

В.М. Коваленко

О.М. Червонописька

Інститут кардіології, Київ

ОСОБЛИВОСТІ ФАЗОВОЇ СТРУКТУРИ СЕРЦЕВОГО ЦИКЛУ У ХВОРИХ З РЕСТРИКТИВНИМ ТИПОМ ДІАСТОЛІЧНОГО НАПОВНЕННЯ

Ключові слова:

внутрішньосерцева гемодинаміка, фазовий аналіз серцевого циклу, діастолічна та систолічна функція лівого шлуночка, рестриктивний тип діастолічного наповнення.

Резюме. У хворих на хронічний міокардит із діастолічною дисфункцією за рестриктивним типом визначаються такі особливості фазової структури серцевого циклу: скорочення періодів активного кровотоку, як діастолічного, так і систолічного; зменшення об'єму кровотоку в ці періоди; подовження ізоволюметричних процесів скорочення внаслідок різкого зниження податливості міокарда лівого шлуночка.

Характерна ознака діастолічного наповнення — пригнічення систоли передсердя. Також на фоні зменшення тривалості раннього наповнення визначається зменшення його об'єму. Наслідком цих змін є формування неадекватного загального об'єму діастолічного наповнення лівого шлуночка.

Особливості лівошлуночкового вигнання полягають у зменшенні його тривалості та зниженні швидкості, що спричинює зменшення ударного викиду в аорту.

Формування діастолічної дисфункції за рестриктивним типом у пацієнтів з хронічним міокардитом супроводжується вираженим зниженням загальної скоротливої здатності лівого шлуночка.

ВСТУП

Попередні дослідження внутрішньосерцевої гемодинаміки були присвячені вивченню особливостей фазової структури серцевого циклу у пацієнтів з хронічним міокардитом з діастолічною дисфункцією за типом анормального розслаблення (Коваленко В.М., Червонописька О.М., 2002). Наявність рестриктивного типу діастолічного наповнення значно погіршує прогноз захворювання (Appleton C.P. et al., 1988б; Абдуллаев Р.Я. и соавт., 1998;).

Мета даного дослідження — визначити особливості наповнення та вигнання крові з лівого шлуночка (ЛШ) у хворих на хронічний міокардит із рестриктивним типом діастолічної дисфункції методом аналізу фазової структури серцевого циклу та порівняти з результатами вивчення об'ємних характеристик лівих камер серця.

ОБ'ЄКТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

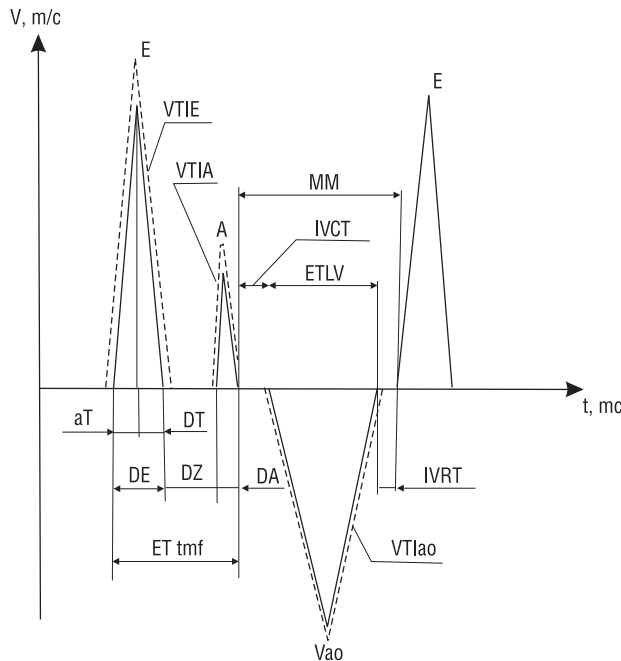
Обстежено 49 пацієнтів з верифікованим хронічним міокардитом і проявами серцевої недостатності II–III функціонального класу за класифікацією NYHA. Середній вік хворих становив $43,6 \pm 5,2$ року. Діагноз підтверджувався після ретельного клінічного обстеження, яке включало клініко-лабораторні та імунологічні методи дослідження. Для оцінки структурно-функціонального стану серцевих камер проводили ехокардіографію (ехоКГ) за допомогою апарату «SONOLINE-OMNIA» («Siemens», 2000 р.) з датчиком частотою 2,5 МГц. Пацієнтів з ознака-

ми органічного ураження клапанного апарату в дослідження не включали.

Фазовий аналіз серцевого циклу проводили за результатами доплер-ехоКГ. У режимі імпульсно-хвильового доплера з верхівкового доступу за стандартною методикою (Фейгенбаум Х., 1999) вивчали стан трансмітрального діастолічного потоку та потоку у виносному тракті ЛШ. Реєстрація показників доплер-ехоКГ трансмітрального діастолічного потоку та потоку у виносному тракті ЛШ у пацієнтів з рестриктивним типом діастолічного наповнення наведена на схемі.

Реєстрували такі показники: максимальну швидкість раннього шлуночкового наповнення (Е), максимальну швидкість наповнення ЛШ під час систоли передсердя (А), максимальну швидкість потоку у виносному тракті ЛШ (Vao), інтеграли лінійної швидкості потоку раннього та пізнього шлуночкового наповнення (VTIE) і (VTIA), інтеграл швидкості потоку у виносному тракті ЛШ (VTIao), тривалість періоду раннього наповнення (DE), тривалість наповнення в систолу передсердя (DA), час підвищення швидкості раннього наповнення (aT), час уповільнення швидкості раннього наповнення (DT), період ізоволюметричного розслаблення ЛШ (IVRT), період від моменту відкриття до моменту закриття стулок мітрального клапана (ETtmf), період від моменту закриття до моменту відкриття стулок мітрального клапана (MM), період від моменту відкриття до моменту закриття стулок аортального клапана (ETLV), період діастазису (DZ).

Схема. Реєстрація доплерографічного спектра у пацієнтів із міокарди-
тами і діастолічною дисфункцією за рестриктивним типом



Обчислювали співвідношення швидкісних ха-
рактеристик (E/A), тривалість активного діастоліч-

ного наповнення (DE+DA), фракцію раннього на-
повнення ЛШ (EFF), фракцію наповнення в систолу
передсердя (AFF) та об'єм сумарного діастолічно-
го наповнення (VTIE+VTIA) (Митьков В.В., Сандри-
кова В.А., 1998; Фейгенбаум Х., 1999). Також ви-
раховували сумарний час ізоволюметричного ско-
рочення та ізоволюметричного розслаблення ЛШ
(IVCT+IVRT) і доплерографічний індекс (Ix) (Мить-
ков В.В., Сандрикова В.А., 1998; Bruch C. et al.,
2000). Всі часові характеристики аналізували в
абсолютних величинах, а також зіставляли з інтер-
валом R-R стандартної електрокардіограми. Ре-
зультати порівняльного аналізу фазової структури
серцевого циклу за результатами доплер-ехоКГ
наведені в табл. 1.

У режимі 2D вивчали об'ємні характеристики ЛШ
та лівого передсердя (ЛП). Розраховували за фор-
мулою $V=0,85 \cdot A^2/L$, де A — площа, L — поздовжній
діаметр камери, кінцево-систолический (КСО) і кінце-
во-діастолічний (КДО) об'єм ЛШ і ЛП, визначали їх
функціональні похідні — ударний об'єм (УО) та фрак-
цію викиду (ФВ). Результати вивчення об'ємних ха-
рактеристик ЛШ та ЛП наведені в табл. 2.

Статистичну обробку даних проведено з вико-
ристанням персонального комп'ютера, програми
«Excel». Всі результати викладено у вигляді M±m,

Таблиця 1

Результати аналізу показників доплер-ехоКГ, їх інтегралів та похідних у пацієнтів з хронічним міокардитом із різними типами діастолічного наповнення

№ з/п	Показник доплер-ехоКГ	1-ша група, n=22	2-га група, n=16	3-тя група, n=11	P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₃
1	E, см/с	74,500±2,751	62,000±4,125	73,500±8,853	<0,05	>0,05	>0,05
2	A, см/с	53,885±2,437	72,667±4,259	30,833±4,415	<0,01	<0,01	<0,01
3	E/A, ум. од.	1,409±0,044	0,853±0,031	2,456±0,196	<0,01	<0,01	<0,01
4	VTIE, м	0,094±0,005	0,078±0,006	0,076±0,012	<0,05	<0,05	>0,05
5	VTIA, м	0,037±0,003	0,059±0,007	0,017±0,005	<0,01	<0,01	<0,01
6	VTIE+VTIA, м	0,132±0,007	0,137±0,011	0,094±0,015	>0,05	<0,05	<0,05
7	EFF, %	71,535±1,164	57,477±2,189	81,802±2,479	<0,01	<0,01	<0,01
8	AFF, %	28,450±1,162	42,508±2,189	18,079±2,561	<0,01	<0,01	<0,01
9	Vao, м/с	1,014±0,025	0,966±0,049	0,813±0,078	>0,05	<0,05	<0,05
10	Vtlao, м	0,188±0,005	0,169±0,012	0,118±0,019	<0,05	<0,01	<0,05
11	aT, мс	90,769±3,483	84,583±5,656	80,833±2,713	>0,05	<0,05	>0,05
12	aT/RR, ум. од.	106,566±4,550	112,838±7,639	106,724±10,397	>0,05	>0,05	>0,05
13	DE, мс	231,539±10,369	221,363±7,836	182,500±10,859	>0,05	<0,01	<0,01
14	DE/RR, ум. од.	260,379±9,543	289,873±12,164	238,959±27,001	<0,05	>0,05	<0,05
15	DA, мс	115,000±3,793	133,333±8,776	97,500±16,317	<0,01	<0,05	<0,05
16	DA/RR, ум. од.	134,951±6,618	174,945±8,154	135,025±31,440	<0,01	>0,05	<0,05
17	DE+DA, мс	346,154±12,683	357,727±14,339	280,000±21,486	>0,05	<0,05	<0,01
18	(DE+DA)/RR, ум. од.	390,786±12,789	470,178±13,259	373,972±55,063	<0,01	>0,05	<0,05
19	DT, мс	164,105±11,133	167,302±9,985	136,704±17,027	>0,05	>0,05	<0,05
20	DT/RR, ум. од.	187,635±12,602	233,600±14,494	174,590±25,329	<0,05	>0,05	<0,05
21	DZ, мс	126,923±22,467	41,000±13,619	116,667±51,538	<0,01	>0,05	<0,05
22	DZ/RR, ум. од.	150,075±25,688	56,238±20,587	128,782±51,070	<0,01	>0,05	<0,05
23	IVRT, мс	75,577±2,154	79,091±4,307	49,000±10,770	>0,05	<0,01	<0,01
24	IVRT/RR, ум. од.	89,120±3,249	107,407±6,125	52,297±9,633	<0,05	<0,01	<0,01
25	IVCT+IVRT, мс	128,269±8,476	128,750±15,082	184,167±33,227	>0,05	<0,05	<0,05
26	(IVRT+IVCT)/RR, ум. од.	145,191±8,999	173,783±18,160	209,817±27,182	<0,05	<0,05	>0,05
27	Ix, ум. од.	0,441±0,032	0,471±0,059	0,755±0,151	>0,05	<0,05	<0,05
28	ETLV, мс	295,385±5,615	285,000±9,516	240,833±13,192	>0,05	<0,01	<0,05
29	ETLV/RR, ум. од.	345,853±8,366	379,773±16,182	323,096±36,984	<0,05	>0,05	<0,05
30	ET tmf, мс	472,308±20,627 *	378,000±26,428	396,666±49,593	<0,01	<0,05	>0,05
31	ET tmf/RR, ум. од.	548,843±20,287 **	506,546±38,233	502,782±47,317	>0,05	>0,05	>0,05
32	MM, мс	423,654±9,477	388,182±16,114	425,000±36,423	<0,05	>0,05	>0,05
33	MM/RR, ум. од.	493,566±10,368	523,653±19,126	532,913±38,717	<0,05	>0,05	>0,05

* p <0,05 — 30 порівняно з 32; ** p <0,05 — 31 порівняно з 33.

Результати аналізу об'ємних характеристик ЛШ та ЛП у хворих на хронічний міокардит із різними типами діастолічного наповнення

Показник ехоКГ	1-ша група, n=22	2-га група, n=16	3-тя група, n=11	P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₃
КДО ЛЖ, мл	92,017±6,859	130,514±16,498	237,399±18,103	<0,05	<0,01	<0,01
КСО ЛЖ, мл	50,598±4,343	78,564±13,620	177,875±18,056	<0,05	<0,01	<0,01
УО ЛЖ, мл	43,138±3,368	47,641±7,906	62,220±12,029	>0,05	<0,05	>0,05
ФВ ЛЖ, %	46,912±2,539	38,683±4,865	27,263±4,372	<0,05	<0,01	<0,05
КДО ЛП, мл	42,001±2,959	53,362±6,538	123,837±12,332	<0,05	<0,01	<0,01
КСО ЛП, мл	23,810±1,538	28,584±4,155	95,913±14,001	>0,05	<0,01	<0,01
УО ЛП, мл	18,517±2,020	25,017±3,673	28,672±12,796	<0,05	>0,05	>0,05
ФВ ЛП, %	42,013±2,804	47,519±4,106	22,577±8,169	>0,05	<0,05	<0,05

де М — середнє значення показника, m — стандартна похибка середнього значення показника. Для порівняння середніх значень використано критерій Стюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами аналізу внутрішньосерцевої гемодинаміки хворих було розділено на 3 групи. У пацієнтів 1-ї групи (n=22) всі об'ємні та часові доплерографічні характеристики були близькі до норми. Так, швидкість раннього шлуночкового наповнення Е була вищою, ніж швидкість наповнення в передсердну систолу А. Відповідно відношення Е/А було >1. Значення інтеграла VTIE більше, ніж значення інтеграла VTIA. Фракція раннього шлуночкового наповнення EFF становила приблизно 70%, а фракція передсердного наповнення AFF — приблизно 30%. Інтервал D–A становив приблизно 49% тривалості інтервалу D–E. Період DZ становив приблизно 27,5% діастолі. Період ETmf у хворих 1-ї групи був тривалішим, ніж період MM у абсолютних і відносних величинах. Показники потоку у виносному тракті ЛШ — Vao, VTIAo, ETLV, які характеризують стан систоли, також були близькі до норми. Значення Іх, що відображає глобальну скорочувальну активність камери, становило 0,441±0,032 ум. од. при нормі для ЛШ 0,390±0,100 ум. од. (Bruch S. et al., 2000).

У хворих 2-ї групи (n=16) діастолічне наповнення відповідало типу аномального розслаблення міокарда. Відношення Е/А було <1. Порівняно з пацієнтами 1-ї групи у цих хворих спостерігали зниження швидкості Е, зменшення значення інтеграла VTIE та фракції раннього шлуночкового наповнення EFF при одночасному підвищенні показників швидкості А, інтеграла VTIA та фракції наповнення в період систоли передсердя AFF. Показник VTIE+VTIA не відрізнявся від такого в 1-й групі.

Швидкість вигнання ЛШ Vao у пацієнтів 2-ї групи суттєво не змінилась порівняно з 1-ю групою, але виявлено вірогідне зниження значення її інтеграла VTIAo і тенденцію до помірної підвищення показника Іх.

Аналіз часових характеристик діастолічного кровотоку та їх похідних у хворих 2-ї групи порівняно з 1-ю групою свідчив, що періоди активного наповнення (інтервали D–E і D–A) подовжились і відповідно підвищився показник (D–E+D–A), що найбільш повно ілюструють відносні величини. При цьому тривалість інтервалу D–A суттєво зросла і становила близько 60,35% тривалості інтервалу D–E.

Період DZ становив приблизно 11% діастолі. Подовження інтервалу D–E головним чином зумовлене збільшенням часу DT.

Необхідно підкреслити, що в цілому період діастолічного наповнення ETmf у хворих 2-ї групи порівняно з 1-ю групою скоротився. Це зумовило відносне подовження періоду MM. Тривалість ETmf зрівнялася з тривалістю MM.

Аналіз відносних величин свідчив, що структура періоду MM у пацієнтів 2-ї групи також змінилась порівняно з 1-ю групою: подовжився період лівошлуночкового вигнання ETLV. Виявлене в 2-й групі одночасне підвищення показників IVRT та IVCT+IVRT відображало зростання міокардіальної жорсткості, внаслідок чого збільшилась тривалість ізоволюметричних процесів, в першу чергу — ізоволюметричного розслаблення.

У хворих 3-ї групи (n=11) діастолічне наповнення відповідало рестриктивному типу. У них зареєстровано максимальне значення відношення Е/А. Показник швидкості раннього шлуночкового наповнення Е у пацієнтів був близьким за значенням до такого у 1-й групі і невірогідно вищим, ніж у 2-й групі. Значно скоротився, особливо порівняно з 1-ю групою, час досягнення максимальної швидкості раннього діастолічного наповнення аТ. Інтервал D–E скоротився до мінімального серед пацієнтів груп порівняння за рахунок скорочення аТ та часу зниження швидкості Е (інтервал D–Т).

Швидкість А і тривалість наповнення в систолу передсердя DA у цих хворих були найнижчими серед груп порівняння. Інтервал D–A різко скоротився порівняно з 2-ю групою у відносних величинах, а в абсолютних величинах був мінімальним серед груп порівняння і становив приблизно 53% тривалості інтервалу D–E.

Характерною рисою рестриктивного типу є підвищення градієнта тиску між лівими камерами на початку діастолі та швидке підвищення тиску в ЛШ в ранню фазу діастолі (Appleton C.P. et al., 1988a; Brutsaert D.L., Sys S.U., 1997; Фейгенбаум Х., 1999). Зазначені вище особливості доплер-ехоКГ-показників ілюструють це положення. Відповідно в таких умовах зростає фракція раннього наповнення EFF. У хворих 3-ї групи також виявлене суттєве зростання фракції раннього наповнення EFF як в порівнянні з 1-ю, так і з 2-ю групою. Але необхідно звернути увагу на встановлений за результатами нашого дослідження факт, що об'єм кровотоку в ранню фазу діастолі (показник VTIE) у хворих з рестриктивним типом наповнення (3-тя група) мало відрізнявся від

рівня такого у хворих з аномальною релаксацією (2-га група) і був значно меншим, ніж у 1-й групі.

Мінімальне значення інтеграла VTI_a та фракції AFF відображало різке зменшення об'єму наповнення в систолу передсердя у 3-й групі. Зменшення діастолічного кровотоку в період систоли передсердя також є наслідком швидкого підвищення тиску в ЛШ в ранню фазу діастолі.

Нами виявлене зменшення об'єму раннього наповнення та значне зменшення об'єму наповнення в систолу передсердя у хворих 3-ї групи, яке призвело у них до вірогідного зменшення об'єму загального діастолічного наповнення VTI_E+VTI_a порівняно з 1, 2-ю групами. Зазначено, що водночас у пацієнтів 3-ї групи спостерігається скорочення періоду сумарного активного діастолічного наповнення $DE+DA$.

На відміну від 1-ї групи, у хворих 3-ї групи визначено рівність періодів ET_{tmf} та MM як у відносних, так і в абсолютних величинах. Такі зміни в часовій структурі діастолічного спектра (період ET_{tmf}) як виражене зменшення періодів активного наповнення зумовили подовження періоду DZ .

Відбулися такі зміни у періоді MM . Порівняно з 2-ю групою у хворих 3-ї групи різко зменшився період лівошлуночкового вигнання $ETLV$ і в абсолютних величинах став мінімальним серед груп порівняння. Мінімальне значення $IVRT$ на фоні зростання до максимальних величин показника $IVCT+IVRT$ свідчило про різке зниження податливості ЛШ у хворих 3-ї групи і значне подовження процесу ізоволюметричного скорочення.

Порівняно з пацієнтами 1-ї та 2-ї груп зниження швидкості вигнання V_{ao} та виявлення мінімального значення інтеграла VTI_{ao} свідчили про суттєве зниження скорочувальної здатності ЛШ у хворих 3-ї групи. Зареєстроване у них максимальне серед пацієнтів груп порівняння значення показника I_x також підтверджує це.

Аналіз об'ємних характеристик ЛШ (див. табл. 2) у хворих 1-ї групи свідчив про наявність діастолічної серцевої недостатності (ФВ ЛШ = $46,912 \pm 2,539\%$).

У хворих 2-ї групи виявлене суттєве збільшення КДО та КСО ЛШ, зниження його ФВ порівняно з 1-ю групою, але водночас зареєстровано невірогідну перевагу УО ЛШ, також у них виявлено збільшення КДО ЛП та його УО.

У хворих 3-ї групи значення КДО ЛШ та КСО ЛШ були максимальними серед груп порівняння, а ФВ ЛШ — мінімальною. Особливо необхідно звернути увагу на те, що значення УО ЛШ саме в цій групі було максимальним та вірогідно більшим, ніж у 1-й групі. Також у хворих 3-ї групи визначено вірогідно найбільші серед груп порівняння значення КДО ЛП і КСО ЛП. Але при цьому не зафіксовано суттєвого збільшення УО ЛП порівняно з 1-ю та 2-ю групою і зареєстровано мінімальне значення ФВ ЛП.

Результати фазового аналізу серцевого циклу, визначені методом імпульснохвильового доплера, та дані вивчення об'ємних характеристик, отримані в режимі 2D, підтверджують, доповнюють і різнобічно ілюструють зміни внутрішньосерцевої гемодинаміки у хворих із різними типами діастолічного наповнення.

Необхідно звернути увагу на те, що у хворих 2-ї групи та у більшості хворих 3-ї групи визначено підвищення значення УО ЛШ на фоні зниження ФВ ЛШ. Крім того, в цих групах виявлено паралельне зниження доплерографічного показника VTI_{ao} . Це пояснюється тим, що невід'ємною рисою внутрішньосерцевої гемодинаміки на фоні прогресування дилатації ЛШ є механізм мітральної регургітації. УО ЛШ, розрахований як КДО–КСО, становить суму ударного викиду в аорту та фракції мітральної регургітації (Фейгенбаум Х., 1999; Зиц С.В., 2000). Таким чином, показник VTI_{ao} — більш чутлива та інформативна характеристика вигнання ЛШ, спрямованого на забезпечення системного кровообігу.

Порівняльний аналіз інтегральних характеристик діастолічного спектра свідчить, що при однаковому рівні зниження об'єму раннього наповнення у хворих 2-ї та 3-ї групи однією з головних ознак структури діастолічного кровотоку є збільшення об'єму наповнення в фазу систоли передсердя у хворих з аномальним розслабленням та різке зменшення такого у хворих з рестриктивним типом. Також вище зазначено, що у 2-й групі загальний об'єм діастолічного наповнення зберігається у межах норми.

Таким чином, за результатами цього дослідження можна зробити висновок, що формування неадекватно малого об'єму загального діастолічного наповнення у пацієнтів із рестриктивним типом (3-тя група) є наслідком пригнічення кровотоку в період систоли передсердя. Це зумовлено такими принципово протилежними гемодинамічними умовами, як зниження градієнта тиску між лівими камерами при аномальному розслабленні та різке підвищення його при рестриктивному типі.

Водночас у пацієнтів із аномальним розслабленням (2-га група) визначено збільшення КДО ЛП та зростання УО ЛП порівняно з 1-ю групою. Це відображає зростання скорочувальної активності камери.

Безперечно, одна з причин дилатації камери ЛП — механізм мітральної регургітації. У свою чергу збільшення об'єму ЛП сприяє формуванню відносної атріовентрикулярної недостатності та прогресуванню мітральної регургітації. Цей механізм призводить до підвищення тиску в камері ЛП.

У хворих 3-ї групи виявлено вірогідно найбільше серед груп порівняння значення не лише КДО ЛП, а й КСО ЛП. УО ЛП мало відрізнявся від такого у 1-ї та 2-ї групі. У 3-ї групі також зареєстроване мінімальне значення ФВ ЛП. Ці дані підтверджують, що в умовах зростання атріовентрикулярного градієнта тиску за рахунок підвищення тиску в ЛП та швидкого ранньодіастолічного підвищення тиску в ЛШ суттєво знижується скорочувальна активність ЛП і зростає резервуарна роль цієї камери.

ВИСНОВКИ

За результатами проведеного дослідження у хворих на хронічний міокардит із діастолічною дисфункцією за рестриктивним типом визначаються такі зміни фазової структури серцевого циклу: скорочення тривалості періодів активного кровотоку як діастолічного, так і систолічного; зниження об'єму

кровотоку в ці періоди; подовження ізоволюметричних процесів скорочення внаслідок різкого зниження податливості міокарда ЛШ.

Характерною ознакою діастолічного наповнення у цих хворих є пригнічення систоли передсердя. Також на фоні скорочення тривалості раннього наповнення визначається зниження його об'єму. Внаслідок цих змін формується неадекватний загальний об'єм діастолічного наповнення ЛШ.

Формування діастолічної дисфункції за рестриктивним типом у хворих на хронічний міокардит супроводжується вираженим зниженням загальної скорочувальної здатності ЛШ. Особливості вигнання ЛШ у таких хворих полягають у скороченні його тривалості та зниженні швидкості, що зумовлює зменшення ударного викиду в аорту.

Використання методу оцінки фазової структури серцевого циклу за даними імпульснохвильової доплер-ехоКГ дозволяє отримати принципово нову інформацію про зміни внутрішньосерцевої гемодинаміки на стадіях розвитку серцевої недостатності.

ЛІТЕРАТУРА

- Абдуллаев Р.Я., Соболь Ю.С., Шиллер Н.Б., Фостер Э. (1998) Современная эхокардиография. Фортуна-Пресс, Харьков, 248 с.
- Зиц С.В. (2000) Диагностика и лечение застойной сердечной недостаточности. 2-е изд., перераб. и доп. Медпресс, Москва, 128 с.
- Коваленко В.М., Червонописька О.М. (2002) Оцінка фазової структури серцевого циклу у хворих з діастолічною дисфункцією за типом аномальної релаксації. Укр. ревматол. жур., 2(8): 44–47.
- Митьков В.В., Сандрикова В.А. (1998) Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. Т.5. Видар, Москва, 360 с.
- Фейгенбаум Х. (1999) Эхокардиография (Пер. с англ. под ред. В.В. Митькова) Видар, Москва, 512 с.
- Appleton C.P., Hatle L.K., Popp R.L. (1988a) Demonstration of restrictive physiology by Doppler echocardiography. J. Amer. Coll. Cardiol., 11: 757–768.
- Appleton C.P., Hatle L.K., Popp R.L. (1988b) Relation of transmitral flow velocity patterns to left ventricular diastolic function: new insights from a combined hemodynamic and Doppler echocardiography. J. Amer. Coll. Cardiol., 12: 426–440.
- Bruch C., Schmermund A., Marin D., Katz M., Bartel T., Schaar J. and Erbel R. (2000) Tei-Index in patients with mild-to-moderate congestive heart failure. Eur. Heart J., 21: 1888–1895.
- Brutsaert D.L., Sys S.U. (1997) Diastolic dysfunction in heart failure. J. Cardiac. Fail., 3: 225–232.

ОСОБЕННОСТИ ФАЗОВОЙ СТРУКТУРЫ СЕРДЕЧНОГО ЦИКЛА У БОЛЬНЫХ С РЕСТРИКТИВНЫМ ТИПОМ ДИАСТОЛИЧЕСКОГО НАПОЛНЕНИЯ

В.Н. Коваленко, Е.М. Червонопиская

Резюме. У больных хроническим миокардитом с рестриктивным типом диастолической дисфункции по рестриктивному типу определяются следующие особенности фазовой структуры сердечного цикла: укорочение периодов активного кровотока, как диастолического, так и систолического; уменьшение объема кровотока в эти периоды; удлинение изоволюметрических процессов сокращения вследствие резкого снижения податливости миокарда левого желудочка.

Характерным признаком диастолического на-
полнения является угнетение систолы пред-

сердия. Также на фоне уменьшения продолжительности раннего наполнения определяется уменьшение его объема. Следствием данных изменений является формирование неадекватного общего объема диастолического наполнения левого желудочка.

Особенности левожелудочкового изгнания состоят в уменьшении его продолжительности и снижении скорости, что является причиной уменьшения ударного выброса в аорту.

Формирование диастолической дисфункции по рестриктивному типу у больных хроническим миокардитом сопровождается выраженным снижением общей сократительной способности левого желудочка.

Ключевые слова: внутрисердечная гемодинамика, фазовый анализ сердечного цикла, диастолическая и систолическая функция левого желудочка, рестриктивный тип диастолического наполнения.

PECULIARITIES OF THE PHASE STRUCTURE OF THE HEART CYCLE AMONG THE PATIENTS WITH THE RESTRICTIVE TYPE OF THE DIASTOLIC FILLING

V. M. Kovalenko, O. M. Chervonopyska

Summary. The peculiarities of the phase structure of the heart cycle among the patients suffering from the chronic myocarditis with the restrictive type of diastolic dysfunction are being determined as the follows: the shortening of the period duration of the active both diastolic and systolic blood flow; reduction of the volume of blood flow during these periods; lengthening of the isovolumetric processes of the shortening in consequence of the sharp lowering of the left ventricular compliance. Typical difference of the diastolic filling is the depression of the atrial systole. Also shortening of the lengthening of the early filling and the reduction of its volume are being determined. The result of the given changes is a forming of the inadequate general diastolic filling of the left ventricle. The peculiarities of the left ventricular ejection comprises the shortening of the speed as the result of the lowering stroke volume into the aorta. The forming of the diastolic dysfunction under the restrictive type among the patients with the chronic myocardites is accompanied with the marked lowering of the general reductive ability of the left ventricle.

Key words: heart hemodynamic cardiac cycle phase structure, diastolic and systolic function of the left ventricle, restrictive type of the diastolic filling.

Адреса для листування:

Коваленко Володимир Михайлович
03151, Київ, вул. Народного ополчення, 5
Інститут кардіології ім. М.Д. Стражеска
АМН України