальний стеноз, хірургічна аортальна вальвулопластика, балонна вальвулопластика, немовлята.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота є частиною НДР «Розробити методи хірургічного лікування гіпоплазії дуги аорти при вроджених вадах серця», № державної реєстрації 0116U003204.

Вступ. Аортальний стеноз (АС) – це звуження аорти внаслідок зменшення площі устя аорти. Дана вада відноситься до вроджених вад серця (ВВС), обумовлених порушенням відтоку крові з лівого шлуночка (ЛШ). Зрозуміло, що звуження найбільшої судини в організмі (аорти), яка виконує функцію транспортних шляхів і проводить насичену киснем кров від серця до всіх органів і тканин організму, змушує ЛШ працювати в режимі понад зусиль, щоб проштовхнути кров через звуження в аорту (Ао). Працюючи в такому режимі ЛШ швидко втомлюється, що призводить до перерозтягання його стінки, збільшення порожнини і розвитку серцевої недостатності (СН) [1]. Критичний АС – це складна патологія у немовлят, що потребує надання невідкладної хірургічної допомоги. Серед усіх ВВС дана вада складає від 2 % до 11 %. Виділяють: клапанний АС (зустрічається у 58-70 % випадків), підклапанний (20-25 %) і надклапанний (5-10 %) серед усіх АС. У хлопчиків дана ВВС зустрічається в 4 рази частіше, ніж у дівчаток [2]. В 1956 році Lillehei et al. запропонували вальвулотомію аортального клапана (АК) в умовах штучного кровообігу (ШК) [3], яка протягом 30 років залишалась золотим стандартом лікування стенозу АК. У 1983 році Lababidi в Університеті Міссурі описав нову методику – застосування балонної вальвулопластики (БВ) [4]. Починаючи з 90-х років у зв'язку з накопиченням віддалених результатів обох методик підхід до лікування аортального стенозу став вибіркоким. Навіть сьогодні, незважаючи на

значний досвід різних клінік, немає чітких критеріїв для вибору того чи іншого методу, особливо це стосується новонароджених і немовлят. Залежно від анатомії вади існують різні методи хірургічного лікування: аортальна вальвулопластика, операція Ross і Ross–Konno, Damus–Kaye–Stansel, аортальний клапан може бути замінений донорським алографтом або легенеvim аутографтом, або виготовленим із аутоперикарда, але основною задачею в лікуванні даної проблеми є збереження власного АК, що надає можливість до його подальшого росту, збільшує період між реопераціями, а інколи зовсім виключає необхідність повторних втручань, не потребує антикоагулянтної терапії. Одні клініки сьогодні обирають БВ та як первинний метод лікування через низьку летальність і відносно низьку кількість ускладнень [5], інші – відкриту хірургічну вальвулопластику [6]. При використанні БВ частіше виявляється недостатність і стеноз клапана в післяопераційному періоді, що часто потребує повторних операцій [7].

Мета дослідження – аналіз досвіду хірургічного лікування та балонної вальвулопластики критичного аортального стенозу у немовлят в ДУ «НІССХ ім. М.М. Амосова НАМН України».

Матеріал та методи дослідження. З січня 2006 по грудень 2018 років в ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії ім. М.М. Амосова НАМН України» проліковано 58 пацієнтів з критичним АС. З них: 43 – хлопчики (74 %), 15 – дівчаток (26 %). При цьому 47 (81 %) пацієнтам (I група) було виконано рентгеноваскулярну БВ АС, 11 (19 %) пацієнтам (II група) – проведено хірургічне лікування. Середній вік пацієнтів I-ї групи становив $20 \pm 14,3$ діб (від 2 до 60 діб), середня маса тіла – $3,4 \pm 1,5$ кг (від 2,5 до 7 кг). У II-й групі середній вік

пацієнтів становив $125 \pm 72,4$ діб (від 28 до 320 діб), середня вага складала $5,8 \pm 1,4$ кг (від 3,5 до 8,7 кг). У 23 (39,5 %) пацієнтів обох груп вада була діагностована пренатально та підтверджена за допомогою ехокардіографії (Ехо–КГ) відразу після народження, що дозволило терміново доставити дитину в ДУ «НІССХ ім. М. М. Амосова НАМН України» для надання висококваліфікованої хірургічної допомоги. До операції градієнт на АК у пацієнтів I-ї групи за даними ЕхоКГ склав $67,6 \pm 19$ мм рт.ст. (від 30 до 114 мм рт.ст.), у II-й групі – 69 ± 23 мм рт.ст. (від 29 до 120 мм рт.ст.).

На сучасному етапі розвитку діагностики діагностувати дану ваду можна за допомогою Ехо–КГ, починаючи з 6-7 місяців вагітності, що важливо для майбутнього такого немовляти [8], так як при значному ступені стеноза дитина одразу після народження опиняється в критичному стані. Події розвиваються драматично швидко, та потребують надання екстреної допомоги для попередження його смерті потягом перших тижнів внаслідок того, що ЛШ постійно працює з навантаженням, яке перевищує його можливості, з швидкою втратою останнім нормальної скоротливої здатності і розвитком серцевої недостатності. Останнє в свою чергу порушує кровопостачання стінки самого ЛШ, його живлення – «хибне коло замкнулося». Врятувати життя такого малюка може тільки термінове оперативне втручання [1].

На **рисунку 1** показано критерії вибору тактики лікування під час госпіталізації.

Усім пацієнтам перед операцією, а потім інтраопераційно та у післяопераційному періоді виконували загальноклінічні, біохімічні, бактеріологічні дослідження, записували електрокардіографію, виконували рентгенографію органів грудної клітини



Рис. 1. Критерії вибору тактики лікування пацієнтів з критичним АС [9]

в прямій проекції, Ехо–КГ. При необхідності з метою підтвердження та уточнення діагнозу і особливо діагностики супутніх ВВС 5 (10 %) пацієнтам I групи та 2 (18 %) пацієнтам II групи виконували комп'ютерну томографію. У таблиці 1 наведені супутні ВВС.

Таблиця 1 – Супутні ВВС у пацієнтів з АС

| Супутні ВВС | I група | II група |
|-----------------------|---------|----------|
| Гіпоплазія ЛШ | 1(2%) | |
| ВОВ | 7(14) | 3(27%) |
| ДМПП | 4(8%) | 1(9%) |
| ДМШП | | 1(9%) |
| Субаортальний стеноз | 1(2%) | |
| ЧАДЛВ | 1(2%) | |
| Гіпоплазія дуги аорти | | 1(9%) |

Примітки: ДМПП – дефект міжпередсердної перегородки, ДМШП – дефект міжшлуночкової перегородки, ЧАДЛВ – частковий аномальний дренаж легеневих вен, ЛШ – лівий шлуночок, ВОВ – відкрите овальне вікно.

Дана вада, як і інші ВВС, часто поєднується з іншими вадами серця: це відкрита артеріальна протока (ВАП), і дефект міжшлуночкової і міжпередсердної перетинки. Крім того вона може спостерігатись при різних хромосомних абераціях і спадкових синдромах. Зокрема відомі хромосомні дефекти включають трисомії 13, 18 та синдром Тернера (30 %). Популяційна частота двостулкового АК без вродженого АС складає 1 %; сімейні випадки можуть мати аутосомно–домінантний тип успадкування. Надклапанний АС – результат мутації гена, локованого в ділянці 7q11,23; підклапанний – описаний в поєднанні з синдромом Вейля–Марчезані (аутосомно–рецесивна форма скелетної дисплазії). Синдром Вільмса, включаючий надклапанний стеноз, пов'язаний з мікроскопічною генною делецією, діагностовано за допомогою FISH–тесту в 95 % класичних випадків [1].

Основним методом діагностики у визначенні вади та оцінки віддалених результатів було Ехо–КГ обстеження, що дало змогу оцінити морфологію, кінетику структур серця, стан гемодинаміки. Пацієнтам з критичним АС після народження і до самого проведення оперативного втручання, для підтримки адекватної системної перфузії, здійснювалась інфузія простагландину Е₁ (в розрахунковій дозі 0,05–0,1 мкг/кг • хв) для запобігання закриття ВАП та розвитку кардіогенного шоку. При необхідності призначались інотропні препарати, та проводилась корекція метаболічного ацидозу. Після стабілізації функціонального стану новонародженого проводили оперативне лікування АС або БВ. Клінічні прояви АС залежать від вираженості звуження. Так у

новонароджених з дуже вираженим (критичним) стенозом, у яких ще до їх народження серце працювало проти великого опору, симптоматика явно виражена. У таких дітей часте дихання та висока частота серцевих скорочень, млявість, відмова від їжі. У найважчих випадках ці пацієнти можуть потребувати штучної вентиляції легенів та лікуванні у відділенні реанімації. Їм показано негайне ендovasкулярне або оперативне лікування [1].

Дослідження виконані з дотриманням основних положень «Правил етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964–2013 рр.), ICH GCP (1996 р.), Директиви ЄЕС № 609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р. Батьки або родичі кожного пацієнта підписували інформовану згоду на участь у дослідженні, і вжиті всі заходи для забезпечення анонімності пацієнтів.

Значення М±м в групах та проведенні обрахунки за критерієм Стьюдента наведені з метою покращення загального сприйняття роботи.

Результати дослідження та їх обговорення.

В I-й групі госпітальна летальність склала 6,8 % (n=4). У 2 (4,5 %) пацієнтів післяопераційний період ускладнився двохсторонньою пневмонією, сепсисом, і пацієнти померли на 15–ту і 20–ту добу після процедури від наростаючої дихальної та поліорганної недостатності. В 1 (2%) пацієнта причиною лівошлуночкової недостатності став виражений фіброеластоз ЛШ з переходом на аортальний клапан, через 5 днів після народження і на 2–й день після процедури пацієнт помер. У 1 (2 %) пацієнта причиною смерті була тромбоемболія черевного відділу аорти з гострим інфарктом нирок, та вроджена дисплазія обох нирок, смерть настала на 30-й день після процедури. Також необхідно підкреслити, що усі летальні наслідки були обумовлені попередньо важким станом пацієнтів, які були госпіталізовані в клініку.

Летальних випадків в II групі не відмічалось. Серед пацієнтів II групи у 10 пацієнтів була виконана первинна відкрита аортальна вальвулотомія, в одного – через 15 діб після БВ операція Ross–Konno. Тривалість ШК в середньому склала 73±±12 хв. (від 47 до 265 хв.), час перетиснення аорти – 47±5 хв. (від 23 до 78 хв.). Інтраопераційно функціонально двостулковий АК був у 9 пацієнтів (81%), тристулковий – у 2 пацієнтів (19 %). Причиною стенозу, які виявили під час операції, були зрощення між собою (з наявністю однієї або двох псевдокомісур) стулок клапана у всіх пацієнтів, у 7 (63 %) пацієнтів додатково відмічалися фіброзно змінені і міксоматозно потовщені стулки клапана.

Ускладнення раннього післяопераційного періоду відмічались у 16 (34 %) дітей I-ї групи та проявлялись у вигляді дихальної та СН. У 6 (54 %) дітей II-ї групи відмічалась систолічна та діастолічна дисфункція ЛШ, ексудативний плеврит, СН, що наведені в **таблиці 2**.

Таблиця 2 – Ускладнення госпітального етапу

| Ускладнення | Група 1 БВ (n=47) | Група 2 Хірургія (n=11) | p value |
|---|-------------------------|-------------------------------|---------|
| Серцева недостатність | 6 | 1 | – |
| Дихальна недостатність | 5 | – | – |
| Раньова інфекція | 0 | – | – |
| Систолічна та діастолічна дисфункція ЛШ | 0 | 3 | – |
| Часткові ателектази легень | 3 | – | – |
| Гемотрансфузії | 2 | 1 | – |
| Ексудативний плеврит | | 1 | |
| Всього | 16 (34%) | 6 (54%) | <0,05 |

Час ШВЛ легень в середньому після дилатації в I групі склав 31 ± 12 год. (від 5 до 298 год.), в II групі – 38 ± 16 год. (від 8 до 330 год.) ($P < 0,05$). Час знаходження в реанімації в I групі становив 3 доби (від 2 до 40 діб), в II-й групі – 5 діб (від 3 до 60 діб) ($P < 0,05$). Обрахунки непараметричними методами наведені в **таблиці 3**.

Таким чином, відмічені вірогідно менший час ШВЛ в 1-й групі.

За даними ЕхоКГ, яка виконувалася планово протягом 24 годин з моменту операції, відмічено вірогідне зниження градієнта як в I групі з $65,2 \pm 2,7$ до $30,3 \pm 3$ мм рт.ст. ($p < 0,05$), так і в II групі з $79,1 \pm 5,5$ до $32,73 \pm 3,18$ мм рт.ст. ($p < 0,05$). Суттєве підвищення фракції викиду (ФВ) ЛШ відмічалось у пацієнтів I групи в яких при поступленні ФВ ЛШ складала $48,21 \pm 3,1$ % (від 18 до 75 %), а при виписці $60,2 \pm 1,67$ % (від 55 до 75 %). У пацієнтів II групи ФВ ЛШ особливо не змінилась і становила до операції $65,82 \pm 4,33$ % (від 59 до 75%), а на момент виписки $67,82 \pm 2,9$ % (від 65 до 85 %).

Таблиця 3 – Час ШВЛ після операції the duration of AVL (hours)

| Показник | Медіана | Мода | t-критерій для незалежних виборок | Середнє | Стандартна помилка середнього | Стандартне відхилення | Середній ранг по U критерію Манна-Уїтні | Статистична значущість |
|-----------------|---------|------|-----------------------------------|---------|-------------------------------|-----------------------|---|------------------------|
| 1 група n=14 | 4 | 4 | 2,724 (p= 0,023) | 3,9286 | 0,24505 | 0,91687 | 7,50 | p < 0,01 |
| 2 група n=10 | 23 | 8 | | 33,40 | 10,81480 | 34,19942 | 19,50 | |

Примітки: Нормальність розподілу визначалась з використанням тесту Колмогорова–Смірнова. Для «Час ШВЛ після операції the duration of AVL (hours)» нормальний розподіл підтверджується в обох групах. Додатково застосовано непараметричний метод для двох незв'язаних виборок даних, тест Манна–Уїтні.

Градієнт тиску в 1-й групі до і після операції обрахований непараметричними методами наведений в **табл. 4**.

Таблиця 4 – Градієнт до зондування та після катетеризації (зондування), mmHg

| Показник | Медіана | Мода | Значення критерію Z в тесті Уїлкоксона | Статистична значущість |
|----------------------------------|---------|------|--|------------------------|
| 1 група до зондування n=36 | 70 | 70 | -5,235 | p < 0,001 |
| 1 група після зондування n=36 | 15 | 15 | | |

Примітки: Нормальність розподілу визначалась з використанням тесту Колмогорова–Смірнова. Для «Градієнт до зондування та після катетеризації (зондування), mmHg» нормальний розподіл підтверджується в групі 1 і не підтверджується для гр. 2. Додатково застосовано непараметричний метод для двох зв'язаних виборок даних, тест Уїлкоксона.

Таким чином, відмічається, що оперативне втручання в 1-й групі вірогідно зменшувало градієнти тиск.

Дані ехокардіографічного обстеження пацієнтів на різних етапах лікування наведено в **табл. 5**.

Як наведено в **табл. 5**, ФВ ЛШ відновилася після БВ у всіх пацієнтів і в подальшому зберігалася на достатньому рівні, що підтверджує ефективність даного методу у пацієнтів з ознаками вираженої СН. У всіх пацієнтів показники середнього градієнта на АК в групах порівняння майже не відрізнялись, але протягом року після БВ градієнт тиску на АК виріс. Після хірургічної корекції відзначалися добрі безпосередні та середньовіддалені результати відносно градієнта на АК. Додатково застосовано аналіз даного параметру за допомогою обчислення непараметричними методами статистики в **табл. 6**.

Проведений аналіз середньовіддалених результатів (наведений в **табл. 7**) показав що у

Таблиця 5 – Показники ЕхоКГ на різних етапах лікування

| | I група (n=47) | II група (n=11) | p Value |
|---|----------------|-----------------|---------|
| Середній градієнт до операції (мм рт.ст.) | 65,2±2,7 | 79,1±5,5 | <0,05 |
| Середній градієнт після операції (мм рт.ст.) | 30,3±3 | 32,73±3,18 | <0,05 |
| Середній градієнт тиску через 12 місяців | 38,2±3,5 | 31±2,8 | 0,28 |
| Середній градієнт тиску через 36 місяців | 45,2±1,7 | 29,1±2,4 | 0,17 |
| ФВ ЛШ до операції (%) | 48,21±3,1 | 65,82±4,33 | <0,05 |
| ФВ ЛШ після операції (%) | 60,2±1,67 | 67,82±2,9 | <0,05 |
| ФВ ЛШ через 12 місяців | 62,3±1,9 | 67,2±2,1 | 0,26 |
| ФВ ЛШ через 36 місяців | 65,2±2,4 | 68±1,9 | 0,08 |
| Час штучної вентиляції легень (години) | 31±12 | 38±16 | <0,05 |
| Перебування у відділенні реанімації та інтенсивної терапії (доби) | 3 | 5 | <0,05 |
| Госпітальна летальність | 4(8,5%) | – | 0,41 |

Примітка: ФВ ЛШ – фракція викиду лівого шлуночка.

більшості пацієнтів I групи з часом відмічається тенденція до збільшення ступеня аортальної недостатності що може бути приводом в майбутньому до повторних операцій, на відміну від II групи.

Тривалість перебування пацієнтів II групи в стаціонарі склала 7,7 ±1,0, II-ї групи – 15,9±1,9 днів (P<0,01). Така відмінність обумовлена меншою травматичністю даної хірургічної процедури в I-й групі в **таблиці 8**.

Наслідком застосування ендоваскулярних методів лікування вади стало вірогідне зменшення перебування пацієнтів в стаціонарі.

Середній термін спостереження склав 36±5 місяців (від 10 до 60 місяців). У зв'язку із наростанням градієнта тиску на АК 2(4%) пацієнтам I-ї групи через 12 і 18 місяців виконали відкриту аортальну вальвулотомію. В II-й групі 1 (9 %) пацієнту, якому в періоді новонародженості виконали аортальну вальвулотомію і пластику дуги аорти з приводу критичного аортального стенозу і гіпоплазії дуги аорти через 36 місяців у зв'язку із аортальним ре-стенозом виконали операцію Ross–Konno.

Беззаперечно – єдиним методом лікування, здатним вірогідно покращити прогноз і подовжити термін до реоперації є хірургічна корекція вади. Балонна вальвулопластика має ряд недоліків, зокрема високий ризик ускладнень і значну ймовірність рецидиву обструкції, високу інтраопераційну летальність 4 (8,5 %) і смертність (6,8 %) в нашому дослідженні, що узгоджується з даними літератури [9, 10].

Здається, що в «ідеальних» випадках, простіше простого розсікти зрощені стулки та розширити клапанний отвір в рентгенохірургічному кабінеті, особливо в при сучасних умовах. Процедура – коротка і достатньо безпечна. Проте, якщо стулки погано розвинуті, а клапанне кільце вузьке, то ефект можна і не досягнути. Крім того, саме втручання може бути сильно травматичним. Якщо клапан, при першому хірургічному втручанні, був представлений погано розділеною мембраною, то в результаті досягається тільки розширення вузького отвору, самі ж стулки залишаються спотвореними. Вони не закривають отвір, і повністю до кінця не змикаються у фазу діастолі. Як наслідок частина крові, викинутої в аорту повертається назад в ЛШ, збільшуючи і без того надмірне навантаження. Це недостатність клапана (в комбінації з стенозом) значно погіршує клінічну картину та прискорює необхідність повної коригуючого хірургічного втручання. Усе це свідчить, що навіть сьогодні лікування немовлят з критичним стенозом АК пов'язано з дуже великим ступенем ризику. Розрив нерозвинутих

Таблиця 6 – Фракція викиду до і після операції, %

| Показник | Медіана | Мода | t-критерій для залежних виборок | Середнє | Стандартна помилка середнього | Стандартне відхилення | Значення критерію Z в тесті Уїлкоксона | Статистична значущість |
|-----------------------------|---------|------|---------------------------------|---------|-------------------------------|-----------------------|--|------------------------|
| 1 група до операції n=39 | 64 | 75 | -3,443 (p= 0,001) | 59,1282 | 3,18845 | 19,91188 | -2,871 | p= 0,004 |
| 1 група після операції n=39 | 70 | 70 | | 66,3590 | 1,74852 | 10,91953 | | |
| 2 група до операції n=10 | 68 | 39 | -1,176 (p= 0,270) | 64,6000 | 4,59275 | 14,52354 | -0,818 | p= 0,413 |

Примітки: Нормальність розподілу визначалась з використанням тесту Колмогорова–Смірнова. Для «Фракція викиду до і після операції, %» нормальний розподіл підтверджується в усіх групах. Додатково застосовано непараметричний метод для двох зв'язаних виборок даних, **тест Уїлкоксона**.

Таблиця 7 – Динаміка показників аортальної недостатності в групах порівняння

| | I група | II група |
|--------------------------------------|-----------|----------|
| До вальвулопластики | | |
| Відсутня | 35(74%) | 8(73%) |
| Мінімальна | 12(26%) | 3(27%) |
| помірна | – | – |
| Безпосередньо після вальвулопластики | | |
| відсутня | 14(30%) | 7(64%) |
| мінімальна | 24(51%) | 2(18%) |
| помірна | 9(19%) | 2(18%) |
| Через 12 місяців | | |
| відсутня | 12(25,5%) | 6(55%) |
| мінімальна | 23(49%) | 4(36%) |
| помірна | 12(25,5%) | 1(9%) |
| Через 36 місяців | | |
| відсутня | 15(32%) | 7(64%) |
| мінімальна | 18(38%) | 3(27%) |
| помірна | 14(30%) | 1(9%) |

стулок не відновлює їх, а тільки усуває звуження, рятуючи немовля від швидкої смерті. Тому, навіть при вдалому первинному оперативному втручанні надалі такій дитині необхідно провести операцію на АК для повного відновлення його нормальної функції [9, 11].

Таким чином, в найкращому випадку, якщо вся справа в самих стулках, усе обмежиться простим їх розділенням; якщо вони сильно змінені – то прийдеться замінити увесь клапан штучним протезом; і на кінець – у найбільш важких випадках – само кільце АК может бути настільки вузьким, що неможливо вшити в його протез, навіть найбільш маленького діаметру. В останньому випадку застосовують різноманітні методи розширення цього кільця. Це значні і травматичні втручання з значним ризиком і відмінний результат тут у цих випадках не такий закономірний [9].

Прогрес не стоїть на місці і в останні роки розробляється методика усунення стенозу аорти у плода, до його народження. Це надає можливість серцю нормально працювати останні місяці внутрішньоутробного життя і бути краще підготовленим до навантажень, що чекають його після першого

Таблиця 8 – Тривалість перебування пацієнтів в стаціонарі (Ліжкодні)

| Показник | Медіана | Мода | Середній ранг по U критерію Манна–Уїтні | Статистична значущість |
|--------------|---------|------|---|------------------------|
| 1 група n=40 | 6 | 5 | 22,16 | p< 0,01 |
| 2 група n=11 | 15 | 15 | 39,95 | |

Примітки: Нормальність розподілу визначалась з використанням **тесту Колмогорова–Смірнова**. Для «Ліжкодні» нормальний розподіл підтверджується в групі 2 і не підтверджується для групи 1. Враховуючи відхилення від нормального розподілу даних було використано непараметричний метод для двох незв'язаних виборок даних, **тест Манна–Уїтні**.

самостійного вдиху. Поки що це перші кроки, але дуже можливо, що близький той день, коли критичний стеноз АК стане цілком виліковою вадою серця [1].

Висновки. І хірургічна вальвулопластика, і БВ є ефективними методами лікування АС у немовлят з добрими безпосередніми результатами та потребують подальші дослідження у віддаленому післяопераційному періоді для обґрунтованого вибору хірургічного методу втручання та прогнозування результатів лікування. Проведене дослідження вказує на те, що БВ є прийнятною альтернативою хірургічному лікуванню у пацієнтів з ознаками вираженої СН, яка є безпечним, малотравматичним та ефективним методом усунення АС і може бути методом вибору в таких пацієнтів як перший етап лікування. Аналіз безпосередніх і середньовіддалених результатів БВ у немовлят показав тенденцію до наростання аортальної недостатності у віддаленому періоді, що може бути показами до повторних оперативних втручань. Термін перебування пацієнтів з БВ вдвічі коротший за такий з хірургічною вальвулопластикою, що суттєво зменшує економічні витрати на лікування.

Перспективи подальших досліджень. В подальшому планується розробка нових методів лікування стенозу аортального клапана із застосуванням ендоваскулярних оперативних методів.

References

1. Kalashnykova EA, Nykytyna NA, Galych SR. Vrozhdenyy stenoz usta aorty u detey: dyagnostyka, klynyka, lechenye u prognoz [Congenital stenosis of the aortic orifice in children: diagnosis, clinic, treatment and prognosis]. *Zdorove rebenka*. 2014; 4: 58–60. [Russian]
2. Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter aortic–valve implantation 23. for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med*. 2010; 363(17): 1597–607. PMID: 20961243. DOI: 10.1056/NEJMoa1008232
3. Lillehei CW, DeWall RA, Gott VL, Varco RL. The direct vision correction of calcific aortic stenosis by means of a pump–oxygenator and retrograde coronary sinus perfusion. *Dis Chest*. 1956; 30(2): 123–32. PMID: 13344319. DOI: 10.1378/chest.30.2.123

4. Lababidi Z. Aortic balloon valvuloplasty. *Am Heart J.* 1983; 106(4): 751–2. PMID: 6225323. DOI: 10.1016/0002-8703(83)90097-2
5. Eicken A, Georgiev S, Balling G, Schreiber C, Hager A, Hess J. Neonatal balloon aortic valvuloplasty—predictive value of current risk score algorithms for treatment strategies. *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv.* 2010 Sep 1; 76(3): 404–10. PMID: 20552650. DOI: 10.1002/ccd.22363
6. Siddiqui J, Brizard CP, Galati JC, Iyengar AJ, Hutchinson D, Konstantinov IE, et al. Surgical valvotomy and repair for neonatal and infant congenital aortic stenosis achieves better results than interventional catheterization. *J Am Coll Cardiol.* 2013 Dec 3; 62(22): 2134–40. PMID: 23954309. DOI: 10.1016/j.jacc.2013.07.052
7. Brown JW, Rodefeld MD, Ruzmetov M, Eltayeb O, Yurdakok O, Turrentine MW. Surgical valvuloplasty versus balloon aortic dilation for congenital aortic stenosis: are evidence-based outcomes relevant? *Ann Thorac Surg.* 2012 Jul; 94(1): 146–53. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2012.02.054
8. Synkov AV. Sovremennye podkhody k dyagnostyke aortalnogo stenoza [Modern approaches to the diagnosis of aortic stenosis]. *RMZh «Medytsynskoe obozrenye».* 2018; 8(1): 19–23. [Russian]
9. Chornenka YeM, Rudenko NM, Maksymenko AV, Yemets IM. Rezultaty aortalnoyi valvuloplastyky u novonarodzhennykh z krytychnym aortalnym stenozom [Results of aortic valvuloplasty in new folks with critical aortic stenosis]. *Visnyk sertsevo–sudynnoyi khirurgiyi.* 2016; 2: 67–9. [Ukrainian]
10. Chornenka YeM, Maksymenko AV, Kuzmenko YuL, Kurkevych AK. Otsinka bezposerednikh ta viddalenykh rezultativ balonnoyi valvuloplastyky pry aortalnomu stenozu u novonarodzhennykh [Evaluation of non-immediate and secondary results of balloon valvuloplasty with aortic stenosis in newborns]. *Sovremennaya pedyatryya.* 2018; 4: 65–8. [Ukrainian] doi: 10.15574/SP.2018.92.65
11. Rudenko NM. Likuvalna taktyka pry krytychnykh vrodzhennykh vadakh sertsya u nemovlyat [Treatment tactics for critical congenital heart defects in infants]. *Khirurgiya dytyachogo viku.* 2012; 3: 12–8. [Ukrainian]

УДК 616.132–007.271–053.31–089.844

ЛЕЧЕНИЕ МЛАДЕНЦЕВ С КРИТИЧЕСКИМ АОРТАЛЬНЫМ СТЕНОЗОМ

Иманов Э., Труба Я. П., Плыска А. И., Груша М. М., Лазоришинец В. В.

Резюме. Критический аортальный стеноз – сложная патология у младенцев, требующая немедленной хирургической помощи. Лечение таких пациентов – комплексная и сложная проблема. Методы лечения включают баллонную вальвулопластику и открытую хирургическую вальвулопластику.

Цель исследования – анализ собственного опыта хирургического лечения и баллонной вальвулопластики критического аортального стеноза у младенцев.

За период с 2006 року по 2018 год в ГУ «Национальный институт сердечно-сосудистой хирургии им. Н. Н. Амосова НАМН Украины» было прооперировано 58 младенцев с аортальным стенозом. При этом 47 (81 %) пациентам (I группа) выполнено рентгенэндоваскулярную баллонную вальвулопластику аортального стеноза, а 11 (19 %) пациентам (II группа) проведено хирургическое лечение.

После баллонной вальвулопластики отмечалось значительное снижение градиента на аортальном клапане у пациентов I группы и повышение фракционного выброса левого желудочка. Однако при среднеотдаленном наблюдении градиент давления на аортальном клапане у большинства пациентов увеличился, и начала нарастать аортальная недостаточность. После хирургической коррекции отмечались хорошие непосредственные и среднеотдаленные результаты относительно градиента на аортальном клапане и степени недостаточности.

Как хирургическая вальвулопластика, так и баллонная вальвулопластика – эффективные методы лечения аортального стеноза у младенцев с хорошими непосредственными результатами. Проведенное исследование указывает на то, что баллонная вальвулопластика может быть приемлемой альтернативой хирургического лечения у пациентов с признаками выраженной сердечной недостаточности, однако имеет тенденцию к возрастанию аортальной недостаточности в отдаленном периоде. Срок пребывания пациентов с баллонной вальвулопластикой вдвое меньше, чем при хирургической вальвулопластике, что существенно уменьшает экономические затраты на лечение.

Ключевые слова: критический аортальный стеноз, хирургическая аортальная вальвулопластика, баллонная вальвулопластика, младенцы.

UDC 616.132–007.271–053.31–089.844

Treatment of Infants with Critical Aortic Stenosis

Imanov E., Truba Y. P., Plyska O. I., Grusha M. M., Lazoryshynets V. V.

Abstract. Aortic stenosis (narrowing of the aorta due to a decrease in the area of the aorta mouth) is a group of congenital heart disease caused by impaired blood flow from the left ventricle. Critical aortic stenosis is

a complicated pathology in infants, which requires urgent help. Treatment of such patients is a complex and difficult problem. Surgical methods of treatment include balloon aortic valvuloplasty and open surgical valvuloplasty.

The purpose of our work was to analyze personal experience of surgical treatment and balloon aortic valvuloplasty in infants with critical aortic stenosis.

Material and methods. 58 patients with critical aortic stenosis were treated in National Amosov Institute of Cardiovascular Surgery during 2007-2018.

Results and discussion. In the 1st group hospital mortality made up 6.8 % (n=4). In the 2nd group 4.5 % of patients in postoperative period had complicated two-side pneumonia, sepsis, and patients died on the 15th and 20th days after procedure from increased respiratory and multiorgan failure.

After balloon aortic valvuloplasty we noted significant decrease of gradient on aortic valve in patients of the 1st group and increased ejection fraction of left ventricle. But at mid-distance monitoring there increased gradient of pressure on aortic valve in most patients and aortic failure began.

There were no lethal cases in the 2nd group. The time of artificial circulation of lungs on average after dilatation made up 31 ± 12 hours (from 5 to 298 hours) in the 1st group, and 38 ± 16 hours (from 8 to 330 hours) ($P < 0.05$) in the 2nd group. The time of staying in reanimation made up 3 days (from 2 to 40 days) in the 1st group, and 5 days (from 3 to 60 days) ($p < 0.05$) in the 2nd group. According to the Echocardiography, which was performed regularly within 24 hours after surgery, a significant decrease in the gradient was observed both in the 1st group from 65.2 ± 2.7 to 30.3 ± 3 mm Hg ($p < 0.05$) and in the 2nd group from 79.1 ± 5.5 to 32.73 ± 3.18 mm Hg ($p < 0.05$). Significant increase in the ejection fraction of left ventricle was observed in patients of the 1st group who had ejection fraction of left ventricle $48.21 \pm 3.1\%$ (from 18 to 75 %) at admission and $60.2 \pm 1.67\%$ (from 55 up to 75%) at discharge. In the 2nd group patients ejection fraction of left ventricle did not significantly change and was $65.82 \pm 4.33\%$ (from 59 to 75%) before surgery, and $67.82 \pm 2.9\%$ (from 65 to 85%) at the time of discharge. The period of staying in hospital of the 1st group patients made up 7.7 ± 1.0 days, and the 2nd group patients were 15.9 ± 1.9 days in hospital ($P < 0.01$). Such a difference was due to smaller traumatic this surgical procedure in the 1st group.

Conclusion. Both surgical valvuloplasty and balloon aortic valvuloplasty are effective methods of aortic stenosis treatment in infants with good results. The obtained results showed that balloon aortic valvuloplasty can be acceptable alternative to surgical treatment in patients with expressed cardiac failure. But it has tendency to increases of aortic failure in remote period. The length of patients staying in hospital after balloon aortic valvuloplasty is half shorter than patients with surgical valvuloplasty, which significantly reduces the expenses on treatment.

Keywords: critical aortic stenosis, surgical aortic valvuloplasty, balloon aortic valvuloplasty, infants.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 07.08.2019 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування