

Т.П. Яблчанська,
І.П. Вакуленко

Харківський національний
університет ім. В.Н. Каразіна,
Донецький державний
медичний університет

Клас стандартного відхилення фракції вигнання лівого шлуночка та ультразвукові показники лівих камер серця при синусовому ритмі і фібриляції передсердь

The class of standard deviation of left ventricle ejection fraction and ultrasound parameters of left heart chambers in sinus rhythm and atrial fibrillation

Цель работы: Изучение зависимости ультразвуковых показателей левых камер сердца от класса частоты сердечных сокращений (ЧСС) при фибрилляции предсердий (ФП) в сравнении с синусовым ритмом (СР).

Материалы и методы: Наблюдали 2 однородные группы пациентов с постоянной фибрилляцией предсердий (ФП — группа исследования) и с синусовым ритмом (СР — группа сравнения). Группу исследования составили 41 пациент с ФП (19 женщин и 22 мужчин, в возрасте 62 ± 15 лет). Давность ФП составила от нескольких месяцев до 25 лет (4–5 лет), ее природа — артериальная гипертензия и ишемическая болезнь сердца. Эхокардиографические исследования проводились на эхокамере «Радмир» с расчетом показателей геометрии и биомеханики левых желудочка и предсердия, а также аорты в 10 последовательных сердечных циклах.

Результаты: Статистическая обработка результатов проводилась при помощи пакета программ Excel. Пациенты обеих групп делились на 3 подгруппы по трем равновеликим (по численности пациентов) классам значений σ . Для пациентов с ФП и СР эти классы σ оказались следующими: ФП $< 0,63$, $0,63-0,91$ и $> 0,91$, СР $< 0,57$, $0,57-0,73$, $> 0,73$. Достоверность различий в показателях между группами пациентов с ФП и СР определялась с использованием метода Стьюдента.

Выводы: Результаты показали, что хаотический характер поцикловых изменений сердца при ФП существенным образом сказывается на его биомеханике, причем значение имеет не столько степень этих изменений, сколько особенности изменения. ФП в сравнении с СР отличает более высокая дисперсия поцикловых изменений геометрических показателей ЛЖ. Класс стандартного отклонения фракции изгнания (ФИ) ЛЖ в меньшей мере отражается на ультразвуковых показателях левого сердца (ЛС), чем свойства (ФП, СР) сердечного ритма. При ФП возможно использование принципов ультразвукового исследования, рекомендованных для СР.

Ключевые слова: лучевая диагностика, фибрилляция предсердий, синусовый ритм.

Objective: To study the dependence of ultrasound parameters of the left heart chambers and the class of heart rate (HR) in atrial fibrillation (AF) vs. sinus rhythm (SR).

Material and Methods: Two similar groups of patients with constant atrial fibrillation (study group) and sinus rhythm (controls) were studied. The study group consisted of 41 patients with AF (19 women and 22 men aged 65 ± 15). The duration of AF ranges from several months to 25 years (4–5 years), originating from arterial hypertension and coronary artery disease. Echocardiography was performed using “Radmir” unit with calculation of geometry and biomechanics of the left ventricle and atrium as well as aorta in 10 sequential heart cycles.

Results: Statistical processing of the findings was performed using Excel software. The patients from the both groups were divided into 3 subgroups according to equal classes of σ values. For AF and SR these σ classes were as follows: AF < 0.63 , $0.63-0.91$ and > 0.91 , SR < 0.57 , $0.57-0.73$, $S > 0.73$. Significance of difference in the values for the both groups was determined with Student's test.

Conclusion: The study demonstrated that irregular character of cyclic changes in AF influenced its biomechanics. The character of the changes being more significant than their degree. AF is characterized by higher dispersion of cyclic changes of LV geometry when compared to SR. The properties of the heart rhythm (AF, SR) are better reflected by ultrasound values of the left heart than the class of standard deviation of LV ejection fraction. The principles of ultrasound examination used in AF can be used in SR.

Key words: radiation diagnosis, atrial fibrillation, sinus rhythm.

Фібриляція передсердь (ФП) за частотою, впливом на прогноз і складністю лікування становить одну з найскладніших проблем сучасної кардіології [1–3]. У механізмах ускладнень і

основі клінічних проявів цієї патології лежить хаотичний характер поциклових змін серцевої біомеханіки, з яким зв'язують розвиток кардіомегалії, внутрісерцевий тромбоз і тромбоемболії,

що вресіті-ресіт призводять до ранньої і швидкопрогресуючої хронічної серцевої недостатності (СН), мозкового інсульту та інших грізних ускладнень [4]. При тому, що розв'язанню цієї проблеми має сприяти порівняльний аналіз поциклових змін серцевої біомеханіки при ФП і синусовому ритмі (СР), у цій галузі проводяться лише поодинокі дослідження, головним чином спрямовані на вивчення чисто теоретичних питань, пов'язаних із частотно-адаптивними реакціями гемодінамики та впливом до і після навантаження на насосну функцію серця [5, 6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що проблему поциклових змін серцевої біомеханіки вважають важливою не тільки при ФП, але й при СР, у вивченні її поряд з інвазивними все ширше використовують методи ультразвукової діагностики [6–8]. У цих працях основна увага концентрується на вивченні залежності біомеханічних і гемодинамічних показників лівого шлуночка (ЛШ) серця від тривалості попереднього і наступного серцевих циклів.

Серед опублікованих праць ми не знайшли досліджень, у яких би було проведено не тільки порівняльний аналіз, але й оцінено варіабельність ультразвукових показників лівого серця (ЛС) при ФП і СР залежно від класу значень стандартного відхилення фракції вигнання (ФВ) лівого шлуночка. При цьому в ультразвукових дослідженнях серця при ФП використовують підходи, розроблені для СР, які характеризують малий діапазон коливань (до 10 %) довжин серцевих інтервалів, який при ФП досягає 50 % і більше, а ФВ ЛШ традиційно використовують як важливий діагностичний маркер тяжкості порушень насосної функції ЛС [1, 3, 9].

Отже метою нашого дослідження стало встановлення залежності ультразвукових показників лівих камер серця від характеру їх поциклових коливань при різних класах стандартного відхилення ФВ ЛШ для підвищення точності оцінювання його насосної функції при СР і ФП, встановлення в цих умовах варіабельності, поциклових коливань сукупностей лінійних і об'ємних показників лівих передсердя і шлуночка, а також аорти при СР і ФП та ще їх порівняльна оцінка при таких станах.

Методика дослідження

Спостерігали 2 однорідні за сукупністю конституціональних і клінічних ознак групи пацієнтів — із постійною ФП (ФП — група дослідження) та із синусовим ритмом (СР — група порівняння). Групу ФП склали 41 пацієнт з даною патологією — 19 жінок і 22 чоловіки віком 62 ± 15 років. Давність патології становила від кількох місяців до 25 років (4–5 років) в середньому, у 1 хворого перебіг ФП відбувався на фоні артеріальної гіпертензії (АГ), у 4 — на фоні ішемічної хвороби серця (ІХС) зі стабільною стенокардією напруженості I–III функціонального класу (ФК), в інших 36 випадках АГ і ІХС поєднувалися. В обстежених виявлено СН I–III ФК (NYHA): I ФК — у 4; II ФК — 32; III ФК — 4 хворих. До групи порівняння ввійшли 29 осіб із СР — 14 жінок і 15 чоловіків віком 65 ± 11 років. У 5 була ІХС зі стабільною стенокардією напруженості II–III ФК, у 24 ІХС поєднувалася з АГ. За СН хворі розподілялися так: I ФК — 9; II ФК — 17; III ФК — 3 особи.

Ехокардіографічні дослідження проведено на ехо-камері «Радмір» із розрахунком показників геометрії та біомеханіки ЛШ, лівого передсердя (ЛП) й аорти (Ао) у 10 послідовних серцевих циклах [7]. Для кожного серцевого циклу вимірювали й розраховували розміри й об'єми ЛШ, відповідно, кінцевосистолічні (КСР і КСО) та кінцеводіастолічні (КДР і КДО) кінцевосистолічну і кінцеводіастолічну товщини міжшлуночкової перегородки (МШП) і задньої стінки (ЗС) ЛШ, ударний об'єм і фракцію вигнання (УО, ФВ), лінійний розмір лівого передсердя та діаметр аорти (Ао). За результатами проведених вимірювань і обчислень для кожного з показників визначали середнє мінімальне, максимальне значення, моду та ексцес.

Результати статистично обробляли за допомогою пакета Excel. За всіма вивченими кількісними показниками ЛШ обчислювали середнє (М), його стандартне відхилення (σ), максимальне (max) і мінімальне (min) значення, моду (мода), а також ексцес (ex). За міру дисперсії ФВ використовували σ . Пацієнтів обох груп було поділено на 3 підгрупи за трьома рівновеликими (за чисельністю пацієнтів) класами значень σ . Для хворих із ФП і СР ці класи виявилися такими: ФП < 0,63; 0,63–0,91 та ФП > 0,91; СР < 0,57; 0,57–0,73; > 0,73. Вірогідність відмінностей у показниках між групами пацієнтів із ФП і СР визначали з використанням методу Стьюдента.

Результати та їх обговорення

Порівнюючи інтервали числових значень виділених класів σ для ФВ ЛШ при ФП (< 0,63; 0,63–0,91; > 0,91) і СР (< 0,57; 0,57–0,73; > 0,73), неважко побачити, що ФП відрізняє вища дисперсія поциклових змін геометричних показників ЛШ. З одного боку, σ для ФВ ЛШ варіює в ширших межах, з іншого, ФВ є похідним від КДО й КСО, які, в свою чергу, визначають через КДР і КСР.

Статистичні показники розмірів ЛШ при ФП і СР у підгрупах пацієнтів із виділеними класами стандартного відхилення ФВ ЛШ наведені в табл. 1. При ФП середній КСД в підгрупах більший, ніж при СР; великими виявляються

Таблиця 1 — Статистичні показники (M, σ) лівого шлуночка при фібриляції передсердь і синусовому ритмі з різними класами стандартного відхилення фракції вигнання*)
 Statistical parameters (M, σ) of the left ventricle in atrial fibrillation and sinus rhythm with different classes of standard deviation from ejection fraction

Показники лівого шлуночка			СР			ФП		
			< 0,57	0,57–0,73	> 0,73	< 0,63	0,63–0,91	> 0,91
Лінійні розміри, мм	КСД	M	40,3 ¹	40,0 ¹	39,8 ¹	43,4	43,9	43,5
		σ	6,95	8,50	10,11	9,36	6,84	9,62
		Мода	40,8	40,0	39,5	43,3	44,3	43,5
		max	41,7	41,3	42,3	45,0	46,3	45,3
		min	37,8	38,6	38,3	41,4	42,0	41,8
		ex	-1,62	-0,43	-2,22	1,40	-2,09	-2,14
	КДД	M	51,5 ¹	52,3	52,4 ¹	54,1	53,8	55,8
		σ	6,64	7,70	11,9	9,12	6,04	11,6
		Мода	51,5	52,6	52,3	54,1	53,1	55,5
		max	52,5	54,3	54,7	55,4	56,0	59,7
		min	50,5	50,3	49,2	53,2	52,0	52,4
		ex	2,95	4,08	1,96	6,40	-0,65	5,16
Об'ємні розміри, мл	КСО	M	107 ¹	106 ¹	105 ¹	125	128	125
		σ	2,51	4,01	5,78	4,88	2,42	5,18
	КДО	M	178 ¹	183 ¹	183 ¹	197	194	209
		σ	2,26	3,23	8,23	4,61	1,83	7,87
	УО	M	70,3	77,4 ¹	78,4 ¹	71,6	65,4 ²	83,3 ²
		σ	4,78	7,24	14,0	9,49	4,25	13,1
ФВ, %	M	0,39	0,42 ¹	0,42	0,36	0,33	0,39	
	σ	0,44	0,62	0,79	0,57	0,81	0,97	

Примітка. Відмінності статистично вірогідні ($p > 0,05$): між підгрупами ¹ — пацієнтів із ФП та СР; ² — пацієнтів із ФП відносно підгрупи з найменшим стандартним відхиленням.

як максимальні, так і мінімальні значення. Експесеси КСД при ФП і СР у підгрупах пацієнтів приблизно однакові, у зв'язку з чим, слід вважати, закони їх розподілів однакові для ФП і СР. Як і КСД, КДД при ФП більший, ніж при СР (не існує чіткої залежності його значень від класу σ ФВ), великі також не тільки максимальні, але й мінімальні значення КДД. Значення експесу КДД по підгрупах пацієнтів з ФП розкидані, однак істотніше, ніж при СР, відповідно до чого логічно думати й про більші геометричні та породжені ними гемодинамічні зміни серця в діастолу порівняно із систолою. Цікаво, що стандартні відхилення КСД і КДД однаково великі при ФП порівняно із СР тільки в підгрупі пацієнтів з найменшим класом значень σ ФВ, тоді як у двох інших класах вони однакові в порівнюваних групах хворих. У групах хворих КСО і КДО у підгрупах σ ФВ відповідають таким КСР і КДР. Якщо в групі осіб

із СР зі збільшенням класу σ ФВ збільшувався й УО, то в пацієнтів із ФП такої залежності не виявлено, а розкид його значень між підгрупами пацієнтів істотно більший, ніж при СР. Як і слід було очікувати, ФВ при ФП була меншою, ніж при СР.

Результати визначення статистичних показників товщини МШП і ЗС ЛШ узагальнені в табл. 2. Систолічна товщина МШП при низькому і проміжному класах σ ФВ була більшою при ФП і високому СР. Стандартні відхилення змінювалися відповідно до середнього значення. Параметри розподілу діастолічної товщини МШП при ФП були більшими, ніж при СР, експес розподілу діастолічної товщини МШП — меншим, ніж при СР. На відміну від МШП систолічна товщина ЗС ЛШ при ФП була меншою, ніж при СР, з приблизно однаковими законами її розподілу в обох групах пацієнтів.

Таблиця 2 — Статистичні показники (M, σ) товщини стінок лівого шлуночка при фібриляції передсердь і синусовому ритмі з різними класами стандартного відхилення фракції вигнання^{*)}
 Statistical parameters (M, σ) of the left ventricle wall thickness in atrial fibrillation and sinus rhythm with different classes of standard deviation of ejection fraction

Товщина стінок лівого шлуночка			СР			ФП		
			< 0,57	0,57–0,73	> 0,73	< 0,63	0,63–0,91	> 0,91
Товщина МЖП, мм	Сист.	M	9,72 ¹	11,13 ¹	12,6	11,76	13,8	11,35
		σ	1,93	2,6	4,93	3,54	6,25	4,74
		ex	3,47	5,22	3,96	0,94	-1,8	3,27
	Діаст.	M	6,32	6,36	6,9	7,36	7,91	7,5
		σ	1,54	1,2	1,29	2,03	3,62	1,93
		Мода	6,26	6,3	7,25	7,28	7,42	7,3
		max	7,3	7,6	7,75	8,8	9,14	8,6
		min	5,86	5,6	6	6	6,28	6,6
ex	4,83	5,57	-1,09	3,25	2,31	0,39		
Товщина ЗС ЛЖ, мм	Сист.	M	11,61 ¹	10,7 ¹	11,07 ¹	7,36	7,91	7,5
		σ	3,7	1,13	1,97	2,03	3,62	1,93
		ex	1,57	1,79	5,67	2,24	-1,69	3,2
	Діаст.	M	6,84	6,43 ¹	6,8	7,72	6,96	7,48
		σ	1,78	0,84	1,05	2,35	1,52	1,91
		Мода	6,8	6,3	6,5	7,76	7,71	7,3
		max	7,6	7	8	8,88	8,28	9,3
		min	6	6	5,75	6,56	5,71	5,7
ex	0,92	0,63	1,53	0,83	-0,37	1,13		

Примітка. Відмінності статистично вірогідні ($p > 0,05$): ¹ — між однаковими підгрупами пацієнтів із ФП і СР.

Таблиця 3 — Статистичні показники (M, σ) лівого передсердя й аорти при фібриляції передсердь і синусовому ритмі з різними класами стандартного відхилення фракції вигнання^{*)}
 Statistical parameters (M, σ) of the left atrium and aorta in atrial fibrillation and sinus rhythm with different classes of standard deviation of ejection fraction

Розміри лівого передсердя й аорти		СР			ФП		
		< 0,57	0,57–0,73	> 0,73	< 0,63	0,63–0,91	> 0,91
ЛП, мм	M	29,7	27,2	28,2	34,8	39,9 ²	34,5
	σ	3,44	3,68	4,97	6,16	12,33	8,8
	Мода	30	28	29	34	39	35
	max	33	29	31	37	42	38
	min	25	24	25	32	38	31
	ex	-1,18	-0,81	-2,03	-1,19	0,15	0,50
Ао, мм	M	27,1	29,0	26,5	27,6	27,3	26,6
	σ	3,05	4,24	3,75	4,19	5,12	3,54
	Мода	27	29	27	27	27	26
	max	29	31	28	29	29	29
	min	25	27	23	25	24	24
	ex	-0,63	-2,81	1,93	1,34	1,01	-1,68

Примітка. Відмінності статистично вірогідні ($p > 0,05$): між однаковими підгрупами пацієнтів ФП і СР, ² — підгрупами пацієнтів з ФП відносно до підгрупи з найменшим стандартним відхиленням.

Статистичні дані щодо лінійного розміру ЛП і діаметра аорти в підгрупах пацієнтів із ФП і СР з виділеними класами стандартного відхилення ФВ ЛШ зведені в табл. 3. Розмір ЛП був більшим при ФП і не залежав від класу σ ФВ. У групі ФП він виявився найбільшим у підгрупі з проміжним класом σ ФВ, а при СР — у підгрупах з меншим і великим класами σ ФВ. У групі пацієнтів із ФП ексцес був меншим, ніж у хворих із СР, діаметр аорти — таким же, як і при СР, відмінностей у його значеннях у підгрупах з різними класами σ ФВ не виявлено.

Велика варіабельність частоти серцевих скорочень або тривалості серцевого періоду — характерна ознака ФП при порівнянні СР [4, 5]. Зважаючи на те, що в цьому зв'язку більшу дисперсію при ФП проявляють також геометричні і біомеханічні показники серця і похідні від них показники системної гемодинаміки [2, 7, 8], тим більший інтерес становить їх залежність від класу стандартного відхилення ФВ. Результати, що свідчать, з одного боку, про різні геометричні розміри та біомеханічні властивості лівих камер серця при ФП і СР і, з іншого, — відсутність принципів відмінностей в їх значеннях у підгрупах пацієнтів з різними класами σ ФВ, дозволяють припускати, що в основі виявлених порушень при ФП більшу роль відіграє сам хаотичний характер поциклових змін біомеханіки серця, ніж їх ступінь. Отримані результати, відповідно до яких більша варіабельність поциклових змін геометричних і біомеханічних показників лівого серця при ФП істотніше відбивається на таких ЛШ, знаходить пояснення у втраті скоротливої функції ЛП і пасивних властивостях стінки аорти [1, 6].

ВИСНОВКИ

1. Хаотичний характер поциклових змін серця при ФП істотно позначається на його біомеханіці. І важливим є не стільки ступінь цих змін, скільки їх характер. Порівняно із СР для ФП властива вища дисперсія поциклових змін геометричних показників ЛШ.

2. Клас стандартного відхилення ФВ ЛШ меншою мірою відбивається на ультразвуко-

вих показниках ЛС, ніж властивості (ФП, СР) серцевого ритму.

3. При ФП можливе використання принципів ультразвукового дослідження, рекомендованих для СР.

4. Необхідне проведення подальших досліджень характеру поциклових змін серця при ФП, особливо їх залежності від біомеханічних характеристик органа.

Література

1. Кушаковский М.С. Фибрилляция предсердий. — СПб: Фолиант, 1999. — 175 с.
2. Локшин С.Л. // Укр. кардиол. журн. — 1999. — № 6. — С. 66–69.
3. Серцево-судинні захворювання. Класифікація, схема діагностики та лікування. / За ред. В.М. Коваленко та М.І. Лутая. — К.: Моріон, 2002. — 72 с.
4. Hardman S.M.C., Noble M.I.M., Biggs T. et al. // *The Cardiovasc. Res.* — 1998. — Vol. 38. — P. 82–90.
5. Kannel W.B., Kannel C., Paffenbarger R.S. et al. // *Am. J. Cardiol.* — 2001. — Vol. 87, № 9. — P. 1116–1119.
6. Takagaki M., McCarthy P.M., Chung M. et al. // *Heart.* — 2002. — Vol. 88. — P. 170–176.
7. Яблучанский Н.И., Вакуленко И.П., Мартыненко А.В. и др. *Интерпретация в клинической физиологии сердца. Для настоящих врачей.* — Харьков: Изд-во Нац. ун-та внутр. дел., 2001. — 168 с.
8. Schneider F., Martin D.T., Schick E.C. et al. // *Am. J. Cardiol.* — 1997. — Vol. 80, № 5. — P. 586–590.
9. Muntinga H.J., Gosselink A.T.M., Blanksma P.K. et al. // *Heart.* — 1999. — Vol. 82. — P. 575–580.

Дата надходження: 13.05.2003.

Адреса для листування:
Яблучанська Тетяна Павлівна,
вул. Тимірязєва, 28, кв. 165, Харків, 61137, Україна