

Н. Г. АРУТЮНЯН, Л. Ф. ШЕРДУКАЛОВА, Н. Ф. ГУСАКОВА, Г. А. МАМЯН

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ГИПЕРТРОФИИ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ ПРИБРОТЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА ПО ДАННЫМ ЭКГ

При определении показаний к оперативному вмешательству у больных приобретенными пороками сердца большую роль играют сведения о функциональном состоянии миокарда левого желудочка, что во многом определяется степенью его гипертрофии [5, 9]. Поэтому важна не только диагностика гипертрофии миокарда левого желудочка, но также и количественная характеристика ее выраженности, что возможно при помощи такого общедоступного метода, как электрокардиография.

Существует много критериев для определения гипертрофии миокарда левого желудочка, предложенных различными авторами [3, 4, 8, 10, 14]. Общепринятыми, однако, являются критерии Sokolow and Lyon. Сопоставление их с морфологическими [13, 15, 16] или рентгенологическими признаками гипертрофии миокарда [17] показало, что не всегда по этим критериям можно судить о наличии гипертрофии миокарда левого желудочка. Еще большие противоречия встречаются в литературе при оценке степени выраженности гипертрофии по показателям ЭКГ. Так, по данным [2, 8], критерии Sokolow and Lyon надежно выявляют лишь выраженную степень гипертрофии, а при определении умеренных и низких степеней они мало информативны. На низкую их чувствительность указывают также [15, 19]. Недостаточная информативность ЭКГ критериев гипертрофии миокарда левого желудочка объясняется рядом причин: различием положения сердца в грудной клетке, частотной характеристикой аппарата, проводимостью тканей, а также уменьшением амплитудных показателей ЭКГ на определенной стадии гипертрофии миокарда из-за снижения его сократительной функции. Поэтому необходима разработка новых методов оценки ЭКГ критериев для количественной характеристики гипертрофического процесса миокарда с учетом объективного метода оценки степени гипертрофии. Таким объективным методом в настоящее время считается измерение поперечного диаметра кардиомиоцитов методом прямой микрометрии [1, 11, 12, 16].

Цель настоящей работы—количественная оценка степени гипертрофии миокарда левого желудочка по показателям ЭКГ на основе сопоставлений их с микрометрическими данными биоптатов миокарда этого отдела сердца.

Материал и методы исследования. Проведено комплексное обследование 40 больных с приобретенными пороками сердца в возрасте от 15 до 50 лет (15 больных с митральным стенозом, 16 больных с мит-

ральной недостаточностью и 9—с митрально-аортальными пороками сердца). Накануне операции у них проводилась запись ЭКГ в 12 отведениях на аппарате Мингограф-34 фирмы «Siemens», а во время операции были получены биоптаты миокарда левого желудочка (или левой папиллярной мышцы). В полученных биоптатах проводилось измерение поперечного диаметра кардиомиоцитов и рассчитывался процент гипертрофированных клеток с последующим анализом относительно нормы. В качестве последней были использованы микрометрические показатели измерений поперечного диаметра кардиомиоцитов левого желудочка (или папиллярной мышцы) 100 практически здоровых лиц в возрасте от 12 до 55 лет, погибших в результате несчастных случаев [6]. Если у больных соответствующего возраста поперечные размеры миокардиальных клеток превышали таковые в контрольной группе, то они считались гипертрофированными. А степень гипертрофии миокарда оценивалась по проценту наличия гипертрофированных миокардиальных клеток. У наших больных процент гипертрофированных клеток в миокарде левого желудочка колебался в пределах 24—100% (в среднем 67%). Условно было выделено 3 степени гипертрофии миокарда левого желудочка: I—незначительная (число гипертрофированных клеток менее 44%), II—умеренная (число гипертрофированных клеток колебалось в пределах 45—70%) и III—выраженная (число гипертрофированных клеток в пределах 71—100%). С I степенью гипертрофии было 6 больных, со II—14 и III—20 больных.

Для оценки электрической активности миокарда левого желудочка применялись следующие ЭКГ показатели: электрическая ось сердца, амплитудные значения зубца R в отведениях I, avl, V₅, V₆, зубца S в отведениях III, avF, V₁, V₂, синдромы S_{v1}+R_{v5-6} и T_{v1}—T_{v6}, время внутреннего отклонения (ВВО) в V₅, а также индекс гипертрофии—ИГ [8], показывающий отношение потенциалов правых и левых отделов сердца и рассчитывающийся по формуле
$$\text{ИГ} = \frac{R_{v1} + R_{v2} + R_{v3} + S_{v4} + S_{v5} + S_{v6}}{S_{v1} + S_{v2} + S_{v3} + R_{v4} + R_{v5} + R_{v6}}$$

Значение ИГ < 0,30 указывает на преобладающую гипертрофию миокарда левого желудочка, ИГ > 0,30, но < 0,60 указывает на сочетанную гипертрофию миокарда обоих желудочков, значение ИГ > 0,60 указывает на преобладание гипертрофии миокарда правого желудочка. Наряду с указанными выше показателями также использовался синдром R_{v6}—T_{v6}, отражающий изменения процессов деполяризации и реполяризации миокарда левого желудочка.

Полученные данные были обработаны статистически с использованием методов корреляционного и регрессионного анализа. Достоверность регрессионных уравнений оценивалась на основании метода наименьших квадратов [7, 20].

Результаты исследования. Для отбора информативности вышеуказанных ЭКГ критериев был применен однофакторный и двухфакторный

корреляционные анализы путем сопоставления их значений с процентом гипертрофированных клеток миокарда. Однако какой-либо существенной (статистически достоверной) зависимости между ними выявлено не было. На наш взгляд, это было обусловлено тем, что у большинства больных имелась не только гипертрофия миокарда левого желудочка, но также и гипертрофия миокарда правого. Поэтому больные были распределены в две группы А и Б по величине индекса гипертрофии. В группу А вошло 19 больных с $ИГ < 0,30$, т. е. с преобладающей гипертрофией миокарда левого желудочка. В группу Б—21 больной с $ИГ > 0,30$, с колебаниями от 0,32 до 1,5 (т. е. с гипертрофией обоих желудочков или же с преобладанием гипертрофии миокарда правого желудочка).

В группах А и Б вновь был проведен корреляционный анализ между микрометрическими данными—У и ЭКГ показателями гипертрофии миокарда левого желудочка.

У больных группы А однофакторный корреляционный анализ не обнаружил существенной взаимосвязи между ЭКГ показателями гипертрофии миокарда левого желудочка и микрометрическими данными, за исключением слабой корреляционной связи между R_1 и У ($r=0,36$; $P > 0,05$). При двухфакторном анализе была найдена существенная корреляционная зависимость между $ИГ$, R_1 и данными микрометрии ($r=0,45$; $P < 0,05$).

Таблица 1

Коэффициенты двухфакторной корреляции между У и двумя ЭКГ показателями при $ИГ > 0,30$

Регрессионная зависимость между У и ЭКГ параметрами	r	P
$(R_{v6}-T_{v6})$ ИГ	0,60	$< 0,05$
$(R_{v6}-T_{v6})$ (R_1+S_{III})	0,59	$< 0,05$
$(R_{v6}-T_{v6})$ R_1	0,58	$< 0,05$
(R_1+S_{III}) ИГ	0,50	$< 0,05$

У больных группы Б однофакторный корреляционный анализ показал существенную корреляционную обратную связь только лишь между синдромом $R_{v6}-T_{v6}$ и данными микрометрии ($r = -0,56$; $P < 0,05$). При двухфакторном же анализе был выявлен целый ряд существенных корреляционных взаимосвязей между ЭКГ параметрами и У (табл. 1). Наиболее значимой среди них была корреляционная связь между $ИГ$, $R_{v6}-T_{v6}$ и данными микрометрии ($r=0,6$; $P < 0,05$).

На основании найденных существенных взаимосвязей между ЭКГ параметрами и процентом гипертрофированных клеток миокарда левого желудочка была сделана попытка оценить степень этой гипертрофии с использованием математических регрессионных уравнений в каждой из двух групп больных.

В табл. 2 представлены однофакторные (I), двухфакторные (II),

однофакторные квадратичные (III) и двухфакторные квадратичные (IV) уравнения линейной регрессии у больных А и Б групп. Достоверность этих уравнений оценивалась методом наименьших квадратов по сумме квадратов полных отклонений от линии регрессии (Φ). Из таблицы видно, что наименьшее отклонение от линии регрессии в группе А ($\Phi=0,79$) и в группе Б ($\Phi=0,33$) имеет модель двухфакторной квадратичной зависимости (IV).

Таблица 2

Сравнение регрессионных уравнений у двух групп больных

Группы	Регрессионные уравнения	a_0	a_1	a_2	Φ
А ИГ < 0,30	I $Y = a_0 + a_1 x_4$	0,61	0,025		0,90
	II $Y = a_0 + a_1 x_3 + a_2 x_4$	0,78	0,960	0,024	0,85
	III $Y = a_0 + a_1 x_4^2$	0,65	0,008		0,90
	IV $Y = a_0 + a_1 x_3^2 + a_2 x_4^2$	0,77	-3,350	0,0018	0,79
Б ИГ > 0,30	I $Y = a_0 + a_1 x_1$	0,94	-0,024		0,38
	II $Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_3$	1,07	-0,023	-0,23	0,36
	III $Y = a_0 + a_1 x_1^2$	0,81	-0,0008		0,39
	IV $Y = a_0 + a_1 x_1^2 + a_2 x_3^2$	0,90	-0,0008	-0,26	0,33

Примечание: a_0, a_1, a_2 —коэффициенты регрессии; x_1 — R_1 ; x_3 —ИГ; x_4 — R_{v6} — T_{v6}

Подставим в уравнения IV соответствующие коэффициенты регрессии (a_0, a_1, a_2) и значения ЭКГ показателей, имевших существенную корреляционную взаимосвязь с Y при двухфакторном корреляционном анализе, — R_{v6} — T_{v6} , ИГ, R_1 . Для больных группы А с ИГ < 0,30 уравнение примет следующий вид:

$$Y = 0,77 - 3,35 (\text{ИГ})^2 + 0,0018 (R_1)^2, \quad (1)$$

для больных группы Б с ИГ > 0,30

$$Y = 0,9 - 0,0008 (R_{v6} - T_{v6})^2 - 0,26 (\text{ИГ})^2 \quad (2)$$

Таким образом, при оценке степени гипертрофии миокарда левого желудочка по предложенным уравнениям регрессии (1) и (2) необходимо учитывать состояние гипертрофии миокарда обоих желудочков. При преобладании гипертрофии миокарда левого желудочка нужно использовать амплитуду зубца R в отведении I и величину ИГ. Следует отметить, что величина R_1 , по данным литературы, хорошо коррелирует с массой левого желудочка. При сочетанной гипертрофии миокарда обоих желудочков нужно использовать ИГ и синдром R_{v6} — T_{v6} .

Сопоставление расчетных данных с истинным процентом гипертрофированных клеток в миокарде левого желудочка показало, что ошибка расчета при применении уравнения (1) составляет 10—12%, а при применении уравнения (2)—12—18%.

Полученные уравнения двухфакторной квадратичной зависимости можно применять в кардиологических и кардиохирургических стационарах для дифференциальной диагностики степеней гипертрофии миокарда левого желудочка у больных с ревматическими пороками сердца.

Это важно для диагностики вида порока, определения функционального состояния миокарда, для решения вопроса о противопоказаниях к операции, а также для оценки ее результатов.

Фялліал ВНЦХ АМН СССР в г. Ереване

Поступила 12/XII 1984 г.

Ն. Գ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Լ. Ֆ. ՇԵՐԴՈՒԿԱԾՈՎԱ, Ն. Ֆ. ԳՈՒՄԱԿՈՎԱ, Գ. Ա. ՄԱՄՅԱՆ
ԷՍԳ ՏՎՅԱԼՆԵՐՈՎ ՍՐՏԻ ՁԵՆՔԲԵՐՈՎԻ ԱՐԱՏՆԵՐՈՎ ՀԻՎԱՆԴՆԵՐԻ ՉԱԽ
ՓՈՐՈՔԻ ՍՐՏԱՄԿԱՆԻ ԳԵՐԱՃԻ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ԳՆԱՉԱՏՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ձախ փորոքի սրտամկանի զերանի աստիճանի թանակական զննատման համար առաջարկվում է կիրառել երկֆակտոր բառակուսային կախումով ռեգրեսիայի հավասարում: Այն ստացված է ձախ փորոքի սրտամկանի էՍԳ չափանիշների և վիրահատման պրոցեսում սրտի այլ բաժնի սրտամկանի բիոպտատների միկրոմետրիկ կախվածության ուսումնասիրությանից:

N. G. Haroutyunian, L. F. Sherdukalo, N. F. Gusakova, G. A. Mamyan

Quantitative Evaluation of the Degree of Hypertrophy of Left Ventricle Myocardium in Patients With Acquired Heart Defects According to ECG Data

S u m m a r y

For the quantitative evaluation of the degree of hypertrophy of the left ventricle myocardium the formula of quadratic two-factoral dependence is suggested, found by collation of ECG criteria of the left ventricular myocardial hypertrophy and micrometric data of myocardial biopstates of the given section of the heart, acquired during the operation.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гнатюк М. С. Автореф. докт. дисс. Киев, 1978.
2. Дечко Е. П. Кардиология, 1980, 4, 99—100.
3. Долабчян З. Л. Гипертрофия миокарда и электромеханическая активность сердца. М., Медицина, 1973.
4. Долабчян З. Л., Тагян Н. Г., Шперлинг И. Д. Кровообращение, 1977, 3, 9—14.
5. Маколкин В. И. Электрокардиография и векторкардиография в диагностике пороков сердца. М., Медицина, 1973.
6. Мамян Г. А. Канд. дисс. Ереван, 1973.
7. Минцер О. П., Чепкий Л. П., Цыганый А. А., Заславский С. Я. Проблемы медицинской кибернетики. М., Наука, 1972.
8. Соловьев В. М., Келин Е. П., Покровская И. В., Смольяникова Н. В., Беллев П. А. М., 1977, 25, 1361—77 (Рукопись депонирована во ВНИИМИ № 3).
9. Сафарян А. Х. Автореф. канд. дисс. Ереван, 1971.
10. Цинцадзе Г. И., Мегреладзе И. И. Кардиология, 1971, 3, 95—98.
11. Часовских Г. Г. Автореф. докт. дисс. Новосибирск, 1975.
12. Шперлинг И. Д. Функционенная гипертрофия сердца человека в морфологическом освещении. Ереван, Айтастан. 1983.
13. Янушкевичус З. И. Кардиология. 1971, 1, 33—37.
14. Sokolow M. and Lyon T. P. American Heart J. 31:161, 1949.
15. Romhilt D. W., Bove K. E., Norris R. J. et. al Circulation, 1969, 40, v 15, 185—195.
16. Qrier A. H. Circulation, 20:30, 1969.
17. Rosenfeld, Qoodrich, Kassebaum et al, Ibid, 1962, v. 63, p 731—742.
18. Koudelskova E., Widlmsky, Mitr. Ler. 1981, 27, № 4, 323—331.
19. Rethek N., Devereux R. B. Circulation, 1981, 63, № 6, 1391—1398.
20. Himmelblau David M. Process analysis by statistical methods, 1973.
21. Baxley W. A., Dodge H. T., Saudler H. Circulation, 1968, 37, 509.