

УДК 616.126.52+616.124.2]-089

Відновлення систолічної функції лівого шлуночка в пацієнтів з аортальним стенозом після протезування аортального клапана

Н.В. Понич¹, О.Й. Жарінов², О.А. Єпанчинцева¹, Б.М. Тодуров^{1, 2}¹ ДУ «Інститут серця МОЗ України», Київ² Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, Київ

КЛЮЧОВІ СЛОВА: аортальний стеноз, знижена фракція викиду лівого шлуночка, протезування аортального клапана, тривале спостереження

Аортальний стеноз (АС) – найпоширеніша в сучасному світі клапанна вада серця, яка охоплює більше 10 % популяції пацієнтів старечого віку і потребує хірургічного лікування [4, 10, 16]. Тяжкий АС характеризується несприятливим прогнозом виживання хворих, особливо після появи серцевої недостатності, з очікуваною тривалістю життя менше двох років без хірургічного втручання [21]. Протезування аортального клапана (ПАК) розглядається в узгоджених рекомендаціях як єдиний ефективний метод лікування АС [15].

Дотепер суперечливим залишається вибір оптимальних термінів ПАК у пацієнтів з критичним АС, який може довго не супроводжуватися вираженими клінічними симптомами. «Раннє» (до виникнення клінічних симптомів) ПАК дозволяє запобігти виникненню дисфункції лівого шлуночка (ЛШ) і серцевої недостатності, які своєю чергою суттєво погіршують прогноз виживання хворих з АС. З іншого боку, зниження фракції викиду (ФВ) ЛШ у пацієнтів переважно похилого або старечого віку, нерідко з ознаками застійної серцевої недостатності та іншою супутньою патологією, може асоціюватися з більшим безпосереднім ризиком кардіохірургічного втручання [6, 23]. Утім у чинних рекомендаціях систолічну дисфункцію міокарда у пацієнтів з АС не розглядають як категоричне протипоказання до операції ПАК [15]. Крім того, визнається те, що зниження ФВ ЛШ не є маркером незворотної

міокардіальної дисфункції у пацієнтів з АС [8, 12]. Відчутне підвищення ФВ ЛШ після заміни аортального клапана та усунення перевантаження ЛШ тиском може спостерігатися вже в перші дні та тижні після ПАК [1]. Але наявність обширних зон фіброзування або некрозу міокарда може обмежити здатність до подальшого відновлення насосної функції серця [23].

Одним із шляхів прогнозування динаміки ФВ ЛШ після ПАК є оцінка інотропного резерву ЛШ за допомогою проби з добутаміном. Вважають, що операційний ризик становить приблизно 10 % для пацієнтів з достатнім запасом «резервного потоку» і більше 30 % для таких без контрактильного резерву [13]. Але в «інотропно-негативних» пацієнтів, які виживають після ПАК, підвищення ФВ ЛШ не поступається такому в пацієнтів з достатнім контрактильним резервом [18]. У підсумку, місце високотехнологічної і кошовної стрес-візуалізації серця для визначення доцільності ПАК у пацієнтів з АС і різко зниженою ФВ ЛШ, зокрема з «низькоградієнтним» АС, залишається до кінця не визначеним.

Очевидно, хірургічному лікуванню пацієнтів з критичним АС та зниженою ФВ ЛШ не існує альтернативи. З іншого боку, доказова база щодо можливості відновлення ФВ ЛШ після ПАК дуже обмежена. А це нерідко призводить у реальній клінічній практиці до відмови від спроби модифікувати несприятливий прогноз виживан-

Жарінов Олег Йосипович, д. мед. н., проф., зав. кафедри 02660, м. Київ, вул. Братиславська, 5а
Тел. +380 (44) 291-61-30. E-mail: oleg_zharinov@hotmail.com

ня пацієнтів з АС зі зниженою ФВ ЛШ з допомогою хірургічного лікування [17].

Мета роботи – оцінити здатність до відновлення насосної функції лівого шлуночка в пацієнтів з аортальним стенозом і зниженою фракцією викиду лівого шлуночка після протезування аортального клапана при 6-місячному спостереженні.

Матеріал і методи

В одноцентрове проспективне дослідження залучили 49 пацієнтів з ізольованим АС і систолічною дисфункцією ЛШ (ФВ ЛШ менше 45 %), послідовно обстежених перед операцією ПАК. Серед них було 36 (73,47 %) чоловіків і 13 (26,53 %) жінок. Медіана віку становила 60 (від 34 до 79, квартилі 53–65) років.

В 11 (22,45 %) пацієнтів була стабільна стенокардія напруження II функціонального класу, 5 (10,2 %) – III функціонального класу за класифікацією Канадського кардіоваскулярного товариства, у 4 (8,2 %) – післяінфарктний кардіосклероз (перенесений інфаркт міокарда в терміни від 3 місяців до 13 років), причому за даними коронароангіографії у цих пацієнтів не було стенозувального атеросклерозу вінцевих артерій. У 4 (8,1 %) хворих зареєстрували підвищення артеріального тиску 1-го ступеня, у 23 (46,9 %) – 2-го ступеня, у 3 (6,1 %) – 3-го ступеня за класифікацією Європейського товариства з артеріальної гіпертензії (2007). Ознаки хронічної серцевої недостатності виявили у всіх 49 пацієнтів, серед них у 34 (69,4 %) – IIA і у 15 (30,6 %) – IIB стадії за класифікацією М.Д. Стражеска – В.Х. Василенка. Один (5,6 %) хворий переніс раніше гостре порушення мозкового кровообігу. Цукровий діабет 2-го типу діагностували у 5 (10,2 %) пацієнтів. Медіана індексу маси тіла становила 26,9 (23,5–31,8) кг/м², рівня загального холестерину – 4,85 (квартилі 4,0–5,4) ммоль/л, креатиніну – 101 (91–122) мкмоль/л, калію – 4,4 (3,9–4,8) ммоль/л. Анамнестичні дані про ревматизм мали 9 (18,37 %) пацієнтів, двостулковий аортальний клапан – 5 (10,2 %). У 13 (26,5 %) обстежених зареєстрували фібриляцію передсердь.

У дослідження не залучали хворих з гемодинамічно значущими атеросклеротичними ураженнями вінцевих артерій, наявністю аортальної та мітральної недостатності помірного та тяжкого ступеня. Також критеріями незалучення були стани, які унеможлилювали операцію ПАК,

зокрема кальцинована («порцелянова») аорта, печінкова недостатність, порушення мозкового кровообігу давністю менше трьох місяців, тяжкі енцефалопатії або психічні розлади, супутні онкологічні хвороби, відмова хворого від оперативного втручання.

Усім пацієнтам до операції здійснили комплексне клініко-лабораторне та інструментальне дослідження, яке обов'язково передбачало трансторакальну ехокардіографію (ТТЕ) і коронарорентрикулографію. ТТЕ виконували на ультразвуковому сканері iE33 (Philips, США) з ЕКГ-синхронізацією, використовуючи фазовий трансдьюсер з частотою Р4–2 МГц. При ТТЕ за допомогою В-режиму, з використанням загальноприйнятих позицій та підходів досліджували показники структури і функції міокарда. Зокрема, з лівої парастернальної позиції по довгій осі вимірювали діаметр лівого передсердя, товщину міжшлуночкової перегородки і задньої стінки ЛШ, кінцеводіастолічний розмір (КДР) ЛШ з наступним розрахуванням маси міокарда ЛШ (ММЛШ) за кубічною формулою R.V. Devereux; з чотирикамерної позиції визначали об'єм лівого передсердя (ОЛП) та кінцеводіастолічний (КДО) і кінцевосистолічний (КСО) об'єми ЛШ, ФВ ЛШ за методом дисків (Simpson) [9, 26]. У нашому дослідженні медіана ФВ ЛШ становила 29 % (діапазон від 14 до 44 %, квартилі 22–35 %). Розраховували індекси КДО, КСО ЛШ, ОЛП і ММЛШ.

З метою оцінки систолічної та діастолічної функції ЛШ за допомогою імпульсно-хвильової доплерографії з чотирикамерної позиції визначали максимальну швидкість ранньодіастолічного мітрального кровоплину (амплітуду хвилі Е), передсердної систоли (амплітуду хвилі А) та їх співвідношення (Е/А), час сповільнення потоку ранньодіастолічного наповнення ЛШ (DT), тривалість періоду ізовольюмічного розслаблення (IVRT), індекс функції міокарда ЛШ (індекс Tei) – співвідношення суми періодів ізовольюмічного скорочення (IVCT) і розслаблення (IVRT) до тривалості періоду вигнання з ЛШ [7, 19]. Також під час ТТЕ в режимі імпульсно-хвильової тканинної доплерографії з чотирикамерної позиції визначали систолічну (хвиля s) і ранньодіастолічну (хвиля e') швидкості руху септальної та латеральної частин кільця мітрального клапана з подальшим вирахуванням середнього співвідношення Е/е' [14, 19]. Визначали такі типи діастолічної дисфункції ЛШ: I тип (порушення розсла-

блення) – у 5 (11,90 %), II тип (псевдонормалізація) – у 21 (50 %), III тип (рестриктивне наповнення ЛШ) – у 16 (38,10 %) пацієнтів.

У М-режимі з чотирикамерної позиції оцінювали систолічну екскурсію латерального відділу кільця МК (MAPSE) [11]. Під час ТТЕ морфофункціональний стан аортального клапана досліджували з таких позицій: ліва парастернальна по короткій осі на рівні АК, ліва парастернальна по довгій осі, апікальна п'ятикамерна, субкостальна по короткій осі на рівні аортального клапана. У В-режимі досліджували рухливість, кількість стулок, ступінь їх кальцинозу. Згідно з рекомендаціями Американського ехокардіографічного товариства та Європейського ехокардіографічного товариства виконували кількісну оцінку тяжкості АС [2, 15]. Виражений АС, який є показанням для операції ПАК, діагностували за такими критеріями: площа аортального отвору (ПАО) < 1,0 см², індекс ПАО < 0,6, середній градієнт тиску на аортальному клапані ≥ 40 мм рт. ст., швидкість кровотоку ≥ 4 м/с. Критичний АС із середнім градієнтом тиску > 40 мм рт. ст. спостерігали у 42 (83,4 %) пацієнтів, тоді як низькопотокний, низькоградієнтний АС із середнім градієнтом тиску на аортальному клапані < 40 мм рт. ст. (low-flow, low-gradient aortic stenosis) [2, 15, 22] на тлі зниженої ФВ ЛШ виявлено у 7 (16,6 %) пацієнтів. Сорок (81,63 %) пацієнтів мали супутню аортальну недостатність 1-го ступеня. У 4 пацієнтів спостерігали помірну недостатність трикуспідального клапана.

Коронарографію та вентрикулографію здійснювали за допомогою двопланової рентгенівської ангіографічної системи з плоскими детекторами Axiom Artis dBC (Siemens, Німеччина). У всіх обстежених пацієнтів не було гемодинамічно значущих уражень вінцевих артерій і, отже, показань для ревазуляризації міокарда.

В індивідуальні реєстраційні карти вносили анамнестичні дані, інформацію про супутні хвороби, результати лабораторних досліджень, дані ЕКГ, ТТЕ, коронаровентрикулографії.

ПАК здійснювали в умовах штучного кровообігу. Пацієнтам переважно імплантували механічний протез St. Jude, у двох випадках – біологічний протез Edwards Perimount. Чотирьом пацієнтам проведено пластику трикуспідального клапана за de Vega з приводу супутньої помірної трикуспідальної недостатності. Медіана тривалості інтраопераційного перетискання аорти становила 50 (квартилі 42–62) хв, штучного кро-

вообігу – 77 (69–98) хв. Летальність під час оперативного втручання та перебування пацієнта в клініці після операції становила 0 %.

Проспективне обстеження у всіх пацієнтів тривало протягом 6–12 міс після ПАК. У ранній післяопераційний період і через 6–12 міс після оперативного втручання всім пацієнтам виконували повторну ТТЕ за стандартним протоколом. Функцію протеза оцінювали згідно з рекомендаціями Американського ехокардіографічного товариства та Європейського ехокардіографічного товариства [15, 27]. За період спостереження одна пацієнтка померла з невідомих причин (зі слів родичів) приблизно через 6 міс після оперативного втручання, тому в аналіз динаміки ехокардіографічних показників у підсумку було залучено 48 пацієнтів. В однієї пацієнтки сталося порушення мозкового кровообігу через 3 міс після ПАК.

Статистичну обробку матеріалу виконали за допомогою пакета прикладних програм Statistica 5.0. Оскільки розподіл більшості параметричних показників не відповідав закону нормальності (згідно з критерієм Шапіро – Вілка), то їх описували за медіаною (нижній – верхній квартилі) і динаміку оцінювали з допомогою парного непараметричного критерію Вілкоксона. Відмінності вважали статистично значущими при $P < 0,05$.

Результати та їх обговорення

При проведенні повторних обстежень у ранній післяопераційний період і через 6–12 міс у всіх пацієнтів з критичним АС та низькою вихідною ФВ ЛШ, зокрема з низькопотокним низькоградієнтним АС, спостерігали позитивну динаміку структурно-функціональних змін ЛШ. Зокрема, зменшилися об'єми лівих камер серця, товщина стінок та індекс ММЛШ. Реєстрували подальше підвищення ФВ ЛШ та поліпшення інших показників скоротливості ЛШ (MAPSE, індекса Tei, хвилі s), регрес діастолічної дисфункції від рестриктивного наповнення (III тип) до псевдонормалізації (II тип) або порушення процесів розслаблення (I тип), а також зменшення тиску наповнення ЛШ (табл. 1).

Сприятливі зміни структурно-функціонального стану ЛШ є безпосереднім наслідком зменшення післянавантаження на серце після ПАК, що обумовлює процес зворотного ремоделювання ЛШ з регресом гіпертрофії міокарда ЛШ. Таким чином, після операції спостерігається

Таблиця 1

Динаміка ехокардіографічних показників у ранній післяопераційний період і через 6–12 місяців після протезування аортального клапана

Показник	До операції	Ранній післяопераційний період	Через 6–12 міс після ПАК
ФВ ЛШ, %	29 (22–35)	44 (39–48)*	60 (52,5–63)*°
Індекс КДО ЛШ, мл/м ²	83 (74–90)	71 (62–82)*	59 (53,5–69)*°
Індекс КСО ЛШ, мл/м ²	60 (48–71)	39 (34–48)*	23,5 (20–29)*°
Індекс ОЛП, мл/м ²	58 (46–68)	45 (38–53)*	37 (31–43)*°
Індекс ММЛШ, г/м ²	187 (156–217)	169 (146–184)*	116 (99,5–136)*°
Др пік., мм рт. ст.	96 (70–107)	29 (21–34)*	26 (21–30,5)*°°
Др сер., мм рт. ст.	57 (44–69)	16 (11–20)*	14 (11,5–18,5)*°
Е/А	1,85 (1,5–2,6)	1,4 (0,9–1,8)*	0,8 (0,7–0,9)*°
DT, мс	165 (137–183)	208 (183–236)*	250 (222–275)*°°
IVRT, мс	77 (59–85)	87 (75–105)*	111 (100–115)*°
Е, см/с	94 (82–107)	88 (77–101)	72 (67–84)*°
А, см/с	48 (38–65)	67,5 (52–88)*	80 (75–94)*°
Е', см/с	4,9 (4,1–5,6)	6,0 (5,0–6,7)*	6,95 (6,2–7,7)*°
Е/Е'	19 (16–22)	15 (13–19)*	10 (9–13)*°
СТЛА, мм рт. ст.	60 (50–67)	41 (39–46)*	33,5 (29–36)*°
MAPSE, мм	6,6 (6,0–7,4)	8,0 (7,4–8,4)*	11 (8,95–12)*°
Хвиля S _m , см/с	3,5 (3,3–3,7)	4,5 (4,0–4,9)*	6,3 (5,3–6,9)*°
Хвиля S _l , см/с	4,7 (4,5–5,1)	6,3 (5,6–6,9)*	8,0 (7,15–8,75)*°
Індекс Te _i , од	0,68 (0,58–0,75)	0,56 (0,5–0,6)*	0,43 (0,4–0,48)*°
Мітральна регургітація			
0	1 (2,0 %)	9 (18,4 %)**	14 (29,2 %)**
1	48 (98,0 %)	40 (81,6 %)**	34 (70,8 %)**
Трикуспідальна регургітація			
0	8 (16,3 %)	17 (34,69 %)**	29 (60,4 %)*°°
1	37 (75,5 %)	32 (65,3 %)**	19 (39,6 %)*°°
2	4 (8,2 %)	–	–

Примітка. Категорійні показники наведено як кількість випадків і частка, кількісні – у вигляді медіани та міжквартильного інтервалу (перший – третій квартилі). Різниця показників статистично значуща порівняно з такими до операції: * $P < 0,001$; ** $P < 0,01$. Різниця показників статистично значуща порівняно з такими в ранній післяопераційний період: ° $P < 0,001$; °° $P < 0,01$.

поступове підвищення ФВ ЛШ, ступінь якого залежить від ступеня вираження фіброзування та наявності незворотних пошкоджень міокарда [23].

Наступний етап аналізу отриманих даних передбачав визначення незалежних предикторів підвищення ФВ ЛШ протягом 6–12 міс після операції. З цією метою спочатку були виділені клінічні та ехокардіографічні показники, для яких встановлено значущий кореляційний зв'язок з відносним підвищенням ФВ ЛШ через 6–12 місяців після ПАК. Найсильнішим був негативний кореляційний зв'язок з вихідним показником ФВ ЛШ, і тому було здійснено двофакторний аналіз з урахуванням ФВ ЛШ для інших предикторів. Незалежними предикторами відносного підвищення ФВ ЛШ були: супутня трикуспідальна недостатність, мітральна недостатність, середній градієнт тиску на аортальному клапані, індекс КДО ЛШ, швидкість руху кільця мітрального кла-

пана е', а також фоновий цукровий діабет і білірубінемія. Їх разом з вихідною ФВ ЛШ було залучено в послідовний покроковий регресійний аналіз. Виявилось, що білірубінемія в такому разі не має незалежного впливу на динаміку ФВ ЛШ. Найпотужнішим предиктором сприятливої динаміки систолічної функції ЛШ у післяопераційний період виявилася власне вихідна ФВ ЛШ: найнижчі її показники асоціювалися в нашому дослідженні з найсприятливішими змінами ФВ ЛШ після ПАК (табл. 2).

У реальній клінічній практиці навіть у розвинених країнах лише менш ніж третині пацієнтів з критичним АС і зниженою ФВ ЛШ здійснюють операцію ПАК [17]. Справді, дисфункція ФВ ЛШ у багатьох випадках відображає етап вичерпання компенсаторних можливостей ЛШ, який може швидко призвести до декомпенсації серцевої недостатності і раптової серцевої смерті. У цій ситуації виконання ПАК забезпечує реальний

Таблиця 2

Оцінювання незалежних предикторів динаміки фракції викиду лівого шлуночка через 6–12 місяців після протезування аортального клапана

Показник	β	Коригований коефіцієнт В	P
ФВ ЛШ	-0,87	-0,91	<0,001
Середній градієнт тиску на аортальному клапані	0,15	0,39	0,01
Трикуспідальна недостатність	0,17	0,43	0,004
Цукровий діабет	0,12	0,33	0,03
Мітральна недостатність	0,12	0,36	0,02
Індекс КДО ЛШ	-0,21	-0,43	0,004
E'	-0,14	-0,36	0,019
Білірубінемія	0,08	0,22	0,15

шанс на корекцію насосної дисфункції ЛШ, хоча й може асоціюватися з певними ризиками ускладнень. Своєю чергою, поліпшення функціональних показників дозволяє передбачити сприятливіший довгостроковий прогноз виживання хворих.

Визначення оптимального терміну виконання ПАК у пацієнтів з тяжким АС стало лише останнім часом предметом когортних досліджень і ретроспективних аналізів даних. Зокрема, в нещодавно опублікованому метааналізі ранне оперативне втручання у безсимптомних пацієнтів з критичним АС забезпечило тенденцію до зменшення смертності порівняно з виконанням ПАК після виникнення клінічних симптомів (відношення ризиків (ВР) 0,54; 95 % довірчий інтервал 0,26–1,12; P=0,1); водночас, не виявлено істотних відмінностей щодо серцевої смертності або частоти раптової серцевої смерті (відповідно ВР 0,78; P=0,85 і ВР 0,34; P=0,25) [10].

У дослідженні за участю 635 пацієнтів з АС і систолічною дисфункцією ЛШ, які перенесли ПАК у 1996–2008 рр., при спостереженні із середньою тривалістю 40 міс загальна смертність становила 18,8 %, а серцево-судинна смертність – 11,3 % [5]. Чинником, який дозволив прогнозувати підвищений ризик смерті, був низький післяопераційний серцевий викид. Утім у 70,5 % пацієнтів спостерігали ранне поліпшення функції шлуночків, предикторами якої були відсутність перенесеного інфаркту міокарда, стенозу великих вінцевих артерій та наявність вищого градієнта тиску на аортальному клапані. А функціональний клас серцевої недостатності поліпшився протягом періоду спостереження у 93,4 % пацієнтів [5]. Отже, незважаючи на значну

ранню післяопераційну смертність, у більшості пацієнтів, які вижили, спостерігали поліпшення функції ЛШ та функціонального класу. Водночас дуже низьку частоту випадків смерті в нашій когорті пацієнтів (1 із 49) можна пояснити тим, що в більшості пацієнтів, відібраних для операції ПАК, не було виявів тяжкої серцевої недостатності. Крім того, тут проаналізовано лише випадки ізольованого ПАК без супутньої ревазуляризації, яка своєю чергою асоціюється з підвищенням безпосереднього ризику втручання. Менша, порівняно з іншими дослідженнями, частота випадків смерті може бути також зумовлена обмеженою тривалістю проспективного спостереження.

Дані щодо ймовірних предикторів поліпшення ФВ ЛШ після операції ПАК загалом узгоджуються з результатами деяких раніше здійснених досліджень. Найбільшим за обсягом був систематичний огляд 27 робіт, опублікованих у 1980–2003 рр., щодо заміни аортального клапана у 1546 пацієнтів з АС [20]. Отримані дані свідчили про більший приріст ФВ ЛШ у пацієнтів зі зниженою ФВ ЛШ: (28,0±4,3) % до операції проти (40,0±9,4) % через 6–41 міс спостереження). Регрес гіпертрофії ЛШ відбувався незалежно від віку, статі, тривалості оперативного втручання або типу клапанного протеза. Важливо, що ММЛШ швидко зменшувалася протягом перших 6 міс після ПАК ((181,0±25,8) г/м² до операції проти (124±27) г/м² через 6 міс після ПАК), але тенденція до її зменшення зберігалася і надалі ((117±15) г/м² через 24 міс і (113±14) г/м² через 120 міс після ПАК). Значущими предикторами приросту ФВ ЛШ у нашому дослідженні виявилися високий градієнт тиску на аортальному клапані, а також наявність мітральної і трикуспідальної недостатності. Негативне прогностичне значення індексу КДО ЛШ і амплітуди піку E' свідчить про менше очікуване підвищення ФВ ЛШ у пацієнтів з вихідною дилатацією ЛШ і менш вираженою діастолічною дисфункцією.

Сприятлива динаміка насосної функції ЛШ супроводжувалася в обстежених нами пацієнтів поліпшенням показників діастолічної функції серця. Наголосимо, що зміни доплерехокардіографічних показників потоку через мітральний клапан у пацієнтів з тяжким АС в умовах переважання тиском передують збільшенню ММЛШ. З іншого боку, відновлення процесів розслаблення ЛШ після ПАК може відбуватися повільніше, ніж щодо ФВ ЛШ або індексу ММЛШ,

а саме через (89±21) міс після операції [25]. Очевидно така поступовість відновлення показників діастолічної функції серця зумовлена відтермінованим регресом гіпертрофії міокарда ЛШ з повільним покращенням перфузії та метаболізму міокарда [3].

Певні обмеження здійсненого дослідження визначаються його ретроспективним характером, відсутністю оцінки життєздатності міокарда, а також незалученням пацієнтів з іншими вадами серця, зокрема з помірно або вираженою недостатністю аортального клапана. Безумовно, це не дозволяє поширити отримані результати на всіх пацієнтів з АС і зниженою ФВ ЛШ. Утім послідовний відбір пацієнтів у дослідження та спостереження тривалістю понад 6 міс дозволяють зробити висновок про доцільність виконання ПАК у пацієнтів з АС і зниженою ФВ ЛШ, у яких немає значущих протипоказань для кардіохірургічного втручання. За умови правильного відбору хворих для виконання ПАК у цих пацієнтів можна сподіватися на підвищення ФВ ЛШ у ранній післяопераційний період і протягом 6–12 міс після операції.

Література

1. Понич Н.В., Жарінов О.Й., Єпанчинцева О.А., Тодуров Б.М. Зміни систолічної функції лівого шлуночка у пацієнтів з аортальним стенозом після протезування аортального клапана // Кардіохірургія та інтервенційна кардіологія.– 2017.– № 1.– С. 22–29.
2. Baumgartner H., Hung J., Bermejo J. et al. EAE/ASE recommendations of echocardiographic assessment of aortic stenosis: a focused update from the European Association of Cardiovascular Imaging and American Society of Echocardiology // *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.*– 2017.– Vol. 18 (3).– P. 254–275.
3. Beyerbacht H., Bonhoeffer P., De Groot N.M. et al. Aortic valve replacement in patients with aortic valve stenosis improves myocardial metabolism and diastolic function. // *Radiology.*– 2001.– Vol. 219.– P. 637–643.
4. Carabello B.A. Introduction to aortic stenosis // *Circ. Res.*– 2013.– Vol. 113.– P. 179–185.
5. Flores-Marín A., Gómez-Doblas J., Caballero-Borrego J. et al. Long-term predictors of mortality and functional recovery after aortic valve replacement for severe aortic stenosis with left ventricular dysfunction // *Rev. Esp. Cardiol.*– 2010.– Vol. 63 (1).– P. 36–45.
6. lung B., Cachier A., Baron G. et al. Decision-making in elderly patients with severe aortic stenosis: why are so many denied surgery? // *Eur. Heart J.*– 2005.– Vol. 26.– P. 2714–2720.
7. Lakoumentas J., Panou F., Vasiliki K. et al. The Tei Index of Myocardial Performance: Applications in Cardiology // *Hellenic J. Cardiol.*– 2005.– Vol. 46.– P. 52–58.
8. Lancellotti P., Donal E., Magne J. et al. Risk stratification in asymptomatic moderate to severe aortic stenosis: the importance of the valvular, arterial and ventricular interplay // *Heart.*– 2010.– Vol. 96.– P. 1364–1371.
9. Lang R., Bierig M., Devereux R. et al. Recommendations for chamber quantification: A report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European association of echocardiography, a Branch of the European Society of Cardiology // *J. Amer. Soc. Echocardiogr.*– 2005.– Vol. 18.– 1440–1445.
10. Lim W.Y., Ramasamy A., Lloyd G. et al. Meta-analysis of the Impact of Intervention Versus Symptom-driven Management in Asymptomatic Severe Aortic Stenosis // *Heart.*– 2017.– Vol. 103 (4).– P. 268–272.
11. Matos J., Kronzon I., Panagopoulos G. et al. Mitral annular plane systolic excursion as a surrogate for left ventricular ejection fraction // *J. Am. Soc. Echocardiogr.*– 2012.– Vol. 25 (9).– P. 969–974.
12. Marwick T.H. Methods used for the assessment of LV systolic function: common currency or tower of Babel? // *Heart.*– 2013.– Vol. 99.– P. 1078–1086.
13. Monin J.L., Monchi M., Gest V. et al. Aortic stenosis with severe left ventricular dysfunction and low transvalvular pressure gradients // *J. Am. Coll. Cardiol.*– 2001.– 37.– P. 2101–2107.
14. Nagueh S., Appleton C., Gillebert T. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography // *J. Am. Soc. Echocardiogr.*– 2009.– Vol. 22.– P. 107–133.
15. Nishimura R.A., Otto C.M., Bonow R.O. et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // *Circulation.*– 2014.– Vol. 129.– P. 1–96.
16. Nkomo V.T., Gardin J.M., Skelton T.N. et al. Burden of valvular heart diseases: a population-based study // *Lancet.*– 2006.– Vol. 368.– P. 1005–1011.
17. Pai R.G., Varadarajan P., Razzouk A. Survival benefit of aortic valve replacement in patients with severe aortic stenosis with low ejection fraction and low gradient with normal ejection fraction // *Ann. Thorac. Surg.*– 2008.– Vol. 86.– P. 1781–1790.
18. Quere J.P., Monin J.L., Levy F. et al. Influence of preoperative left ventricular contractile reserve on postoperative ejection fraction in low-gradient aortic stenosis // *Circulation.*– 2006.– Vol. 113.– P. 1738–1744.
19. Quinones M., Otto C., Stoddard M. et al. Recommendations for Quantification of Doppler Echocardiography: A Report From the Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography // *J. Am. Soc. Echocardiogr.*– 2002.– Vol. 15.– P. 167–184.
20. Sharma U., Barenbrug P., Pokharel S. et al. Systematic review of the outcome of aortic valve replacement in patients with aortic stenosis // *Ann. Thorac. Surg.*– 2004.– Vol. 78.– P. 90–95.
21. Tarantini G., Buja P., Scognamiglio R. et al. Aortic valve replacement in severe aortic stenosis with left ventricular dysfunction: determinants of cardiac mortality and ventricular function recovery // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*– 2003.– Vol. 24.– P. 879–885.
22. Vahanian A., Alfieri O., Andreotti F. et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012) The Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) // *Eur. J. Cardio-Thorac. Surgery.*– 2012.– Vol. 42.– P. S12–S18.
23. Vaquette B., Corbineau H., Laurent M. et al. Valve replacement in patients with critical aortic stenosis and depressed left ventricular function: predictors of operative risk, left ventricular function recovery, and long term outcome // *Heart.*– 2005.– Vol. 91.– P. 1324–1329.
24. Villa E., Troise G., Cirillo M. et al. Factors affecting left ventricular remodeling after valve replacement for aortic stenosis. An overview // *Cardiovascular Ultrasound.*– 2006.– Vol. 4.– P. 25.
25. Villari B., Vassalli G., Betocchi S. et al. Normalization of left ventricular nonuniformity late after valve replacement for aortic

stenosis // Amer. J. Cardiol.– 1996.– Vol. 78.– P. 66–71.
 26. Vizzardi E., D'Aloia A., Rocco E. et al. How should we measure left atrium size and function? // J. Clin. Ultrasound.– 2012. – Vol. 40. – P. 155–166.
 27. Zoghbi W., Chair J., Dumesnil J. et al. Recommendations for Evaluation of Prosthetic Valves with Echocardiography and

Doppler Ultrasound: A Report From the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Task Force on Prosthetic Valves, Developed in Conjunction With the American College of Cardiology Cardiovascular Imaging Committee // J. Am. Soc. Echocardiogr.– 2009.– Vol. 22.– P. 975–1014.

Надійшла 04.04.2017 р.

Восстановление систолической функции левого желудочка у пациентов с аортальным стенозом после протезирования аортального клапана

Н.В. Понич¹, О.Й. Жаринов², О.А. Епанчинцева¹, Б.М. Тодуров^{1,2}

¹ ГУ «Институт сердца МЗ Украины», Киев

² Национальная медицинская академия последиplomного образования им. П.Л. Шупика, Киев

Цель работы – оценить способность к восстановлению насосной функции левого желудочка (ЛЖ) у пациентов с аортальным стенозом (АС) и сниженной фракцией выброса ЛЖ (ФВ) после протезирования аортального клапана (ПАК) при 6-месячном наблюдении.

Материал и методы. В одноцентровом исследовании проанализировали данные, полученные при обследовании 49 пациентов с выраженным аортальным стенозом и систолической дисфункцией ЛЖ (ФВ ЛЖ менее 45 %), последовательно отобранных для изолированного ПАК. Средний возраст пациентов составил 60 (нижний – верхний квартили 53–65) лет. Всем пациентам до операции провели клиническое и инструментальное исследование, в том числе трансторакальную эхокардиографию и коронароангиографию. Через 6 мес после оперативного вмешательства обследованы 48 пациентов (один пациент умер в течение периода наблюдения). Одно- и многофакторный логистический регрессионный анализ проведен для выявления факторов, независимо связанных с восстановлением ФВ ЛЖ.

Результаты. Через 6 мес после ПАК наблюдали существенное уменьшение объемов ЛЖ и левого предсердия, толщины стенок ЛЖ и индекса массы миокарда ЛЖ, улучшение насосной функции миокарда по показателям ФВ ЛЖ, MAPSE, индекса Tei, волны s, а также показателей диастолической функции. Восстановление ФВ ЛЖ не зависело от возраста, пола, индекса массы тела, частоты сокращений сердца и сопутствующих заболеваний, в том числе артериальной гипертензии, фибрилляции предсердий и сердечной недостаточности. Исходная ФВ ЛЖ была сильнейшим независимым прогностическим фактором восстановления ФВ ЛЖ ($\beta = -0,87$; $P < 0,001$). Средний градиент давления на аортальном клапане, трикуспидальная недостаточность, митральная недостаточность, индекс конечнодиастолического объема ЛЖ, средняя скорость движения кольца митрального клапана (e') и сопутствующий сахарный диабет были независимо связаны с улучшением ФВ ЛЖ.

Выводы. Низкая исходная ФВ ЛЖ является сильнейшим предиктором улучшения структурно-функционального состояния ЛЖ у больных с тяжелым АС через 6 мес после ПАК. Выполнение ПАК целесообразно у пациентов с АС и сниженной ФВ ЛЖ, у которых нет значимых противопоказаний для кардиохирургического вмешательства.

Ключевые слова: аортальный стеноз, сниженная фракция выброса левого желудочка, протезирование аортального клапана, длительное наблюдение.

Recovery of left ventricular ejection fraction in patients with aortic stenosis and systolic left ventricular dysfunction after aortic valve replacement

N.V. Ponych¹, O.J. Zharinov², O.A. Yepanchintseva¹, B.M. Todurov^{1,2}

¹ Heart Institute of Healthcare Ministry of Ukraine, Kyiv, Ukraine

² Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine

The aim – to evaluate clinical and echocardiographic predictors of the improvement of cardiac systolic function in patients with aortic stenosis (AS) and reduced left ventricular ejection fraction (LVEF) after aortic valve replacement (AVR).

Material and methods. The one-center study analyzed data received from 49 patients with severe aortic stenosis (AS) and left ventricular systolic dysfunction (ejection fraction – LVEF less than 45 %), consecutively selected for isolated aortic valve replacement (AVR). The median age was 60 (lower-upper quartile 53–65) years. Before surgery all patients underwent transthoracic echocardiography (TTE) and coronary angiography. At 6 months after surgery TTE was performed in 48 patients; one patient died during the observation period. Uni- and multivariate logistic regression analyses were performed to identify factors independently associated with most notable increase of LVEF.

Results. Six months after AVR, significant decrease of left ventricular (LV) and left atrial volumes, free ventricular wall thickness and left ventricular mass index was noted, along with improvement of LVEF, other indicators of ventricular contractility (MAPSE, index Tei, wave s) and left ventricular diastolic function parameters. Recovery of LVEF was independent of age, sex, body mass index, heart rate and prevalent concomitant diseases, including arterial hypertension, atrial fibrillation and congestive heart failure. Initial LVEF was the strongest independent predictor of LVEF recovery ($\beta = -0,87$; $P < 0,001$). Mean pressure gradient on aortic valve, tricuspid insufficiency, mitral insufficiency, left ventricular end-diastolic volume index, e' mean velocity of the mitral valve ring and concomitant diabetes mellitus appeared independently associated with improvement of LVEF as well, with less strength of the relation.

Conclusions. Initially low LVEF is the strongest predictor of the significant improvement of left ventricular structure and function in patients with severe AS six months after AVR. AVR is reasonable in patients with AS and a reduced LVEF, having no significant contraindications for cardiac surgery.

Key words: aortic stenosis, reduced left ventricular ejection fraction, aortic valve replacement, long-term observation.