

УДК 612.171:616.12-072.7

СПЕКТРАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРШОГО ТОНУ СЕРЦЯ ТА ЇХ КЛІНІЧНА ІНФОРМАТИВНІСТЬ ДЛЯ ОЦІНКИ СКОРОТЛИВОСТІ МІОКАРДА

Фекета В.П., Щобак О.І., Заячук І.П.

Ужгородський національний університет, м. Ужгород

Ключові слова: перший тон серця, амплітудно-частотні характеристики, контрактильний резерв

Вступ. Наявність у складі першого серцевого тону м'язового компонента дає можливість використати його параметри для оцінки контрактильності міокарда. Згідно з літературними даними орієнтовний частотний інтервал, що

генерується власне серцевим м'язом, знаходиться в смузі частот 20-60 Гц [1, 2].

Як показано в попередніх наших роботах, відносна звукова енергія цього інтервалу домінує в центральній частині тону, коли напруження

серцевого м'язу досягає максимальних значень [6, 7] і корелює з показниками скоротливості за даними М-ехокардіографії (фракцією викиду, ступенем скорочення передньо-заднього розміру порожнини лівого шлуночка та швидкістю циркулярного скорочення волокон міокарда). Проте, враховуючи, що величина енергії низькочастотного інтервалу суттєво залежить від анатомічних особливостей грудної клітини, актуальним був пошук уніфікованих спектральних критеріїв скоротливості. Моделюючи різні інотропні стани і вивчаючи при цьому закономірності перерозподілу звукової енергії у спектрах, виділені уніфіковані показники, тобто звукові індекси, які найбільш тісно пов'язані зі скоротливістю [5, 6]. Це – відношення енергії діапазону 20-60 Гц до аналогічного за шириною діапазону 60-100 Гц ($E_{20-60/60-100}$) та процент енергії основного піка у складі енергії низьких частот серця (ЕНЧС) - $\% S_{\text{піка}}$.

Метою даної роботи була оцінка клінічної інформативності спектральних показників першого тону для діагностики порушення контрактильності у хворих з ІХС. Вибираючи дану нозологію, ми виходили з тих міркувань, що крім зниження контрактильного резерву внаслідок склеротичних та дистрофічних змін у міокарді, збільшення постнавантаження буде провокувати порушення коронарного кровотоку в уражених коронарних артеріях і виключення ішемізованого регіону міокарда із скоротливого процесу [3].

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проведені у 30 чоловіків віком від 40 до 60 років, хворих на ІХС із стабільною стенокардією II і III функціональних класів. У якості контролю була обстежена група з 20

практично здорових чоловіків аналогічного віку. Хворі з клапанними порушеннями та артеріальною гіпертензією з дослідження виключались. Методика запису фonoсигналу першого тону була представлена в попередніх роботах [4, 7, 8]. Запис проводився в режимах спокою та ізометричного навантаження шляхом стискання кистьового динамометра з силою в 1/3 від максимальної до повної втоми. Паралельно визначались деякі показники центральної гемодинаміки. Артеріальний тиск вимірювався за методом Короткова, підраховувалася частота серцевих скорочень по частоті артеріального пульсу, розраховувався подвійний добуток (ПД, ум.од.) за формулою $ПД = AT_c \times ЧСС$.

Для статистичної обробки даних був застосований метод варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента. Аналіз результатів проводився у двох напрямках. ЕНЧС у стані спокою у кожного досліджуваного приймалися за 100 % і враховувались зміни ЕНЧ у кінці ізометричного навантаження. По-друге - співставлялись уніфіковані звукові показники (відношення $E_{20-60/60-100}$, $\% S_{\text{піка}}$) у хворих з аналогічними показниками у здорових і оцінювались міжгрупові відмінності. При виконанні завдань були використані методи кореляційного та дисперсійного аналізу. Розбіжності між величинами, що співставлялись, вважались вірогідними, якщо Р було менше 0,05.

Результати та їх обговорення. При співставленні у стані спокою показників ЕНЧС, відношення $E_{20-60/60-100}$, $\% S_{\text{піка}}$ у хворих з аналогічними показниками у здорових не виявлено достовірних відмінностей (див. Таблицю 1).

Таблиця 1

Спектральні показники скорочення міокарда та деякі показники центральної гемодинаміки у здорових людей та хворих ішемічною хворобою серця з стенокардією II та III функціональних класів ($M \pm m, n = 30$)

Показники	У спокої			У кінці ізометричного навантаження		
	Здорові n = 20	Хворі n = 30	P	здорові	хворі	P
ЕНЧС, 20-60 Гц, у.о.	282±7,9	276±9,9	>0,05	412±11,8	245±8,64	<0,001
ЕН ЕНЧС, %	100	100		146,1±2,9	88,8±3,5	<0,001
$E_{20-60/60-100}$	2,6±0,07	2,5±0,08	>0,05	4,9±0,22	2,2±0,11	<0,001
$\% S_{\text{піка}}$	67,2±0,72	66,6±0,9	>0,05	88,6±1,2	62,3±1,56	<0,001
АТс., мм.рт.ст.	127,6±2,7	132,8±3,1	>0,05	134,6±3,5	139,2±4,4	>0,05
АТд., мм.рт.ст.	74,7±2,4	82,4±2,6	>0,05	82,5±2,3	89,7±2,4	<0,05
ЧСС	65,8±2,3	72,8±2,2	<0,05	76,5±2,6	85,4±2,3	<0,05
ПД, у.о.	8396±276	9668±335	<0,01	10297±348	11888±490	>0,01

Спостерігалася лише тенденція до зниження їх у групі хворих. Збільшення постнавантаження на міокард виявило достовірні відмінності у динаміці цих показників. У 73,3 % випадків у групі хворих спостерігалось зниження їх порівняно із станом спокою, у 13,3 % показники залишилися практично без змін і в 13,3 % незначно зросли, в той час як у групі здорових спостерігався приріст у 100 % випадків.

Збереження величини ЕНЧС у межах норми у стані спокою у хворих ІХС можна пояснити включенням різних механізмів компенсації внутрішньосерцевої гемодинаміки, які в умовах склеротичних і дистрофічних змін забезпечують необхідну силу скорочення. Проте при навантаженні компенсаторні резерви швидко вичерпуються і серце стає неспроможним забезпечити належний систолічний об'єм крові, що

призводить до такого перерозтягнення м'язових волокон збільшеними кінцевим діастолічним об'ємом і тиском, яке знижує швидкість і силу серцевого скорочення. Очевидно, саме із цим і пов'язані зменшення у більшості хворих спектральних показників першого тону при ізометричному навантаженні.

Висновки. Вироблені уніфіковані спектральні показники суттєво залежать від стану скоротливості серцевого м'яза. Це - відношення енергії низькочастотного інтервалу 20-60 Гц до аналогічного за шириною інтервалу 60-100 Гц (E_{20-60/60-100}); процентна частка енергії основного низькочастотного піка в межах інтервалу 20-60 Гц (% S_{піка}).

Співставлення динаміки спектральних показників у здорових та у хворих ішемічною хворобою серця з стенокардією II-III функціональних класів при проведенні ізометричного навантажувального тесту показало, що у групі хворих у 73,3 % випадків спектральні показники знижувались порівняно зі станом спокою, у 13,3 % вони залишились практично без змін і у 13,3 % випадків спостерігався їх незначний приріст, що свідчить про доцільність застосування методики для оцінки обмеження контрактильного резерву при міокардіальній патології.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фекета В.П. Внутриміокардіальное происхождение низкочастотных составляющих первого сердечного тона // В кн.: 7 съезд БФО им. И.П. Павлова. Тез. докл. – Витебск, 1987. – С. 248-249.
2. Фекета В.П. Оценка микронасосного свойства миокарда у человека по данным спектрального анализа первого сердечного тона. Автореф. дис... канд. мед. наук. – Минск, 1988. – 17 с.
3. Фекета В.П. Роль микронасосной функции миокарда в патогенезе ишемической болезни сердца // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1996, № 4. – С. 15-19.
4. Щобак О.І. Нові можливості застосування спектрального аналізу першого тону серця для оцінки функції міокарда // Науковий вісник Ужгородського університету. - Серія "Медицина". - Ужгород, 1996. С. 286-288.
5. Щобак О.І. Динаміка спектральної енергії першого тону серця у здорових осіб під дією ізометричного навантаження // Науковий вісник Ужгородського університету. - Серія "Медицина". - Ужгород, 1997. - С. 218-219.
6. Щобак О.І. Спектральні характеристики першого серцевого тону як маркер функціонального стану міокарда. Автореф. дис... канд. мед. наук. – Київ, 1999. – 17 с.
7. Щобак О.І., Фекета В.П., Заячук І.П. Нові дані стосовно м'язового компонента першого серцевого тону // Науковий вісник Ужгородського університету. – Серія "Медицина". – Випуск 11. – Ужгород, 2000. – С. 82-84.
8. Fabry Z., Feketa V., Schobák A., Zajacsuk I. Az első szívhang spektrális karakterisztikája és annak elváltozása terhelesi próbák hatására / A MTA Szabolcs -Szatmár – Bereg Megyei Tudományos Testületének. Evi tudományos ülésén elhangzott előadások összefoglalói. Nyiregyháza, 1996. - c. 218.

SUMMARY

SPECTRAL CHARACTERISTICS OF THE FIRST HEART SOUND AND THEIR CLINICAL SIGNIFICANCE FOR CARDIAL CONTRACTILITY EVALUATION

Feketa V.P., Shchobak A.I., Zayachuk I.P.

The article is dedicated to investigation of the first heart sound amplitude-frequency characteristics of contractility for evaluation of contractility reserve in patients with ischemic heart disease. High information capability of the method for contractility reserve restriction evaluation has been shown.

Key words: first heart sound, amplitude-frequency characteristics, contractility reserve

100.0	2.7±1.4	4.2±1.7	>0.05	2.0±0.9	2.8±1.9	100	100
100.0	2.8±1.2	4.0±0.7	>0.05	2.2±0.8	2.5±0.7	100	100
100.0	2.7±1.1	4.0±0.7	>0.05	2.2±0.8	2.5±0.7	100	100
100.0	2.7±1.1	4.0±0.7	>0.05	2.2±0.8	2.5±0.7	100	100
100.0	2.7±1.1	4.0±0.7	>0.05	2.2±0.8	2.5±0.7	100	100
100.0	2.7±1.1	4.0±0.7	>0.05	2.2±0.8	2.5±0.7	100	100
100.0	2.7±1.1	4.0±0.7	>0.05	2.2±0.8	2.5±0.7	100	100
100.0	2.7±1.1	4.0±0.7	>0.05	2.2±0.8	2.5±0.7	100	100
100.0	2.7±1.1	4.0±0.7	>0.05	2.2±0.8	2.5±0.7	100	100
100.0	2.7±1.1	4.0±0.7	>0.05	2.2±0.8	2.5±0.7	100	100