

Л. Ф. ШЕРДУКАЛОВА, И. Г. БАГРАМЯН, И. С. СТЕПАНЯН

## ИЗМЕНЕНИЕ ФАЗОВОЙ СТРУКТУРЫ СИСТОЛЫ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА ПРИ НАРУШЕНИИ ОТТОКА КРОВИ ИЗ МАЛОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Успехи хирургического лечения приобретенных пороков сердца во многом определяются степенью поражения сердечной мышцы. Значительные изменения миокарда являются главной причиной возникновения сердечной недостаточности после хирургической коррекции. Изучение функционального состояния миокарда левого желудочка имеет большое значение при решении вопроса о показаниях и противопоказаниях к оперативному вмешательству.

Нами изучена фазовая структура сокращения левого желудочка у 53 больных сужением левого атриовентрикулярного отверстия сердца, из коих 45 имели III стадию заболевания с синусовым ритмом. У всех больных до митральной комиссуротомии проводилась запись давления в левом предсердии, левом желудочке и аорте посредством прямой пункции полостей сердца и магистральных сосудов синхронно с записью ЭКГ в I и II отведениях. Кривые регистрировались на 4- и 8-канальном чернильно-пишущем осциллографе типа «Мингограф-42В» и «Мингограф-81» фирмы «Элема» при одинаковом усилении. По полученным кривым при одной и той же частоте ритма сердца определяли давление в различные периоды сердечного сокращения левого желудочка, а также фазовую структуру сердечного цикла. Расчет продолжительности большинства фаз систолы проводился с учетом критериев, разработанных Уиггерсом (1921). При расчете же периодов асинхронного и изометрического сокращения мы придерживались методики Н. Х. Григорян (1966).

Обследованные больные были распределены в 3 группы с учетом выраженности степени легочной гипертензии по М. Л. Шилу (1961).

В качестве контрольных показателей были использованы материалы Ю. Д. Волынского, полученные при катетеризации левых отделов сердца 6 человек с практически нормальной деятельностью сердечно-сосудистой системы. Полученные данные обработаны методом вариационной статистики по И. А. Ойвину, Р. Н. Бирюковой (табл. 1—4).

Необходимо отметить, что число литературных источников, посвященных изучению фазовой структуры сокращения левого желудочка у человека в норме, крайне ограничено и сопоставление их крайне затруднено как из-за различия использованных в них методик, так и из-за вариаций частоты сердечного ритма у обследуемых лиц.

Анализ фазовой структуры сокращения левого желудочка в контрольной группе показал, что продолжительность электромеханической систолы (ЭМС) и общей длительности диастолы (ОДЛ) по нашим данным (табл. 1) соответствовала литературным данным [1]. Однако продолжительность фазы изгнания у этих исследователей оказалась несколько короче. Расчет продолжительности «должных» фаз по В. Л. Карпману (табл. 2) также показал близкое соответствие продолжи-

тельности ЭМС и ОДД с расчетными данными и укорочение продолжительности фазы изгнания.

Таблица 1

А в т о р ы	R—R	Э М С	О Д Д	Изгнание
В. Л. Карпман, 1965	0,921	0,344	0,577	0,258
		(0,340)	(0,590)	(0,260)
Л. Б. Андреев, Н. Б. Андреева, 1969	0,810	0,310	0,470	0,250
		(0,330)	(0,480)	(0,240)
Собственный материал	0,810	0,346	0,472	0,222
		(0,330)	(0,480)	(247)

Примечание: в скобках указаны «должные» фазы.

В табл. 2 приводятся также показатели изменения фазовой структуры сокращения левого желудочка у больных сужением левого атриоventрикулярного отверстия по мере повышения среднего давления в легочной артерии (Рл. а.). Как видно из табл. 2, на фоне учащения сердечного ритма до 95 ударов у больных с III степенью гипертензии имело место уменьшение продолжительности ЭМС, ОДД и фазы изгнания. При расчете «должных» величин оказалось, что продолжительность ЭМС по сравнению с «должной» была уменьшена, а продолжительность ОДД—увеличена, особенно у больных с I степенью легочной гипертензии. По мере роста Рл. а. отмечалась тенденция к углублению описанных изменений. Фаза изгнания по сравнению с «должной» значительно уменьшалась.

Относительный анализ фазовой структуры сокращения левого желудочка показал, что в контрольной группе относительная продолжительность ЭМС составляла 42,3% от R—R и была короче ОДД—57,7%. Фаза асинхронного сокращения занимала 4,5%, фаза изометрического сокращения—10,6% и фаза изгнания—27,2%, т. е. в структуре ЭМС преобладала продолжительность фазы изгнания.

У больных сужением левого атриоventрикулярного отверстия относительный анализ выявил лишь некоторое увеличение ЭМС и укорочение ОДД. Повышение давления в легочной артерии не оказывало существенного влияния на эти показатели. Однако структура систолы претерпевала значительные изменения (табл. 2). Так, в структуре ЭМС по мере роста Рл. а. отмечалось увеличение продолжительности фазы изометрического сокращения и укорочение фазы изгнания при незначительном изменении фазы асинхронного сокращения, что соответствует лите-

Таблица 2

Фазы левого желудочка в норме и при стенозе левого атриовентрикулярного отверстия в связи с повышением Рл. а.

Группа больных	Рл. а.	R-R Ритм	сек % от R-R	Э М С	О Д Д	Э М С		
						Период напряжения		Изгнание
						асинхрон. сокр.	изометрич. сокр.	
К	12	0,81 76	истинная "должн." % от R-R	0,346±0,02 (0,332) 42,3%	0,472±0,01 (0,477) 57,7%	0,037±0,002 4,5%	0,087±0,008 10,6%	0,222±0,007 (0,247) 27,2%
степень леточной гипертонии	I	31 91	истинная "должн." % от R-R	0,294±0,02 (0,314) 44,4%	0,368±0,02 (0,345) 55,6%	0,038±0,002 5,7%	0,097±0,007 14,7%	0,159±0,004 (0,230) 24,0%
	II	32-56 91	истинная "должн." % от R-R	0,291±0,02 (0,314) 44,0%	0,369±0,03 (0,345) 56,0%	0,038±0,001 5,7%	0,084±0,005 12,7%	0,169±0,003 (0,230) 25,6%
	III	>56 95	истинная "должн." % от R-R	0,276±0,03 (0,310) 43,3%	0,361±0,02 (0,319) 56,7%	0,040±0,02 63,3%	0,107±0,005 16,7%	0,129±0,006 (0,227) 20,3%

ратурным данным [1, 3]. Причем наиболее значительно указанные изменения были выражены у больных с I степенью легочной гипертензии.

Должные фазы левого желудочка рассчитаны по формулам В. Л. Карпмана на основании материалов различных авторов.

Для уточнения механизма возникновения указанных изменений большое значение имеет изучение структурных сдвигов фазы изометрического сокращения и изгнания (табл. 3 и 4) с исследованием некоторых временных показателей — показателя максимального напряжения — ПМН, показателя максимального изгнания — ПМИ, а также скоростей повышения давления в фазе изометрического сокращения — СК<sub>1</sub> и изгнания — СК<sub>2</sub> [1, 2].

Таблица 3

Структура фазы изометрического сокращения и периода изгнания левого желудочка при стенозе левого атриовентрикулярного отверстия по мере повышения Рл. а.

Группы больных	Фаза изометрического сокращения		Период изгнания			
	r-J	J-k	k-l	l-m	m-n	
	% от J		% от E			
К	45,0±1,30	55,0±3,25	19,8±0,12	23,4±0,17	56,8±3,20	
Степень легочной гипертензии	I	44,0±1,27	56,0±3,20	19,8±0,11	40,8±1,30	39,4±2,50
	II	50,0±3,30	50,0±3,32	17,1±0,12	44,3±1,52	38,6±2,70
	III	51,0±3,21	49,0±3,30	15,5±0,10	41,8±1,41	42,7±2,33

Таблица 4

Комплексные показатели функционального состояния миокарда левого желудочка при стенозе левого атриовентрикулярного отверстия в связи с ростом легочной гипертензии

Группы больных	Скорости изменения внутрижелудочкового давления		Временные показатели		V	МК	Wвн.	
	СК <sub>1</sub>	СК <sub>2</sub>	ПМН	ПМИ				
	мм/сек % от R-R		% от соотв. фазы		см <sup>3</sup> /сек.	мл/мин 100 г	кгм/мин	
Контроль	7,3±0,30	8,2±0,40	54,0±3,20	43,2±1,30	359,0±19,0	—	5,0±0,18	
Степень гипертензии	I	5,9±0,20	5,2±0,33	55,6±3,19	60,2±2,50	271,2±11,0	77,4	4,98±0,14
	II	5,7±0,50	4,3±0,26	50,0±3,62	61,3±3,22	297,5±22,0	72,0	4,79±0,17
	III	3,6±0,66	5,7±0,37	48,5±6,9	57,0±1,50	300,0±37,0	62,0	4,42±0,24

Как видно из табл. 3, у больных сужением левого атриовентрикулярного отверстия, по сравнению с контролем, по мере роста Рл. а. в структуре фазы изометрического сокращения отмечалось увеличение продолжительности интервала с открытыми атриовентрикулярными клапанами ( $г-J$ ). Интервал же  $J-k$ , т. е. I период замкнутых клапанов имел тенденцию к укорочению, особенно у больных с III степенью легочной гипертензии, что приводило к уменьшению ПМН. Наряду с этим имела место и перестройка структуры периода изгнания за счет резко выраженного увеличения продолжительности фазы медленного изгнания ( $l=m$ ) при некотором укорочении фазы быстрого изгнания ( $k-l$ ) и выраженном укорочении фазы редуцированного изгнания ( $m-n$ ). В связи с увеличением общей длительности фаз быстрого и медленного изгнания отмечалось и увеличение ПМИ.

Таким образом, у больных сужением левого атриовентрикулярного отверстия по мере роста Рл. а. отмечалась выраженная перестройка структуры систолы левого желудочка. Наряду с этим у них имело место значительное уменьшение объемной скорости выброса из левого желудочка ( $V$ ), а также снижение  $СК_1$  и  $СК_2$ . Состояние недогрузки сказывалось и в уменьшении его внешней работы— $W_{гн}$ . Уменьшалось и его кровоснабжение, о чем свидетельствовало снижение миокардиального кровотока ( $МК$ ) по мере роста степени легочной гипертензии [4].

Хотя полученные данные не дают возможности решить вопрос о том, является ли уменьшение  $МК$  вторичным или первичным по отношению к снижению сократительной активности миокарда, несомненно, что снижение интенсивности кровоснабжения миокарда и его недогруженность являются ведущими в механизме возникновения нарушений сократительной функции левого желудочка.

Ин-т кардиологии МЗ АрмССР

Поступило 10/XI 1971 г.

Լ. Յ. ՇԵՐՂՈՒՎԱԼՈՎԱ, Ի. Գ. ԲԱՎՐԱՄՅԱՆ, Ի. Ս. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ

**ՉԱԽ ՓՈՐՈՔԻ ՍԻՍՏՈԼԱՅԻ ՅԱԶԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐՅԱՆ ՓՈՔՐ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅՈՒՆԻՑ ԱՐՅԱՆ ՀԵՏԻՈՒՔԻ ԽԱՆԳԱՐՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

*Չախ նախասիրտ-փորոքային բացվածքի նեղացում ունեցող հիվանդների մոտ թոքային զարկերակում միջին ճնշման աճի հետ նշվել է ձախ փորոքի սխտողայի կառուցվածքի արտահայտված կազմափոխություն նրա կծկողական ֆունկցիայի խանգարման հետ միասին:*

L. F. SHEDRUKALOVA, I. G. BAGRAMIAN, I. S. STEPANIAN

MODIFICATIONS IN THE PHASE STRUCTURE OF THE SYSTOLE  
OF THE LEFT VENTRICLE WHEN BLOOD OUTFLOW FROM  
PULMONARY CIRCULATION IS DISTURBED

## S u m m a r y

Marked reform of the structure of the systole of the left ventricle with a disturbance of its contractory function has been observed in patients with a stenosis of the left atrioventricular orifice as the average pressure in the pulmonary artery increases.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андреев Л. Б., Андреева Н. Б. В кн.: «Фазовая структура сердечного цикла в норме и патологии», 1969.
2. Григорян Н. Х. Автореф. канд. дисс., 1967.
3. Карпман В. Л. В кн.: «Фазовый анализ сердечной деятельности», 1965.
4. Оганесян Н. М. Докторская дисс., 1970.
5. Шердукалова Л. Ф., Агаджанова Н. Г. Кровообращение, 1970, 1, 16.
6. Шердукалова Л. Ф., Агаджанова Н. Г. Кровообращение, 1970, 2, 3.
7. Шик М. Л. Автореф. канд. дисс., 1961.