

Проспективне дослідження міокардіальної функції лівого шлуночка після операції аортокоронарного шунтування, поєданого з аневризмомією, за даними тканинного доплера

М.М. Долженко, Н.М. Носенко

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика МОЗ України, м. Київ

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ішемічна хвороба серця, інфаркт міокарда, аневризма лівого шлуночка, ехокардіографія, тканинна імпульсна доплерографія, оперативне лікування

Оцінити функціональний стан міокарда у хворих з ішемічною хворобою серця (ІХС), післяінфарктним кардіосклерозом, дилатацією лівого шлуночка (ЛШ) за наявності зниженої загальної фракції викиду (ФВ) ЛШ і множинного ураження вінцевих артерій – одне з головних завдань при виборі тактики хірургічного лікування [1, 2]. Правильна оцінка функціональних можливостей міокарда нерідко має вирішальне значення для прогнозу оперативного втручання. Найбільш важливими серед передопераційних прогностичних показників є параметри систолічної функції міокарда і, в першу чергу, ФВ ЛШ. Однак початково низький рівень та відсутність достовірних змін ФВ ЛШ у відповідь на загальноприйняті навантажувальні тести не дозволяють проводити диференційований відбір для операції аортокоронарного шунтування (АКШ) у групі хворих з високим ризиком. Крім того, як дослідження систолічної функції, так і вимірювання об'ємних показників ЛШ найчастіше здійснюють у спокої. Це ускладнює адекватну оцінку ефективності операції.

Оцінити функцію міокарда можна при застосуванні тканинної імпульсної доплерографії. Визначені за допомогою цього методу систолічні швидкості руху фіброзних кілець атріовентрикулярних клапанів корелюють із глобальною скоротливістю шлуночків. Це було відзначено у низці робіт – як у двомірному, так і у М-режимі [3, 8, 9]. Проте отримано суперечливі результати у паралельно виконаних наукових дослідженнях з вивчення можливостей та достовірності інформації про стан міокарді-

альної функції за допомогою тканинної імпульсної доплерографії у пацієнтів з особливими клінічними станами. Чи може цей метод бути використаний з однаковою точністю, специфічністю, чутливістю у всіх пацієнтів?

Оскільки є суперечливі публікації щодо певної когорти обстежених хворих (пацієнти з гострою серцевою недостатністю, з імплантованим кардіовертером-дефібрилятором, хворі, яким проводять ресинхронізуючу серцеву терапію), в яких показники ФВ не корелюють із показниками систолічних швидкостей, визначених за допомогою тканинної імпульсної доплерографії, то виникає необхідність більш детального вивчення можливості використання цього методу в окремих груп пацієнтів [13].

Тканинну імпульсну доплерографію фіброзних кілець атріовентрикулярних клапанів можна використовувати для оцінки глобальної скоротливості шлуночків серця [3, 8, 9]. Оцінюють амплітуду систолічних рухів (хвилу Sm, рух міокарда досліджуваної ділянки під час систоли).

У хворих з післяінфарктною аневризмою ЛШ, як правило, спостерігають виражене ремоделювання і дилатацію ЛШ, порушення регіонарної скоротливості, що призводить до помилок при визначенні ФВ [7]. Недоцільним у такої групи хворих є вимірювання в М-режимі. Часто при дослідженні пацієнтів з післяінфарктною аневризмою ЛШ величина ФВ, визначена за методом дисків в апікальній двокамерній і чотирикамерній позиції, варіює у великих межах. Оцінити достовірне зниження глобальної

скоротливості ЛШ у такій клінічній ситуації могли б допомогти дані систолічних швидкостей, отриманих за допомогою тканинної імпульсної доплерографії.

Метою дослідження була порівняльна оцінка даних глобальної систолічної функції лівого шлуночка із амплітудою повздовжньої кінетики міокарда у пацієнтів з післяінфарктною аневризмою лівого шлуночка та оцінка відновлення функції міокарда лівого шлуночка протягом одного року після проведення аортокоронарного шунтування, поєданого з аневризмектомією лівого шлуночка.

Матеріал і методи

Обстежено 148 хворих до та після операції АКШ, поєданого з аневризмектомією, які перенесли гострий інфаркт міокарда з післяінфарктною аневризмою ЛШ, верифікованою за даними трансторакальної ехокардіографії, мультиспіральної комп'ютерної томографії з контрастуванням та коронарорентрикулографії. У дослідження були залучені пацієнти, яким планували реваскуляризацію міокарда, які отримували стандартну терапію згідно з рекомендаціями Європейського товариства кардіологів (β-адреноблокатори, інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту, статини, антиагреганти, антагоністи альдостерону, нітрати за необхідністю). Операцію АКШ з аневризмектомією було проведено в НДІССХ ім. М.М. Амосова. Вік пацієнтів – від 46 до 66 років, у середньому ($56,38 \pm 9,28$) року, серед них було 133 (89,9 %) чоловіки і 15 (10,1 %) жінок. На гіпертонічну хворобу хворіли 86 (58,1 %) обстежених, на цукровий діабет 2-го типу – 14 (9,4 %). Стенокардію напруження спостерігали у 112 (75,67 %) хворих. За локалізацією перенесеного інфаркту міокарда: передньоперегородково-верхівковий був у 69 (46,6 %) пацієнтів; передньоперегородково-верхівково-боковий – у 31 (20,9 %); циркулярне ураження спостерігали у 29 (19,6 %); ураження задньої стінки ЛШ (ЗСЛШ) та верхівки ЛШ – у 19 (12,8 %).

Критеріями вилучення з дослідження були: гемодинамічно значущі ураження клапанів серця, наявність хронічних обструктивних захворювань легень, перенесений міокардит в анамнезі, тимчасова або постійна електрокардіостимуляція, наявність гострої серцевої

недостатності, імплантованого кардіовертера-дефібрилятора.

Усім пацієнтам, окрім загальноклінічних обстежень, було проведено еходопплерографію (ехокардіограф SonoAce 9900, Medison, Південна Корея) до та через 1, 6, 9 міс після оперативного лікування. Вимірювання здійснювали відповідно до рекомендацій Американського товариства ехокардіографії [19–21]. Глобальну скоротливість ЛШ оцінювали за методом дисків Сімпсона в 4- і 2-камерних позиціях з розрахунком кінцево-діастолічного і кінцевосистолічного об'ємів ЛШ, їх індексів відносно площі поверхні тіла – кінцево-діастолічного (КДІ) та кінцевосистолічного (КСІ), а також ФВ ЛШ. За допомогою імпульсно-хвильового доплера вимірювали швидкості трансмітрального кровотоку (апикальна чотирикамерна позиція за допомогою установки пробного об'єму між кінчиками стулок мітрального клапана): Е – швидкість раннього діастолічного наповнення ЛШ, А – швидкість пізнього діастолічного наповнення ЛШ, DT – час сповільнення раннього діастолічного наповнення ЛШ, IVRT – час ізвольюмічного розслаблення ЛШ. Кольорове картування в М-режимі використовували для розрахунку швидкості поширення раннього діастолічного потоку (V_p). Крім того, дослідження виконували в імпульсно-хвильовому режимі тканинної доплерографії в кількох послідовних кардіоциклах. Контрольний об'єм розташовували в досліджуваному регіоні міокарда максимально паралельно ультразвуковому променю, встановивши адекватний швидкісний діапазон (20–21 см/с). Вимірювання здійснювали у 4- і 2-камерних апікальних позиціях у зоні фіброзного кільця мітрального клапана. Систолічною швидкістю вважали максимальну швидкість руху фіброзного кільця мітрального клапана під час систоли у напрямку верхівки серця – пік Sm.

Визначали систолічну швидкість руху фіброзного кільця в ділянках міжшлуночкової перегородки (Sm МШП), бокової стінки ЛШ (Sm БСЛШ), передньої стінки ЛШ (S ПСЛШ) та задньої стінки ЛШ (Sm ЗСЛШ). Також вимірювали показники діастоли, швидкість раннього (Em) та пізнього (Am) діастолічного руху міокарда стінки ЛШ. Використовували середні арифметичні значення трьох послідовних циклів. Також розраховували показники E/A, E/Em, E/ V_p , Em/Am.

Аналізуючи діагностичну цінність вивчених методів, визначали чутливість (Se) – частку осіб

з позитивним результатом тесту в популяції з досліджуваним захворюванням та специфічність (Sp) – частку осіб з негативним результатом тесту в популяції без досліджуваної хвороби за формулами:

$$Se = N (IP) / (N (IP) + N (XH)) \cdot 100 \%,$$

$$Sp = N (IH) / (N (IH) + N (XP)) \cdot 100 \%,$$

де N – кількість обстежених; IP – істинно-позитивний діагноз; XP – хибно-позитивний діагноз (припущено наявність там, де його немає); IH – істинно-негативний діагноз; XH – хибно-негативний діагноз (не виявлено діагностований стан, хоча він був).

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою програмного пакета Statistica for Windows 6.0 та Microsoft Excel. Результати представлено у вигляді середнього значення \pm стандартне відхилення ($M \pm SD$). При порівняльній оцінці виконували кореляційний аналіз, довірчі інтервали були в межах 95 %, різницю досліджуваних параметрів вважали достовірною при $P < 0,05$.

Результати та їх обговорення

Більшість (46,6 %) становили пацієнти з передньоперегородково-верхівковим ураженням ЛШ. Незважаючи на різну локалізацію перенесеного інфаркту міокарда, у всіх пацієнтів у патологічний процес (аневризматичне стоншення та вип'ячування) була залучена верхівка, а також спостерігали виражену дилатацію та ремоделювання ЛШ, виражене порушення регіонарної скоротливості, зниження глобальної систолічної функції. Отже цю вибірку за показниками ураження міокарда можна вважати однорідною.

Проведений кореляційний аналіз показав наявність достовірних ($P < 0,05$) кореляційних зв'язків між показником глобальної ФВ та даними систолічної швидкості Sm при реєстрації рухів фіброзного кільця в ділянці МШП (табл. 1).

Таблиця 1

Результати кореляційного зв'язку систолічної швидкості Sm ЛШ з ФВ ЛШ

Показник	r	P
Sm ЗСЛШ	0,4	<0,0001
Sm МШП	0,57	<0,0001
Sm ПСЛШ	0,17	<0,0001
Sm БСЛШ	0,13	<0,0001

Згідно з проведеними розрахунками, найбільший зв'язок ФВ ЛШ спостерігали з показником Sm МШП – 0,57. Систолічні швидкості, виміряні на інших стінках ЛШ, мали меншу залежність. Амплітуда руху Sm МШП відображає стан повздожньої скоротливості з чутливістю 82 % і специфічністю 72 %. При розподілі на групи залежно від топіки аневризми показники систолічної функції ЛШ (ФВ) достовірно ($P < 0,05$) корелювали із амплітудою Sm МШП.

Проведення ревазуляризації та резекції аневризми ЛШ сприяє зменшенню внутрішньопорожнинного тиску, зміні об'єму та покращанню геометрії ЛШ, відновленню кровопостачання міокарда [5]. Було вивчено динаміку показників функції міокарда ЛШ у хворих через 1–2 тиж після проведення АКШ, поєднаного із резекцією аневризми ЛШ.

Середня ФВ у досліджуваній групі (n=148) після проведення оперативного лікування достовірно покращилася. Статистично достовірно зменшився об'єм порожнин ЛШ та лівого передсердя (табл. 2).

Після проведення оперативного лікування статистично достовірно змінилися показники діастолічної функції: відзначено збільшення амплітуди раннього діастолічного наповнення трансмітрального кровотоку E, збільшення відношення E/A (див. табл. 2). Також у ранній післяопераційний період спостерігали зростання показників жорсткості та тиску наповнення ЛШ. Після проведення операції реєстрували збільшення відношення E/Em – показника, який має велике значення для оцінки тиску наповнення ЛШ [21]. У нашому дослідженні відзначено статистично достовірне скорочення показника DT, який є важливим параметром для оцінювання жорсткості ЛШ, особливо в пацієнтів без уповільнення часу розслаблення ЛШ [21]. Клінічні дослідження виявили асоціацію зменшення DT трансмітрального потоку із виникненням серцевої недостатності та смерті, а також з госпіталізацією у пацієнтів з гострим інфарктом міокарда [11, 15]. Погіршення цих показників можна пояснити проведенням вентрикулопластики у всіх пацієнтів («штучним ремоделюванням») та адаптацією до нових гемодинамічних умов.

Проведення оперативного лікування достовірно покращує показник систолічної функції – ФВ – у досліджуваній групі, проте середні систолічні швидкості руху фіброзних

Таблиця 2

Показники міокардіальної функції ЛШ у хворих з ІХС, післяінфарктною аневризмою ЛШ до та після проведення АКШ, поєднаного з аневризмектомією

Показник	Величина показника (M±SD)		P
	до лікування	через 7–14 діб	
ФВ ЛШ, %	38,31±8,49	46,46±10,17	<0,0001
КДІ ЛШ, мл/м ²	115,03±21,86	76,29±22,02	<0,0001
КСІ ЛШ, мл/м ²	75,29±15,33	42,38±10,66	<0,0001
ЛП, см	4,38±0,54	4,16±0,47	0,0002
E, м/с	0,65±0,24	0,76±0,26	0,0002
A, м/с	0,62±0,23	0,57±0,19	0,042
E/A	1,19±0,78	1,50±0,86	0,0013
DT, мс	175,65±37,34	154,32±42	<0,0001
IVRT, мс	106,52±31,28	105,68±30,87	0,83
Em, см/с	7,05±2,29	6,88±2,38	0,53
Am, см/с	8,77±2,36	7,63±2,53	0,0001
Em/Am	0,93±0,41	0,96±0,40	0,52
E/Em, ум. од.	10,10±3,62	11,39±4,42	0,0064
E/Up, ум. од.	2,29±0,87	2,40±0,96	0,3

кілець мітрального клапана, отримані за допомогою тканинного доплера, зазнали протилежних змін. Спостерігали зменшення амплітуди систолічної хвилі Sm у всіх досліджуваних ділянках. Достовірне зменшення показників реєстрували при вимірюванні Sm у ділянці задньої стінки ЛШ, в ділянці передньої стінки ЛШ та в ділянці МШП (табл. 3). Показники систолічної швидкості руху фіброзного кільця в ділянці бокової стінки ЛШ теж зменшилися, але не досягли рівня достовірності. Отримані дані, можливо, пов'язані з тим, що рух фіброзного кільця в ділянці бокової стінки ЛШ має в нормі найбільшу амплітуду.

Після проведення операції аортокоронарно-го шунтування, поєднаного з аневризмектомією, кореляційний аналіз не виявив статистично достовірних кореляційних зв'язків ($P < 0,05$) між показником глобальної ФВ та даними систолічної швидкості Sm при реєстрації рухів фіброзного кільця в ділянці МШП. За отриманими даними, спостерігається зменшення зв'язку між систолічним піком Sm та величиною глобальної скоротливості після виконання вентрикулопластики. Відповідно, можливо, у пацієнтів після проведення резекції аневризми та вентрикулопластики недоцільно використовувати метод тканинної доплерографії для оцінки систолічної функції.

Таблиця 3

Вплив АКШ, поєднаного з аневризмектомією, на систолічну функцію ЛШ у ранній післяопераційний період

Показник	Величина показника (M±SD)		P
	до лікування	через 7–14 діб	
ФВ %	38,31±8,49	46,46±10,17	<0,0001
Sm ЗСЛШ, см/с	7,7±2,2	7,24±1,25	0,029
Sm ПСЛШ, см/с	7,14±2,24	6,31±2,09	0,0011
Sm МШП, см/с	6,50±1,83	6,01±2,14	0,035
Sm БСЛШ, см/с	7,90±2,06	7,75±1,99	0,52

Який досвід, наукові надбання та рекомендації з цього питання є в світовій літературі? Нижче наведено витяги із публікацій щодо окресленої проблеми.

Проведено дослідження, яке показало, що відновлення глобальної скоротливої функції ЛШ за даними тканинної імпульсної доплерографії у хворих на гострий інфаркт міокарда з елевацією сегмента ST після адекватної реперфузії міокарда відбувається раніше, ніж глобальної систолічної функції [3].

За даними R. Citro та співавторів, метод тканинної імпульсної доплерографії може бути використаний для визначення ішемії і життєздатності міокарда. Sm (яка корелює із зниженням кровотоку міокарда), а також інверсію Em/Am спостерігають через кілька секунд після оклюзії лівої вінцевої артерії [12].

Дослідження MYDISE із застосуванням стрес-ехокардіографії показало переваги вимірювань Sm у базальних сегментах [12].

Значення E/Em відповідає тиску заклинювання в легеневій артерії і може бути зіставлено з рівнями мозкового натрійуретичного пептиду в плазмі крові для виявлення підвищеного тиску наповнення ЛШ незалежно від величини ФВ ЛШ [12, 14, 18].

У пацієнтів з післяінфарктним кардіосклерозом після проведення АКШ, поєднаного з аневризмектомією, позитивні зміни діастолічної функції ЛШ за показниками кінетики фіброзного кільця мітрального клапана випереджають зміни показників традиційної імпульсно-хвильової доплерографії [13].

W. Mullens та співавтори вважають, що у пацієнтів з декомпенсованою серцевою недостатністю, ФВ менше 30 %, дилатацією ЛШ

Таблиця 4

Оцінка відновлення систолічної функції ЛШ за даними тканинного доплера протягом 1 року після проведення АКШ, поєднаного з аневризметомією

Показник	Величина показника (M±SD)			
	до лікування (n=148)	через 7–14 діб (n=148)	через 6 міс (n=142)	через 1 рік (n=137)
Sm ЗСЛШ, см/с	7,7±2,2	7,24±2,25 P ₁ <0,0001	6,74±1,89 P ₁ =0,0001	7,96±2,20 P ₁ =0,32 P ₂ <0,0001
Sm ПСЛШ, см/с	7,14±2,24	6,31±2,09 P ₁ =0,0011	6,58±1,63 P ₁ =0,016	7,18±1,87 P ₁ =0,87 P ₂ =0,0046
Sm МШП, см/с	6,50±1,83	6,01±2,14 P ₁ =0,035	6,24±1,57 P ₁ =0,17	6,71±1,53 P ₁ =0,296 P ₂ =0,0119
Sm БСЛШ, см/с	7,90±2,06	7,75±1,99 P ₁ =0,52	7,75±2,16 P ₁ =0,55	8,43±2,08 P ₁ =0,0316 P ₂ =0,0079

Примітка. Різниця показників достовірна: P₁ – порівняно з даними до лікування; P₂ – порівняно з такими через 6 міс.

та/або яким проводять ресинхронізуючу терапію чи встановлено кардіостимулятор, відношення E/Ea не може бути надійним показником у прогнозуванні тиску наповнення ЛШ [17].

Спираючись на дані літератури, можна стверджувати, що роль і значення тканинної імпульсної доплерографії найбільш чітко визначено щодо оцінки діастолічної функції. Постає необхідність подальших досліджень можливостей використання цього методу для визначення стану міокардіальної функції у пацієнтів з особливими клінічними станами.

Згідно з нашим дослідженням, індекси повздовжньої скоротливості ЛШ після проведення АКШ, поєднаного з аневризметомією, не мають високої кореляції з традиційними показниками (зокрема ФВ), оскільки, можливо, вони залежать від інших факторів, таких як об'єм шлуночка, товщина стінок.

Показники відновлення міокардіальної функції ЛШ після оперативного лікування оцінювали в динаміці через 6 міс та через 1 рік після АКШ, поєднаного з аневризметомією. Смертність за період перших 6 міс становила 4,1 %, за 1 рік – 7,4 %.

Аналізуючи відновлення систолічної функції ЛШ за даними тканинного доплера порівняно із передопераційними даними (n=148) через 6 міс (n=142) та через 1 рік (n=137), статистично достовірних змін практично не виявили.

Таблиця 5

Оцінка відновлення міокардіальної функції ЛШ за даними трансторакальної ехокардіографії протягом 1 року після проведення АКШ, поєднаного з аневризметомією

Показник	Величина показника (M±SD)		
	через 7–14 діб (n=148)	через 6 міс (n=142)	через 1 рік (n=137)
ФВ ЛШ, %	46,46±10,17	46,30±13,18 P ₁ =0,9	45,83±10,66 P ₁ =0,61 P ₂ =0,74
КДІ ЛШ, мл/м ²	76,29±22,02	92,52±25,03 P ₁ <0,0001	88,78±33,18 P ₁ =0,0002 P ₂ =0,29
КСІ ЛШ, мл/м ²	42,38±10,66	52,05±21,68 P ₁ <0,0001	50,91±27,38 P ₁ =0,0005 P ₂ =0,7
ЛП, см	4,16±0,47	4,17±0,40 P ₁ =0,85	4,28±0,36 P ₁ =0,017 P ₂ =0,0165
E, м/с	0,76±0,26	0,74±0,21 P ₁ =0,47	0,71±0,25 P ₁ =0,1 P ₂ =0,28
A, м/с	0,57±0,19	0,58±0,24 P ₁ =0,69	0,57±0,24 P ₁ =1 P ₂ =0,73
E/A	1,50±0,86	1,75±1,38 P ₁ =0,06	1,50±1,07 P ₁ =1 P ₂ =0,006
DT, мс	154,32±42,00	167,59±39,61 P ₁ =0,006	175,00±58,79 P ₁ =0,0007 P ₂ =0,217
IVRT, мс	105,68±30,87	106±29,34 P ₁ =0,93	107,14±42,47 P ₁ =0,74 P ₂ =0,79
Em, см/с	6,88±2,38	7,18±1,45 P ₁ =0,199	7,60±2,05 P ₁ =0,007 P ₂ =0,049
Am, см/с	7,63±2,53	7,69±2,66 P ₁ =0,84	8,01±3,11 P ₁ =0,26 P ₂ =0,36
Em/Am	0,96±0,40	1,04±0,60 P ₁ =0,18	1,05±0,48 P ₁ =0,09 P ₂ =0,88
E/Em, ум. од.	11,39±4,42	10,43±3,22 P ₁ =0,36	10,23±4,33 P ₁ =0,026 P ₂ =0,66
E/Vp, ум. од.	2,40±0,96	2,46±0,88 P ₁ =0,58	2,53±0,79 P ₁ =0,22 P ₂ =0,49

Примітка. Різниця показників достовірна: P₁ – порівняно з ранніми післяопераційними даними; P₂ – порівняно з такими через 6 міс.

Проте, порівнюючи показники Sm, отримані через 6 міс спостереження та через 1 рік, відзначили відновлення систолічної функції, а

саме – статистично достовірне підвищення амплітуди систолічної хвилі (табл. 4).

Протягом року після оперативного втручання достовірних змін ФВ не було. Отже, можна стверджувати, що проведення АКШ у поєднанні з аневризмектомією покращує показник глобальної систолічної функції ЛШ: ФВ достовірно зростає після операції і залишається збільшеною протягом року спостереження.

Оцінюючи розміри порожнини ЛШ через 1 рік дослідження порівняно з передопераційними даними, відзначали виражену позитивну динаміку (табл. 5). При цьому в перші 6 міс спостерігали прогресування ремоделювання ЛШ, збільшення показників КДІ та КСІ ЛШ порівняно з ранніми післяопераційними даними. Але через 1 рік спостереження не реєстрували збільшення порожнин ЛШ порівняно з показниками через 6 міс. Враховуючи ці результати, а також збереження позитивної динаміки систолічної функції в період другого півріччя, можна стверджувати, що прогресування дилатації ЛШ протягом перших шести місяців, можливо, мало адаптаційний характер, зумовлений різкою зміною геометрії ЛШ унаслідок вентрикулопластики. Також спостерігали незначне збільшення розмірів ЛП після операції порівняно з даними через 6 міс (див. табл. 5).

Діастолічні показники жорсткості ЛШ, зменшення тиску наповнення ЛШ мали позитивну динаміку через 6 міс та 1 рік спостереження порівняно із ранніми післяопераційними даними (див. табл. 5).

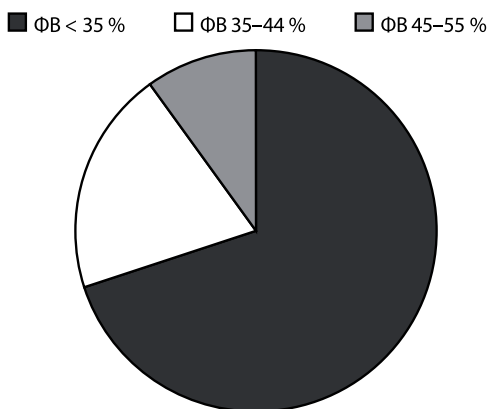


Рис. 1. Структура загальної смертності у хворих з післяінфарктним кардіосклерозом і аневризмом ЛШ протягом 1 року спостереження після операції АКШ, поєднаного з аневризмектомією.

Важливим завданням дослідження було визначити, як впливають вихідні показники систолічної функції на післяопераційну летальність, відновлення міокардіальної функції, прогресування серцевої недостатності протягом 1 року спостереження у хворих. Всі пацієнти були розділені на групи залежно від величини ФВ. Відповідно до останніх рекомендацій Європейського товариства з ехокардіографії зниженою ФВ ЛШ вважали значення показника менше 55 %: ФВ у межах від 50 до 45 % – це м'яка систолічна дисфункція, 35–45 % – помірна, значення ФВ менше 35 % вважають тяжким зниженням систолічної функції [23]. Згідно з такою класифікацією перед операцією всі хворі були розділені на три однорідні за віком та статтю групи залежно від стану глобальної скоротливості ЛШ: 1-ша група – з м'якою систолічною дисфункцією (n=48), 2-га група – з помірним зниженням систолічної функції (n=49), 3-тя група – з тяжким зниженням систолічної функції (n=51). Одним із завдань дослідження було визначити, як впливає вихідний стан міокардіальної функції на наслідки АКШ, і виявити чинники негативного прогнозу.

Оцінюючи смертність у групах протягом 1 року спостереження після оперативного втручання, виявили, що найбільшим цей показник був у 3-й групі – 7 (13,7 %) випадків, порівняно з 1-ю та 2-ю групою – відповідно 1 (2,08 %) та 2 (4,08 %) випадки (рис. 1).

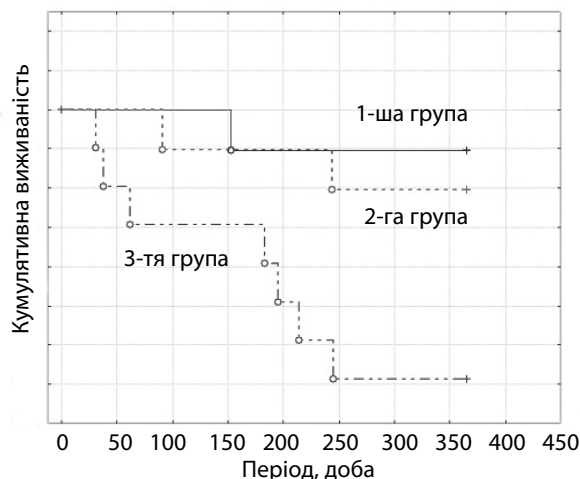


Рис. 2. Криві виживаності за методом Каплана – Мейєра (смертність з кардіальних причин) у хворих залежно від величини показника ФВ протягом 1 року спостереження ($P=0,045$, $\chi^2=6,16$, $df=2$).

Таблиця 6

Клініко-ехокардіографічні показники, що характеризують більший відносний ризик негативних подій у пацієнтів після операції АКШ, поєднаного з аневризмомією, протягом 1 року спостереження

Показник	ВР	95 % ДІ	R	P
Анамнез ІХС понад 5 років	9,0	1,42–56,1	8,1	0,028
Вік більше 60 років	8,4	2,2–31,61	7,0	0,005
Супутня гіпертонічна хвороба	1,64	0,4–6,1	1,59	0,74
Супутній цукровий діабет 2-го типу	2,63	0,57–12,4	2,39	0,48
III функціональний клас за NYHA	6,33	0,99–36,5	5,8	0,92
ФВ ЛШ < 35 %	4,99	1,33–18,52	4,34	0,04
КДІ > 97 мл/м ²	4,64	0,7–29	4,32	0,23
Тиск в легеневій артерії більше 50 мм рт. ст.	3,5	0,87–13,91	2,85	0,164
Розмір правого шлуночка більше 4,2 см	6,15	1,41–26,52	5,47	0,29

Примітка. ВР – відносний ризик; ДІ – довірчий інтервал.

Пацієнти з ФВ < 35 % у популяції мають більш негативний прогноз та вищу смертність [16], що підтверджують отримані нами дані. У структурі кардіальних причин кінцевої точки (смерть) переважали випадки прогресування серцевої недостатності. Криві виживаності за методом Каплана – Мейєра (смертність з кардіальних причин у хворих залежно від величини показника ФВ протягом 1 року спостереження) представлені на рис. 2. У пацієнтів з вираже-

ним зниженням систолічної функції кардіальна смертність була достовірно вищою.

Хворі на ІХС, особливо з післяінфарктним кардіосклерозом, аневризмомією ЛШ, мають виражене ремоделювання, дилатацію ЛШ і, відповідно, тяжке зниження систолічної функції. Тобто, значна кількість пацієнтів, що потребують ревазуляризації, мають ФВ < 35 % і становлять групу високого ризику.

Застосовуючи однофакторний аналіз прогнозу після оперативного лікування, виявили достовірні чинники, які впливають частоту виникнення кінцевих точок (смерть від ІХС, прогресування серцевої недостатності). Достовірно погіршує післяопераційний прогноз у таких хворих наявність анамнезу ІХС понад 5 років, вік більше 60 років, ФВ менше 35 %, дилатація правого шлуночка. Чинники, що можуть прогнозувати більший відносний ризик негативних подій, представлено на рис. 3 та в табл. 6.

Висновки

1. Проведення аортокоронарного шунтування у поєднанні з аневризмомією покращує показник глобальної систолічної функції лівого шлуночка. Достовірно збільшений показник фракції викиду зберігається протягом року спостереження. Також зменшується об'єм порожнин лівого шлуночка та лівого передсердя.

2. Виявлено кореляційну залежність показників систолічного піку Sm із величиною глоба-

Критерії	[95 % ДІ]
Анамнез ІХС більше 5 років, P=0,028	[1,42–56,1]
Вік понад 60 років, P=0,005	[2,2–31,61]
Супутня гіпертонічна хвороба, P=0,74	[0,4–6,1]
Супутній цукровий діабет, P=0,48	[0,57–12,4]
III функціональний клас за NYHA, P=0,92	[0,99–36,5]
ФВ ЛШ < 35 %, P=0,04	[1,33–18,52]
КДІ > 97 мл/м ² , P=0,23	[0,7–29]
Тиск в легеневій артерії > 50 мм рт. ст., P=0,164	[0,87–13,91]
Розмір правого шлуночка більше 4,2 см, P=0,29	[1,41–26,52]
Загальні фіксовані ефекти	
Загальні рандомізовані ефекти	

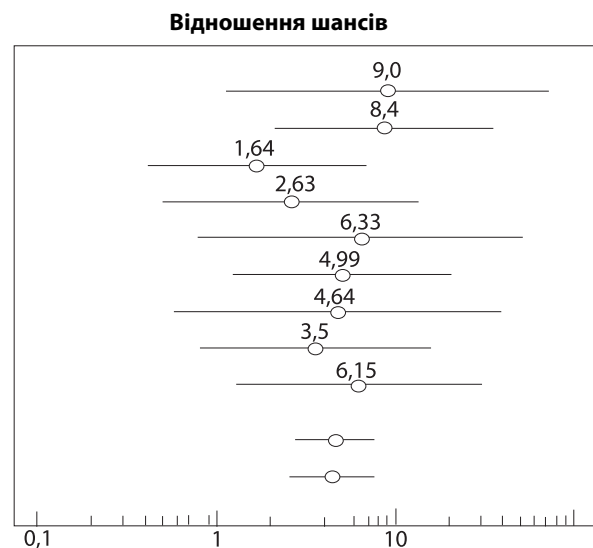


Рис. 3. Показники, що характеризують більший відносний ризик негативних подій у пацієнтів протягом 1 року спостереження після операції АКШ, поєднаного з аневризмомією.

льної скоротливості – фракцією викиду лівого шлуночка ($r=0,57$) – у пацієнтів з ішемічною хворобою серця, післяінфарктним кардіосклерозом та аневризмою лівого шлуночка при вимірюванні в базальних сегментах міжшлуночкової перегородки до проведення оперативного втручання (чутливість 82 % і специфічність 72 %).

3. Після проведення аортокоронарного шунтування, поєднаного з аневризмектомією лівого шлуночка, у ранній післяопераційний період спостерігали збільшення показників жорсткості та збільшення тиску наповнення лівого шлуночка.

4. Проведення оперативного лікування достовірно покращує показник систолічної функції – фракції викиду лівого шлуночка у обстеженої когорти хворих, проте середні систолічні показники, отримані при використанні тканинного доплера, зазнають протилежних змін у ранній післяопераційний період. Відновлення систолічної функції після аортокоронарного шунтування з аневризмектомією за даними тканинного доплера відбувається через 6 міс.

5. Аналіз розмірів порожнини лівого шлуночка через 1 рік дослідження порівняно з передопераційними даними виявив збереження вираженої позитивної динаміки. Проте відзначено прогресування ремоделювання лівого шлуночка в перші 6 міс.

6. У хворих з вираженим зниженням систолічної функції зареєстровано достовірно (у 2,3 разу) вищу кардіальну смертність, ніж у пацієнтів з легкою та помірно систолічною дисфункцією. Визначено чинники, які достовірно впливають на частоту виникнення кінцевих точок (смерть внаслідок ішемічної хвороби серця, прогресування серцевої недостатності) і достовірно погіршують післяопераційний прогноз у хворих після операції аортокоронарного шунтування, поєднаного з аневризмектомією лівого шлуночка: анамнез ішемічної хвороби серця понад 5 років, вік більше 60 років, фракція викиду менше 35 %, дилатація правого шлуночка.

Література

1. Алехин М.Н. Возможности практического использования тканевого доплера. Лекция 2. Тканевой доплер фиброзных колец атриовентрикулярных клапанов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2002. – № 4. – С. 112-118.
2. Алехин М.Н., Ахунова С.Ю., Рафиков А.Ю. Воспроизводимость измерений скорости фиброзного кольца митрального клапана в режиме тканевого доплера // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2005. – № 1. – С. 105-112.

3. Амосова К.М., Руденко Ю.В., Ткачук Л.С. та ін. Повздовжня кінетика міокарда лівого шлуночка за даними імпульсної тканинної доплерехокардіографії після первинних коронарних втручань у хворих на гострий інфаркт міокарда // Серце і судини. – 2008. – № 4. – С. 11-14.
4. Беленков Ю.Н., Агманова Э.Т. Диастолическая функция сердца у больных с хронической сердечной недостаточностью и методы диагностики ее нарушений с помощью тканевой миокардиальной доплерехокардиографии // Кардиология. – 2003. – № 11. – С. 58-65.
5. Долженко М.Н., Руденко А.В., Поташев С.В. и др. Изменение миокардиальной функции левого желудочка у больных с постинфарктным кардиосклерозом, по данным тканевой доплерографической визуализации после аортокоронарного шунтирования, комбинированного с аневризмектомией левого желудочка // Серце і судини. – 2008. – № 2 (22). – С. 34-41.
6. Литвицкий П.Ф. Патофизиология. – М.: ГЭОТАР-медиа, 2002. – 752 с.
7. Рыбакова М.К., Алехин М.Н., Митьков В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. – М.: Видар, 2008. – 512 с.
8. Alam M., Wardell J., Andersson E. et al. Characteristics of mitral and tricuspid annular velocities determined by pulsed wave Doppler tissue imaging in healthy subjects // J. Amer. Soc. Echocardiography. – 1999. – Vol. 12(8). – P. 618-628.
9. Arco J. Teske Echocardiographic quantification of myocardial function using tissue deformation imaging, a guide to image acquisition and analysis using tissue Doppler and speckle tracking // Cardiovasc. Ultrasound. – 2007. – Vol. 5. – P. 27-48.
10. Arques S., Roux E., Luccioni R. Current clinical applications of spectral tissue Doppler echocardiography (E/E' ratio) as a noninvasive surrogate for left ventricular diastolic pressures in the diagnosis of heart failure with preserved left ventricular systolic function // Cardiovasc. Ultrasound. – 2007. – Vol. 5. – P. 5-16.
11. Bella J.N., Palmieri V., Roman M.J. et al. Mitral ratio of peak early to late diastolic filling velocity as a predictor of mortality in middle-aged and elderly adults: the Strong Heart Study // Circulation. – 2002. – Vol. 105. – P. 1928-1933.
12. Citro R., Bossone E., Kuersten B. et al. Tissue Doppler and strain imaging: anything left in the echo-lab? // Cardiovasc. Ultrasound. – 2008. – Vol. 6. – P. 54-68.
13. Dolzhenko M.N., Rudenko S.A., Potashev S.V. et al. Left ventricle diastolic function in the patients after coronary arteries bypass graft combined with left ventricle aneurismectomy according to tissue doppler imaging: one year follow-up // P. Med. J. – 2007. – Vol. 83 (979). – P. 320-324.
14. Elnoamany M.F., Abdelhameed A.K. Mitral annular motion as a surrogate for left ventricular function: correlation with brain natriuretic peptide levels // Eur. J. Echocardiography. – 2006. – Vol. 7, № 3. – P. 187-198.
15. Hansen A., Haass M., Zugck C. et al. Prognostic value of Doppler echocardiographic mitral inflow patterns: implications for risk stratification in patients with congestive heart failure // J. Amer. Coll. Cardiology. – 2001. – Vol. 37. – P. 1049-1055.
16. Mahadevan G., Davis R.C. et al. Left ventricular ejection fraction: are the revised cut-off points for defining systolic dysfunction sufficiently evidence based? // Heart. – 2008. – Vol. 94, Issue 4. – P. 426-428.
17. Mullens W., Borowski A.G. Tissue Doppler imaging in the estimation of intracardiac filling pressure in decompensated patients with advanced systolic heart failure // Circulation. – 2009. – Vol. 6. – P. 13-15.
18. Nagueh S.F., Middleton K.J. Doppler tissue imaging: a noninvasive technique for evaluation of left ventricular relaxation and estimation of filling pressures // J. Amer. Coll. Cardiology. – 1997. – Vol. 30(6). – P. 1527-1533.
19. Nagueh S.F. et al. EAE/ASE Recommendations Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography // Eur. J. Echocardiography. – 2009. – Vol. 10. – P. 165-193.

20. 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. ASE. – 2005. – Vol. 18. – P. 1440-1459.

21. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography // J. Amer. S.

Echocardiography. – 2009. – Vol. 22, № 2. – P. 107-133.

22. Trambaiolo P., Salustri A., Tonti G. et al. Tissue Doppler: the physical principles, representational and analytical modalities and clinical applications // Ital. Heart J. – 2000. – Vol. 1 (Suppl.). – P. 38-53.

23. <http://assets.escardio.org/Assets/Webcasts/EE2009/echocardiography-course/13-evaluation-systolic-function/index.htm>.

Надійшла 04.01.2011 р.

Prospective study of myocardial left ventricular function after coronary artery bypass grafting with aneurysmectomy by tissue Doppler imaging

M.M. Dolzhenko, N.M. Nosenko

The aim of the study was to compare left ventricular (LV) global contractility data in the relation to myocardial longitudinal kinetics amplitude in patients with postinfarction cardiosclerosis and LV aneurysm and to evaluate restitution of myocardial function in 12 months after coronary artery bypass grafting (CABG) combined with LV aneurysmectomy. We examined 148 postinfarction patients before and after CABG with LV aneurysmectomy. Left ventricular postinfarction aneurysm was verified by transthoracic EchoCG, multislice contrast computer tomography and coronary angiography. All patients underwent EchoCG with tissue Doppler imaging before, in 6 and 12 months after surgery. Significant correlation was found between septal mitral annulus systolic peak Sm velocity during tissue Doppler imaging and global contractility ($r=0.57$). Sm amplitude reflects LV longitudinal contractility with 82 % sensitivity and 72 % specificity.