

Structural and Functional Changes of Myocardium Actomyozin in Patients With Mitral Valve Disease in Reconstructive Operations

S u m m a r y

The functional and structural disturbances of actomyozin are established in different stages of cardiac insufficiency, which allow to reveal definite ways of the mechanism of development of the cardiac insufficiency. It makes possible to judge about the degree of the improvement of these disturbances in collation of these indices with other clinico-physiological indices, which is very important for the prognostication of the operative and postoperative complications.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Иванов И. И. и др. Биохимия, 1960, 25, 505.
2. Шноль С. Э. В кн.: «Молекулярная биофизика». Изд-во „Наука“, М., 1965, 56—82.
3. Hotta 1964, VI, Intern. Biochem. Congr. N1 8, 654.
4. Микаелян А. Л. Кровообращение, 1969, 1, 3—5.
5. Baile y K. 1947, Biochim., Biophys. Acta 506.
6. Lowry O. H. 1951 J. Biol. Chem. 193, 265.
7. Oganessian S. et all. 1973 J. Mol. Cell. Cardiol. 5, 1—24.

УДК 612.17—088.2:534.321.9—053.5

А. А. ГАЛСТЯН, К. Я. ТЕР-ВОСКАНЯН

ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Установление нормативов эхокардиографических (ЭхоКГ) показателей у здоровых детей позволяет правильно оценить тяжесть и характер поражения сердца при различных патологиях. Подобные единичные работы выявили зависимость определенных показателей от возраста и пола ребенка [4—6]. Целью нашего исследования явилось установление нормативов некоторых ЭхоКГ показателей левого желудочка у детей, недостаточно освещенных в отечественной педиатрии.

Материал и методика исследования. Нами обследовано 110 здоровых детей (55 мальчиков и 55 девочек) в возрасте от 7 до 15 лет, которые были подразделены на 3 возрастные группы: I группа—7—9 лет ($n=40$); II—10—12 лет ($n=40$); III—13—15 лет ($n=30$). Проведено ЭхоКГ исследование по стандартной методике [3, 6] с одновременной регистрацией ЭКГ (II стандартное отведение) на отечественном эхокардиографе «Узкар-3». В 1-й стандартной позиции датчика исследовались: 1) конечно-диастолический и конечно-систолический размеры левого желудочка (Дд и Дс); 2) конечно-диастолический и конечно-систолический объемы левого желудочка (Од и Ос), вычислен-

ные по формуле Teichholz. По их разнице определялся ударный объем (УО). Наличие разных физических данных у детей в одной и той же возрастной группе приводит к довольно большим отклонениям абсолютных значений размеров и объемов левого желудочка от средних величин. В связи с этим вычисляются также их индексы (St) по площади тела [4—6]; 3) процент желудочковой А-волны (%VAW) по Ambrose и соавт. [7], характеризующий растяжимость стенок левого желудочка в систолу левого предсердия. Для этого показателя рассчитывается также размер левого желудочка к началу систолы левого предсердия на уровне начала зубца Р на ЭКГ (D_{D1} : $\%VAW = \frac{D_D - D_{D1}}{D_{D1}} \times 100\%$;

4) максимальные скорости сокращения ($V_{c, \max}$) и расслабления ($V_{d, \max}$) задней стенки левого желудочка; 5) конечно-диастолическая и конечно систолическая толщины задней стенки левого желудочка (T_m и T_{ms}), а также амплитуда ее движения в систолу (A_m); 6) те же показатели межжелудочковой перегородки (T_p ; T_{ps} ; A_p); 7) масса миокарда (ММ) по Troys с соавт., в модификации Ю. Н. Беленкова [1], и индекс массы миокарда по площади тела (MM/St); 8) индексы насосной и сократительной способности миокарда левого желудочка—фракция изгнания (ФИ), степень укорочения внутреннего диаметра левого желудочка ($\% \Delta D$); скорость циркулярного укорочения волокон миокарда (V_{cu}); средняя и средняя нормализованная скорости движения задней стенки левого желудочка в систолу (V_{cp} и nV_{cp}). Результаты исследований представлены в табл. 1, 2, 3, 4.

Анализ размеров левого желудочка показал достоверное их увеличение с возрастом, причем отмечается четкая разница по полу в I и III возрастных группах—у мальчиков размеры желудочка больше, во II группе разница по полу не достоверна. Увеличение соответствующих объемов левого желудочка и их разница по полу подобны изменениям его размеров. Такая же закономерность по возрасту отмечается и в изменениях УО. При выведении индексов размеров и объемов по площади тела (D_d/St ; D_c/St ; O_d/St ; УИ) уменьшается и даже исчезает разница этих показателей по полу. При этом наблюдается также уменьшение отклонений от средних величин. Отмечается достоверное уменьшение этих индексов с возрастом, в отличие от их абсолютных показателей, что совпадает с данными других авторов [2, 6]. Расчет процента «желудочковой» А-волны выявил тенденцию к уменьшению его величин с возрастом, а от I к III группе отмечается и достоверное его уменьшение, что указывает на снижение с возрастом растяжимости левого желудочка в систолу левого предсердия. Полученные различия по полу этого показателя статистически не достоверны во всех группах. Анализ ЭхоКГ данных толщин задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки в диастолу и систолу выявил достоверное их увеличение с возрастом. Полученные различия по полу этих показателей были недостоверны. Выявлена аналогичная картина возрастного увеличения A_m без разницы по полу. A_p имеет тенденцию к увеличению с возрастом. При этом отмечается ее большее увеличение с возрастом у

Таблица 1

Эхокардиографические параметры задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки по возрасту и полу у здоровых детей 7—15 лет ($M \pm m$)

Возраст	Пол	Тм	Тмс	Ам	Vс max	Vд max	Тп	Тпс	Ап
7—9 лет	М	3,72±0,075	7,37±0,19	10,77±0,28	51,80±1,96	109,50±4,10	3,95±0,16	7,34±0,30	7,17±0,43
	Д	3,67±0,08	7,81±0,24	11,13±0,26	51,40±1,20	113,70±4,20	3,95±0,10	7,70±0,28	8,50±0,39
	М+Д	3,69±0,06	7,63±0,16	10,98±0,19	51,6±1,20	111,90±2,96	3,95±0,09	7,54±0,20	7,93±0,28
10—12 лет	М	4,22±0,10	9,00±0,16	11,55±0,33	53,80±1,37	111,30±3,26	4,61±0,18	8,59±0,23	8,50±0,25
	Д	4,32±0,09	9,15±0,16	12,00±0,22	53,76±0,96	117,00±4,10	4,62±0,12	8,38±1,25	8,45±0,34
	М+Д	4,26±0,07	9,07±0,11	11,75±0,20	53,79±0,87	113,80±2,60	4,61±0,10	8,50±0,17	8,49±0,20
13—15 лет	М	5,12±0,08	9,90±0,21	13,05±0,23	58,80±2,30	113,90±4,37	5,52±0,20	9,82±0,25	9,10±0,32
	Д	4,88±0,08*	9,60±0,15	12,47±0,19	59,50±1,00	112,90±4,23	5,86±0,18	9,40±0,27	8,15±0,30*
	М+Д	5,00±0,06	9,77±0,12	12,76±0,15	59,20±1,10	113,13±2,98	5,68±0,13	9,62±0,18	8,65±0,22
Р1-2		<0,001	<0,001	<0,01	>0,1	>0,1	<0,001	<0,001	>0,05
Р2-3		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	>0,1	<0,001	<0,001	>0,1
Р1-3		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	>0,1	<0,001	<0,001	<0,05

Примечание: здесь и в табл. 2, 3, 4 *—достоверные различия между показателями мальчиков и девочек одной и той же возрастной группы; М—мальчики; Д—девочки; М+Д—вся возрастная группа.

мальчиков, и если в I возрастной группе этот показатель у девочек больше, то во II его значения выравниваются, а в III группе уже отмечаются достоверно большие значения у мальчиков по сравнению с девочками. Расчет массы миокарда левого желудочка показал достоверное

Таблица 2

Эхокардиографические параметры размеров и объемные показатели левого желудочка по возрасту и полу у здоровых детей 7—15 лет ($M \pm m$)

Возраст	Пол	Дд	Дс	Од	Ос	Уо
7—9 лет	М	40,53±0,47	26,94±0,37	71,94±2,21	27,00±0,90	43,41±1,10
	Д	38,67±0,39*	25,22±0,25*	64,44±1,73*	22,74±0,58*	41,69±1,20
	М+Д	39,46±0,30	25,95±0,20	67,62±1,35	24,55±0,50	42,27±0,86
10—12 лет	М	42,85±0,50	28,12±0,37	82,87±2,25	29,96±0,99	52,90±1,40
	Д	43,35±0,30	28,38±0,27	84,24±1,35	30,59±0,71	54,10±0,88
	М+Д	43,06±0,32	28,23±0,24	83,45±1,42	30,23±0,64	53,40±0,88
13—15 лет	М	47,23±0,65	30,60±0,52	103,9±3,39	36,87±1,50	67,10±2,08
	Д	44,23±0,50*	28,53±0,39*	89,10±2,34*	31,07±1,00*	58,00±1,36*
	М+Д	45,73±0,40	29,57±0,32	96,50±2,00	33,97±0,89	62,50±1,22
Р ₁₋₂ Р ₂₋₃ Р ₁₋₃		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
		<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001
		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Таблица 3

Значения индексов эхокардиографических показателей левого желудочка по площади тела, возрасту и полу у здоровых детей 7—15 лет ($M \pm m$)

Возраст	Пол	Дд/Ст	Дс/Ст	Од/Ст	УИ	ММ/Ст
7—9 лет	М	41,86±0,76	27,84±0,51	74,05±1,03	46,88±0,85	37,96±0,62
	Д	40,99±0,66	26,79±0,52	67,63±1,05*	43,26±0,82*	37,29±0,57
	М+Д	41,36±0,49	27,24±0,36	70,35±0,74	44,80±0,58	37,58±0,41
10—12 лет	М	34,70±0,45	22,88±0,36	66,48±1,10	42,38±0,51	36,31±0,75
	Д	35,41±0,51	23,14±0,44	68,62±0,96	43,79±0,48*	38,16±0,76
	М+Д	35,00±0,34	22,99±0,27	67,40±0,76	42,99±0,37	37,18±0,55
13—15 лет	М	30,81±0,46	19,90±0,33	67,00±0,81	43,20±0,45	40,55±0,42
	Д	31,97±0,23*	20,66±0,17*	64,37±0,77*	41,90±0,42*	40,15±0,46
	М+Д	31,38±0,25	20,28±0,18	65,68±0,55	42,54±0,30	40,35±0,31
Р ₁₋₂ Р ₂₋₃ Р ₁₋₃		<0,001	<0,001	<0,01	<0,05	>0,1
		<0,001	<0,001	>0,05	>0,1	<0,001
		<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001

ее увеличение с возрастом. Причем более выражено увеличение ММ после 10—12 лет. Вместе с тем, нарастание массы миокарда с возрастом происходит неравномерно у мальчиков и у девочек. При исходных одинаковых ее значениях в I возрастной группе сначала с большим темпом увеличивается ММ у девочек, а уже от II к III возрастной группе отмечается большее увеличение у мальчиков. При приведении массы миокарда левого желудочка к индексу по площади тела (ММ/Ст) половые различия стираются. Возрастные изменения значений индекса от I ко II группе отсутствуют и еще четче выявляется увеличение массы миокарда левого желудочка к III возрастной группе. Расчет

Таблица 4

Значения индексов насосной и сократительной способности миокарда левого
желудочка, желудочковой А-волны и массы миокарда левого желудочка
по возрасту и полу у здоровых детей 7—15 лет ($M \pm m$)

Возраст	Пол	ФИ	V _ц	% ΔД	V _{ср}	HV _{ср}	% VAW	ММ
7—9 лет	М	0,629±0,004	1,239±0,01	33,55±0,20	39,60±0,98	0,984±0,025	7,69±0,61	36,90±0,99
	Д	0,647±0,005*	1,247±0,02	34,94±0,44*	39,80±0,85	1,027±0,022	8,58±0,71	35,39±0,86
	М+Д	0,640±0,003	1,244±0,01	34,34±0,26	39,76±0,63	1,010±0,010	8,20±0,49	36,05±0,68
10—12 лет	М	0,640±0,005	1,187±0,01	34,41±0,36	40,50±0,81	0,950±0,020	7,73±0,34	44,50±1,53
	Д	0,640±0,004	1,174±0,02	34,64±0,36	40,40±0,70	0,934±0,020	7,08±0,44	47,00±1,14
	М+Д	0,640±0,003	1,181±0,01	34,51±0,26	40,46±0,55	0,943±0,010	7,45±0,26	45,65±0,99
13—15 лет	М	0,643±0,006	1,190±0,015	35,23±0,43	43,93±0,82	0,931±0,015	6,54±0,31	62,73±1,89
	Д	0,653±0,003	1,200±0,010	35,39±0,28	42,06±0,67	0,953±0,018	7,39±0,36	55,53±1,26*
	М+Д	0,648±0,003	1,196±0,009	35,31±0,25	42,96±0,52	0,942±0,011	6,97±0,23	59,13±1,11
P ₁₋₂		>0,1	<0,001	>0,1	>0,1	<0,001	>0,1	<0,001
P ₂₋₃		>0,1	>0,1	<0,05	<0,01	>0,1	>0,1	<0,001
P ₁₋₃		>0,1	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,05	<0,001

скоростных параметров сокращения и расслабления левого желудочка установил значительные индивидуальные колебания их значений. Анализ средних величин выявил четкую тенденцию к увеличению с возрастом $V_{с\max}$ и возрастную стабильность $V_{д\max}$. Различий этих показателей по полу не выявлено. Анализ индексов насосной и сократительной функции миокарда левого желудочка показал, что ФИ и $V_{сц}$ с возрастом почти не изменяются; $\% \Delta D$ имеет тенденцию к увеличению. Отмечается также тенденция к увеличению с возрастом $V_{ср}$. Нормализация этого показателя соотношением к конечно-диастолическому размеру левого желудочка ($nV_{ср}$) приводит к стабилизации его величин по возрасту. В величинах этих показателей половые различия не выявлены.

Таким образом, ЭхоКГ показатели левого желудочка у здоровых детей имеют как возрастные, так и половые особенности, что необходимо учитывать при выявлении сердечной патологии.

Ереванский институт усовершенствования врачей

Поступила 23/1 1984 г.

Ա. Ա. ԳԱԼՍՅԱՆ, Կ. ՅԱ. ՏԵՐ-ՈՍԿԱՆՅԱՆ

ԴՊՐՈՑԱԿԱՆ ՏԱՐԻՔԻ ԱՌՈՂՋ ԵՐԵՎԱՆԵՐԻ ՄՈՏ ԶԱՆԻ ՓՈՐՈՔԻ
ԷԽՈԿԱՐԴԻՍԿԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԸ

Ա մ փ ո լ մ

Ձախ փորքի ցուցանիշների հետազոտությունների ժամանակ հայտնաբերված է, որ էխոկարդիոգրաֆիկ ցուցանիշները կախված են տարիքից, սեռից: Տրված են ձախ փորքի ցուցանիշների նորմատիվները ըստ տարիքային երեք խմբերի:

A. A. Galstian, K. Ya. Ter-Voskanian

Echocardiographic Indices of the Left Ventricle in Healthy Children of the School-Age

S u m m a r y

In the study of the parameters of the left ventricle there is revealed dependence of echocardiographic indices on the age, as well as some differences are observed in different sexual groups.

The standards of the left ventricle parameters for three different age-groups of children are given.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Беленков Ю. Н. Дис. канд., М., 1975. 2. Котельникова Г. П., Воронина Н. М. Педиатрия, 1983, 1, 17. 3. Мухарлямов Н. М., Беленков Ю. Н. Кардиология, 1974, 1, 82. 4. Сафронов В. В., Кузьмичев Ю. Г., Модзгеришвили Р. А. Педиатрия, 1978, 2, 12. 5. Сафронов В. В., Кузьмичев Ю. Г., Модзгеришвили Р. А., Лукушкина Е. Ф., Зарецкий В. В., Бобков В. В., Сморгалова В. М., Назаров Е. Н. Физиология человека, 1980, 5, 813. 6. Эхокардиографический метод исследования в педиатрии. Под ред. Матюшина И. Ф. и Сафронова В. В. Горький, 1978. 7. Ambrose J. A., Meller J., Herman M. V. et al. Am. Heart J., 1978, 96, 615.