

Н. Г. АГАДЖАНОВА, Л. Ф. ШЕРДУКАЛОВА, А. В. ДУНАМАЛЯН,
Н. А. АРОЯН, Ю. Б. СААКЯН

СОКРАТИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ МИОКАРДА ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА У РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП В НОРМЕ

Диагностика нарушений сократительной функции миокарда до сих пор представляет чрезвычайно сложную и по существу нерешенную проблему. Это связано с отсутствием четких критериев для характеристики степени нарушения сократительной функции миокарда, а также нормативов для количественной оценки насосной и контрактильной функций миокарда [1, 6, 8, 11, 14—19].

С этой целью в настоящей работе у 77 практически здоровых лиц с функциональными шумами, зондированных в связи с подозрением на заболевание сердечно-сосудистой системы, проведено исследование гемодинамики и сократительной функции миокарда.

Исследование гемодинамики и сократительной функции проводилось во время катетеризации путем регистрации кривых давления в правых отделах сердца и легочной артерии с синхронной записью электрокардиограммы и фонокардиограммы (с области верхушки сердца), а также I производной внутрижелудочкового давления. Регистрация кривых осуществлялась на 8-канальном осциллографе «Мингограф-804» фирмы «Siemens». Одновременно определяли потребление O_2 в легких (спирографически) и содержание O_2 в пробах крови из правого желудочка (или легочной артерии) и бедренной артерии. Минутный объем крови (МОК) рассчитывался по методу Фика.

По кривой внутрижелудочкового давления на основе номограммы Михайлова Ю. Н. и соавт. [10] рассчитывали конечно-диастолический (КДО) и конечно-систолический (КСО) объемы сердца, фракцию изгнания (ФИ), функциональный индекс $\left(\frac{\text{уд. раб. пр. ж.}}{\text{КДО}}\right)$. Гомеометрический механизм сократительной функции миокарда оценивали по скорости подъема ($dp/dt \text{ max}$) и падения ($dp/dt \text{ min}$) внутрижелудочкового давления, индексу сократимости (ИС) Верагута [16], скорости сократительных элементов (V_{ce}), максимальной скорости сокращения (V_{max}). Гетерометрический механизм изучали посредством построения «групповых кривых функции правого желудочка», т. е. сопоставления на одном графике величин конечно-диастолического давления (Ркд) правого желудочка и его $W_{\text{вн}}$ у отдельных лиц [2].

Для характеристики диастолических процессов были рассчитаны время и скорость падения внутрижелудочкового давления ($t \text{ dp/dt min}$ и dp/dt min), фаза наполнения, индекс расслабления (ИР) по Меерсону [8], жесткость желудочка $\left(\frac{\text{Ркд}}{\text{КДО}}\right)$ а также показатель максимального расслабления (ПМР). ПМР рассчитывался по формуле $\frac{t \text{ dp/dt min}}{\text{ОДД}} \cdot 100\%$, где ОДД-общая длительность диастолы.

Таблица 1

Сопротивление малого круга и давление в правых отделах сердца в норме у различных возрастных групп

Показатели		I группа	II группа	III группа	IV группа
$\bar{\text{Рпж}}$	сист.	25,8±2,20	27,6±1,16	25,0±1,20	26,8±0,50
	кдд	4,7±0,70	4,4±0,32	5,03±0,31	4,9±0,28
$\bar{\text{Рла}}$	сист.	25,4±1,70	27,7±0,82	28,0±1,20	28,3±0,62
	диаст.	10,5±0,34	11,8±0,53	10,3±0,90	11,5±0,43
$\bar{\text{Рпп}}$	среднее	15,8±0,49	17,6±0,55	15,6±0,09	18,1±0,56
	сист.	5,1±0,01	5,2±0,28	4,8±0,30	5,6±0,24
	среднее	3,6±0,30	3,2±0,20	3,32±0,24	3,09±0,20
R м. кр.		283,0±18,4	232, ±17,2	159,00±14,2	121,0±12,2

Таблица 2

Насосная функция правого желудочка в норме у различных возрастных групп

Показатели	I группа	II группа	III группа	IV группа
Ритм	120,0±20,0	96,0±9,8	94,0±7,0	90,3±8,9
МОК	3,86±0,33	4,35±0,19	5,8±0,2	6,2±0,41
УО	32,0±2,2	48,0±4,1	68,6±5,0	88,0±5,2
КДО	40,9±4,1	76,5±1,6	89,7±7,5	105,0±19,0
КСО	8,9±0,8	27,5±0,95	21,1±0,7	17,0±0,8
Фракция изгнания	0,79±0,03	0,84±0,015	0,76±0,04	0,80±0,11
Wпж	0,85±0,1	1,04±0,07	1,20±0,06	1,64±0,05
Уд. раб. прав. жел.	10,6±0,57	16,2±0,6	19,7±0,72	26,6±1,2
Скорость изгнания	106,0±10,0	208,0±15,0	275,0±16,1	368,0±17,0

Возрастной фактор значительно влияет на сократительные свойства миокарда [1, 3, 7, 12, 13]. Поэтому полученные материалы проанализированы также с учетом возраста обследуемых. На основе классификации ВОЗ выделены 4 возрастные группы: I—от 3 до 10 лет (28 человек); II—от 11 до 14 лет (15 человек); III—от 15 до 19 лет (14 человек); IV—от 19 до 49 лет (20 человек).

Полученные результаты обработаны статистически и приведены в таблицах 1, 2, 3 и на рис. 1.

Как видно из табл. 1, в норме показатели гемодинамики (давление в правых отделах сердца и легочной артерии) не претерпевали особых изменений в связи с возрастом ($P>0,5$). Показатели же насосной функции правого желудочка значительно изменяются (табл. 2). Эти измене-

ния сопровождаются постепенным увеличением КДО, УО и МОК, а также ростом скорости изгнания.

Наибольшие величины УО и МОК наблюдаются в IV возрастной группе. Эти данные свидетельствуют об улучшении насосной функции правого желудочка здорового человека по мере его роста.

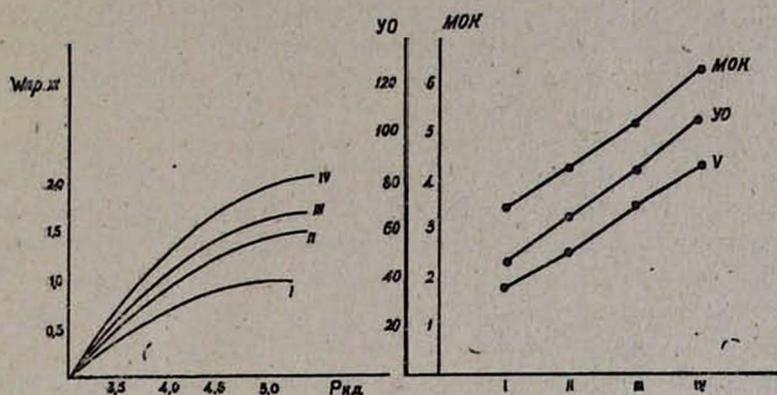


Рис. 1. Кривые функции и показатели сократительной функции миокарда правого желудочка в норме у различных возрастных групп. МОК—минутный объем кровообращения; УО—ударный объем кровообращения; V—скорость выброса; I—возрастная группа; II—возрастная группа; III—возрастная группа; IV—возрастная группа.

Таблица 3

Изменение показателей гомеометрического механизма регуляции работы правого желудочка в норме у различных возрастных групп

Показатели	I группа	II группа	III группа	IV группа	
систолические процессы	dp/dt max	397,0±20,0	369,0±29,4	310,0±30,2	381,0±8,5
	ИС	34,3±1,09	34,6±1,46	27,6±1,4	31,7±1,5
	V max	1,34±0,04	1,40±0,03	1,21±0,03	1,35±0,04
	V _{ср}	0,98±0,02	1,05±0,04	0,84±0,02	1,0±0,06
диастолические процессы	dp/dt min	258,0±15,2	201,0±18,2	205,0±17,2	258,0±10,4
	ИР	8,26±0,79	9,2±0,73	10,0±1,0	12,0±0,4
	ПМР	21,3±1,0	14,0±0,9	13,5±0,85	15,0±0,1
	жесткость желудочка	0,11±0,01	0,055±0,005	0,056±0,01	0,046±0,009

Улучшению насосной функции правого желудочка способствует совершенствование гетерометрического механизма регуляции сократимости. На рис. 1 видно, что с увеличением возраста обследуемых при одном и том же Р_{кд} правый желудочек способен совершать значительно большую работу (как ударную, так и внешнюю), особенно в IV возрастной группе.

Показатели гомеометрического механизма регуляции работы правого желудочка также подвержены влиянию возраста. Как видно из табл. 3, у детей I группы отмечается самая высокая скорость подъема внутрижелудочкового давления при наименее удовлетворительных показателях диастолического расслабления.

В следующей возрастной группе (II группа) наблюдается тенденция к уменьшению $dp/dt \max$ и $dp/dt \min$ на фоне улучшения процессов диастолического расслабления, о чем свидетельствует уменьшение жесткости желудочков, показателя максимального расслабления и некоторое повышение индекса расслабления.

Наибольшее снижение интенсивности процессов систолического сокращения наблюдается у подростков (III группа). Диастолические процессы по сравнению с предыдущей возрастной группой изменяются незначительно. Достоверно лишь повышение индекса расслабления. В III возрастной группе завершается, по-видимому, 1-й период эволюции состояния сократительной функции миокарда правого желудочка здорового человека, в котором естественный рост организма фактически закончен, 2-й период ее развития связан с достижением взрослого возраста (IV группа). Он характеризуется усилением систолических процессов на фоне уже почти полной адаптации диастолических процессов. Действительно, у лиц IV возрастной группы, по сравнению с III, отмечается значительное нарастание $dp/dt \max$ и $dp/dt \min$, ИС, $V \max$ (до уровня I группы). Жесткость желудочков при этом наименьшая. По сравнению с I возрастной группой она снижена в 2 раза. Максимального значения достигает и ИР.

Приведенные данные четко показывают взаимосвязь систолических и диастолических процессов по мере роста и развития организма. Ослабление систолических процессов требует совершенствования диастолических, что необходимо для поддержания должного УО, МОК и скорости изгнания.

Необходимо отметить, что некоторые показатели гомеометрического механизма регуляции сократимости ($dp/dt \max$, $dp/dt \min$, ИС) претерпевают изменения не только с возрастом, но также в связи с изменением ритма сердечных сокращений. Наиболее четко эта зависимость выражена у детей I группы с наиболее высокой частотой сердечных сокращений и с наиболее широким диапазоном его колебаний (от 100 до 150 уд. в мин.). У них по мере учащения ритма отмечается увеличение $dp/dt \max$, ИС, $V \max$. В других возрастных группах зависимость вышеуказанных показателей от ритма сердечных сокращений менее четкая.

Разработанные возрастные нормы показателей насосной и сократительной функций миокарда правого желудочка могут служить в качестве должных величин при анализе состояния сократительных свойств миокарда правого желудочка у больных пороками сердца.

ԱՋ ՓՈՐՈՔԻ ՄՐՏԱՄԿԱՆԻ ԿՍԿՈՂԱԿԱՆ ՖՈՆԿՑԻԱՆ ՆՈՐՄԱՅՈՒՄ
ՏԱՐԲԵՐ ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ԽՄԲԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Այս փորձի սրտամկանի կծկողական և պոմպային ֆունկցիաների մշակված տարիքային նորմաները նորմալում կարող են օգտագործվել այս փորձի սրտամկանի կծկողական ֆունկցիայի խանգարման առիճանի բանակական գնահատականի համար սրտի արատով հիվանդների մոտ:

N. G. Aghadjanova, L. F. Sherdoukalova, A. V. Dounamalian, N. A. Aroyan,
Yu. B. Sahakian

Contractile Function of the Right Ventricle Myocardium in Patients
of Different Age-Groups in the Norm

S u m m a r y

The age norms of the indices of pump and contractile functions of the right ventricle myocardium, which are worked out, may be used for the quantitative evaluation of the degree of the disturbance of the right ventricle myocardial contractile function in patients with heart diseases.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Браунвальд Е., Росс Дж., Зонненблик Е. Х. В кн.: «Механизмы сокращения сердца в норме и при недостаточности». М., 1974.
2. Вольнский Ю. Д. В кн.: «Изменение внутрисердечной гемодинамики при заболеваниях сердца». М., 1969.
3. Вовша Л. Ф. Педиатрия, 1969, 4, 24—27.
4. Григорян Н. Х. В кн.: «Вопросы патологии кровообращения», 1966, 191—198.
5. Карпман В. Л. В кн.: «Фазовый анализ сердечной деятельности», 1965.
6. Кравцов В. Л., Строганова Н. П. Кардиология, 1978, 11, 7.
7. Кочкин В. И. «Вопросы охраны материнства и детства», 1965, 7, 1.
8. Меерсон Ф. З. В кн.: «Адаптация сердца к большой нагрузке и сердечная недостаточность». М., 1975.
9. Маршалл Р. Д., Шеферд Дж. Т. В кн.: «Функция сердца у здоровых и больных». 1972.
10. Михайлов Ю. Н., Сандриков В. Н., Свирцевский Е. В., Садовников В. И. Кровообращение, 1978, 1, 2.
11. Петросян Ю. С. В кн.: «Катетеризация сердца при ревматических пороках». М., 1969.
12. Руднев И. М., Машич П. С. В кн.: «Вопросы кардиологии детского возраста», 1967, 55—57.
13. Соколова М. К. Педиатрия, 1969, 53—57, 2.
14. Савищевский М. С. В кн.: «Сократительная функция миокарда оперированного сердца», 1974.
15. Braunwald et al. Circulation, 1955, 12, 69.
16. Veragut V. T., Krayenbueh H. P. Cardiologia, 1965, 47, 96.
17. Kaplan S. In: Intravascular Catheterization 1959.
18. Mason D. T. Am. J. Cardiology, 1969, 23, 516—527.
19. Yraham T., Yarmakani J., Atwood G., Canent R. Circulation 1973, 47, 144—153.
20. Mechmall H., Krayenbuhl N. Amer. Heart. J. 1975, 90, 2, 236—240.
21. Roshkamm N., Wink K., Liseh A. et al. Kreislanfarschung 1972, 61, 673.

