

Мохнатий С. І., лікар-кардіохірург

Довгань О. М., завідувач відділення біотканинної реконструктивної хірургії

ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», м. Київ, Україна

Оцінювання факторів, що впливають на віддалені результати хірургічного лікування вираженої мітральної недостатності при пролапсі мітрального клапана

Резюме. У статті представлено одноцентровий досвід хірургічного лікування пацієнтів з вираженою мітральною недостатністю (МН), що викликана пролапсом мітрального клапана (ПМК). В основу дослідження покладено віддалені результати реконструктивних втручань на мітральному клапані (МК) в ДУ «НПМЦДКК МОЗ України».

Мета роботи – визначення факторів, які впливають на віддалені результати хірургічного лікування мітральної недостатності при пролапсі стулок мітрального клапана.

Матеріали та методи. З 1 січня 2011 року до 1 січня 2018 року на базі ДУ «НПМЦДКК МОЗ України» були прооперовані 146 пацієнтів з вираженою мітральною недостатністю, пролабуванням стулок мітрального клапана.

Результати. Віддалені результати були проаналізовані в 95,2 % пацієнтів. Середній термін післяопераційного спостереження становив $39,7 \pm 19,8$ місяця. Загальна летальність – 1,4 %. Свобода від помірної та вираженої МН у віддаленому післяопераційному періоді знизилась до 94,2 % порівняно з раннім післяопераційним періодом. Залишкова МН була відсутня у 17 (12,4 %) пацієнтів. У 76 (55,5 %) пацієнтів виявлена мінімальна (trivial) МН, у 36 (26,3 %) – невелика (mild) МН, у 3 (2,2 %) випадках – помірна (moderate) МН. У 5 (3,6 %) пацієнтів за час спостереження відзначено виражену МН. За допомогою статистичних методів встановлено, що анатомічний варіант ПМК впливає на прогноз результатів лікування у віддаленому післяопераційному періоді, з гіршими результатами в групі з ізольованим пролапсом передньої стулки МК. Також встановлена залежність результатів від обраних хірургічних методик: з кращими результатами при анулоплекції з використанням опірних кілець та при застосуванні резекції задньої стулки МК. На основі статистичних даних розроблено прогностичну модель оцінювання результатів пластики МК у віддаленому періоді. Було встановлено висоту коаптації стулок МК як одного з визначальних показників прогнозування результатів хірургічного лікування МН при ПМК.

Висновки. 1. У більшості випадків при ПМК можлива успішна пластика клапана. 2. Хороший безпосередній результат не означає збереження його у віддаленому періоді. 3. Віддалені результати реконструкції МК залежать від анатомічного варіанту ПМК, з гіршими результатами при ізольованому пролапсі передньої стулки МК. 4. Результат пластики МК залежить від обраних хірургічних методик з кращими результатами при застосуванні опірних кілець та резекції задньої стулки. 5. Висота коаптації стулок МК є показником, який дозволяє прогнозувати результат хірургічного лікування у віддаленому післяопераційному періоді.

Ключові слова: пролапс мітрального клапана, мітральна недостатність, пластика мітрального клапана.

Пластика мітрального клапана (МК) є золотим стандартом при його недостатності, що спричинена пролапсом мітрального клапана (ПМК) [1] і рекомендована до виконання в спеціалізованих центрах [2]. Рання хірургічна корекція мітральної недостатності (МН) забезпечує кращу виживаність пацієнтів та зменшує ризик розвитку серцевої недостатності у віддаленому післяопераційному періоді [3]. Відсоток успішної пластики МК в ранньому післяопераційному періоді є досить високим, однак у віддаленому періоді кількість

випадків неуспішної пластики зростає. Серед причин, що призводять до недостатності МК після його пластики, ряд авторів вказують на клапанозалежні – у 71 %, процедурозалежні – у 23 % та поєднання обох причин – у 6 % пацієнтів [4]. Загальний відсоток повторних втручань на МК у віддаленому періоді сягає близько 4,6 % [5], з досить низькою кількістю успішних повторних пластик – близько 27 % [4]. Тому пошук причин, які впливають на довговічність пластики МК є досі актуальною проблемою реконструктивної хірургії.

Мета роботи – визначення факторів, які впливають на віддалені результати хірургічного лікування мітральної недостатності при пролапсі стулок мітрального клапана.

Матеріали та методи. З 1 січня 2011 року до 1 січня 2018 року на базі ДУ «НПМЦДКК МОЗ України» були прооперовані 146 пацієнтів з вираженою МН внаслідок пролабування стулок МК. Пацієнти досліджуваної групи мали первинну МН дегенеративної природи і віднесені до II класу за функціональною класифікацією Карпентьє. За анатомічними особливостями всі пацієнти були розподілені на 3 групи, залежно від пролабування тієї чи іншої частини МК. Ізольований пролапс передньої стулки відзначено у 35 (24 %), ізольований пролапс задньої стулки – у 74 (50,7 %) і пролапс обох стулок – у 37 (25,3 %) прооперованих пацієнтів. Відрив хорд як причину ПМК було виявлено у 69 (47,3 %) пацієнтів, з переважним ураженням сегмента P2 задньої стулки.

Співвідношення пацієнтів чоловічої статі до жіночої становило 2,3 до 1. Вік хворих коливався від 18 до 84 років і в середньому досягав $53,4 \pm 15,1$ року. За функціональним класом (ФК) пацієнти розподілені таким чином: I ФК – у 30 (20,6 %) пацієнтів, II ФК – у 65 (44,5 %), III ФК – 47 (32,2 %), IV ФК – у 4 (2,7 %) пацієнтів. Порушення ритму серця у вигляді фібриляції передсердь на доопераційному етапі зафіксували у 43 (29,5 %) хворих.

Усім пацієнтам виконували ехокардіографічне (ЕхоКГ) дослідження з метою доопераційної верифікації анатомічних особливостей МК і визначення механізму його недостатності. Використовували як метод трансторакальної ЕхоКГ (ТТЕ), так і чрезовентрикулярну ЕхоКГ (ТЕЕ), що дало змогу детальніше візуалізувати всі сегменти МК. ТТЕ виконували апаратом Philips iE-33 з датчиком S5-1, а ТЕЕ – апаратом Philips Sx-50 з датчиком X7-2 (таблиця 1).

Таблиця 1

Характеристика ехокардіографічних показників (n = 146)

Показник	Рівень
КДР ЛШ, см	$5,7 \pm 0,8$
КДО ЛШ, мл	$166 \pm 53,2$
КДІ ЛШ	$87 \pm 27,7$
КСР ЛШ, см	$3,9 \pm 0,6$
КСО ЛШ, мл	$70,3 \pm 28,7$
КСІ	$36,8 \pm 14,4$
Діаметр ПШ, см	$2,9 \pm 0,6$
Систолічний тиск ПШ, мм рт. ст.	$46,1 \pm 16,5$
Діаметр ЛП, см	$4,9 \pm 0,99$
Діаметр МК, см	$4,0 \pm 0,5$
VC (vena contracta), мм	$9,2 \pm 2,1$
ФВ, %	$57,8 \pm 7,9$

Посегментне ЕхоКГ оцінювання МК було визначальним у плануванні хірургічного втручання. Операції виконували типово, згідно з розробленим у ДУ «НПМЦДКК МОЗ України» алгоритмом реконструкції МК [6, 7]. Залежно від анатомічної групи ПМК набір використаних під час пластики методик був різним (таблиця 2).

Таблиця 2

Застосовані методики пластики МК залежно від анатомічної характеристики ПМК (n = 146)

Назва методики	Ізольований пролапс передньої стулки, n = 35	Ізольований пролапс задньої стулки, n = 74	Двостулковий пролапс, n = 37
Штучні хорди	30 (85,7 %)	27 (36,5 %)	25 (67,6 %)
Резекція стулки	0	42 (56,8 %)	23 (62,2 %)
Ушивання розщеплень	2 (5,7 %)	20 (27 %)	18 (48,6 %)
Ушивання комісури	4 (11,4 %)	1 (1,4 %)	5 (13,5 %)
Пластика за Alfieri	2 (5,7 %)	3 (4,1 %)	2 (5,4 %)

Як один із провідних методів усунення МН у переважній більшості пацієнтів виконано анулоп्लीкацію МК – 144 (98,6 %). При цьому у 116 (79,4 %) пацієнтів проведено імплантацію опірних мітральних кілець, а в 28 (19,2 %) випадках – шовну анулоп्लीкацію. У 2 (1,4 %) пацієнтів анулоп्लीкацію не виконували. Натомість МН була усунута зшиванням передньої та задньої стулок у сегментах А2-Р2 крайдо-краю за Alfieri.

Після усунення МН інтраопераційно проводили ЕхоКГ контроль пластики МК і визначали ступінь залишкової МН. Такий підхід дозволив запобігти незадовільному результату у 2 (1,4 %) пацієнтів. В обох випадках за даними ТЕЕ вдалося визначити причину неуспішної пластики й усунути її після повторного запуску штучного кровообігу [7].

Тривалість штучного кровообігу становила 154 ± 44 хв, середній час перетиснення аорти – 103 ± 32 хв. На госпітальному етапі летальних випадків не відзначалося. Ускладнення у вигляді гострого порушення мозкового кровообігу із залишковим неврологічним дефіцитом на момент виписування зафіксовано у 2 (1,4 %) пацієнтів.

Для проміжних розрахунків та первинної підготовки таблиць використовували пакет Microsoft Office Excel. Основну частину математичної обробки

даних виконували на ПК з використанням стандартних статистичних пакетів STATISTICA 10.0 portable.

Результати та обговорення. Усім пацієнтам на момент виписування проводили ЕхоКГ. У подальшому всі вони були обстежені в ранньому післяопераційному періоді, у терміні 6 і 12 місяців. Надалі рекомендовано проводити ЕхоКГ з періодичністю в 12 місяців.

На момент виписування пластика МК була успішною в 145 (99,3 %) пацієнтів. Залишкова МН у 33 (23,9 %) пацієнтів була відсутня, у 97 (66,4 %) виявлена мінімальна (trivial) МН, у 15 (10,3 %) – невелика (mild) МН, а в 1 (0,7 %) пацієнта – помірна (moderate) МН. Випадків вираженої МН на момент виписування не відзначено. Проте вже в ранньому післяопераційному періоді 3 (2,1 %) пацієнтів були прооперовані повторно у зв'язку з прогресуванням залишкової МН. Двом із них виконано протезування механічним протезом через 3 і 9 місяців після первинної операції. Причиною прогресування МН була неспроможність шовної анулоп्लीкації в пацієнта із двостулковим ПМК та прогресування ПМК у пацієнта з ізольованим пролапсом передньої стулки. Третій пацієнт був прооперований через 8 місяців після первинної пластики МК у зв'язку з появою скарг на задишку під час фізичного навантаження. У нього виявили прогресування МН до помірної за рахунок пролабування збільшеного в розмірах сегмента Р2 задньої стулки. Додаткова фіксація пролабуючого сегмента двома штучними хордами дала змогу усунути МН та уникнути протезування МК. Таким чином, свобода від реоперації, як і свобода від помірної та вираженої МН в ранньому післяопераційному періоді, становила 97,9 % (143 із 146 пацієнтів відповідно).

Серед прооперованих 146 пацієнтів у віддаленому періоді були отримані відомості про 139 (95,2 %) пацієнтів. Із 7 пацієнтами втрачено зв'язок. Середній термін спостереження після первинної операції становив $39,7 \pm 19,8$ місяця (мінімальний – 14 місяців, максимальний – 83 місяці). Загальна летальність досягла 1,4 % – померли 2 пацієнтів. Один з них помер через 18 місяців після первинної операції внаслідок хронічної серцевої недостатності на фоні ішемічної хвороби серця. Другий – через 24 місяці внаслідок розвитку ускладнень цирозу печінки, який був діагностований до первинної операції. Основні гемодинамічні характеристики решти 135 пацієнтів (за виключенням померлих та пацієнтів з протезуванням МК) у віддаленому періоді представлені в таблиці 3.

У загальній групі прооперованих пацієнтів у післяопераційному періоді спостерігалось покращення внутрішньосерцевих гемодинамічних показників. З таблиці 3 видно, що достовірно зменшилися показники розмірів ЛШ (КДІ, КДО, КДР, КСІ, КСО,

Таблиця 3

Характеристика гемодинамічних показників до та після хірургічного лікування МН (n = 135)

Параметри	До операції	Після операції	p – value
КДР ЛШ, см	5,7 ± 0,8	5,1 ± 0,6	< 0,001
КДО ЛШ, мл	165,8 ± 53,4	125,2 ± 37,8	< 0,001
КДІ ЛШ	86,8 ± 28,2	65,1 ± 18,7	< 0,001
КСР ЛШ, см	3,9 ± 0,7	3,5 ± 0,6	< 0,001
КСО ЛШ, мл	70,3 ± 28,7	54,0 ± 25,4	< 0,001
КСІ ЛШ	36,8 ± 14,4	27,9 ± 12,4	< 0,001
Діаметр ПШ, см	3,0 ± 0,6	2,7 ± 0,5	0,018
Систолічний тиск ПШ, мм рт. ст.	45,7 ± 16,4	41,6 ± 14,3	< 0,001
Діаметр ЛП	4,9 ± 1,0	4,2 ± 0,6	< 0,001
ФВ, %	57,8 ± 8,1	57,9 ± 7,9	0,499
V (макс.) МК, м/с	1,14 ± 0,29	1,18 ± 0,25	0,113
Δр (макс.) МК, мм рт. ст.	5,9 ± 2,8	6,2 ± 2,2	0,251
Δр (сер.) МК, мм рт. ст.	1,8 ± 1,1	2,1 ± 1,1	0,050

КСР) порівняно з доопераційними показниками ($p < 0,001$). Наведені дані свідчать про ремодельовання ЛШ після хірургічного лікування МН. При цьому ФВ ЛШ у віддаленому періоді не зазнала подальшого зниження, як у ранньому післяопераційному періоді, і залишилась на рівні доопераційних показників ($p = 0,499$). При усуненні МН у віддаленому періоді спостерігалось достовірне зменшення діаметра ЛП, порівняно з доопераційними розмірами ($p < 0,001$). Також суттєво зменшились і розміри ПШ ($p = 0,018$) та показники тиску в ПШ ($p < 0,001$). При цьому не відбулося достовірного підвищення швидкості проходження крові через МК ($p = 0,113$) та максимального градієнта тиску на МК ($p = 0,251$). На межі достовірності перебуває лише показник середнього градієнта тиску на МК, який продемонстрував підвищення в загальній групі пацієнтів, порівняно з доопераційним ($p = 0,05$). При цьому не виявлено достовірного впливу анатомічного варіанта ПМК на стан гемодинамічних показників у віддаленому періоді. За більшістю показників у різних анатомічних групах зберігалась тенденція, як і в загальній групі. Проаналізувавши різні види хірургічних методик, також було встановлено, що усунення МН призводить до достовірної зміни гемодинамічних показників порівняно з доопераційними, незалежно від застосованої методики. Проте вид анулоп्लीкації все ж таки справляє вплив на деякі з показників, а саме

швидкість току крові через МК та градієнти тиску, що створюються на МК після його реконструкції (таблиця 4).

Таблиця 4

Характеристика гемодинамічних показників у віддаленому післяопераційному періоді залежно від виду анулоп्लीкації МК (n = 135)

Показник	Анулоп्लीкація шовна	Анулоп्लीкація опірним кільцем	p – value
V (макс.) МК, м/с	0,98 ± 0,23	1,22 ± 0,24	< 0,001
Δр (макс.) МК, мм рт. ст.	4,6 ± 2,6	6,5 ± 2,2	< 0,001
Δр (сер.) МК, мм рт. ст.	1,5 ± 0,8	2,2 ± 1,1	0,003

Таким чином, у віддаленому післяопераційному періоді зберігається достовірна різниця в показниках гемодинаміки на рівні МК залежно від виду анулоп्लीкації. При цьому під час імплантації опірних кілець створюється більший опір току крові, ніж при шовній анулоп्लीкації. Також у групі наших пацієнтів встановлено, що при шовній анулоп्लीкації з часом зменшуються швидкість проходження крові через МК (p = 0,003) та меншою мірою градієнти тиску на ньому (p = 0,09 – для максимального градієнта тиску на МК, p = 0,29 – для середнього градієнта тиску), чого не спостерігається при анулоп्लीкації опірним кільцем (p = 0,42 – для швидкості на МК, p = 0,13 – для максимального градієнта тиску на МК та p = 0,80 – для середнього градієнта тиску). Однак виявлено показник, який достовірно відрізнявся в усіх анатомічних варіантах ПМК. Ним виявилася висота коаптації (таблиця 5).

Таблиця 5

Висота коаптації стулок МК у віддаленому післяопераційному періоді залежно від анатомічного варіанта ПМК (n = 135)

Показник	Ізольований пролапс передньої стулки, n = 34	Ізольований пролапс задньої стулки, n = 68	Дво-стулковий пролапс, n = 33	p – value
Висота коаптації, мм	7,06 ± 2,37	8,03 ± 2,41	9,03 ± 1,91	0,028 ¹ 0,013 ² 0,0002 ³

Примітка. ¹ – порівняння між групами з ізольованими ПМК передньої та задньої стулок МК; ² – порівняння між групами з двостулковим ПМК та ізольованим ураженням задньої стулки МК; ³ – порівняння між групами з двостулковим ПМК та ізольованим ураженням передньої стулки МК.

Найбільша висота коаптації стулок МК у віддаленому періоді спостерігалась при двостулковому варіанті ПМК. Це можна пояснити більшою кількістю надлишкових тканин обох стулок клапана, що дозволяло сформувати більшу зону прилягання одна до одної. Найменшою висотою коаптації була при ізольованому пролапсі передньої стулки МК, що можна пояснити більшою технічною складністю для корекції цього анатомічного варіанта ПМК. При цьому відрізнялась і динаміка зміни висоти коаптації з плином часу порівняно з результатом на момент виписування (таблиця 6).

Таблиця 6

Динаміка зміни коаптації стулок МК на момент виписування та у віддаленому періоді при різних варіантах ПМК (n = 135)

Анатомічний варіант ПМК	На момент виписування	Віддалений після-операційний період	p – value
Ізольований пролапс передньої стулки МК	7,53 ± 2,08	7,06 ± 2,37	< 0,001
Ізольований пролапс задньої стулки МК	8,29 ± 2,21	8,03 ± 2,41	0,008
Двостулковий ПМК	9,00 ± 1,84	9,03 ± 1,91	0,839
Загальна група	8,27 ± 2,14	8,03 ± 2,38	0,0003

Отже, висота коаптації стулок МК зменшується з плином часу й у віддаленому періоді є достовірно нижчою порівняно з показником на момент виписування. Так, найбільше цей показник знизився в пацієнтів з ізольованим пролапсом передньої стулки. Проте тенденція до зниження висоти коаптації стулок МК була відсутня в групі з двостулковим ПМК. З метою аналізу залежності динаміки висоти коаптації стулок МК від хірургічних методик, було проведено порівняння цього показника на момент виписування пацієнтів та у віддаленому періоді (таблиця 7).

Як видно із таблиці, застосування різних хірургічних методик справляє вплив на динаміку зміни висоти коаптації у віддаленому післяопераційному періоді. Найбільше висота коаптації стулок МК залежала від способу анулоп्लीкації МК. Так, при застосуванні шовної анулоп्लीкації цей показник достовірно знижувався з плином часу (p < 0,001). Використання опірних кілець, навпаки, дозволило зберегти висоту коаптації стабільною у віддаленому періоді, майже на рівні показника на момент виписування (p = 0,197).

Таблиця 7

Динаміка зміни коаптації стулок МК на момент виписування та у віддаленому періоді залежно від застосованих хірургічних методик ($n = 135$)

Хірургічна методика	На момент виписування	Віддалений післяопераційний період	p – value
Резекція задньої стулки	8,98 ± 1,78	8,97 ± 1,59	0,904
Використання штучних хорд	7,94 ± 2,06	7,62 ± 2,51	0,003
Шовна анулоплікація	5,92 ± 2,36	4,83 ± 2,35	< 0,001
Анулоплікація опірними кільцями	8,83 ± 1,63	8,78 ± 1,62	0,197
Пластика за Alfieri	7,17 ± 3,31	6,33 ± 3,01	0,040

У разі застосування пластики за Alfieri було відзначено достовірне зниження висоти коаптації у віддаленому періоді ($p = 0,040$). Резекція задньої стулки забезпечувала стабільний показник коаптації стулок МК без суттєвої динаміки з часом ($p = 0,904$). А використання штучних хорд, навпаки, показало зниження цього параметра у віддаленому періоді ($p = 0,003$). І хоча висота коаптації при використанні штучних хорд знизилась незначно, це може стати передумовою до прогресування МН у майбутньому.

Аналіз залишкової МН у віддаленому періоді був проведений серед усіх прооперованих пацієнтів, за виключенням померлих і пацієнтів, з якими було втрачено зв'язок (рисунок 1). Таким чином, проаналізовано 137 пацієнтів. З них у 17 (12,4 %) пацієнтів була відсутня залишкова МН. У 76 (55,5 %) пацієнтів виявлено мінімальну (trivial) МН, у 36 (26,3 %) – невелику (mild) МН, у 3 (2,2 %) – помірну (moderate) МН. У 3 пацієнтів у віддаленому післяопераційному періоді було відзначено виражену МН. До них були додані пацієнти, яким проведено протезування МК

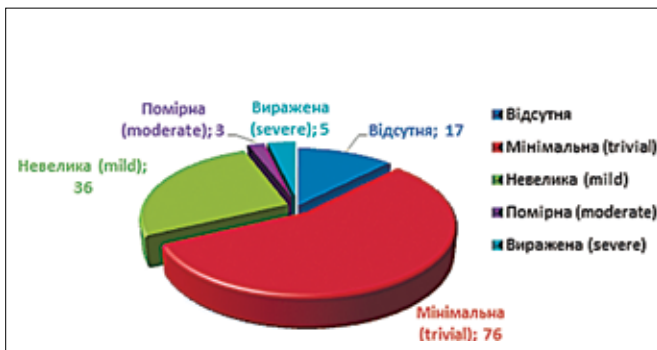


Рисунок 1. Залишкова МН у віддаленому післяопераційному періоді ($n = 137$)

у ранньому післяопераційному періоді. Таким чином, кількість пацієнтів з вираженою МН становила 5 (3,6 %) осіб, а свобода від помірної та вираженої МН у віддаленому післяопераційному періоді знизилась до 94,2 %.

Залишкова післяопераційна МН була проаналізована залежно від анатомічного варіанта ПМК та застосованих хірургічних методик (таблиці 8, 9). Додатково простежена динаміка залишкової МН у віддаленому періоді порівняно з такою на момент виписування пацієнта зі стаціонару.

В усіх анатомічних групах відзначено тенденцію до прогресування залишкової МН у віддаленому періоді. При цьому найбільший зворотній потік зафіксували в групі з ізольованим ПМК передньої стулки, хоча на момент виписування залишкова МН у цій групі була найнижчою. Цей факт може свідчити про

Таблиця 8

Залишкова післяопераційна МН на момент виписування та у віддаленому періоді при різних варіантах ПМК ($n = 137$)

Анатомічний варіант ПМК	Залишкова МН на момент виписування (+)	Залишкова МН у віддаленому періоді (+)	p – value
Ізольований пролапс передньої стулки МК	0,74 ± 0,61	1,46 ± 0,85	< 0,001
Ізольований пролапс задньої стулки МК	0,91 ± 0,54	1,23 ± 0,84	0,004
Двостулковий ПМК	0,94 ± 0,64	1,29 ± 0,86	0,021
Загальна група	0,88 ± 0,58	1,30 ± 0,85	< 0,001

Таблиця 9

Залишкова післяопераційна МН на момент виписування та у віддаленому періоді залежно від застосованих хірургічних методик ($n = 137$)

Хірургічна методика	Залишкова МН на момент виписування (+)	Залишкова МН у віддаленому періоді (+)	p – value
Резекція задньої стулки	0,85 ± 0,54	1,05 ± 0,69	0,070
Використання штучних хорд	0,86 ± 0,55	1,44 ± 0,89	< 0,001
Шовна анулоплікація	0,85 ± 0,67	1,77 ± 0,82	< 0,001
Анулоплікація опірними кільцями	0,88 ± 0,57	1,19 ± 0,82	< 0,001

більш стрімке прогресування МН при такому варіанті ПМК.

Порівняння різних хірургічних методик реконструкції МК вказує на те, що прогресування МН відбувається майже в усіх групах. Проте відзначається більш стійкий результат, з меншим прогресуванням МН у групі пацієнтів, де використано методику резекції задньої стулки. Це ще раз доводить актуальність базових принципів реконструкції МК, що були запропоновані Carpentier [8]. При застосуванні цієї методики залишкова МН хоч і прогресує, проте не має достовірного збільшення зворотного потоку на МК з часом ($p = 0,070$). У той же час, маючи схожі показники залишкової МН на момент виписування ($p = 0,482$), у групі пацієнтів, в яких були використані штучні хорди, спостерігалася тенденція до достовірного прогресування МН у віддаленому періоді ($p < 0,001$). Такий результат може пояснити і більш виражене прогресування МН у групі пацієнтів з ізольованим ПМК передньої стулки, в яких методика формування штучних хорд є основною в реконструкції МК. Анулоплікація МК із використанням опірних кілець показує менше прогресування МН у віддаленому періоді, ніж при шовній методиці ($p = 0,001$), хоча на момент виписування немає достовірної різниці у величині зворотного потоку на МК ($p = 0,396$).

За допомогою кореляційного аналізу з використанням таблиць спряженості, коефіцієнта кореляції Спірмена та коефіцієнта спряженості Пірсона було достовірно встановлено, що хірургічні методики впливають на результуючий результат операції і рівень залишкової МН у віддаленому періоді. До таких методик належать вид анулоплікації, резекція задньої стулки та використання штучних хорд.

Так, достовірно встановлено, що використання шовної анулоплікації є фактором ризику неуспішної пластики МК у віддаленому періоді порівняно з анулоплікацією опірними кільцями ($RR = 3,9$ ($3,0 \div 4,8$, $p < 0,05$); $\chi^2 = 9,78$, $p = 0,002$). Тобто застосування шовної анулоплікації погіршує прогноз реконструкції МК і показує в 3,9 рази гірший результат, ніж використання опірних кілець під час хірургічної операції.

Застосування резекції задньої стулки достовірно покращує прогноз результату реконструкції МК ($RR = 2,1$ ($1,4 \div 2,9$; $p < 0,05$); $\chi^2 = 3,87$; $p = 0,049$). Таким чином, використання резекції задньої стулки в 2,1 рази показує кращий результат реконструкції у віддаленому періоді. У разі пролапсу сегмента P2 більш вірогідно, що пластика буде вдалою ($RR = 2,1$ ($1,3 \div 2,9$; $p < 0,05$); $\chi^2 = 3,39$; $p = 0,066$), ніж при ураженні інших сегментів. Хоча прогноз протікає лише на рівні тенденції, розміри задньої стулки також впливають на прогноз реконструкції МК у

віддаленому періоді. Було встановлено, що висота задньої стулки більша за 15 мм є прогностично кращою для віддаленого результату операції ($RR = 2,3$ ($1,6 \div 3,1$; $p < 0,05$); $\chi^2 = 4,78$; $p = 0,029$), ніж при менших розмірах задньої стулки. Можливо, цей ефект пов'язаний з більшою зоною коаптації стулок МК, якщо задня стулка більша за 15 мм.

За допомогою таблиць спряженості було достовірно встановлено, що наявність доопераційної миготливої аритмії погіршує віддалений прогноз пластики МК ($RR = 1,9$ ($1,2 \div 2,7$, $p < 0,05$); $\chi^2 = 2,86$; $p = 0,049$). Так само прогноз реконструкції МК у віддаленому періоді достовірно погіршується при відриві хорди в ділянці однієї з комісур ($RR = 8,9$ ($5,8 \div 12,0$; $p < 0,05$); $\chi^2 = 4,30$; $p = 0,038$).

Спираючись на отримані дані, за допомогою дискримінантного аналізу було створено прогностичну модель, що дає змогу визначити ймовірність результату пластики МК у віддаленому періоді. Підсумкові рівняння для прогнозування результату пластики мають такий вигляд:

$$Y_0 = -106,46 + 1,56 \times X_1 + 1,55 \times X_2 + 2 \times X_3 + 16,1 \times X_4 + 3,19 \times X_5,$$

$$Y_1 = -93,69 + 1,39 \times X_1 + 1,45 \times X_2 + 3,10 \times X_3 + 13,21 \times X_4 + 2,87 \times X_5,$$

де Y_0 – ймовірність відмінного результату реконструкції МК (залишкова МН у віддаленому періоді відсутня або мінімальна (trivial));

Y_1 – ймовірність неоптимального результату реконструкції МК (залишкова МН у віддаленому періоді більша за мінімальну);

X_1 – діаметр тристулкового клапана до хірургічного втручання;

X_2 – фракція викиду ЛШ до хірургічного втручання;

X_3 – діаметр ЛП до хірургічного втручання;

X_4 – товщина МШП до хірургічного втручання;

X_5 – величина коаптації на момент виписування пацієнта зі стаціонару.

Загальна прогностична здатність цієї моделі становить 80,6 %. Чутливість методу – 73,1 %, специфічність – 86,1 %.

За результатами обох рівнянь порівнюють отримані значення і визначають, яке з них переважає. Відповідно оцінюємо ймовірність отримання відмінного або неоптимального результату пластики МК у віддаленому періоді. З усіх параметрів, які входять до складу формули, ми можемо впливати лише на величину коаптації стулок МК. Це означає, що всі зусилля хірурга під час пластики МК мають бути спрямовані на забезпечення якомога більшого рівня цього показника. Водночас не слід забувати про предиктори розвитку систолічного підтягування передньої стулки у вихідний тракт лівого шлуночка. А також уникати надмірної анулоплікації МК, яка може спричинити розвиток мітрального стенозу.

Висновки

1. У більшості випадків при ПМК можлива успішна пластика клапана.
2. Хороший безпосередній результат не означає збереження його у віддаленому періоді.
3. Віддалені результати реконструкції МК залежать від анатомічного варіанта ПМК, з гіршими результатами при ізольованому пролапсі передньої стулки МК.
4. Результат пластики МК залежить від обраних хірургічних методик з кращими результатами при застосуванні опірних кілець та резекції задньої стулки.
5. Висота коаптації стулок МК є показником, який дозволяє прогнозувати результат хірургічного лікування у віддаленому післяопераційному періоді.

Список використаних джерел**References**

1. Castillo J, Anyanwu A, Fuster V, Adams DH. A near 100% repair rate for mitral valve prolapse is achievable in a reference center: Implications for future guidelines. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2012;144(2):308–12. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.12.054>
2. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Guyton RA, O’Gara PT, Ruiz CE, Skubas NJ, Sorajja P, Sundt TM 3rd, Thomas JD; ACC/AHA Task Force Members. 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. *Circulation.* 2014;129:e521–643. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000031>

3. Kang DH, Park SJ, Sun BJ, Cho EJ, Kim DH, Yun SC, Song JM, Park SW, Chung CH, Song JK, Lee JW, Park PW. Early surgery versus conventional treatment for asymptomatic severe mitral regurgitation: a propensity analysis. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014;63:2398–407. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.02.577>
4. Nishida H, Fukui T, Kasegawa H, Kin H, Yamazaki M, Takanashi S. Causes of repair failure for degenerative mitral valve disease and reoperation outcomes. *Eur. J. Thorac. Cardiothorac. Surg.* 2018;53:1244–50. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezx468>
5. David TE, David CM, Tsang W, Lafreniere-Roula M, Manlhiot C. Long-Term Results of Mitral Valve Repair for Regurgitation Due to Leaflet Prolapse. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2019;74:1044–53.
6. Мохнатий СІ, Підгайна ЛВ, Бабляк ОД, Довгань ОМ. Безпосередні результати хірургічного лікування пролапсу мітрального клапана за його недостатності. *Клінічна хірургія.* 2016;11:29–32. Mokhnatyi SI, Pidgayna LV, Bablyak OD, Dovgahn OM. [Immediate Results of Surgical Treatment of a Mitral Valve Prolapse in its Insufficiency]. *Klinichna khirurgiia.* 2016;11:29–32. Ukrainian.
7. Мохнатий СІ, Довгань ОМ. Хірургічне лікування вираженої мітральної недостатності при пролапсі мітрального клапана. *Український журнал серцево-судинної хірургії.* 2019;2:40–5. Mokhnatyi SI, Dovgan OM. [Surgical Treatment of Severe Mitral Insufficiency in Patients with Mitral Valve Prolapse]. *Ukrainian Journal of Cardiovascular Surgery.* 2019;2:40–5. Ukrainian.
8. Carpentier A. Cardiac valve surgery – the “French correction”. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1983;86(3):323–37.

Prognostic Model of Surgical Treatment of Severe Mitral Regurgitation at Mitral Valve Prolapse

Mokhnatyi S. I., Dovgan O. M.

Ukrainian Children’s Cardiac Center, Kyiv, Ukraine

Abstract. The article presents a single-center experience of surgical treatment of patients with severe mitral regurgitation(MR) caused by mitral valve prolapse (MVP). The study is based on long-term results of reconstructive interventions on the mitral valve (MV) of the UCCC of the Ministry of Health of Ukraine. The purpose of this work is to determine the factors that influence the long-term results of surgical treatment of MR in prolapse of the mitral valve leaflets.

Material and methods. From January 1, 2011, to January 1, 2018, 146 patients with severe MR were operated on the basis of the UCCC, which was conditioned by the prolapse of mitral valve leaflets.

Results. Long-term results were analyzed in 95.2% of patients. The average postoperative follow-up period was 39.7 ± 19.8 months. The overall mortality rate was 1.4%. Freedom from moderate and severe MR in the remote postoperative period decreased to 94.2%, compared to the early postoperative period. Residual MR was absent in 17 (12.4%) patients. In 76 (55.5%) patients trivial MR was detected, in 36 (26.3%) there was a mild MR, in 3 (2.2%) a moderate MR. In 5 (3.6%) patients, a severe MR was detected during the observation. Using statistical methods, it was found that the anatomical variant of MVP influences the prognosis of treatment results in the long postoperative period with worse results in the group with isolated prolapse of the anterior leaflet. Also, the dependence of the results on the applied surgical techniques with better results in annuloplication using the annuloplasty rings and in the application of resection

of the posterior mitral leaflet. On the basis of statistics, a prognostic model for the evaluation of MV repair results in the distant period was developed. The height of coaptation of mitral leaflets was determined as one of the indicators for predicting the results of surgical treatment of MR with MVP.

Conclusions:

1. In most cases, a successful mitral valve repair is possible with the MVP.
2. A good immediate result does not mean keeping it in the long term.
3. The long-term results of MV reconstruction depend on the anatomical variant of the MVP, with worse results in patients with isolated prolapse of the anterior mitral leaflet.
4. The result of MV repair depends on the surgical techniques used, with better results when using the annuloplasty rings and resection of the posterior mitral leaflet.
5. The height of the coaptation of the MV leaflets is an indicator that allows predicting the outcome of surgical treatment in the long postoperative period.

Keywords: *mitral valve prolapse, mitral regurgitation, mitral valve repair.*

Стаття надійшла до редакції 20.10.2019 р.