

УДК 616.126.42-089.844-02:616.126.422-005.4-036.65]-073.48

Н.Д. Оришин, Ю.А. Іванів

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Ехокардіографічні предиктори рецидиву ішемічної мітральної недостатності після анулопластики мітрального клапана

ОРИГІНАЛЬНІ
ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета роботи – визначити ехокардіографічні предиктори рецидиву ішемічної мітральної недостатності (МН) після хірургічної редуційної анулопластики мітрального клапана (МК).

Матеріали і методи. Оцінювали ехокардіографічні параметри локального і глобального ремоделювання лівого шлуночка та деформації МК у 52 пацієнтів, у яких діагностували попередньо істотну ішемічну МН при ехокардіографії і відповідно планували пластику МК. Повторне обстеження з оцінюванням функції МК виконували у віддалений період після операції, в 11 хворих виявили рецидив МН. Пацієнти з рецидивом МН становили I групу, пацієнти без рецидиву МН – II групу.

Результати. Порівнювані групи не мали значущих відмінностей за демографічними, клінічними показниками та ступенем ураження коронарного русла. Показники глобального та локального ремоделювання лівого шлуночка (ЛШ) і деформації МК істотно відрізнялися між групами. Встановлені порогові рівні параметрів ремоделювання ЛШ і деформації МК, при яких частота МН у віддалений період після операції була значущо більшою. Показники висоти коаптації понад 10 мм та площі тенту стулок МК понад 3,2 см мали високий рівень чутливості (81,82 та 100 % відповідно) і специфічності (82,93 та 82,93 % відповідно) у прогнозуванні рецидиву МН, як і показник кінцевосистолічного об'єму ЛШ понад 110 мл (чутливість 90,91 %, специфічність 82,93 %). Показники довжини натягу переднього і заднього папілярних м'язів, їх заднього зміщення та міжпапілярної відстані були високоспецифічними для прогнозування рецидиву МН після пластики (специфічність 90,24; 85,37; 85,37; 82,93 та 87,80 % відповідно), однак чутливість їх була нижчою. У багатофакторну модель незалежних предикторів МН увійшли площа тенту стулок МК, висота коаптації стулок МК, кінцеводіастолічний та кінцевосистолічний об'єм ЛШ, міжпапілярна відстань та заднє зміщення переднього папілярного м'яза.

Висновки. Представлена модель дозволяє прогнозувати МН у віддалений період після анулопластики з точністю 94 %. Детальний аналіз ехокардіографічних показників ремоделювання до операції дозволяє виявити пацієнтів зі збільшеним ризиком рецидиву МН після анулопластики та спонукає розглянути питання додаткових хірургічних процедур на шлуночку або підклапанному апараті.

Ключові слова: інфаркт міокарда, мітральна недостатність, анулопластика мітрального клапана, ехокардіографія.

Посилання: Оришин Н.Д., Іванів Ю.А. Ехокардіографічні предиктори рецидиву ішемічної мітральної недостатності після анулопластики мітрального клапана // Кардіохірургія та інтервенційна кардіологія. – 2018. – № 2. – С. 24–33.

To cite this article: Oryshchyn ND, Ivaniv YuA. Echocardiographic predictors of ischemic mitral insufficiency recurrence after mitral annuloplasty. *Cardiac Surgery and Interventional Cardiology*. 2018;2(21):24-33 (in Ukr.).

Ішемічна мітральна недостатність (МН) сприяє виникненню і наростанню явищ серцевої недостатності, що погіршує якість життя пацієнтів після інфаркту міокарда (ІМ) та скорочує тривалість життя [4, 6, 12, 17, 25]. Істотну ішемічну

МН у хворого, якому рекомендована реваскуляризація, вважають показанням до хірургічного втручання на клапані [2]. При корекції ішемічної МН перевагу надають редуційній анулопластиці з/без імплантації штучного кільця мітрального

клапана (МК). Однак у частини пацієнтів ця процедура не ефективна: у віддалений період після операції настає рецидив МН у 19–59 % хворих [11, 13, 20, 24]. Запропонована низка інших хірургічних підходів для лікування ішемічної МН, зокрема операції на лівому шлуночку (ЛШ) та на підклапанному апараті [3, 8, 11, 15, 21]. Доопераційне визначення параметрів локального, глобального ремоделювання ЛШ та геометричних параметрів МК може допомогти передбачити, в яких пацієнтів анулопластика буде ефективною, а в яких потрібно застосувати інші способи відновлення функції МК. Тому актуальною є потреба визначити ехокардіографічні параметри, які дозволяють прогнозувати рецидив ішемічної МН після операції редукційної анулопластики.

Мета роботи – встановити ехокардіографічні предиктори рецидиву ішемічної мітральної недостатності після хірургічної редукційної анулопластики мітрального клапана.

Матеріали і методи

Для визначення предикторів рецидиву ішемічної МН оцінювали ехокардіографічні параметри ЛШ та апарату МК у 52 пацієнтів Львівського кардіологічного центру, в яких діагностували попередньо істотну ішемічну МН при ехокардіографії і відповідно планували анулопластику МК протягом 2013–2017 рр.

Критерії залучення: ішемічна хвороба серця за даними коронарографії та показання до хірургічної ревааскуляризації, структурно нормальні стулки МК, МН помірного та важкого ступеня, ехокардіографічна візуалізація, достатня для оцінювання регургітації на МК та для вимірювання показників ремоделювання ЛШ і деформації МК.

Критерії вилучення – ознаки структурної патології МК (пролапс, відрив хорди, зв'язання, ревматизм), аортальна недостатність більша за легку, аортальний стеноз середнього ступеня і більший, субоптимальне ехокардіографічне вікно, недостатне для оцінювання функції МК та анатомічних змін ЛШ і МК.

Серед обстежуваних 21 (40,38 %) пацієнт з перенесеним ІМ передньої локалізації, 31 (59,6 %) – з перенесеним ІМ задньонижньої локалізації, медіана віку 65 років (від 48 до 65 років, міжквартильний інтервал 60,5–70 років), 10 жінок, 42 чоловіки. Повторний ІМ відзначено в 17 (32,69 %) осіб.

У більшості пацієнтів була виражена систолічна дисфункція ЛШ: медіана фракції викиду (ФВ) ЛШ становила 35 % (міжквартильний інтервал 30–40 %), діапазон від 20 до 46 %. У 30 хворих були клінічні ознаки серцевої недо-

статності I–II функціонального класу (ФК) за NYHA, у 22 – III–IV ФК за NYHA.

У всіх хворих виконали коронарографію, у більшості виявили багатосудинне ураження вінцевого русла (трисудинне ураження – у 33 (63,4 %), двосудинне – у 16 (30,7 %), односудинне – у 3 (5,4 %) осіб).

У всіх пацієнтів до операції провели трансторакальну ехокардіографію з визначенням показників локального і глобального ремоделювання ЛШ та показників деформації МК. У 52 хворих при операції аортокоронарного шунтування виконали редукційну анулопластику (у тому числі в 16 осіб методом шовної пластики), у всіх пацієнтів визначали ступінь МН у віддалений період після операції, повторне ехокардіографічне обстеження виконували через 6–12 міс після операції.

Ступінь тяжкості МН до і після операції оцінювали кількісним методом проксимальної конвергенції. Визначали площу ефективного отвору регургітації (EROA, effective regurgitant orifice area). Візуалізували потік регургітації в чотирикамерній проекції з верхівкового доступу, використовуючи кольорову доплерографію зі зниженням шкали швидкостей до досягнення ефекту aliasing («спотворення» кольору), EROA визначали за М. Enriquez-Sarano [7] (рис. 1). Критерієм рецидиву ішемічної МН після операції вважали $EROA > 10 \text{ мм}^2$ [5].

Глобальну скоротливість ЛШ (показник ФВ) визначали за методом Сімсона у чотири- та двокамерній проекції з верхівкового доступу. Для оцінювання сегментарної скоротливості використовували поділ ЛШ на 16 сегментів згідно з рекомендаціями робочої групи з функціональної діагностики Асоціації кардіологів України, регіонарну скоротливість ЛШ оцінювали за 4-бальною шкалою [1, 18]. Індекс локальної скоротливості як інтегральний показник сегментарної скоротливості розраховували із суми балів усіх сегментів, поділеної на кількість візуалізованих сегментів [1, 18].

Показники деформації МК. Площу тенту стулок МК визначали як площу трикутника між площиною кільця МК та стулками МК під час систоли в парастернальному перерізі довгої осі ЛШ [26]. Висоту коаптації визначали як відстань перпендикуляра від точки коаптації стулок МК під час систоли до площини кільця МК. Передньозадній діаметр кільця МК визначали у парастернальному зображенні довгої осі ЛШ, бікомісуральний діаметр – у двокамерному верхівковому зображенні.

Показники локального ремоделювання ЛШ. Показники локального ремоделювання ЛШ рес-

стрували під час систоли. У парастернальному перерізі короткої осі ЛШ визначали заднє зміщення обох папілярних м'язів (ПМ) – заднього (ЗПМ) та переднього (ППМ), а також міжпапілярну відстань. Геометричну лінію, яка з'єднує точки кріплення міжшлуночкової перегородки, використовували як референтну для вимірювання заднього зміщення обох ПМ. Зміщення ПМ вираховували як довжину перпендикуляра від

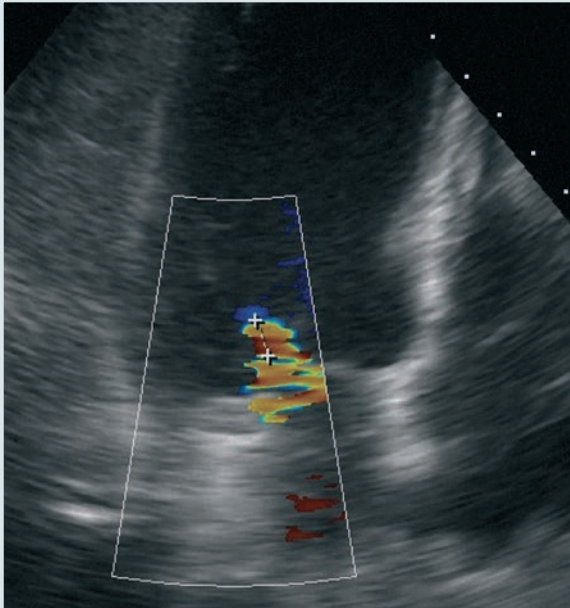


Рис. 1. Визначення радіуса проксимальної конвергенції потоку

лінії кріплення міжшлуночкової перегородки до основи ППМ і ЗПМ [26] (рис. 2). Міжпапілярну відстань вимірювали під час систоли від тіла ЗПМ до тіла ППМ (див. рис. 2). Довжину натягу ПМ (tethering) вимірювали в чотирикамерному та двокамерному верхівковому зображеннях як відстань від головки ППМ і ЗПМ до контралатеральної точки кільця МК [26] (рис. 3).

Показники глобального ремоделювання ЛШ. Кінцеводіастолічний (КДО) та кінцевосистолічний (КСО) об'єми ЛШ визначали з верхівкових чотирикамерного та двокамерного доступів за методом Сімпсона [1, 18]. Індекс сферичності ЛШ визначали як співвідношення вимірів короткої та довгої осі ЛШ з чотирикамерного верхівкового перерізу під час систоли [17].

Статистичну обробку створених баз даних виконували з допомогою пакета програм Statistica 6.0 (StatSoft, США) та NCSS-PASS 2000. Оскільки розподіл більшості параметричних показників не відповідав закону нормальності (перевірка з допомогою критерію Шапіро – Вілка), їх подавали як медіану (нижній – верхній квантилі). Непараметричні показники були представлені у відсотках. Групи пацієнтів порівнювали за допомогою критерію Манна – Уїтні (параметричні і рангові характеристики) та точного критерію Фішера (альтернативні якісні характеристики), статистично значущою вважали відмінність при $p < 0,05$.

З метою виділення незалежних предикторів рецидиву недостатності МК проводили

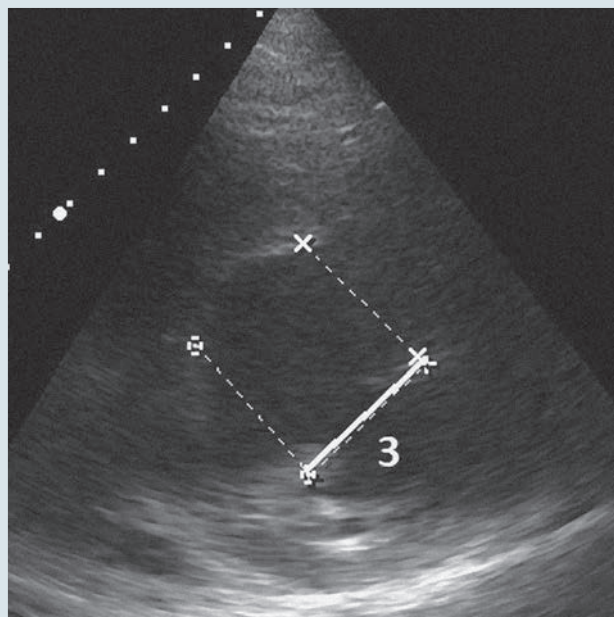
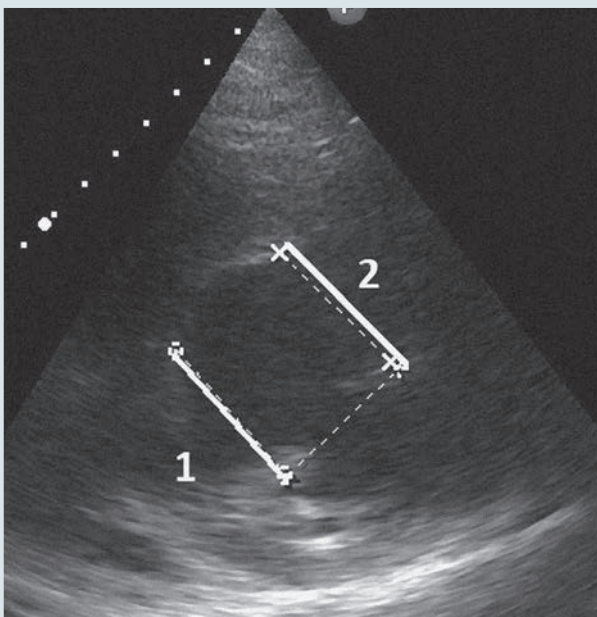


Рис. 2. Показники локального ремоделювання: заднє зміщення заднього (1) і переднього (2) папілярного м'яза, 3 – міжпапілярна відстань

покроковий (forward stepwise) дискримінантний аналіз.

Для подальшого аналізу параметричні показники з $p < 0,05$ були дихотомізовані. Як пороговий рівень використовували значення, котре забезпечувало найбільшу суму чутливості та специфічності для прогнозування рецидиву МН, визначене в ході аналізу ROC-кривих. Надалі вираховували відношення шансів (ВШ) рецидиву МН при значенні предиктора нижче і вище від порогового рівня і його 95 % довірчий інтервал (ДІ).

Результати

При контрольному огляді у віддалений період після операції (6–12 місяців) в 11 хворих виявили МН помірного ступеня і більшу. Відповідно, ці 11 осіб становили І групу, а 41 пацієнт із добрим віддаленим ефектом пластики (відсутність МН або МН легкого ступеня) – ІІ групу.

Між групами осіб із рецидивом МН і без рецидиву не виявили статистично значущої різниці за віком, часткою жінок, локалізацією ІМ, та кількістю звужених вільцевих судин (табл. 1). У пацієнтів обох груп переважало багатосудинне ураження вільцевих артерій, медіана кількості звужених судин становила 3 в обох, із дещо більшим відсотком трисудинного ураження в І групі (72,7 проти 61 % у ІІ групі).

Пацієнти І і ІІ груп статистично значущо не відрізнялися щодо чинників ризику та комор-

бідності (гіпертонічна хвороба, цукровий діабет, ниркова недостатність, фібриляція передсердь).

Водночас показники глобального та локального ремоделювання ЛШ і деформації МК статистично значущо відрізнялися між групами (табл. 2). У пацієнтів І групи була нижча скоротливість ЛШ (ФВ ЛШ 30 проти 35 % у пацієнтів ІІ групи, $p = 0,005$), більші розміри лівого передсердя та ЛШ (45 та 66 мм відповідно проти 42 і 58 мм у пацієнтів ІІ групи відповідно, $p < 0,05$).

Статистично значущу різницю між групами встановлено для показників діастолічного діаметра ЛШ, КДО, КСО, індексу сферичності ЛШ. У всіх пацієнтів І групи був симетричний тип потоку регургітації; у частини осіб ІІ групи потік регургітації був ексцентричним.

Із показників локального ремоделювання ЛШ у пацієнтів І групи були статистично значущо більшими, ніж у пацієнтів ІІ групи, значення заднього зміщення ППМ та ЗПМ, міжпапілярна відстань ($p < 0,001$ для всіх) та довжина натягу ППМ ($p = 0,0013$). Довжина натягу ЗПМ статистично значущо не відрізнялася між групами. Виявили тенденцію до більшого передньозаднього розміру кільця МК (яка не була значущою) і більший бікомісуральний розмір кільця МК ($p = 0,024$) у пацієнтів І групи (див. табл. 2).

Показники деформації МК (висота коаптації та площа тенту стулок МК) статистично значущо відрізнялися між групами ($P < 0,001$ для обох) і були значно більшими в пацієнтів І групи.

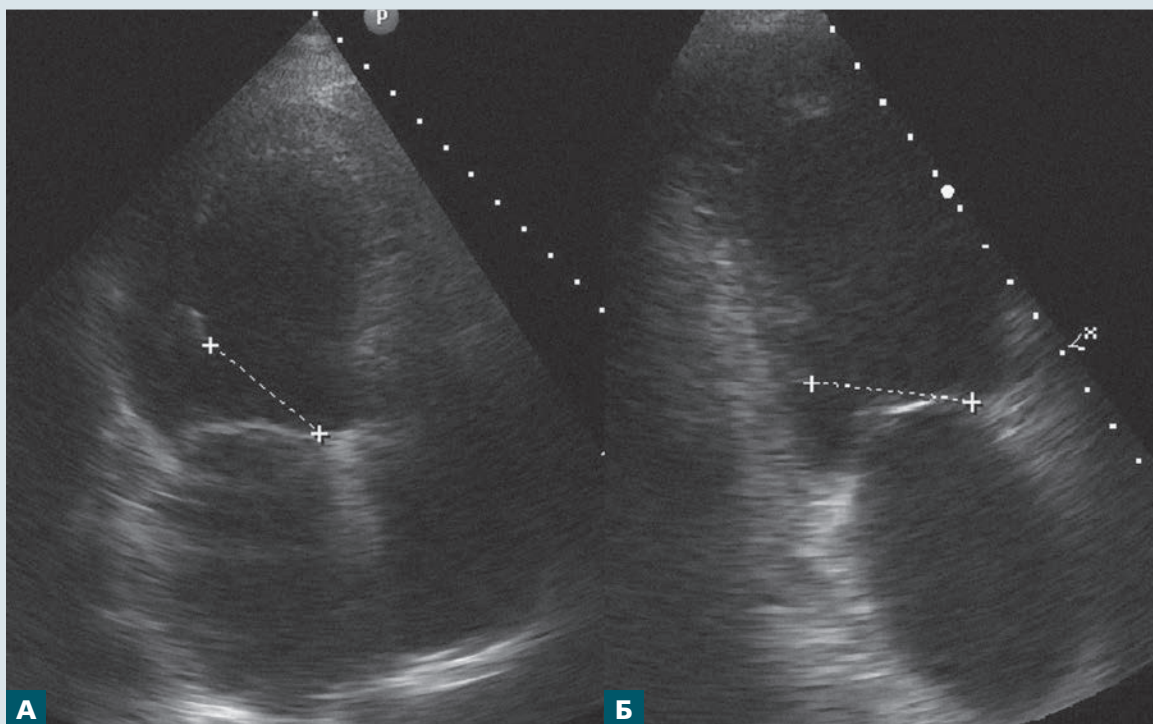


Рис. 3. Показники локального ремоделювання ЛШ: довжина натягу переднього (А) і заднього (Б) папілярного м'язу

Таблиця 1

Клінічна характеристика груп пацієнтів із рецидивом та без рецидиву МН після анулопластики МК

Показник	Усі (n = 52)	I група (n = 11)	II група (n = 41)
Вік	65,0 (60,5–70)	65,0 (58–68)	65,0 (61–70)
Жінки	10 (19,23 %)	3 (27,3 %)	7 (17,1 %)
ФК за NYHA \geq III	22 (42,3 %)	9 (81,8 %)	13 (31,7 %)*
Ураження вінцевих артерій			
ЛВА	50 (96,15 %)	11 (100 %)	39 (95,12 %)
ОГ	42 (80,77 %)	9 (81,82 %)	33 (80,49 %)
ПВА	42 (80,77 %)	10 (90,91 %)	32 (78,05 %)
1-судинне	3 (5,4 %)	0	3 (7,3 %)
2-судинне	16 (30,7 %)	3 (27,3 %)	13 (31,7 %)
3-судинне	33 (63,4 %)	8 (72,7 %)	25 (61,0 %)
Сума стенозів вінцевих судин	3,0	3,0 (2–3)	2,0 (2,0–3,0)
Гіпертонічна хвороба	42 (82,8 %)	9 (81,8 %)	33 (81,4 %)
Фібриляція передсердь	12 (23,1 %)	2 (18,2 %)	10 (24,4 %)
Цукровий діабет	12 (23,1 %)	2 (18,2 %)	9 (21,9 %)
ХНН	2 (3,8 %)	0	2 (4,9 %)
ЦВХ	0	0	0
Повторний ІМ	17 (32,69 %)	9 (81,82 %)	8 (19,51 %)**
Передня локалізація ІМ	21 (40,38 %)	3 (27,27 %)	18 (43,90 %)
Задньонижня локалізація ІМ	31 (59,6 %)	8 (72,7 %)	23 (56,1 %)

Параметричні показники представлені як медіана (нижній і верхній квартилі), непараметричні – як кількість випадків і частка. Різниця показників порівняно з такими в I групі статистично значуща: $p < 0,05$; ** $p < 0,0001$. ЛВА – ліва вінцева артерія; ОГ – обвідна гілка; ПВА – права вінцева артерія; ХНН – хронічна ниркова недостатність; ЦВХ – цереброваскулярна хвороба.

Таблиця 2

Порівняння ехокардіографічних параметрів у групах пацієнтів з рецидивом і без рецидиву ішемічної мітральної недостатності

Показник	Усі (n = 52)	I група (n = 11)	II група (n = 41)	P
ФВ ЛШ, %	35,0 (30,0–40,0)	30,0 (23–35)	35,0 (30–40)	0,005
Діаметр ЛП, мм	42,5 (41–46)	45,0 (42–50)	42,0 (40–45)	0,034
КДР ЛШ, мм	60,0 (56–65)	66,0 (63–68)	58,0(56–63)	<0,001
КДО ЛШ, мл	165,5 (155,5–180,0)	185,0 (175,0–198,0)	160,0 (150,0–170,0)	<0,001
КСО ЛШ, мл	103,5 (95,0–130,5)	140,0 (125,0–147,0)	98,0 (90,0–108,0)	<0,001
Асиметричний потік регургітації, %	17 (32,69 %)	0	17 (41,46 %)	0,01
Індекс сферичності ЛШ	0,5 (0,48–0,58)	0,6 (0,6–0,6)	0,5 (0,48–0,52)	<0,001
Довжина натягу ППМ, мм	37,0 (36–38)	40,0 (37–44)	36,0 (36–38)	0,0015
Довжина натягу ЗПМ, мм	37,0 (35,0–38,0)	37,0 (37–42)	36,0 (35–38)	НЗ
Передньозадній діаметр МК, мм	36,0 (35–37)	38,0 (35–39)	36,0 (35–36)	0,068
Бікомісуральний діаметр МК, мм	36,0 (34–38)	37,0 (36–42)	36,0 (33–37)	0,024
Заднє зміщення ППМ, мм	30,0 (29–34)	35,0 (33–38)	30,0 (28–32)	<0,001
Заднє зміщення ЗПМ, мм	30,0 (28–33)	34,0 (32–36)	29,0 (28–32)	<0,001
Міжпапілярна відстань, мм	28,0 (27–30)	35,0 (30–36)	28,0 (27–30)	<0,001
Ступінь МН	2,00	3,0 (2–3)	2,0 (2–3)	<0,002
Площа EROA, мм ²	18,00 (16–24)	26,0 (16–28)	18,0 (16–22)	0,066
Висота коаптації, мм	10,00 (9–11)	12,0 (11–13)	10 (9–10)	<0,001
Площа тенту стулок МК, мм ²	3,0 (2,6–3,35)	3,5 (3,4–3,8)	2,8 (2,6–3,1)	<0,001

Результати представлені як медіана (нижній і верхній квартилі). ЛП – ліве передсердя; КДР – кінцеводіастолічний розмір.

Таблиця 3

Модель незалежних предикторів високого ризику рецидиву ішемічної мітральної недостатності

Показник	Лямбда Вілкса	Часткова лямбда	F	p	Толерантність
Площа тенту стулок МК	0,4379	0,9203	3,8951	0,0545	0,5325
КСО ЛШ	0,4885	0,8249	9,5458	0,0034	0,3239
Міжпапілярна відстань	0,4110	0,9804	0,8952	0,3491	0,6687
КДО ЛШ	0,4513	0,8930	5,3912	0,0248	0,2058
Висота коаптації	0,4217	0,9556	2,0900	0,1551	0,6032
Заднє зміщення ППМ	0,4168	0,9669	1,5396	0,2211	0,5184

Лямбда Вілкса 0,403 F (6,45) = 11,109; p < 0,0001.

Значущий зв'язок із рецидивом МН мала велика кількість показників, які взаємно корелювали між собою, тому становило інтерес виокремити групу незалежних предикторів рецидиву МН після редуційної анулопластики.

Застосували покроковий дискримінантний аналіз, згідно з результатами якого в кінцеву модель незалежних предикторів рецидиву ішемічної МН увійшли 6 показників – площа тенту стулок МК, висота коаптації стулок МК, КДО ЛШ, КСО ЛШ, міжпапілярна відстань та заднє зміщення ППМ (табл. 3). Додавання інших характеристик (КДР ЛШ, індекс сферичності, довжина натягу ППМ та ЗПМ, заднє зміщення ЗПМ та бікомісуральний розмір кільця МК) не поліпшувало загальну точність моделі. Її чутливість (при апріорному припущенні ймовірності, пропорційної чисельності груп) становила 100 %, специфічність – 92,68 %, загальна точність – 94,23 %.

Важливо визначити порогові рівні параметричних предикторів, які б давали змогу на практиці з максимальною точністю прогнозувати рецидив МН після анулопластики (табл. 4).

Такі показники, як заднє зміщення ЗПМ і ППМ, довжина натягу ЗПМ і ППМ та міжпапілярна відстань, були високоспецифічними для прогнозування рецидиву МН після пластики (специфічність понад 80 %), однак чутливість їх була дещо нижчою. Показники КДО і КСО були високочутливими в передбаченні рецидиву МН (чутливість понад 80 %). Показник КСО при цьому мав досить високу специфічність. Показники висоти коаптації і площі тенту стулок МК мали збалансований рівень чутливості та специфічності у прогнозуванні рецидиву МН (див. табл. 4).

Обговорення

Отримані результати свідчать про значну роль доопераційного оцінювання показників глобального і локального ремоделювання ЛШ у передба-

ченні ефективності пластики МК з метою корекції ішемічної МН. У пацієнтів, які мали рецидив МН у віддалений термін після операції, були істотно більшими показники КДО і КСО ЛШ до операції. Незалежними предикторами рецидиву операції були КДО і КСО ЛШ та показники деформації МК. Показники натягу обох ПМ значуще відрізнялися між групами осіб із добрим віддаленим ефектом пластики МК та з рецидивом МН, як і показник заднього зміщення ЗПМ, однак не увійшли до багатофакторної моделі незалежних предикторів МН. Поясненням може слугувати те, що ці показники є вторинними щодо дилатації ЛШ.

Незалежним предиктором рецидиву МН був показник заднього зміщення переднього ПМ, у той час як показник заднього зміщення ЗПМ не був таким. Про більшу роль підтягування власне ППМ свідчать результати роботи L. van Garsse та S. Gelsomino [9, 10]. Це знову підтверджує гіпотезу про значення латерального розширення ЛШ, яке може вторинно збільшувати дистанцію від перегородки до основи переднього ПМ. Імплантація редуційного кільця МК стримує власне розширення кільця, у той же час не може запобігти дилатації самого шлуночка. На певному етапі ремоделювання ЛШ процедура анулопластики недостатньо ефективна, оскільки дилатація ЛШ надмірна і має тенденцію до прогресування. У таких пацієнтів доцільним виглядає додаткове втручання на ЛШ та підклапанному апараті. Цікавим є факт, що до моделі незалежних предикторів рецидиву ішемічної МН увійшов показник міжпапілярної відстані. З одного боку, цей показник є вторинним щодо дилатації ЛШ, з іншого – він має самостійне прогностичне значення. Ці дані збігаються з результатами дослідження K. Kim [14]. Автори виявили, що збільшення міжпапілярної відстані є незалежним предиктором рецидиву ішемічної МН, і таким чином обґрунтували доцільність додаткових хірургічних втручань на ПМ, на зразок прибли-

Таблиця 4
Порогові значення істотних предикторів рецидиву МН

Показник	Рівень	Рецидив	Без рецидиву	Чутливість	Специфічність	ВШ (95 % ДІ)	p																																																																																																									
КДР ЛШ	≤ 63 мм	3	32	72,73 %	78,05 %	9,48 (1,99–35,04)	0,00288																																																																																																									
	> 63 мм	8	9					КДО ЛШ	≤ 170 мл	2	31	81,82 %	75,61 %	13,95 2,40–54,17	0,00085	> 170 мл	9	10	КСО ЛШ	≤ 110 мл	2	31	90,91 %	82,93 %	48,57 (4,89–211,9)	0,00001	> 110 мл	9	10	Довжина натягу ППМ	≤ 38 мм	4	37	63,64 %	90,24 %	16,18 (3,03–63,74)	0,00058	> 38 мм	7	4	Довжина натягу ЗПМ	≤ 38 мм	6	35	45,45 %	85,37 %	4,86 (1,13–18,93)	0,04071	> 38 мм	5	6	Бікомісуральний розмір кільця МК	≤ 38 мм	7	36	36,36 %	87,80 %	4,11 (0,91–17,36)	0,08134	> 38 мм	4	5	Заднє зміщення ППМ	≤ 33 мм	3	35	72,73 %	85,37 %	15,56 (2,96–59,42)	0,00044	> 33 мм	8	6	Заднє зміщення ЗПМ	≤ 32 мм	3	34	72,73 %	82,93 %	12,95 (2,56–48,78)	0,00088	> 32 мм	8	7	Міжпапілярна відстань	≤ 30 мм	3	36	72,73 %	87,80 %	19,2 (3,48–74,73)	0,00020	> 30 мм	8	5	Висота коаптації	≤ 10 мм	2	34	81,82 %	82,93 %	21,86 (3,52–86,70)	0,08134	> 10 мм	9	7	Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %
КДО ЛШ	≤ 170 мл	2	31	81,82 %	75,61 %	13,95 2,40–54,17	0,00085																																																																																																									
	> 170 мл	9	10					КСО ЛШ	≤ 110 мл	2	31	90,91 %	82,93 %	48,57 (4,89–211,9)	0,00001	> 110 мл	9	10	Довжина натягу ППМ	≤ 38 мм	4	37	63,64 %	90,24 %	16,18 (3,03–63,74)	0,00058	> 38 мм	7	4	Довжина натягу ЗПМ	≤ 38 мм	6	35	45,45 %	85,37 %	4,86 (1,13–18,93)	0,04071	> 38 мм	5	6	Бікомісуральний розмір кільця МК	≤ 38 мм	7	36	36,36 %	87,80 %	4,11 (0,91–17,36)	0,08134	> 38 мм	4	5	Заднє зміщення ППМ	≤ 33 мм	3	35	72,73 %	85,37 %	15,56 (2,96–59,42)	0,00044	> 33 мм	8	6	Заднє зміщення ЗПМ	≤ 32 мм	3	34	72,73 %	82,93 %	12,95 (2,56–48,78)	0,00088	> 32 мм	8	7	Міжпапілярна відстань	≤ 30 мм	3	36	72,73 %	87,80 %	19,2 (3,48–74,73)	0,00020	> 30 мм	8	5	Висота коаптації	≤ 10 мм	2	34	81,82 %	82,93 %	21,86 (3,52–86,70)	0,08134	> 10 мм	9	7	Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %	105,8 (5,60–2000,24)	0,00043	> 3,2 см ²	11	7						
КСО ЛШ	≤ 110 мл	2	31	90,91 %	82,93 %	48,57 (4,89–211,9)	0,00001																																																																																																									
	> 110 мл	9	10					Довжина натягу ППМ	≤ 38 мм	4	37	63,64 %	90,24 %	16,18 (3,03–63,74)	0,00058	> 38 мм	7	4	Довжина натягу ЗПМ	≤ 38 мм	6	35	45,45 %	85,37 %	4,86 (1,13–18,93)	0,04071	> 38 мм	5	6	Бікомісуральний розмір кільця МК	≤ 38 мм	7	36	36,36 %	87,80 %	4,11 (0,91–17,36)	0,08134	> 38 мм	4	5	Заднє зміщення ППМ	≤ 33 мм	3	35	72,73 %	85,37 %	15,56 (2,96–59,42)	0,00044	> 33 мм	8	6	Заднє зміщення ЗПМ	≤ 32 мм	3	34	72,73 %	82,93 %	12,95 (2,56–48,78)	0,00088	> 32 мм	8	7	Міжпапілярна відстань	≤ 30 мм	3	36	72,73 %	87,80 %	19,2 (3,48–74,73)	0,00020	> 30 мм	8	5	Висота коаптації	≤ 10 мм	2	34	81,82 %	82,93 %	21,86 (3,52–86,70)	0,08134	> 10 мм	9	7	Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %	105,8 (5,60–2000,24)	0,00043	> 3,2 см ²	11	7																	
Довжина натягу ППМ	≤ 38 мм	4	37	63,64 %	90,24 %	16,18 (3,03–63,74)	0,00058																																																																																																									
	> 38 мм	7	4					Довжина натягу ЗПМ	≤ 38 мм	6	35	45,45 %	85,37 %	4,86 (1,13–18,93)	0,04071	> 38 мм	5	6	Бікомісуральний розмір кільця МК	≤ 38 мм	7	36	36,36 %	87,80 %	4,11 (0,91–17,36)	0,08134	> 38 мм	4	5	Заднє зміщення ППМ	≤ 33 мм	3	35	72,73 %	85,37 %	15,56 (2,96–59,42)	0,00044	> 33 мм	8	6	Заднє зміщення ЗПМ	≤ 32 мм	3	34	72,73 %	82,93 %	12,95 (2,56–48,78)	0,00088	> 32 мм	8	7	Міжпапілярна відстань	≤ 30 мм	3	36	72,73 %	87,80 %	19,2 (3,48–74,73)	0,00020	> 30 мм	8	5	Висота коаптації	≤ 10 мм	2	34	81,82 %	82,93 %	21,86 (3,52–86,70)	0,08134	> 10 мм	9	7	Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %	105,8 (5,60–2000,24)	0,00043	> 3,2 см ²	11	7																												
Довжина натягу ЗПМ	≤ 38 мм	6	35	45,45 %	85,37 %	4,86 (1,13–18,93)	0,04071																																																																																																									
	> 38 мм	5	6					Бікомісуральний розмір кільця МК	≤ 38 мм	7	36	36,36 %	87,80 %	4,11 (0,91–17,36)	0,08134	> 38 мм	4	5	Заднє зміщення ППМ	≤ 33 мм	3	35	72,73 %	85,37 %	15,56 (2,96–59,42)	0,00044	> 33 мм	8	6	Заднє зміщення ЗПМ	≤ 32 мм	3	34	72,73 %	82,93 %	12,95 (2,56–48,78)	0,00088	> 32 мм	8	7	Міжпапілярна відстань	≤ 30 мм	3	36	72,73 %	87,80 %	19,2 (3,48–74,73)	0,00020	> 30 мм	8	5	Висота коаптації	≤ 10 мм	2	34	81,82 %	82,93 %	21,86 (3,52–86,70)	0,08134	> 10 мм	9	7	Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %	105,8 (5,60–2000,24)	0,00043	> 3,2 см ²	11	7																																							
Бікомісуральний розмір кільця МК	≤ 38 мм	7	36	36,36 %	87,80 %	4,11 (0,91–17,36)	0,08134																																																																																																									
	> 38 мм	4	5					Заднє зміщення ППМ	≤ 33 мм	3	35	72,73 %	85,37 %	15,56 (2,96–59,42)	0,00044	> 33 мм	8	6	Заднє зміщення ЗПМ	≤ 32 мм	3	34	72,73 %	82,93 %	12,95 (2,56–48,78)	0,00088	> 32 мм	8	7	Міжпапілярна відстань	≤ 30 мм	3	36	72,73 %	87,80 %	19,2 (3,48–74,73)	0,00020	> 30 мм	8	5	Висота коаптації	≤ 10 мм	2	34	81,82 %	82,93 %	21,86 (3,52–86,70)	0,08134	> 10 мм	9	7	Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %	105,8 (5,60–2000,24)	0,00043	> 3,2 см ²	11	7																																																		
Заднє зміщення ППМ	≤ 33 мм	3	35	72,73 %	85,37 %	15,56 (2,96–59,42)	0,00044																																																																																																									
	> 33 мм	8	6					Заднє зміщення ЗПМ	≤ 32 мм	3	34	72,73 %	82,93 %	12,95 (2,56–48,78)	0,00088	> 32 мм	8	7	Міжпапілярна відстань	≤ 30 мм	3	36	72,73 %	87,80 %	19,2 (3,48–74,73)	0,00020	> 30 мм	8	5	Висота коаптації	≤ 10 мм	2	34	81,82 %	82,93 %	21,86 (3,52–86,70)	0,08134	> 10 мм	9	7	Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %	105,8 (5,60–2000,24)	0,00043	> 3,2 см ²	11	7																																																													
Заднє зміщення ЗПМ	≤ 32 мм	3	34	72,73 %	82,93 %	12,95 (2,56–48,78)	0,00088																																																																																																									
	> 32 мм	8	7					Міжпапілярна відстань	≤ 30 мм	3	36	72,73 %	87,80 %	19,2 (3,48–74,73)	0,00020	> 30 мм	8	5	Висота коаптації	≤ 10 мм	2	34	81,82 %	82,93 %	21,86 (3,52–86,70)	0,08134	> 10 мм	9	7	Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %	105,8 (5,60–2000,24)	0,00043	> 3,2 см ²	11	7																																																																								
Міжпапілярна відстань	≤ 30 мм	3	36	72,73 %	87,80 %	19,2 (3,48–74,73)	0,00020																																																																																																									
	> 30 мм	8	5					Висота коаптації	≤ 10 мм	2	34	81,82 %	82,93 %	21,86 (3,52–86,70)	0,08134	> 10 мм	9	7	Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %	105,8 (5,60–2000,24)	0,00043	> 3,2 см ²	11	7																																																																																			
Висота коаптації	≤ 10 мм	2	34	81,82 %	82,93 %	21,86 (3,52–86,70)	0,08134																																																																																																									
	> 10 мм	9	7					Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %	105,8 (5,60–2000,24)	0,00043	> 3,2 см ²	11	7																																																																																														
Площа тенту стулок МК	≤ 3,2 см ²	0	34	100 %	82,93 %	105,8 (5,60–2000,24)	0,00043																																																																																																									
	> 3,2 см ²	11	7																																																																																																													

P – точний критерій Фішера.

ження їх (approximation) під час аортокоронарного шунтування і корекції МН.

Пошуки оптимального хірургічного рішення стосовно ішемічної МН тривають. Запропоновано різні шляхи корекції цієї патології, додатково до редукційної анулопластики [3, 8, 11, 15, 21]. Підхід, який ґрунтується на результатах детального дослідження клапана, підклапанного апарату і геометрії ЛШ різними способами візуалізації (у тому числі способом ехокардіографії), є найбільш виправданим при визначенні тактики лікування пацієнта. А. Calafiore та співавтори після врахування результатів такого доопераційного оцінювання у понад 40 % хворих з ішемічною МН при хірургічній корекції виконували, окрім пластики клапана, інші додаткові процедури (виключення зони рубця, процедура Дора, лінійна резекція рубця, відновлення форми перегородки, обтинання вторинних хорд) [5]. Відповідно, рецидиву МН з ЕРОА понад 20 мм² не було в жодного пацієнта, рецидив МН з ЕРОА понад 10 мм² виявили лише у 7 % хворих. Інші автори доповідають про добрі результати додат-

кового до анулопластики втручання на підклапанному апараті (обтинання вторинних хорд, приближення ПМ) [15, 21].

Роль показників глобальної ремодельовання в передбаченні неефективності пластики МК при ішемічній МН у пацієнтів із низькою ФВ ЛШ вивчали S. Gelsomino та співавтори [10]. Автори встановили, що незалежними прогностичними чинниками рецидиву ішемічної МН були КСО ЛШ (що збігається з нашими результатами) та індекс сферичності ЛШ. Інші предиктори, виявлені в цьому дослідженні, – міокардіальний індекс, та індекс локальної скоротливості ЛШ – відображають систолічну функцію ЛШ. У нашому дослідженні ФВ ЛШ істотно відрізнялася між групами пацієнтів, однак до переліку незалежних предикторів не увійшла.

У нашу багатофакторну модель незалежних предикторів не увійшов КДР ЛШ (на відміну від дослідження L. Lee [19]), хоча він значуще відрізнявся у групах пацієнтів і мав значення при однофакторному аналізі. Більше прогностичне значення як незалежні фактори все-таки

мали КДО та КСО ЛШ. Поясненням може бути гіпотеза про те, що причиною відновлення МН є виражене ремоделювання ЛШ як у поперечному (що відображають лінійний розмір КДР та індекс сферичності), так і в апікальному напрямку (що повніше відображають КДО і КСО ЛШ та довжина натягу ПМ). Ймовірно, саме такі вектори ремоделювання спричиняють найбільшу висоту коаптації і площу тенту стулок МК.

Встановлено порогові значення параметричних предикторів рецидиву МН після анулопластики. Ці порогові рівні вказують на високу ймовірність неефективності анулопластики для корекції ішемічної МН під час операції аортокоронарного шунтування, вони можуть спонукати до пошуку інших хірургічних шляхів вирішення цієї проблеми.

Наше дослідження підтверджує спостереження інших авторів про роль вираженого ремоделювання ЛШ у рецидиві МН через віддалений час після анулопластики [20, 23, 24]. При виборі способу хірургічного лікування хронічної ішемічної МН потрібно враховувати механізм МН, ступінь змін різних параметричних показників ремоделювання та вплив цих змін на клапан.

Висновки

Надмірне ремоделювання лівого шлуночка після інфаркту міокарда поєднується з високим ризиком рецидиву ішемічної мітральної недостатності після редукційної анулопластики.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: збір матеріалу, статистичне опрацювання даних, огляд літератури, написання статті – Н.О.; аналіз матеріалу – Н.О., Ю.І.; редагування тексту – Ю.І.

Література

1. Коваленко В.М., Сичов О.С., Іванів Ю.А., Долженко М.М. та ін. Кількісна ехокардіографічна оцінка порожнин серця. Рекомендації робочої групи з функціональної діагностики Асоціації кардіологів України та Всеукраїнської асоціації фахівців з аритмології та електрофізіології серця.– К., 2013.
2. Baumgartner H., Falk V., Bax J. et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease The Task Force for the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) // Eur. Heart J.– 2017.– Vol. 38.– P. 2739–2786.
3. Bouma W., van der Horst I.C., Wijdh-den Hamer I.J. et al. Chronic ischaemic mitral regurgitation. Current treatment results and new mechanism-based surgical approaches // Eur. J. Cardiothorac. Surg.– 2010.– Vol. 37.– P. 170–185.
4. Bursi F., Enriquez-Sarano M. et al. Heart failure and death after myocardial infarction in the community: the emerging role of mitral regurgitation // Circulation.– 2005.– Vol. 111.– P. 295–301.
5. Calafiore A.M., Di Mauro M., Varone E. Echocardiographicaly based tratment of chronic ischemic mitral regurgitation // J. Thorac. and Cardiovasc. Surg.– 2011.– Vol. 141 (5).– P. 1150–1156.
6. Deja M.A., Grayburn P.A., Sun B. et al. Influence of mitral regurgitation repair on survival in the surgical treatment for ischemic heart failure trial // Circulation.– 2012.– Vol. 125.– P. 2639–2648.
7. Enriquez-Sarano M., Miller F.J., Hayes S. et al. Effective mitral regurgitant orifice area: clinical use and pitfalls of the proximal isovelocity surface area method // J. Am. Coll. Cardiol.– 1995.– Vol. 25.– P. 703–709.
8. Fattouch K., Lancellotti P., Castrovinci S. et al. Papillary muscle relocation in conjunction with valve annuloplasty improve repair results in severe ischemic mitral regurgitation // J. Thorac. Cardiovasc. Surg.– 2012.– Vol. 143.– P. 1352–1355.
9. Garse L., Gelsomino S., Luca F. et al. Importance of anterior leaflet tethering in predicting recurrence of ischemic mitral regurgitation after restrictive annuloplasty // Thorac. Cardiovasc. Surg.– 2012.– Vol. 143.– P. 554–559.
10. Gelsomino S., Garasse L.V., Lucà F. et al. Impact of preoperative anterior leaflet tethering on the recurrence of ischemic

- mitral regurgitation and the lack of left ventricular reverse remodeling after restrictive annuloplasty // *J. Am. Soc. Echocardiogr.*– 2011.– Vol. 24.– P. 1365–1375.
11. Goldstein D., Moskowitz A.J., Gelijns A.C. Two-Year Outcomes of Surgical Treatment of Severe Ischemic Mitral Regurgitation // *New Engl. J. Med.*– 2016.– Vol. 374 (4).– P. 344–353.
 12. Grigioni F., Enriquez-Sarano M., Zehr K.J. et al. Ischemic mitral regurgitation: long-term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment // *Circulation.*– 2001.– Vol. 103.– P. 1759–1764.
 13. Hung J., Papakostas L., Tahta S.A. et al. Mechanism of recurrent ischemic mitral regurgitation after annuloplasty: continued LV remodeling as a moving target // *Circulation.*– 2004.– Vol. 110 (Suppl. II).– P. II-85–II-90.
 14. Kim K., Kaji S., An Y., Nishino T.T. et al. Interpapillary muscle distance independently affects severity of functional mitral regurgitation in patients with systolic left ventricular dysfunction // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*– 2014.– Vol. 148.– P. 434–440.
 15. Komeda M., Koyama Y., Fukaya S. et al. Papillary heads “optimization” in repairing functional mitral regurgitation. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*– 2012.– Vol. 144.– P. 1262–1264.
 16. Lamas G.A., Mitchell G.F., Flaker G.C. et al. Clinical significance of mitral regurgitation after acute myocardial infarction. Survival and Ventricular Enlargement Investigators // *Circulation.*– 1997.– Vol. 96.– P. 827–833.
 17. Lancellotti P., Tribouilloy C., Hagendorff A. et al. Recommendations for the echocardiographic assessment of native valvular regurgitation: an executive summary from the European Association of Cardiovascular Imaging. // *Eur. Heart J. – Cardiovascular Imaging.*– 2013.– Vol. 14.– P. 611–644.
 18. Lang R.M., Bierig M., Devereux R.B. et al., Members of the Chamber Quantification Writing Group. 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. 1440–1463.
 19. Lee L., Kwon M.H., Cevasco M. et al. Postoperative recurrence of mitral regurgitation after annuloplasty for functional mitral regurgitation // *Ann. Thorac. Surg.*– 2012.– Vol. 94.– P. 1211–1217.
 20. Magne J., Pibarot P., Dumesnil J.G. Continued global left ventricular remodeling is not the sole mechanism responsible for the late recurrence of ischemic mitral regurgitation after restrictive annuloplasty // *J. Am. Soc. Echocardiogr.*– 2009.– Vol. 22.– P. 1256–1264.
 21. Menicanti L., Di Donato M., Frigiola A. et al. Ischemic mitral regurgitation: intraventricular papillary muscle imbrication without mitral ring during left ventricular restoration. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*– 2002.– Vol. 123.– P. 1041–1050.
 22. Morris J., Gardner M. Calculating confidence intervals for relative risks (odds ratios) and standardised ratios and rates // *Brit. Med. J.*– 1988.– Vol. 296.– P. 1313–1316.
 23. Onorati F., Rubino A.S., Marturano D. et al. Midterm clinical and echocardiographic results and predictors of mitral regurgitation recurrence following restrictive annuloplasty for ischemic cardiomyopathy // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*– 2009.– Vol. 138.– P. 654–662.
 24. Shiota M., Gillinov A.M., Takasaki K. et al. Recurrent mitral regurgitation late after annuloplasty for ischemic mitral regurgitation // *Echocardiography.*– 2011.– Vol. 28.– P. 161–166.
 25. Szymanski C., Levine R.A., Tribouilloy C., Zheng H., Handschumacher M.D., Tawakol A., Hung J. Impact of mitral regurgitation on exercise capacity and clinical outcomes in patients with ischemic left ventricular dysfunction // *Am. J. Cardiol.*– 2011.– Vol. 108.– P. 1714–1720.
 26. Yiu S.F., Enriquez-Sarano M., Tribouilloy C., Seward J.B., Tajik A.J. Determinants of the degree of functional mitral regurgitation in patients with systolic left ventricular dysfunction: a quantitative clinical study // *Circulation.*– 2000.– Vol. 102.– P. 1400–1406.
 27. Ueno T., Sakata R., Iguro Y. et al. Preoperative advanced left ventricular remodeling predisposes to recurrence of ischemic mitral regurgitation with less reverse remodeling // *J. Heart Valve Dis.*– 2008.– Vol. 17.– P. 36–41.

Н.Д. Орищин, Ю.А. Іванів

Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого

Эхокардиографические предикторы рецидива ишемической митральной недостаточности после аннулопластики митрального клапана

Цель работы – определить эхокардиографические предикторы рецидива ишемической митральной недостаточности (МН) после хирургической редуцирующей аннулопластики митрального клапана (МК).

Материалы и методы. Оценивали эхокардиографические параметры локального и глобального ремоделирования левого желудочка (ЛЖ) и деформации МК у 52 пациентов, у которых диагностировали ишемическую митральную недостаточность и планировали аннулопластику МК. Повторное обследование с оценкой функции МК проводили в отдаленный период после операции (через 6–12 мес), у 11 пациентов выявили рецидив МН. Пациенты с рецидивом МН составили I группу, без рецидива МН – II группу.

Результаты. Сравнимые группы не отличались по демографическим, клиническим показателям и по степени поражения венечных сосудов. Показатели глобального и локального ремоделирования статистически значимо различались между группами. Установлены пороговые уровни параметров ремоделирования ЛЖ и деформации МК, при которых частота МН в отдаленный период после операции значительно выше. У показателей высоты коаптации более 10 мм и площади тента створок МК более 3,2 см был высокий уровень чувствительности (81,82 и 100 % соответственно) и специфичности (82,93 и 82,93 % соответственно) в прогнозировании рецидива МН, как и у показателя конечносистолического объема ЛЖ более 110 мл (чувствительность 90,91 %, специфичность 82,93 %). Показатели длины натяжения передней и задней папиллярной мышцы, заднего смещения передней и задней папиллярной мышцы и междупапиллярного расстояния были высокоспецифичными для прогнозирования рецидива МН после пластики (специфичность 90,24; 85,37; 85,37; 82,93 и 87,80 % соответственно), но чувствительность их была ниже. В конечную многофакторную модель независимых прогностических факторов рецидива ишемической МН вошли площадь тента створок МК, высота коаптации створок МК, конечнодиастолический и конечносистолический объемы ЛЖ, междупапиллярное расстояние, заднее смещение задней папиллярной мышцы.

Выводы. Представленная модель позволяет прогнозировать МН в отдаленный период после аннулопластики с точностью 94 %. Детальный анализ эхокардиографических показателей ремоделирования до операции позволяет выявить пациентов с повышенным риском рецидива МН после аннулопластики и планировать выполнение дополнительных хирургических процедур на желудочке или подклапанном аппарате.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, митральная недостаточность, аннулопластика митрального клапана, эхокардиография.

N.D. Oryshchyn, Yu.A. Ivaniv

Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine

Echocardiographic predictors of ischemic mitral insufficiency recurrence after mitral annuloplasty

The aim – to establish echocardiographic predictors of ischemic mitral insufficiency recurrence after surgical reduction annuloplasty of mitral valve (MV).

Materials and methods. We assessed echocardiographic parameters of left ventricular remodeling and mitral valve deformation in 52 patients with ischemic mitral insufficiency and planned MV annuloplasty. Follow-up assessment with MV function evaluation was performed 6-12 months after surgery, recurrent mitral insufficiency was revealed in 11 patients. Patients with MR recurrence comprised group 1, without mitral insufficiency recurrence – group 2.

Results. The groups did not differ with respect to demographic, clinical parameters and coronary artery stenoses. Indexes of left ventricle (LV) global and local remodeling and MV deformation differed significantly in two groups. We established cut-off values for each parameter of LV remodeling and MV deformation indicating increased frequency of mitral insufficiency after surgery. Coaptation height of over 10 mm and tenting area over 3.2 cm had high sensitivity (81.82 % and 100.00 % respectively) and specificity (82.93 % and 82.93 % respectively) in predicting mitral insufficiency recurrence, as well as end-systolic volume more than 110 ml (sensitivity 90.91 %, specificity 82.93 %). The multivariate model of independent prognostic factors of ischemic MR recurrence included 6 parameters (MV tenting area, MV coaptation height, LV end-diastolic and end-systolic volumes, interpapillary distance and posterior displacement of posterior papillary muscle). This model allows predicting MR after surgery with 94 % accuracy.

Conclusions. Detailed echocardiographic analysis of remodeling parameters might help to identify patients with increased risk of mitral insufficiency recurrence after annuloplasty and suggest necessity to perform additional surgical procedures on ventricle or subvalvular apparatus.

Key words: myocardial infarction, mitral insufficiency, mitral annuloplasty, echocardiography.