 ISSN 2305-3127. Кардіохірургія та інтервенційна кардіологія.– 2017.– № 1.– С. 22–29.

УДК 616.126.52-089+616.122.2

Н.В. Понич [1], О.Й. Жарінов [2], О.А. Єпанчінцева [1], Б.М. Тодуров [1, 2]

[1] ДУ «Інститут серця МОЗ України», Київ
[2] Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика, Київ

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Оцінювання предикторів поліпшення систолічної функції лівого шлуночка в пацієнтів з критичним аортальним стенозом після протезування аортального клапана

Мета роботи – оцінити клініко-ехокардіографічні предиктори поліпшення систолічної функції серця в пацієнтів з аортальним стенозом (АС) і зниженою фракцією викиду (ФВ) лівого шлуночка (ЛШ) після протезування аортального клапана (ПАК).

Матеріали і методи. В одноцентровому дослідженні проаналізували дані, отримані при обстеженні 72 пацієнтів з вираженим АС і систолічною дисфункцією ЛШ (ФВ ЛШ менше 45 %), послідовно відібраних для ПАК з аортокоронарним шунтуванням (АКШ) або без АКШ. Середній вік пацієнтів становив 62 (нижній – верхній квартилі 34–79) роки. Всім пацієнтам до операції провели клінічне та інструментальне дослідження, зокрема трансторакальну ехокардіографію і коронаровентрикулографію. Прооперованих пацієнтів ретроспективно розділили на дві групи: 48 (66,7 %) осіб, у яких ФВ ЛШ у ранній період після операції зросла більше ніж на 30 %, та 24 (33,3 %) – менше ніж на 30 %. У 21 (29,2 %) пацієнта ПАК поєднувалося з АКШ.

Результати. Група пацієнтів з більшим приростом ФВ ЛШ характеризувалася меншим індексом маси тіла (p = 0,016), значнішими вихідними виявами серцевої недостатності (p = 0,019), рідшою наявністю артеріальної гіпертензії. Крім того, в пацієнтів з приростом ФВ ЛШ понад 30 % спостерігали більш виражене початкове зниження ФВ, більший індекс кінцевосистолічного об'єму (КСО) та зміни деяких показників діастолічної функції ЛШ. Менший приріст ФВ ЛШ асоціювався з більшою вихідною частотою фібриляції передсердь (p = 0,028) і аортальної регургітації 1-го ступеня (p = 0,012).

Висновки. Медіана ФВ ЛШ у пацієнтів з АС і систолічною дисфункцією ЛШ після ПАК збільшилася з 29 до 43 %. За умови правильного відбору пацієнтів з АС та зниженою ФВ ЛШ для оперативного втручання вже в ранній післяопераційний період можна сподіватися на підвищення ФВ ЛШ більш ніж на 30 %. Критичний АС зі зниженою ФВ ЛШ, зокрема низькопотоковий, низькоградієнтний АС, не повинен розглядатися як самостійне обмеження до виконання операції ПАК.

Ключові слова: протезування, аортальний клапан, систолічна дисфункція, лівий шлуночок.

Тяжкий аортальний стеноз (АС) розглядається в сучасних настановах як безальтернативне показання до протезування аортального клапана (ПАК), оскільки без операції формується дисфункція лівого шлуночка (ЛШ), швидко прогресують симптоми серцевої недостатності, а середня тривалість життя після її виникнення не перевищує двох років [6, 23]. Надмірне перевантаження тиском при АС сприяє формуванню концентричної гіпертрофії, яка дозволяє тривало підтримувати адекватну насосну функцію ЛШ [15]. Але компенсаторні можливості ЛШ поступово вичерпуються, і, як наслідок збільшення післянавантаження та відносної недостатності коронарного кровопостачання, виникає систолічна дисфункція ЛШ [20]. Потенційними механізмами виникнення дисфункції ЛШ є периваскулярне стиснення, зниження щільності вінцевих судин у гіпертрофованому міокарді, подовження систоли з укороченням діастоли, збільшення від-

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

Стаття надійшла до редакції 13 вересня 2016 р.

© Н.В. Понич, О.Й. Жарінов, О.А. Єпанчінцева, Б.М. Тодуров, 2017

стані дифузії від капіляра до центра гіпертрофованих клітин міокарда, відносно низький тиск в аорті, ендотеліальна дисфункція, а також збільшення товщини стінки вінцевої артерії [4].

Поява систолічної дисфункції ЛШ асоціюється з гіршим виживанням після ПАК порівняно з пацієнтами зі збереженою фракцією викиду (ФВ) ЛШ [22]. Незважаючи на це, навіть при низькопотоковому низькоградієнтному АС, який може формуватися в пацієнтів зі зниженою ФВ ЛШ, операція ПАК забезпечує краще довготермінове виживання [5, 10, 16]. Утім, у реальній клінічній практиці лише менш ніж третину пацієнтів зі зниженою ФВ ЛШ скеровують на операцію ПАК [16].

Заміна АК дозволяє розраховувати на швидке зменшення післянавантаження та зворотне ремоделювання ЛШ [3]. Очевидно, відновлення скоротливої функції міокарда в пацієнтів з АС і систолічною дисфункцією ЛШ після оперативного втручання може, насамперед, залежати від контрактильного резерву (КР) [7]. З метою оцінки КР, а також з метою диференціювання справжнього стенозу та псевдостенозу АК використовують стрес-ехокардіографію з добутаміном (СЕД) з низькими дозами добутаміну (до 20 мг/кг за 1 хв) [1, 14]. Пацієнти з малим КР (збільшення ударного об'єму менш ніж на 20 % під час СЕД) мають більшу операційну смертність (22–33 %), ніж хворі з достатнім запасом «резервного потоку» (5–8 %) [17]. Переважно ці пацієнти характеризуються низькопотоковим низькоградієнтним АС (середній градієнт тиску на АК < 40 мм рт. ст.) із систолічною дисфункцією ЛШ та атеросклерозом вінцевих артерій зі стенозом [12]. Водночас у французькому багатоцентровому дослідженні хворі з низькопотоковим низькоградієнтним АС без КР мали такі ж добрі результати щодо поліпшення ФВ ЛШ і пізнього виживання, як і пацієнти з «резервним потоком» [18]. Сукупний аналіз наявних даних свідчить про те, що оцінка резерву потоку ЛШ під час СЕД дозволяє визначити операційний ризик, але не є інформативною щодо прогнозу відновлення функції ЛШ та поліпшення симптоматичного статусу. Отже, відсутність КР ЛШ не повинна бути підставою для невиконання ПАК.

Здатність до відновлення ФВ ЛШ після операції ПАК, перебіг післяопераційного періоду і прогноз виживання хворих можуть залежати не лише від власне міокардіальних факторів, а й від супутніх хвороб [7]. Аналіз чинників, від яких залежить відновлення насосної функції серця, має велике значення для прогнозування результатів операції та оптимізації відбору пацієнтів для ПАК.

Мета роботи – оцінити клініко-ехокардіографічні предиктори поліпшення систолічної функції серця в пацієнтів з аортальним стенозом і зниженою фракцією викиду лівого шлуночка після протезування аортального клапана.

Матеріали і методи

В одноцентрове проспективне дослідження залучили 72 послідовно обстежених пацієнтів, у тому числі 52 чоловіків і 20 жінок з вираженим АС і систолічною дисфункцією ЛШ (ФВ ЛШ менше 45 %), відібраних для ПАК з аортокоронарним шунтуванням (АКШ) або без АКШ у період з червня 2014 р. до березня 2015 р. Медіана віку становила 62 (нижній – верхній квартилі 34–79) роки.

У 27 (37,5 %) пацієнтів відзначено ожиріння різного ступеня тяжкості. У 15 (20,8 %) пацієнтів була стабільна стенокардія напруження II функціонального класу (ФК), у 22 (30,56 %) – III ФК, у 1 (1,39 %) – IV ФК за класифікацією Канадського кардіоваскулярного товариства, у 10 (13,9 %) – післяінфарктний кардіосклероз (перенесений інфаркт міокарда в терміни від 3 місяців до 13 років). У 5 (6,9 %) обстежуваних реєстрували підвищення артеріального тиску 1-го ступеня, у 36 (50,0 %) – 2-го ступеня, у 6 (8,3 %) – 3-го ступеня за класифікацією Європейського товариства з артеріальної гіпертензії (2007). Ознаки хронічної серцевої недостатності виявили у всіх 72 пацієнтів, серед них у 46 (63,9 %) – IIA і у 26 (36,1 %) – IIБ стадії за класифікацією М.Д. Стражеска і В.Х. Василенка. Чотири (5,6 %) хворих перенесли раніше гостре порушення мозкового кровообігу або транзиторну ішемічну атаку. Цукровий діабет 2-го типу діагностували у 10 (13,9 %) пацієнтів. Медіана рівня загального холестерину становила 4,9 (4,24–5,55) ммоль/л, креатиніну – 99,6 (92–121,5) мкмоль/л, калію – 4,4 (3,95–4,8) ммоль/л. Ревматизм в анамнезі зареєстровано у 13 (18,1 %) пацієнтів, двостулковий аортальний клапан (АК) – у 6 (8,3 %). У 21 (29,2 %) обстеженого діагностовано фібриляцію передсердь.

Усім пацієнтам до операції здійснили комплексне клініко-лабораторне та інструментальне дослідження, яке обов'язково передбачало трансторакальну ехокардіографію (ТТЕ) і коронаровентрикулографію. ТТЕ виконували на ультразвуковому сканері iE33 (Philips, США) з ЕКГ-синхронізацією, використовуючи фазований трансдьюсер P4-2 з частотою 2 МГц. При ТТЕ за допомогою В-режиму, з використанням загальноприйнятих позицій та підходів досліджували показники структури і функції міокар-

Таблиця 1
Визначення тяжкості АС [1, 14]

Показник	Легкий АС	Помірний АС	Тяжкий АС
Швидкість аортального потоку, м/с	2,7–2,9	3,0–4,0	> 4,0
Середній градієнт тиску на АК, мм рт. ст.	< 20 (< 30)	20–40 (30–50)	> 40 (> 50)
Площа отвору АК, см^2	> 1,5	1,0–1,5	< 1,0
Індекс площі отвору АК	> 0,85	0,6–0,85	< 0,6
Відношення швидкостей у вихідному тракті ЛШ і на АК	> 0,5	0,25–0,5	< 0,25

да. Зокрема, з лівої парастернальної позиції по довгій осі вимірювали діаметр лівого передсердя (ЛП), товщину міжшлуночкової перегородки (ТМШП) і задньої стінки (ТЗС) ЛШ, кінцеводіастолічний розмір (КДР) ЛШ з наступним розрахунком маси міокарда ЛШ за кубічною формулою R.B. Devereux; з чотирикамерної позиції визначали об'єм ЛП (ЛП), кінцеводіастолічний (КДО) і кінцевосистолічний (КСО) об'єми ЛШ та ФВ ЛШ за методом дисків (Simpson) [9, 24]. Визначали індекси КДО та КСО ЛШ, об'єму ЛП та маси міокарда ЛШ – як відношення цих показників до площі поверхні тіла.

Систолічну та діастолічну функцію ЛШ оцінювали за допомогою імпульсно-хвильової допплерографії: з чотирикамерної позиції визначали максимальну швидкість ранньодіастолічного мітрального кровотоку (амплітуду хвилі Е), передсердної систоли (амплітуду хвилі А) та їх співвідношення (Е/А), час сповільнення потоку ранньодіастолічного наповнення ЛШ (DT), тривалість періоду ізоволюмічного розслаблення (IVRT), індекс функції міокарда ЛШ (індекс Tei) – співвідношення суми періодів ізоволюмічного скорочення (IVCT) і розслаблення (IVRT) до тривалості періоду вигнання з ЛШ [8, 19]. Також під час ТТЕ в режимі імпульсно-хвильової тканинної допплерографії з чотирикамерної позиції визначали систолічну (хвиля s) та ранньодіастолічну (хвиля e′) швидкості руху септального та латерального відділів кільця мітрального клапана з наступним вирахуванням середнього співвідношення Е/e′ [13, 19]. Визначали такі типи діастолічної дисфункції ЛШ: I тип – порушення розслаблення, II тип – псевдонормалізація, III тип – рестриктивне наповнення ЛШ. Тип порушення розслаблення характеризувався збільшенням інтервалів IVRT, DT, амплітуди хвилі А та зменшенням амплітуди хвилі Е і співвідношення Е/А. При псевдонормальному типі не відзначено змін інтервалів IVRT і DT, а співвідношення Е/А ≥ 1. Рестриктивний тип наповнення ЛШ характеризувався зменшенням інтервалів IVRT, DT та амплітуди хвилі А, а також збільшенням амплітуди хвилі Е і співвідношення Е/А.

За допомогою М-режиму з чотирикамерної позиції визначали також систолічну екскурсію латерального відділу кільця МК (MAPSE) [11]. Під час ТТЕ морфофункціональний стан АК 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 АК. У В-режимі досліджували рухливість, кількість стулок, ступінь їх кальцинозу. Згідно з рекомендаціями Американського та Європейського ехокардіографічних товариств виконували кількісну оцінку тяжкості АС *(табл. 1)* [1, 14].

Виражений АС, який є показанням для протезування АК, діагностували за такими критеріями: площа отвору АК < 1,0 см^2, індекс площі отвору АК < 0,6, середній градієнт тиску на АК > 40 (> 50) мм рт. ст., швидкість кровотоку > 4 м/с. Критичний АС із середнім градієнтом тиску > 40 мм рт. ст. спостерігали у 63 (87,5 %) пацієнтів, тоді як низькопотоковий, низькоградієнтний АС із середнім градієнтом тиску на АК < 40 мм рт. ст. [14, 23] на тлі зниженої ФВ ЛШ виявлено у 9 (12,5 %) пацієнтів.

Коронарографію та вентрикулографію здійснювали за допомогою двопланової рентгенівської ангіографічної системи з плоскими детекторами Axiom Artis dBC (Siemens, Німеччина). У 32 пацієнтів виявили атеросклеротичне ураження вінцевих судин: у 5 – односудинне, у 11 – двосудинне, у 16 – ураження трьох вінцевих артерій, з яких гемодинамічно значуще (більше 50 %) – у 21 (29,2 %) пацієнта.

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

У дослідження не залучали пацієнтів з наявністю іншої значущої патології клапанів серця, зокрема з аортальною і мітральною недостатністю помірного та тяжкого ступеня, Також критеріями незалучення були кальцинована («порце-

лянова») аорта, тяжкий системний атеросклероз, зокрема мезентеріальних артерій та артерій нижніх кінцівок, неможливість стентування або виконання АКШ при значних множинних атеросклеротичних ураженнях вінцевих артерій, печінкова недостатність, порушення мозкового кровообігу давністю менше трьох місяців, тяжкі енцефалопатії або психічні розлади, супутні онкологічні хвороби, відмова пацієнта від оперативного втручання.

ПАК здійснювали в умовах штучного кровообігу. Пацієнтам переважно імплантували механічний протез St. Jude, у двох випадках – біологічний протез Edwards Perimount. Медіана інтраопераційного перетискання аорти становила 56,5 (квартилі 45–75) хв, штучного кровообігу – 93 (71–113,5) хв. У 21 (29,2 %) пацієнта ПАК поєднувалося з АКШ. Летальність під час оперативного втручання та перебування пацієнта в клініці після операції становила 0 %.

У ранній післяопераційний період (протягом 1 тижня після операції ПАК) усім пацієнтам виконували повторну ТТЕ. Функцію протеза оцінювали згідно з рекомендаціями Американського ехокардіографічного товариства та Європейського ехокардіографічного товариства [14, 25]. У 17 (23,6 %) обстежуваних виявили парапротезну недостатність 1-го ступеня. Залежно від динаміки ФВ ЛШ пацієнтів ретроспективно поділили на дві групи: у 48 (66,7 %) пацієнтів ФВ ЛШ після операції підвищилася більше ніж на 30 %, а в 24 (33,3 %) – менше ніж на 30 %.

Статистичне оброблення матеріалу виконали за допомогою пакета прикладних програм Statistica 5.0. Оскільки групи були різні за чисельністю і розподіл більшості параметричних показників у них не відповідав закону нормальності (згідно з критерієм Шапіро – Вілкса), то їх описували за медіаною (нижній – верхній квартилі) й порівнювали з допомогою непараметричного критерію Манна – Уїтні, в окремих випадках застосовували односторонній критерій Фішера. Для порівняння якісних характеристик (таблиці частот) застосовували критерій χ^2. Відмінності вважали статистично значущими при значеннях $p < 0,05$.

Результати та обговорення

Група пацієнтів, у яких ФВ ЛШ після операції зросла більше ніж на 30 %, характеризувалася меншим індексом маси тіла *(табл. 2)*. Значущих вікових та гендерних відмінностей у порівнюваних групах не виявили.

У пацієнтів з більшим приростом ФВ ЛШ значнішими були вихідні вияви серцевої недо-

Таблиця 2

Основні демографічні та антропометричні показники в групах пацієнтів з різним приростом ФВ ЛШ після операції ПАК

Показник	Приріст < 30 % (n = 24)	Приріст ≥ 30 % (n = 48)
Вік, роки	63 (56–73,5)	60 (54–66)
Чоловіки	17 (70,8 %)	35 (72,9 %)
Жінки	7 (29,2 %)	13 (27,1 %)
Індекс маси тіла, кг/м^2	30,9 (26,9–33,1)	26,5 (23,1–31,2)*

Категорійні показники наведено як кількість випадків та частка, кількісні – у вигляді медіани та міжквартильного інтервалу (нижній – верхній квартилі). * – різниця показника статистично значуща порівняно з таким у групі з приростом ФВ ЛШ < 30 % (p = 0,016).

Таблиця 3

Супутні хвороби у групах пацієнтів з різним приростом ФВ ЛШ після операції ПАК

Показник	Приріст < 30 % (n = 24)	Приріст ≥ 30 % (n = 48)
Артеріальна гіпертензія		
Немає	5 (20,8 %)	20 (41,7 %)
1-го ступеня	3 (12,5 %)	2 (4,2 %)
2-го ступеня	13 (54,1 %)	23 (47,9 %)
3-го ступеня	3 (12,5 %)	3 (6,2 %)
Серцева недостатність		
IIA стадії	20 (83,3 %)	26 (54,2 %)#
IIБ стадії	4 (16,7 %)	22 (45,8 %)#
Стенокардія напруження		
Немає	10 (41,7 %)	24 (50 %)
II ФК	5 (20,8 %)	10 (20,8 %)
III ФК	8 (33,3 %)	14 (29,2)
IV ФК	1 (43,2 %)	0
Перенесений ІМ	4 (16,7 %)	6 (12,5 %)
Цукровий діабет	5 (20,8 %)	5 (10,4 %)
Ревматизм в анамнезі	2 (8,3 %)	11 (22,9 %)
Перенесений інсульт	3 (12,5 %)	0#
Фібриляція передсердь	11 (45,8 %)	10 (20,8 %)*
Аортальна регургітація 1-го ступеня	10 (96,67 %)	37 (77,08 %)##

Різниця показників статистично значуща порівняно з такими в групі з приростом ФВ ЛШ < 30 %: * p = 0,028 (односторонній критерій Фішера); # p < 0,05; ## p < 0,01.

Таблиця 4

Дані передопераційного електро- та ехокардіографічного обстеження в групах пацієнтів залежно від приросту ФВ ЛШ після операції ПАК

Показник	Приріст < 30 % (n = 24)	Приріст ≥ 30 % (n = 48)
PQ, с	0,17 (0,16–0,18)	0,18 (0,16–0,2)
QRS, с	0,1 (0,1–0,1)	0,1 (0,1–0,105)
QTc, с	0,44 (0,43–0,46)	0,45 (0,43–0,46)
Частота скорочень серця, за 1 хв	74 (67–83)	85 (74–96)°°
КДР ЛШ, см	5,65 (5,3–6,1)	5,7 (5,5–6,0)
КСР ЛШ, см	4,5 (4,25–5,05)	5,0 (4,55–5,3)°
КДО ЛШ, мл	156 (138–188)	163,5 (148–181)
КСО ЛШ, мл	92 (81–123)	120 (100–132)°
ФВ ЛШ, %	37 (34–41)	25 (21–31,5)°°°
Індекс КДО, мл/м^2	75,5 (69–92)	84 (74–95)
Індекс КСО, мл/м^2	46,5 (2–56)	61 (53,5–72)°°
Об'єм ЛП, мл	113,5 (92–135)	107,5 (85–127)
Індекс об'єму ЛП, мл/м^2	56,5 (47–67)	54 (43–66)
ТМШП, мм	1,4 (1,2–1,5)	1,4 (1,2–1,5)
ТЗСЛШ, мм	1,3 (1,25–1,45)	1,35 (1,2–1,55)
Індекс маси міокарда ЛШ, г/м^2	171 (147–191)	186,5 (155,5–211)
$\Delta p_{пік}$ АК, мм рт. ст.	89 (69–116)	95 (74,5–102)
$\Delta p_{сер}$ АК, мм рт. ст.	54 (44,5–69,5)	56 (45,5–69)
Площа отвору АК, см^2	0,8 (0,55– 0,85)	0,6 (0,5–0,7)
Індекс площі отвору АК	0,345 (0,26–0,43)	0,3 (0,23–0,365)
Діастолічна дисфункція		
I типу	5 (25 %)	3 (7,32 %)°
II типу	12 (60 %)	18 (43,9 %)°
III типу	3 (15 %)	20 (48,78 %)°
E/A	1,6 (1,15–2,0,5)	2,2 (1,7–2,5)°°
DT, мс	197 (171,5–218,5)	154 (127–176)°°°
IVRT, мс	86,5 (72,5–104)	75 (60–85)°°
E, см/с	94,5 (79–104)	100,5 (84,5–108,5)
A, см/с	65 (44–82)	47 (38–64)°°
e', см/с	4,75 (4,25–5,5)	4,45 (4,1–5,5)
E/e'	17,5 (15–24)	20 (17,5–24)
MAPSE, мм	7,3 (6,55–7,8)	6,5 (5,9–6,7)°°°
s медіальна, см/с	3,5 (3,45–3,8)	3,45 (3,15–3,7)
s латеральна, см/с	4,9 (4,6–5,3)	4,75 (4,35–5,15)
Індекс Теі	0,6 (0,56–0,66)	0,71 (0,63–0,795)°°°
Тиск у легеневій артерії, мм рт. ст.	40 (37,5–45,5)	42 (39,5–45)

Категорійні показники наведено як кількість випадків та частка, кількісні – у вигляді медіани та міжквартильного інтервалу (нижній – верхній квартилі). Різниця показників статистично значуща порівняно з такими в групі з приростом ФВ ЛШ < 30 %: ° $p < 0,05$; °° $p < 0,01$; °°° $p < 0,001$.

статності, дещо рідше спостерігали артеріальну гіпертензію (41,7 % проти 20,8 % хворих без артеріальної гіпертензії), значуще рідше – фібриляцію передсердь, порушення мозкового кровообігу в анамнезі та наявність супутньої аортальної регургітації 1-го ступеня *(табл. 3)*. Порівнювані групи суттєво не відрізнялися за частотою стенокардії напруження, судинних хвороб, ревматизму

Таблиця 5
Деякі лабораторні показники в передопераційний період у групах пацієнтів залежно від приросту ФВ ЛШ після операції ПАК

Показник	Приріст < 30 % (n = 24)	Приріст ≥ 30 % (n = 48)
ШКФ (формула Кокрофта – Голта), мл/хв	75,5 (63,5–98)	72 (61–89,5)
ШКФ (формула MDRD), мл/(хв · 1,73 м^2)	58 (50–70,5)	61,5 (50–75,5)
Креатинін, мкмоль/л	101 (87,7–122,7)	99 (93–121,5)
Білірубін, мкмоль/л	27,1 (16,25–43,45)	28,3 (20,6–43)
Калій, ммоль/л	4,4 (4,2–4,75)	4,35 (3,8–4,8)
Загальний холестерин, г/л	5,2 (4,57–5,64)	4,84 (4,16–5,35)

ШКФ – швидкість клубочкової фільтрації.

в анамнезі, випадків цукрового діабету та легеневої гіпертензії.

При порівнянні досліджуваних груп за структурно-функціональними особливостями міокарда в пацієнтів з приростом ФВ ЛШ ≥ 30 % більшими виявилися вихідні кінцевосистолічний розмір (КСР) ЛШ та КСО ЛШ, а також індекс КСО *(табл. 4)*. Група пацієнтів з більшим приростом ФВ ЛШ характеризувалася більшою частотою скорочень серця, нижчим вихідним рівнем ФВ ЛШ, більш вираженою діастолічною дисфункцією ЛШ (переважно II або III типу), дещо меншою площею АК, вищим рівнем індексу Теі та нижчим показником MAPSE. Водночас порівнювані групи не відрізнялися за показниками тривалості інтервалів PQ, QT, комплексу QRS, товщини стінок ЛШ, індексу маси міокарда ЛШ, розміру ЛП, градієнта тиску на АК, показниками систолічної хвилі s. У порівнюваних групах не виявили також значущих відмінностей основних лабораторних показників при передопераційному обстеженні *(табл. 5)*.

Динаміка ФВ ЛШ – один із найважливіших ранніх індикаторів результату ПАК у пацієнтів з критичним АС, а підвищення ФВ ЛШ може швидко досягатися в більшості пацієнтів з АС і вихідною систолічною дисфункцією ЛШ [10, 16, 21]. У нашому дослідженні медіана ФВ ЛШ зросла з 29 до 43 %, медіана відносного зростання – 37,5 %. Отримані дані свідчать, що більш відчутної позитивної динаміки ФВ ЛШ досягали в пацієнтів з гіршими доопераційними клініколабораторними та ехокардіографічними показниками, зокрема в пацієнтів з так званим низькопотоковим, низькоградієнтним АС із середнім градієнтом тиску на АК < 40 мм рт. ст. [2]. Крім того, група пацієнтів з більшим приростом ФВ ЛШ характеризувалася меншою частотою фібриляції передсердь і аортальної регургітації, яка асоціюється з вираженим об'ємним перевантаженням та міогенною дилатацією ЛШ.

Загалом отримані дані узгоджуються з даними раніше проведених досліджень. Зокрема, G. Tarantini та співавтори проаналізували динаміку стану функції ЛШ після ПАК у 52 хворих з вираженим АС із площею отвору < 1 см^2 і ФВ ЛШ < 35 % [21]. ФК серцевої недостатності за NYHA після операції змінився з 2,84 ± 0,67 до 1,43 ± 0,44 (p < 0,001), а ФВ ЛШ зросла з (29 ± 6) до (43 ± 10) % (p < 0,001). Єдиним значущим предиктором післяопераційної серцево-судинної смертності виявився доопераційний індекс КСО ЛШ (p < 0,028): індекс КСО ≤ 90 мл/м^2 дозволяв прогнозувати краще виживання (93 проти 63 %, p < 0,01) та відновлення ФВ ЛШ після ПАК (на (15 ± 10) % проти (8 ± 5) %, p < 0,001). У дослідженні F. Levy та співавторів 217 пацієнтам з тяжким АС із площею отвору < 1 см^2, ФВ ЛШ < 35 % і середнім градієнтом тиску на АК < 30 мм рт. ст. виконали ПАК у період з 1990 до 2005 р. [10]. Періопераційна смертність зменшилася з 20 % у 1990–1999 рр. до 10 % у 2000–2005 рр., а загальний показник 5-річного виживання становив (49 ± 4) %. Отримані дані свідчили про доцільність виконання ПАК у пацієнтів з низькопотоковим низькоградієнтним АС із низькою ФВ ЛШ. На підставі результатів дослідження R.G. Pai та співавторів, операція ПАК показана хворим з тяжким АС і значною дисфункцією ЛШ незалежно від віку, ФВ ЛШ, градієнта тиску на АК, наявності супутнього атеросклерозу вінцевих артерій зі стенозом та мітральної регургітації [16].

Певними обмеженнями виконаного дослідження були ретроспективний характер порівняння груп, відсутність оцінки життєздатності міокарда, а також незалучення пацієнтів з іншими вадами серця, зокрема з помірною або вираженою недостатністю АК, на етапі відбору пацієнтів у дослідження. Але це не могло суттєво вплинути на інтерпретацію отриманих результатів, адже сприятлива динаміка ФВ ЛШ у ранній

післяопераційний період досягалася у більшості хворих, послідовно обстежених і відібраних для операції ПАК, зокрема в пацієнтів з низькоградієнтним АС. Позитивної динаміки насосної функції серця після ПАК у пацієнтів з АС і зниженою ФВЛШ можна очікувати також у хворих на ішемічну хворобу серця, яким одночасно із заміною АК виконують АКШ.

Таким чином, медіана ФВ ЛШ у пацієнтів з АС і систолічною дисфункцією ЛШ збільшилася з 29 до 43 %. Менший приріст ФВ ЛШ асоціювався з більшою вихідною частотою фібриляції передсердь і аортальної регургітації. Критичний АС зі зниженою ФВ ЛШ, зокрема низькопотоковий, низькоградієнтний АС, не повинен розглядатися як самостійне обмеження до виконання операції ПАК. За умови правильного відбору пацієнтів для оперативного втручання вже в ранній післяопераційний період можна сподіватися на підвищення ФВ ЛШ більш ніж на 30 %.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і проект дослідження, редагування тексту – О.Ж., Б.Т.; збір матеріалу, написання тексту – Н.П., О.Ж., О.Є.; статистичне опрацювання даних, огляд літератури – Н.П.

Література

1. Baumgartner H., Hung J., Bermejo J. EAE/ASE recommendations of echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice // Eur. J. Echocardiography.– 2009.– Vol. 10.– P. 1–25.
2. Ben-Dor I. et al. Comparison of outcome of higher versus lower transvalvular gradients in patients with severe aortic stenosis and low (< 40 %) left ventricular ejection fraction // Am. J. Cardiol.– 2012.– Vol. 109.– P. 1031–1037.
3. Biederman R.W., Magovern J.A., Grant S.B. et al. LV reverse remodeling imparted by aortic valve replacement for severe aortic stenosis; is it dura-ble? A cardiovascular MRI study sponsored by the American Heart Association // J. Cardiothorac. Surg.– 2011.– Vol. 6.– P. 53.
4. Broyd C.J., Sen S., Mikhail G.W. et al. Myocardial ischemia in aortic stenosis: Insights from arterial pulse-wave dynamics after percutaneous aortic valve replacement // Trends. Cardiovasc. Med.– 2013.– Vol. 23.– P. 185–191.
5. Clavel M.A., Fuchs C., Burwash I.G. et al. Predictors of outcomes in low-flow, low-gradient aortic stenosis: results of the multicenter TOPAS study // Circulation.– 2008.– Vol. 118 (Suppl. 1).– P. 234–242.
6. Connolly H., Oh J., Orsulak T. et al. Aortic valve replacement for aortic stenosis with left ventricular dysfunction. Prognostic indicators // Circulation.– 1997.– Vol. 95.– P. 2395–2400.
7. Halkos M.E. et al. Aortic valve replacement for aortic stenosis in patients with left ventricular dysfunction // Ann. Thorac. Surg.– 2009.– Vol. 88.– P. 746–751.
8. Lakoumentas J.A., Panou F.K. et al. The Tei index of myocardial performance: applications in cardiology // Hellenic. J. Cardiol.– 2005.– Vol. 46.– P. 52–58.
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. Am. Soc. Echocardiogr.– 2005.– Vol. 18.– P. 1440–1145.
10. Levy F., Laurent M., Monin J.L. et al. Aortic valve replacement for low-flow/low-gradient aortic stenosis. Operative risk stratification and long-term outcome: a European multicenter study // J. Am. Coll. Cardiol.– 2008.– Vol. 51.– P. 1466–1472.
11. Matos J., Kronzon I., Panagopoulos G., Perk G. 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. Monin J.L., Quere J.P., Monchi M. et al. Low-gradient aortic stenosis: operative risk stratification and predictors for long-term outcome: a multicenter study using dobutamine stress hemodynamics // Circulation.– 2003.– Vol. 108.– P. 319–324.
13. Nagueh S.F., Appleton C.P., Gillebert T.C. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography // J. Am. Soc. Echocardiogr.– 2009.– Vol. 22.– P. 107–133.
14. Nishimura R.A. 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.
15. Otto C.M. Valvular aortic stenosis: Disease severity and timing of intervention // J. Am. Coll. Cardiol.– 2006.– Vol. 47.– P. 2141–2151.
16. 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.
17. Pibarot P., Dumesnil J. Low-flow, low-gradient aortic stenosis with normal and depressed left ventricular ejection fraction // J. Am. Coll. Cardiol.– 2012.– Vol. 19.– P. 1845–1853.
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. Ross J.Jr. Afterload mismatch and preload reserve: A conceptual framework for the analysis of ventricular function // Progr. Cardiovasc. Dis.– 1976.– Vol. 18.– P. 255–264.
21. Tarantini G. et al. Aortic valve replacement in severe aortic stenosis with left ventricular dysfunction: determinants of cardiac mortality and ventricular function recovery // Eur. J. Cardio-thoracic Surgery.– 2003.– Vol. 24.– P. 879–885.
22. 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.
23. Vahanian A., Alfieri O. 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-Thoracic Surgery.– 2012.– Vol. 42.– P. S12–S18.
24. 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.
25. Zoghbi W., Chair 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.

Н.В. Понич [1], **О.И. Жаринов** [2], **О.А. Епанчинцева** [1], **Б.М. Тодуров** [1, 2]

[1] ГУ «Институт сердца МОЗ Украины», Киев
[2] Национальная медицинская академия последипломного образования им. П.Л. Шупика, Киев

Оценка предикторов улучшения систолической функции левого желудочка у пациентов с критическим аортальным стенозом после протезирования аортального клапана

Цель работы – оценить клинико-эхокардиографические предикторы улучшения систолической функции сердца у пациентов с аортальным стенозом (АС) и сниженной фракцией выброса (ФВ) левого желудочка (ЛЖ) после протезирования аортального клапана (ПАК).

Материалы и методы. В одноцентровом исследовании проанализировали данные, полученные при обследовании 72 пациентов с выраженным АС и систолической дисфункцией ЛЖ (ФВ ЛЖ менее 45 %), последовательно отобранных для ПАК с аортокоронарным шунтированием (АКШ) или без АКШ. Средний возраст пациентов составил 62 (нижний – верхний квартили 34–79) года. Всем пациентам до операции провели клинико-инструментальное исследование, в том числе трансторакальную эхокардиографию и коронаровентрикулографию. Прооперированные больные были ретроспективно разделены на две группы: 48 (66,76 %) пациентов, у которых ФВ ЛЖ в ранний период после операции увеличилась более чем на 30 %, и 24 (33,3 %) – менее чем на 30 %. У 21 (29,2 %) пациента ПАК сочеталось с АКШ.

Результаты. Группа пациентов с бóльшим приростом ФВ ЛЖ характеризовалась меньшим индексом массы тела (p = 0,016), более выраженными исходными проявлениями сердечной недостаточности (p = 0,019), более редким наличием артериальной гипертензии. Кроме того, у пациентов с приростом ФВ ЛЖ выше 30 % наблюдали более выраженное исходное снижение ФВ, больший индекс конечносистолического объема и изменения некоторых показателей диастолической функции ЛЖ. Меньший прирост ФВ ЛЖ ассоциировался с большей исходной частотой фибрилляции предсердий (p = 0,028) и аортальной регургитации 1-й степени (p = 0,012).

Выводы. Медиана ФВ ЛЖ у пациентов с АС и систолической дисфункцией ЛЖ после ПАК увеличилась с 29 до 43 %. При правильном отборе пациентов с АС и сниженной ФВ ЛЖ для оперативного вмешательства уже в ранний послеоперационный период можно надеяться на повышение ФВ ЛЖ более чем на 30 %. Критический АС со сниженной ФВ ЛЖ, в том числе низкопотоковый, низкоградиентный АС, не должны рассматриваться как самостоятельное ограничение к выполнению операции ПАК.

Ключевые слова: протезирование, аортальный клапан, систолическая дисфункция, левый желудочек.

N.V. Ponych [1], **O.J. Zharinov** [2], **O.A. Yepanchintseva** [1], **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 evaluation of the predictors of left ventricular systolic function improvement in patients with severe aortic stenosis after aortic valve replacement

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

Materials and methods. One-center study analyzed data received at clinical and instrumental examination of 72 consecutively examined patients with severe aortic stenosis and systolic dysfunction (LVEF less than 45 %) selected for AVR with or without coronary artery bypass grafting (CABG). The average age of patients was 62 (lower-upper quartiles 34–79) years. All patients underwent clinical and instrumental investigations, including transthoracic echocardiography and coronary angiography. Patients were retrospectively divided into two groups: 48 (66.76 %) patients with left ventricular ejection fraction increased more than 30 % in the early post-surgery period, and 24 (33.3 %) – less than 30 %. In 21 (29.2 %) patients AVR was combined with CABG.

Results. Group of patients with greater growth of LVEF was characterized by lower body mass index (p = 0.016), greater initial signs of heart failure (p = 0.019), less frequent arterial hypertension. In addition, patients with LVEF growth over 30 % had more pronounced decrease of initial EF, greater end-systolic volume (ESV) index and changes of some indices of diastolic LV function. The smaller increase in LVEF was associated with greater rate of atrial fibrillation (p = 0.028) and aortic regurgitation I degree (p = 0,012).

Conclusions. The median LVEF in patients with AS and systolic dysfunction after AVR increased from 29 to 43 %. Under proper selection of patients with AS and reduced LVEF for surgery more than 30 % improvement of LVEF may be expected at early postoperative period. Critical AS with reduced LVEF, including low-flow, low gradient AS should not be regarded as an independent restriction to AVR.

Key words: prosthesis, aortic valve, systolic dysfunction, left ventricle.