

В. А. БУХАРИН

ДИАСТОЛИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА
СЕРДЦА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ГЕМОДИНАМИЧЕСКОЙ
ПЕРЕГРУЗКИ

Большинство авторов, изучавших сократимость правого желудочка на основе первой производной внутрижелудочкового давления, при исследовании диастолической функции ограничивается определением величины максимальной скорости падения давления— $dP/dt \min$ [6, 7, 10]. Редко используется индекс расслабления [3] на основе экспериментальных исследований [4], на перспективность применения которого указал [5]. Однако интерес к изучению диастолической функции желудочков сердца вновь начинает пробуждаться [8, 9, 18]. Мало обращают внимание и на такие показатели, как вторая производная внутрижелудочкового давления [5], перспективность использования которой экспериментально доказана [11, 12, 13, 17]. Работы, касающиеся изучения диастолической функции правого желудочка сердца в условиях кардиохирургической клиники, практически отсутствуют как в отечественной, так и зарубежной литературе. Целью данной работы явилось получение динамической характеристики диастолической функции правого желудочка при врожденных пороках на основе комплексного анализа диастолической части кривой первой производной внутрижелудочкового давления.

Материалом для исследования послужили данные катетеризации правых отделов сердца у 110 больных в возрасте от 3 до 47 лет с различным состоянием гемодинамики малого круга кровообращения: 40 лиц, у которых ангиографически подтверждено отсутствие каких-либо врожденных и приобретенных пороков сердца, включены в контрольную группу (I группа); 40 больных с дефектами межпредсердной перегородки вошли во II группу (перегрузка объемом) и 30 больных с изолированным стенозом легочной артерии составили III группу (перегрузка давлением). Запись кривых давления в правом желудочке и кривой первой производной внутрижелудочкового давления, полученной с помощью электронного дифференциатора E162E, осуществлялась по программе «сократимость» на регистрирующем комплексе «Сирег» (фирма «Сименс») при скорости записи 25 и 250 мм/сек. Двухфазную кривую первой производной условно делили на 2 части: систолическую, располагавшуюся выше изолинии, проведенной по нулевой отметке калибровочного сигнала, и диастолическую, располагавшуюся ниже изолинии (рис. 1). Поскольку систолическая часть кривой первой производной изучена достаточно подробно [14—16], основное внимание уделяли диастолической части кривой, в которой наряду с традиционным амплитудным показателем ($dP/dt \min$) выделяли временные показате-

ли, которые в литературе до сих пор не описывались: время, необходимое для достижения максимальной скорости падения давления ($t-dP/dt \min$) и время пассивного заполнения желудочка ($dP/dt \min-0$). Деля величину максимальной скорости падения давления на величину интервала $t-dP/dt \min$, получали среднее ускорение падения давления. Для сравнительной оценки активности диастолической функции применяли коэффициент $V \max/V \min$, характеризующий отношение величины максимальной скорости повышения давления к величине $dP/dt \min$. Функцию желудочка рассматривали на основе трехэлементной модели Voigt, адекватность которой подтверждена современными исследователями [1, 2]. Модель предполагает более пассивную роль последовательного эластического элемента, обеспечивающего диастолическую функцию желудочка.

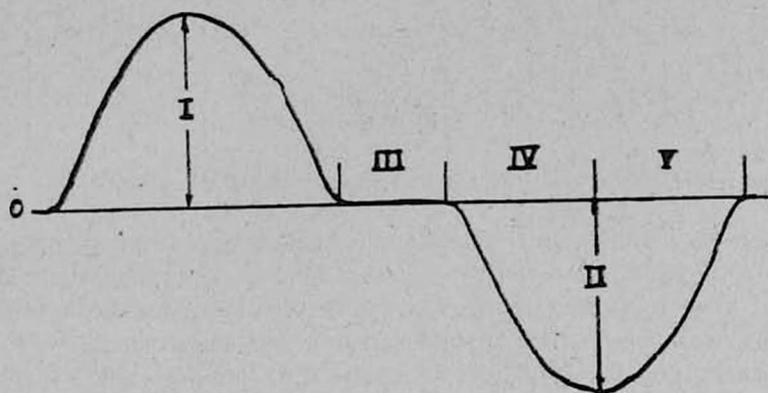


Рис. 1. Параметры диастолической части кривой первой производной внутрижелудочкового давления. I—максимальная скорость повышения давления— $dP/dt \max$; II—максимальная скорость падения давления— $dP/dt \min$; III—интервал нулевой скорости dP/dt (0—0); IV—время, необходимое для достижения максимальной скорости падения давления $t-dP/dt \min$; V—время пассивного заполнения желудочка $dP/dt \min-0$.

В контрольной группе значения исследованных показателей были относительно однородными (табл. 1), подтверждая единообразие эластических свойств интактного миокарда. Максимальная скорость падения давления незначительно уступала величине $dP/dt \max$ или была равна ей. Диастолическая часть кривой первой производной в контрольной группе начиналась после интервала нулевой скорости dP/dt (0—0), который расценивался нами как период равновесия при взаимодействии сократительного элемента с последовательным эластическим элементом. При наличии любого вида перегрузки этот интервал, как правило, отсутствовал. При перегрузке объемом происходило увеличение коэффициента $V \max/V \min$ в связи с уменьшением ($dP/dt \min$), который в ряде случаев превышал 2,0. Отмечено увеличение интервала $t-dP/dt \min$, также свидетельствующее о том, что расслабление миокарда происходит более пассивно. Среднее ускорение падения дав-

ления у больных с ДМПП оказалось самым низким из всех групп. Время пассивного заполнения $dP/dt \min=0$ практически не отличалось от аналогичного показателя контрольной группы. По мере возрастания перегрузки объемом отмечено дальнейшее уменьшение максимальной скорости падения давления и увеличение значений $V \max/V \min$ до 3,0 включительно, что, по-видимому, отражает наличие миогенной дилатации правого желудочка. Стремление диастолической части кривой к

Таблица 1

Параметры диастолической части кривой первой производной внутрижелудочкового давления у больных с различными видами гемодинамической перегрузки

	I группа	II группа	P	III группа	P
Сист. давл. ПЖ, мм рт. ст.	$28 \pm 0,46$	$38 \pm 1,80$	$<0,01$	$92 \pm 8,68$	$<0,001$
$dP/dt \min$, мм рт. ст./сек	$143 \pm 8,07$	$172 \pm 10,95$	$<0,05$	$437 \pm 47,24$	$<0,001$
$t-dP/dt \min$, сек	$0,107 \pm 0,008$	$0,160 \pm 0,008$	$<0,001$	$0,122 \pm 0,009$	$<0,05$
$dV/dt \min$, мм рт. ст./сек ²	1693 ± 174	1220 ± 118	$<0,05$	4344 ± 581	$<0,001$
$dP/dt \min=0$, сек	$0,081 \pm 0,005$	$0,085 \pm 0,006$	$>0,05$	$0,116 \pm 0,009$	$<0,01$
$V \max/V \min$	$1,34 \pm 0,039$	$1,49 \pm 0,093$	$>0,05$	$1,21 \pm 0,1$	$>0,05$

Примечание: все значения P рассчитаны по отношению к I группе.

форме «плато» предвещает неблагоприятный прогноз при наличии объемной перегрузки. При перегрузке давлением, сопутствующей ИСЛА, основным изменениям подвергается функция сократительного элемента, скорость укорочения которого уменьшается механически за счет повышения посленагрузки. При этом соответственно большие изменения происходят в систолической части кривой первой производной. Диастолическая часть кривой практически остается интактной, амплитудный показатель ее сохраняется и при определенных условиях превышает амплитуду систолической части кривой ($V \max/V \min$ меньше 1,0). По мере роста давления в правом желудочке и увеличения градиента давления $V \max/V \min$ все больше уменьшается, становясь в некоторых случаях меньше 0,5. Наблюдаются изменения временных характеристик диастолической части первой производной, обратные наблюдавшимся при объемной перегрузке: значительно сокращается величина интервала $t-dP/dt \min$, указывая интактность эластического элемента, что также подтверждается резким увеличением значений среднего ускорения падения давления при перегрузке давлением.

Выводы

1. Изучение первой производной давления в правом желудочке позволяет получать ценную дополнительную информацию о его диастолической функции.
2. Диастолическая функция изменяется вторично по отношению к систолической. Нарушение диастолической функции правого желудочка

свидетельствует о глубоких патологических изменениях миокарда (перерастяжение, дилатация).

3. Наиболее неблагоприятным действием на диастолическую функцию правого желудочка обладает объемная перегрузка.

ИССХ им. А. Н. Бакулева АМН СССР,
Ивановская областная больница

Поступила 19/VII 1984 г.

Վ. Ա. ԲՈՒԽԱՐԻՆ

ՀԱՄՈՂԻՆԱՄԻԿ ՏԱՐՔԵՐ ՁԵՎԵՐԻ ԾԱՆՐԱՔԵՌՆԵՎԱԾՈՒԹՅԱՆ
ԺԱՄԱՆԱԿ ՄՐՏԻ ԱԶ ՓՈՐՈՔԻ ԴԻԱՍՏՈՒԿ ՖՈՒՆԿՑԻԱՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Միջփորոքային ճնշման առաջին անոնցյալի կորի վերլուծությունը թույլ է տալիս ստանալու արժեքավոր ինֆորմացիա աչ փորոքի դիաստոլիկ ֆունկցիայի վերաբերյալ, որը ունի ավելի պասիվ բնույթ սիստոլիկի համեմատությամբ և ծավալային հեմոդինամիկ ծանրաբեռնվածության դեպքում ենթարկվում է առավել մեծ փոփոխությունների:

V. A. Bukharin

Diastolic Function of the Right Ventricle in Different
Types of Hemodynamic Overload

S u m m a r y

The analysis of the first curve of the derivative of intraventricular pressure allows to receive valuable information about the diastolic function of the right ventricle, which has more passive character in comparison with the systolic one and is subjected to the greatest changes in volumetric hemodynamic overload.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Изаков В. Я., Иткин Г. П., Мархасин В. С., Штейнгольд Е. Ш., Шумаков В. И., Ясников Г. П. Биомеханика сердечной мышцы. М., Наука, 1981, 2. Кравцов В. Л., Строганова Н. П. Кардиология, 1978, 18, 11, 137—145. 3. Меерсон Ф. З., Гельштейн Г. Г., Петросян Ю. С., Капелько В. И., Арутюнян Н. В., Богомолова М. П. Кардиология, 1974, 14, 10, 10—19. 4. Меерсон Ф. З., Капелько В. И. Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова, 1972, 58, 887—893. 5. Петросян Ю. С. Кардиология, 1975, 15, 6, 11—14. 6. Францев В. И., Селиваненко В. Т. Динамика кровообращения наиболее распространенных врожденных пороков сердца. М., Медицина, 1980.
7. Шпилькин В. М. Дисс. канд. мед. наук. М., 1975. 8. Cohn P. F., Liedtke A. J., Serur J. Cardiovasc. Res., 1972, 6, 263—267. 9. Frederiksen J. W., Weiss J. L., Welsfeldt M. L. The Amer. J. of Physiology, 1978, 235, H701—H706. 10. Gleason W. L., Braunwald E. Journal of Clin. Invest., 1962, 41, 80—91. 11. Kohlhardt M., Wirth K., Dudeck J. Zeitschrift für Kreislaufforschung, 1968, 57, 508—515. 12. Kohlhardt M., Wirth K., Dudeck J. Zeitschrift für Kreislaufforschung, 1968, 57, 529—539. 13. Kohlhardt M., Wirth K., Dudeck J. Pflügers Archiv, 1969, 306, 4, 290—303. 14. Masan D. T., Sonnenblick E. H., Ross J., Covell J. W., Braunwald E. Circulation, 1965, 32, 11, 145. 15. Mason D. T. The Amer. J. of Cardiol. 1969, 23, 516—527. 16. Mason D. T., Spann J. F., Zells R. The American Journal of Cardiol. 1970, 26, 248—257. 17. Nejad N. S., Klein M. D., Mirsky I., Lown B. Cardiovasc. Res., 1971, 5, 15—23. 18. Welsfeldt M. L., Scully H. E., Frederiksen J. W., Rubinstein J. J., Pohost G. M., Belerholm E., Bello A. G., Dögget W. The Amer. J. of Physiol., 1974, 227, 613—621.