

УДК 616.127—008—073.97

Л. Ф. ШЕРДУКАЛОВА, Э. З. МАНУКЯН, Н. Г. АГАДЖАНОВА

К ВОПРОСУ ОБ ИНФОРМАТИВНОСТИ ИЗМЕНЕНИИ НАЧАЛЬНОЙ И КОНЕЧНОЙ ЧАСТИ ЖЕЛУДОЧКОВОГО КОМПЛЕКСА ЭКГ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА

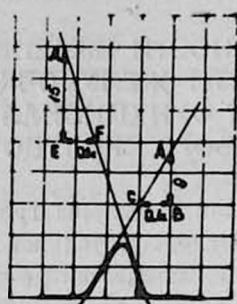
У больных митральным стенозом были выявлены градации скоростных и амплитудно-временных показателей начальной и конечной части желудочкового комплекса ЭКГ (т. е., процессов де- и реполяризации) в зависимости от содержания в биоптатах миокарда богатых энергией соединений [10]. Это согласуется с экспериментальными данными, показавшими, что на протяжении одиночного сердечного сокращения реакции окислительного фосфорилирования и гликолиза в наибольшей степени активированы в периодах де- и реполяризации миокарда, что соответствует на ЭКГ комплексу QRS, сегменту ST и зубцу T [8]. В свою очередь, известно, что сократительная функция миокарда (СФМ) тесно связана с интенсивностью энергетических процессов в миокарде [2, 5—7, 11, 12]. Поэтому можно предполагать, что эти же элементы ЭКГ несут определенную информацию и о состоянии СФМ. Тем не менее, до сих пор метод ЭКГ считается неадекватным для оценки СФМ, что, возможно, обусловлено недостаточным изучением скоростных характеристик ее элементов в норме и патологии.

Цель настоящей работы—анализ скоростных и амплитудно-временных характеристик начальной и конечной части желудочкового комплекса ЭКГ при различном функциональном состоянии миокарда левого желудочка.

Материал и методы исследования. Обследовано 258 человек в возрасте от 17 до 55 лет. Из них: 100 практически здоровых людей, 50 спортсменов высокой квалификации (футболисты с выраженной рабочей гипертрофией миокарда левого желудочка) и 108 больных митральным стенозом в III—IV стадии заболевания по А. Н. Бакулеву и Е. А. Дамиру (1958) с явлениями гипофункции миокарда левого желудочка.

Всем исследуемым регистрировалась ЭКГ в 12 общепринятых отведениях на аппарате Мингограф-34 фирмы «Simens». Исследование ЭКГ проводилось в I, II стандартных и в V_3 — V_6 грудных отведениях. Основное внимание было уделено комплексу QRS и зубцу T, отража-

ющих состояние процессов де- и реполяризации миокарда желудочков. В указанных отведениях был рассчитан амплитудно-временной показатель зубцов R, S, T—ABП по формуле $\frac{R+S+4T}{QRS}$. Рассчитаны были также скоростные показатели зубца Т: скорость подъема первого восходящего колена зубца Т (V_n), скорость спуска второго нисходящего его колена (V_c), разность между ними ($V_c - V_n$) и отношение скорости спуска к скорости подъема (V_c/V_n). Методика расчета представлена на рис. 1.

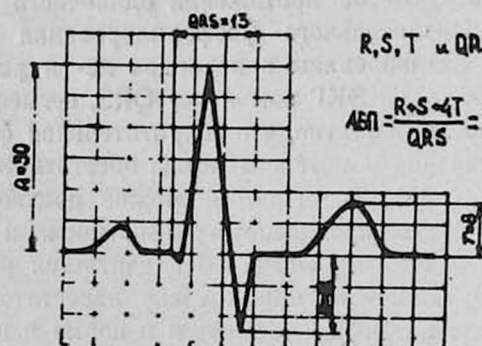


$$V_n = AB/BC = 9/0.1 = 90 \text{ мм/с}$$

$$V_c = DE/EF = 15/0.1 = 150 \text{ мм/с}$$

$$V_c - V_n = 150 \text{ мм/с} - 90 \text{ мм/с} = 60 \text{ мм/с}$$

$$V_c/V_n = 150 \text{ мм/с} : 90 \text{ мм/с} = 1.7 \text{ отн. ед.}$$



$$R, S, T \text{ и } QRS \text{ в мм}$$

$$ABП = \frac{R+S+4T}{QRS} = \frac{30+12+4 \cdot 8}{13} = 66$$

Рис. 1. Метод расчета скоростных и амплитудно-временных показателей начальной и конечной части желудочкового комплекса ЭКГ.

К данному участку зубца Т проводили касательную, которая характеризует движение кривой именно в изучаемый момент времени. От любой точки касательной на ЭКГ по горизонтали откладывали отрезок, эквивалентный расстоянию, пройденного писчиком за 0,1 с (5 маленьких или 1 большая клетка). Из конца этого отрезка восстанавливали перпендикуляр до пересечения с касательной. Измеряли участок этого перпендикуляра. Разделив полученное число на 0,1 получали расстояние, пройденное писчиком за 1 с, т. е., скорость подъема или спуска зубца Т.

Всем больным, наряду с ЭКГ, проводились также ЭхоКГ исследования (аппарат Mark-3 фирмы «Medate») с целью выявить у них

наличие гипофункции миокарда левого желудочка. В наше исследование были включены больные, у которых минутный объем (МОК) колебался от 2,12 до 3,59 мл, составляя 58% относительно нормы. Фракция изгнания (ФИ) колебалась от 0,31 до 0,42 отн. ед (63% к норме). Снижены были у них также и показатели СФМ: скорость циркулярного сокращения миокарда (V_{cf}) колебалась от 0,36 до 0,82 с⁻¹ (55% к норме), относительное изменение внутреннего эхографического размера полости левого желудочка ($\% \Delta S$) колебалось от 14,56 до 21,12% (31% к норме).

Результаты исследования и их обсуждение. Найдено, что различия между АВП и скоростными показателями ЭКГ в различных отведениях были незначительными и статистически недостоверными ($P > 0,05$). Поэтому в работе были использованы только лишь данные прудного отведения V_5 , в котором зубец Т у здоровых лиц всегда положительный.

Соответственно функциональному состоянию миокарда левого желудочка были выделены 3 группы исследуемых: I—с нормофункцией ЛЖ II—с гиперфункцией ЛЖ и III—с гипофункцией ЛЖ (табл. 1).

Таблица 1

Динамика изменений амплитудно-временных и скоростных показателей начальной и конечной части желудочкового комплекса ЭКГ в различных функциональных группах

Группы	n	ЭКГ показатели				
		Vп	Vс	Vс—Vп	Vс/Vп	ABП
		мм/с	мм/с	мм/с	отн. ед.	отн. ед.
I	100	46,30± 7,50	99,00± 16,00	52,70± 8,50	2,10± 0,10	7,25± 0,30
II	50	55,00± 6,00	121,00± 13,90	79,00± 9,60	2,20± 0,10	11,70± 0,99
	P	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,001
III	108	38,04± 4,73	18,37± 2,16	-19,67± 2,78	0,48± 0,03	3,71± 0,12
	P	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Примечание: P—достоверность различий между группами обследуемых и I группой.

Из табл. видно, что у здоровых лиц (I группа) скорость подъема зубца Т ($V_{п}$) значительно ниже скорости спуска— $V_{с}$. Вследствие этого отношение $V_{с}/V_{п}$ приближалось к двум, составляя в среднем $7,25 \pm 0,30$ отн. ед., АВП у них составлял в среднем $7,25 \pm 0,30$ отн. ед.

У спортсменов (II группа), по сравнению со здоровыми людьми, отмечалось повышение скоростных показателей: $V_{п}$ (до 119%) и $V_{с}$ (до 122%), разности $V_{с}—V_{п}$ (до 150%). Однако отношение $V_{с}/V_{п}$ у них мало отличалось от такового у лиц I группы ($2,20 \pm 0,10$ отн. ед.). из-за примерно одинакового прироста скоростей $V_{п}$ и $V_{с}$. Существенно была увеличена в этой группе и величина АВП (до 161%).

У больных митральным стенозом (III группа) скорость спуска V_c была значительно снижена относительно лиц I группы (до 18,56%) на фоне не столь существенного снижения $V_{п}$ (до 80,94%). Вследствие этого резко было снижено отношение $V_c/V_{п}$ (до 22,86%), а разность $V_c - V_{п}$ становилась отрицательной и была равна в среднем $-19,67 \pm 2,78$ мм/с. Показатель АВП также был значительно понижен (до 51,17%).

Чем же были обусловлены эти изменения?

Известно, что у здоровых людей в физиологических условиях сокращение сердечной мышцы не является максимальным [4].

В тренированном же сердце спортсмена отмечается увеличение скоростей $V_{п}$, V_c и АВП, в соответствии с увеличением у них массы миокарда левого желудочка, а также увеличения силы, частоты, амплитуды сокращения и скорости расслабления миокарда [1, 3].

У больных митральным стенозом с резкой изометрической перепрузкой миокарда правого желудочка и недопрузкой левого, регуляция объемной скорости кровотока осуществляется при участии как кардиальных, так и мощных экстракардиальных механизмов компенсации. При этом регуляция сократительной деятельности желудочков осуществляется на основе энергетически неэкономного гомеометрического механизма [9]. В левом желудочке при этом нарастают сдвиги по типу гиподисфункции, прогрессирующей по мере снижения МОК. Этому соответствует угнетение процессов де- и реполяризации миокарда желудочков и ухудшение функционального состояния миокарда.

Для уточнения степени этой взаимосвязи был проведен корреляционный анализ между ЭКГ и ЭхоЭКГ показателями. Было найдено, что все предложенные ЭКГ показатели, за исключением $V_{п}$, обнаруживали достоверную зависимость от целого ряда показателей сократимости. Наиболее высокие корреляционные связи функциональные показатели ЛЖ имели с отношением $V_c/V_{п}$. Этот показатель имел тесную прямую корреляционную связь с величинами ФИ ($r=0,66$), $\% \Delta S$ ($r=0,65$), максимальной скоростью расслабления задней стенки ЛЖ—Мрзс ($r=0,49$) и обратную—с размерами ЛП ($r=-0,66$), диастолического размера ЛЖ—ДР ($r=-0,52$), систолического размера ЛЖ—СР ($r=-0,65$), и конечно-систолическим объемом ЛЖ—КСО ($r=-0,56$). Высокая обратная корреляционная зависимость выявлена также между величинами АВП и конечно-систолическим объемом ЛЖ—КДО ($r=-0,56$).

Таким образом проведенное исследование показывает, что изменения начальной и конечной части желудочкового комплекса ЭКГ существенным образом взаимосвязаны с функциональным состоянием миокарда левого желудочка. Это дает основание считать, что отношение $V_c/V_{п}$, а также показатели V_c , $V_c - V_{п}$ и АВП могут быть использованы для оценки функционального состояния миокарда левого желудочка.

ՁԱԽ ՓՈՐՐՔԻ ՍՐՏԱՄԿԱՆԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՎԻՃԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՄԵԶ ԷՍԳ
ՓՈՐՐՔԱՅԻՆ ԿՈՄՊԼԵՔՍԻ ՍԿԶԲՆԱՅԻՆ ԵՎ ԾԱՅՐԱՅԻՆ ՄԱՍԵՐԻ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԻՆՖՈՐՄԱՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐԶ

Ա մ փ ն փ ու մ

Հայտնաբերված է, որ էՍԳ փորձային կոմպլեքսի սկզբնային և ծայրային մասերի փոփոխությունները զգալի կերպով կապված են ձախ փորձի սրտամկանի ֆունկցիոնալ վիճակի հետ:

L. F. Sherdukalo, E. Z. Manoukian, N. G. Aghadjanova

On the Problem of Informativity of the Changes in the Initial and Final Parts of the ECG Ventricular Complex in the Estimation of the Functional State of the Left Ventricular Myocardium

Summary

It is revealed, that the changes in the initial and final parts of the ECG ventricular complex are in the significant interaction with the functional state of the left ventricular myocardium.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Курге П. К. Кардиология, 1976, 4, 15—21. 2. Меерсон Ф. З. Адаптация сердца к большой нагрузке и сердечная недостаточность. М., 1975, 263. 3. Меерсон Ф. З., Капелько В. И. Успехи физиологических наук, 1978, 9, 2, 21—41. 4. Меерсон Ф. З., Пшеничкова М. Г. Кардиология, 1969, 4, 144—153. 5. Розенштраух Л. В., Сакс В. А., Ундровинас А. И. и др. Физиол. журнал СССР, 1976, 62, 8, 1199—1209. 6. Розенштраух Л. В., Сакс В. А., Юревичус И. А. Физиол. журнал СССР, 1979, 65, 3, 405—413. 7. Фролов В. А., Богданова Е. В., Казанская Т. А. Сердечный цикл, 1981, Изд. Моск. университета, 128. 8. Шердукалова Л. Ф. Дисс. докт., Ереван, 1974. 9. Шердукалова Л. Ф., Манукян Э. З., Тарасян Л. П. Методические рекомендации. Ереван, 1985, 10. 11. Langer G. A. Physiol. Rev., 1968, 48, 4, 708—752. 12. Opie L. H. Adv. Cardiol. (Basel), 1974, 12 70—83.

УДК 616.12—008.331.1

Н. Л. КИКОДЗЕ, М. И. ДЖАНИАШВИЛИ

СИСТОЛИЧЕСКАЯ И ДИАСТОЛИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ, ОПРЕДЕЛЕННАЯ НЕИНВАЗИВНЫМ МЕТОДОМ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение систолической и диастолической функции левого желудочка (ЛЖ) у больных гипертонической болезнью (ГБ) с помощью неинвазивных методов исследования является важной проблемой кардио-