

УДК 616.12—008.46:616.127—007.61—092.9

З. Л. ДОЛАБЧЯН, Н. М. ОГАНЕСЯН, Н. Г. ТАТИНЯН, М. А. ВАРОСЯН,
С. А. ПИРУЗЯН, С. В. АСАТРЯН

О ЗНАЧЕНИИ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ В ОЦЕНКЕ НЕДОСТАТОЧНОСТИ СЕРДЦА ПРИ ГИПЕРТРОФИИ МИОКАРДА

Гипертрофия миокарда вызывает характерные электрофизиологические изменения, имеющие ясное отражение на поверхностной электрокардиограмме. Они широко используются в практике в качестве апробированных электрокардиографических критериев в диагностике гипертрофии миокарда того или иного отдела сердца. В литературе в этой области накоплен большой материал [1, 3, 6—9].

Гипертрофия миокарда—динамический процесс, развивающийся как компенсаторный механизм, постепенно вызывающий грубые изменения в миокарде, которые в итоге приводят к сердечной недостаточности [2, 4, 5].

Известно, что патофизиологическая роль гипертрофии миокарда неодинакова на различных этапах ее развития. При этом, однако электрические критерии, отражающие гипертрофический процесс миокарда, остаются те же. Изменения касаются лишь их величины. Большой теоретический и практический интерес представляет рассмотрение электрических критериев гипертрофии миокарда на поздних этапах ее развития, при которых уже вырисовывается сердечная недостаточность. В этом случае те же критерии могут дать информацию и о функциональном состоянии миокарда, о степени развития его недостаточности.

Работа проведена на 150 кроликах породы Шиншилла обоего пола, одинакового возраста и массы.

Гипертрофия миокарда вызывалась путем сужения восходящей части аорты на 70% от исходного диаметра по методике, предложенной Ф. З. Меерсоном (1960). Животных забивали через 1, 3, 6, 12, 18, 30 и 36 месяцев от начала эксперимента.

В указанные сроки проводилось электрокардиографическое исследование в 12 отведениях. Анализировались изменения начальной и конечной части желудочкового комплекса. Применялись количественные ЭКГ критерии гипертрофии желудочков. Для гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) использовались: амплитуда зубцов R в отведениях avR и v_5 , амплитуда зубца T в отведении v_6 , синдромы $S_{v1} + R_{v5}$ и $(R_{v5} + R_{v6}) - \lambda(ST_{v5} + ST_{v6}) - (T_{v5} + T_{v6})$.

Для гипертрофии правого желудочка (ГПЖ)—площади зубцов R в отведениях aVR и v_1 , синдромы $(R_{v_1}) - (T_{v_1}) + (R_{v_1} + S_{v_5})$.

Количественные данные ЭКГ обрабатывались математически методом вариационной статистики.

Выделение высоко- и низкополимерной РНК (ВРНК и НРНК) производили, используя фенольную депротенизацию и солевое фракционирование по методу Kirby и Георгеу.

Полученные данные и их обсуждение. Уже через 1 месяц после операции отмечаются признаки гипертрофии обоих желудочков сердца, причем при сравнении с контрольными величинами (табл. 1), степень ГЛЖ в этот период выражена сравнительно больше, чем степень ГПЖ. Об этом свидетельствует увеличение среднеарифметических величин показателей ГЛЖ—амплитуды зубцов R в отведениях avI и v_5 , величины синдрома $S_{v_1} + R_{v_5}$ и комплексного показателя $(R_{v_5} + R_{v_6}) - (ST_{v_5} + ST_{v_6}) - (T_{v_5} + T_{v_6})$. Динамика показателей ГПЖ сравнительно с контрольными величинами в этот период меняется менее отчетливо. На 3-й месяц степень гипертрофии как правого, так и левого желудочков значительно возрастает—показатели гипертрофии желудочков в 2 и более раза превышают данные контрольной группы (см. табл. 1).

Через 6 месяцев, отмечается дальнейшее нарастание степени ГПЖ, что выражается увеличением среднеарифметических величин, площади зубца R в отведении v_1 , синдромов $(R_{v_1}) - (T_{v_1})$ и $S_{v_1} + S_{v_5}$. Показатели же ГЛЖ к этому сроку начинают уменьшаться, а величина отдельных критериев даже становится ниже среднеарифметических величин показателей контрольной группы. Такая динамика критериев ГЛЖ более убедительно вырисовывается через 9 месяцев после операции. В этот период среднеарифметические величины критериев ГЛЖ свидетельствуют даже об отсутствии ГЛЖ как таковой. Наблюдается уменьшение сравнительно с предыдущим сроком, и критериев ГПЖ, однако их величина еще свидетельствует о значительно выраженной ГПЖ (площадь зубца R в отведении v_1).

В последующие сроки (1,5; 2,5 и 3 года) критерии ГЛЖ находятся ниже, или в отдельных случаях на уровне контрольных величин, а показатели ГПЖ, в частности, амплитуда и площадь зубца R в отведении v_1 через 1,5 месяца еще свидетельствует о ГПЖ. В дальнейшем (через 3 года) величина всех изучаемых показателей ГПЖ становится ниже, чем в контрольной группе.

Итак, динамика среднеарифметических величин критериев гипертрофии правого и левого желудочков по отдельным срокам наблюдения свидетельствует о следующих сдвигах: через 1 месяц после операции отмечается гипертрофия обоих желудочков, но с преобладанием ГЛЖ; через 3 месяца—выраженная гипертрофия обоих желудочков. Фактически к этому сроку интенсивно нарастает степень ГПЖ. Через 6 месяцев отмечается значительное увеличение степени ГПЖ и сравнительное снижение степени ГЛЖ. Через 9 месяцев сохраняются признаки

Таблица 1

Некоторые показатели ГЛЖ и ГПЖ в различные сроки после операции

Сроки		Критерии гипертрофии желудочков					
		Г Л Ж			Г П Ж		
		Rav1, мм	Sv ₁ +Rv ₅ , мм	Tv ₁ , мм	площадь RavR, мм/сек	Rv ₁ +Sv ₅ , мм	(Tv ₁)—(Tv ₆), мм/сек
1 месяц	M±m P	3,3±0,1 0,001	14,0±0,52 0,01	2,4±0,1 0,001	0,024±0,001 0,001	8,2±0,3 0,01	-1,2±0,06 0,05
3 месяца	M±m P	4,0±0,15 0,001	18,0±0,5 0,001	3,3±0,1 0,001	0,027±0,001 0,001	9,8±0,5 0,01	-3,2±0,1 0,001
6 месяцев	M±m P	3,6±0,1 0,001	14,5±0,8 0,01	3,0±0,07 0,001	0,034±0,002 0,001	13,0±0,6 0,001	-1,6±0,08 0,1
9 месяцев	M±m P	1,87±0,05 0,01	11,0±0,7 0,5	0,88±0,01 0,001	0,030±0,002 0,001	7,1±0,5 0,05	-0,9±0,61 0,001
1,5 года	M±m P	1,37±0,14 0,001	10,5±0,7 0,5	0,87±0,01 0,001	0,027±0,002 0,001	7,0±0,6 0,05	-1,0±0,01 0,001
2,5 года	M±m P	1,28±0,14 0,001	10,0±0,5 0,05	0,81±0,01 0,001	0,028±0,002 0,001	5,7±0,3 0,05	-1,0±0,04 0,001
3 года	M±m P	1,25±0,05 0,001	7,1±0,3 0,002	0,83±0,01 0,001	0,015±0,001 0,05	5,2±0,2 0,05	+0,81±0,01 0,001
Контроль- ная группа	M±m P	2,20±0,1	11,5±0,6	1,3±0,015	0,010±0,001	6,11±0,3	-1,55±0,09

ГПЖ, но степень их значительно уменьшается, а признаки ГЛЖ—исчезают. В последующие сроки признаки гипертрофии желудочков не наблюдаются.

Отсутствие данных, говорящих о наличии гипертрофии желудочков через 1,5 года и более после операции, свидетельствует о развитии глубоких дистрофических, дегенеративных изменений в миокарде желудочков. В это время миокард теряет способность в полном объеме продуцировать электрический потенциал, что и является причиной возникновения описанной выше картины электрической активности сердца. Об этом свидетельствуют и изменения реполяризационного комплекса ЭКГ, причем вначале сдает миокард левого желудочка, как правое звено компенсации при сужении устья аорты. Уменьшение степени ГПЖ наблюдается значительно позже (через 1,5 года после операции) и свидетельствует о снижении компенсаторных возможностей сердца в целом с дальнейшим прогрессированием его недостаточности к концу эксперимента. В этом плане интересна динамика показателя реполяризации (T_{v1}) — (T_{v6}). Через 1 месяц после операции степень его отрицательности снижается по сравнению с контрольной величиной, что находится в соответствии с данными критериев, указывающих на сочетанную гипертрофию обоих желудочков с преобладанием ГЛЖ. На 3-й месяц после операции наблюдается значительное увеличение отрицательности показателя реполяризации, что наряду с рядом анализируемых количественных критериев гипертрофии миокарда желудочков позволяет констатировать значительное нарастание ГПЖ. Казалось бы, что дальнейшее нарастание ГПЖ (через 6 месяцев) должно было бы увеличить степень отрицательности данного показателя, однако налицо обратная картина—его величина находится почти в пределах контрольной с дальнейшим уменьшением отрицательности его, вплоть до положительного значения через 3 года после операции. С другой стороны, ведь именно на 6-й месяц после операции уменьшаются и критерии, свидетельствующие о ГЛЖ. Следовательно приведенные выше данные подтверждаются динамикой показателя (T_{v1}) — (T_{v6}), изменение которого происходит за счет патологических сдвигов конечной части желудочкового комплекса, в частности, зубца Т в левых прекардиальных отведениях, что и свидетельствует о нарушении питания миокарда вследствие развития дистрофических дегенеративных изменений в мышце сердца. В создавшейся ситуации этот синдром как-бы теряет свое значение как показатель реполяризации при гипертрофии миокарда желудочков, но позволяет судить о степени развития метаболических изменений в миокарде и степени его недостаточности.

Описанная картина электрической активности сердца коррелирует с содержанием рибонуклеиновых кислот (РНК) миокардиальной клетки левого и правого желудочков. Анализ полученных результатов показывает, что через месяц после операции наблюдается увеличение общего содержания всех типов РНК в обоих желудочках, обуславливающих рост гипертрофии при постоянно повышенной нагрузке на сердце.

Через 3—6 месяцев отмечается уменьшение концентрации ВРНК на 29 в левом и на 27%—в правом желудочках (1,77 мг/г ВРНК левого и 1,68 мг/г ВРНК правого, при норме 2,49 и 2,29 мг/г соответственно).

На ЭКГ в этот период отмечается уменьшение признаков ГЛЖ, в отношении же правого желудочка этого параллелизма не наблюдается.

С развитием патологического процесса, через 1,5—3 года после сужения восходящей аорты, наблюдается резкое снижение концентрации всех типов РНК в обоих желудочках (ВРНК снижаются в 2, а НРНК— в 2,77 раза). Очевидно, такое уменьшение концентрации РНК подтверждает снижение активности генетического аппарата гипертрофированной клетки, что и, по всей вероятности, отражается на ее биоэлектрической активности. На ЭКГ при этом значительно уменьшается степень гипертрофии миокарда желудочков. Кроме того, с падением концентрации РНК, отмечается появление признаков глубоких дистрофических, дегенеративных изменений в миокарде. Эти изменения биологически оправданы, так как способность генетического аппарата усилить или имитировать биосинтез РНК и белка исчерпывается, вследствие чего наступает сердечная недостаточность. В этих случаях коэффициент корреляции равняется $+0,82$; $P < 0,002$.

Сопоставление электрической активности сердца с содержанием всех типов РНК в обоих желудочках убеждает в том, что изменение метаболизма нуклеиновых кислот соответствует изменениям последней. Отсюда следует, что изменение содержания белок-синтезирующей системы миокардиальной клетки отражается на биоэлектрической активности сердца и при правильном подходе и всесторонней расшифровке с использованием количественных параметров может дать достаточно точную информацию для ранней диагностики недостаточности миокарда и сердца.

В заключение следует отметить, что в процессе развития гипертрофии миокарда, меняется объем и характер информативности электрических критериев. Если в ранние периоды патологии последние прямо связываются с развитием гипертрофического процесса, то в поздних стадиях они в равной мере отражают развитие в миокарде дистрофических и склеротических процессов, которые приводят к недостаточности сердца. Если исходить из этих позиций, то можно выдвинуть предположение о том, что в поздних стадиях развития недостаточности миокарда электрические критерии дают представление о функциональном состоянии миокарда, о степени сердечной недостаточности.

Такая оценка электрических критериев при недостаточности миокарда открывает новые возможности для использования их в практике с целью выявления признаков сердечной недостаточности.

Институт кардиологии им. Л. А. Оганесяна
МЗ Арм. ССР

Поступила 9/XI 1980 г.

Ձ. Լ. ԴՈԼԱԲՉՅԱՆ, Ն. Մ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ն. Գ. ՏԱՏԻՆՅԱՆ,
Մ. Ա. ՎԱՐՈՍՅԱՆ, Ս. Ա. ՓԻՐՈՒԶՅԱՆ, Ս. Վ. ԱՍԱՏՐՅԱՆ

ՄՐՏԱՄԿԱՆԻ ԳԵՐԱՃԻ ԺԱՄԱՆԱԿ ՄՐՏԻ ԱՆՔԱՎԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ
ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆՈՒՄ ԷԼԵԿՏՐԱՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԶԱՓԱՆԻՇՆԵՐԻ
ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հաստատված է, որ սրտամկանի գերաճի զարգացման վերջնական փուլերում էլեկտրական չափանիշները դադարում են տալիս սրտամկանի ֆունկցիոնալ վիճակի, սրտային անբավարարության աստիճանի մասին: Այս չափանիշների ինֆորմատիվության ծավալը և բնույթը փոխվում են կախված սրտամկանի գերաճի աստիճանից:

Z. L. Dolabchian, N. M. Hovanesian, N. G. Tatinian, M. A. Varossian,
S. A. Piruzian, S. V. Assatryan

On the Significance of Electrophysiologic Criteria in Evaluation of Cardiac Insufficiency in Myocardium Hypertrophy

S u m m a r y

It is established that in the late stages of myocardium hypertrophy development the electric criteria reflect the functional state of the myocardium and the degree of cardiac insufficiency. The volume and character of the informativity of these criteria change, depending on the degree of hypertrophy of the myocardium.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анасенко А. А. В кн.: «Актуальные вопросы патологии сердечно-сосудистых заболеваний», 1963, т. 3, 51. 2. Долабчян З. Л. Гипертрофия миокарда и электромио-механическая активность сердца. М., 1973. 3. Маколкин В. И. Электрокардиография и векторкардиография в диагностике пороков сердца. М., 1973. 4. Меерсон Ф. З. Миокард при гиперфункции, гипертрофии, недостаточности сердца. М., 1965. 5. Саркисов Д. С., Арутюнов В. Д., Крымский Л. Д., Рубецкой Л. С. Гипертрофия миокарда и ее обратимость. Л., 1966. 6. Татинян Н. Г. Дисс. канд. Ереван, 1969. 7. Salazar G. F., Maztner R. P., Ceballos Y. O. et al. Revista Cubana Med. 1966, 5, 589. 8. Sodi-Pallares D., Calder R. New Bases of Electrocardiography C. V. Morby Co., St. Louis 1956. 9. Sokolow M., Lyon I., P. Am. Heart J. 1949, 38:273.