

1. Капитонов А. Г. Дисс. канд., 1978. 2. Лукомский П. Е., Меерсон Ф. З., Соловьев В. В. Кардиология, 1967, 7, 1, 3—11. 3. Попов В. Г., Беляков К. Ф. Кардиология, 1974, 14, 6, 63—67. 4. Струков А. И., Пауков В. С., Юлакова Т. М. Кардиология, 1974, 14, 7, 26—37. 5. Чернух А. М. В кн.: «Метаболизм миокарда», 1977, 329—338. 6. Шумаков В. И., Толпекин В. Е. Вспомогательное кровообращение, 1980. 7. Ягубов А. С. Вестник АМН СССР, 1974, 12, 77—83. 8. Bregman D., Farodi F., Maim J. J. Thorac. and Cardiovasc. Surg., 1974, 68, 677—685. 9. Loud A., Barany W., Pack B. Lab. Invest., 1965, 14, 6, 996—1008. 10. Siska K. et al. Cardiovasc. Res., 1974, 8, 404—414.

УДК 612.173.3:612.172

Н. Г. СЕРДЮК, Л. Ф. ШЕРДУКАЛОВА, Н. Г. АГАДЖАНОВА

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОКРАТИМОСТИ МИОКАРДА ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА ОТ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Оценка сократительной функции миокарда у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями—достаточно сложная задача, тем более, что такая оценка выполняется при существенно различных условиях сердечной деятельности у разных больных.

Исследование влияния частоты сердечных сокращений (ЧСС) на сократительную способность миокарда желудочков показало, что с увеличением ЧСС сократительная активность его возрастает [2—5, 7]. При этом увеличивается и максимальная сила при изометрическом сокращении, и максимальная скорость сокращения при нулевой нагрузке, хотя конечно-диастолическое давление поддерживалось на постоянном уровне. Оказалось также, что зависимость между частотой и силой сокращения изолированной полоски миокарда достаточно сложна [2, 6] и выразить ее линейным уравнением регрессии не удастся. Еще более сложна эта зависимость в сердце *in situ*.

В связи с необходимостью каким-то образом нормировать показатели сократительной функции миокарда, мы провели исследование зависимости некоторых показателей сократимости миокарда желудочков сердца от частоты сердечных сокращений у больных пороками сердца и условно здоровых лиц.

Известно, что развитие пороков сердца протекает, как правило, вначале с повышением функции сердца до какого-то предельного значения затем постепенным спадом ее по мере течения заболевания и развития той или иной степени сердечной недостаточности нижнего критического уровня, за которым уже наступают нарушения, несовместимые с жизнью. Очевидно, что при достаточно большом количестве наблюдений и при широком наборе видов порока в различных стадиях заболевания такая разнонаправленность изменений сократительной функции миокарда приведет к тому, что при усреднении показателей

сократимости миокарда мы неизбежно попадем в область нормальных их значений.

Исходя из этого, мы провели сравнение показателей сократимости миокарда у больных различными пороками сердца в общей массе наблюдений и у условно здоровых лиц, у которых при зондировании сердца какой-либо сердечной патологии не выявлено.

Материал и методика. Исследование выполнено на материале зондирования полостей сердца и магистральных сосудов, накопленном в Филиале ВНИЦХ в г. Ереване за период с 1974 по 1981 гг. Всего обследовано 447 больных и 148 условно здоровых лиц (табл. 1).

Таблица 1

Распределение зондированных больных по нозологическим группам

Диагноз	Количество	Зондирование	
		правостороннее	левостороннее
Д М П П	106	106	78
Д М Ж П	72	72	36
Тетрада фалло	69	69	28
Триада фалло	11	11	5
Аортальный стеноз	30	29	21
Стеноз клапанов ЛА	20	20	3
Коарктация аорты	7	7	7
Н А П	12	12	7
Митральный стеноз	32	28	22
Недостаточность митрального клапана	65	62	51
Недостаточность аортального клапана	23	19	21
Норма	148	104	44
Всего	595	539	323

В качестве показателей сократительной способности миокарда были взяты максимальная скорость повышения изоволюмического давления в полости желудочка $\Delta P/\Delta t$ и индекс сократимости миокарда по Veragut (ИСМ). При этом расчет ИСМ мы производили без вычета конечно-диастолического давления. Это позволяет, во-первых, исключить влияние КДД на величину рассчитанного ИСМ и, во-вторых, учесть то обстоятельство, что укорочение сократительного элемента миокарда начинается гораздо раньше, чем достигается КДД, исходя из модели Хилла. При этом происходит растяжение последовательного упругого компонента до напряжения, равного КДД, после чего только миокард начинает укорачиваться. Статистическая обработка полученных данных производилась на ЭВМ.

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты показаны на рис. 1, 2, где представлены эмпирические графики зависимости $\Delta P/\Delta t$ макс. и ИСМ от частоты сердечных сокращений у здоровых и у больных пороками сердца в общей массе наблюдений. На этих графиках видно, что линии регрессии у всей массы больных сердечно-сосудистой патологией достаточно близки к таковым у здоровых лиц за исклю-

чением $\Delta P/\Delta t$ макс. правого желудочка. Такое сближение графиков нормы и патологии подтверждает наше допущение, что при усреднении разнонаправленных изменений показателей сократимости миокарда при сердечно-сосудистой патологии в общей массе мы попадаем в область нормальных значений этих показателей и поэтому вправе экстраполировать кривую нормы в ту и другую сторону. Что же касается $\Delta P/\Delta t$ макс. правого желудочка, то существенное отличие по величине нормы и патологии объясняется значительным преобладанием в нашем контингенте больных с гиперфункцией правого желудочка. Но даже в этом случае кривые ИСМ—ЧСС в норме и при патологии приближаются друг к другу.

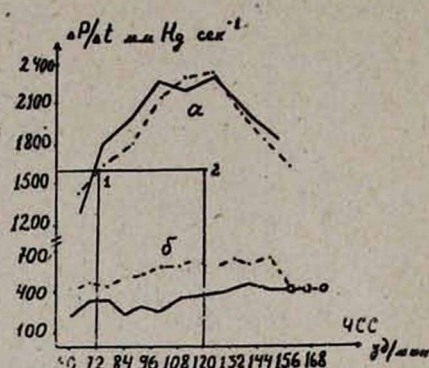


Рис. 1. Зависимость $\Delta P/\Delta t$ макс. желудочков сердца от частоты сердечных сокращений. а—левого желудочка, б—правого желудочка. — норма, — — — патология. 000 единичные наблюдения.

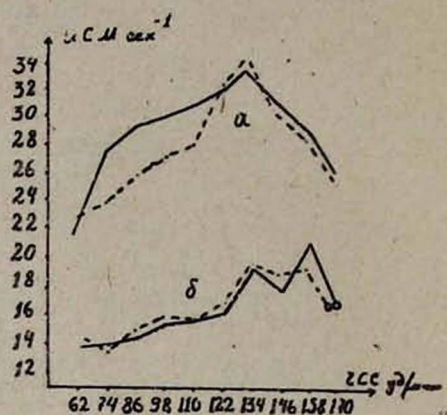


Рис. 2. Зависимость индекса сократимости миокарда желудочков сердца от частоты сердечных сокращений. Обозначения те же, что и на рис. 1.

При анализе зависимости показателей сократимости миокарда левого желудочка видно, что с увеличением ЧСС максимальная скорость повышения давления и ИСМ возрастают с выходом «на плато» при частоте около 100 уд./мин. и держатся на этом уровне до 120—125 уд./мин. с последующим снижением по мере дальнейшего возрастания ЧСС.

Как известно, обычный коэффициент корреляции для криволинейных зависимостей не пригоден при оценке достоверности и степени корреляции. Более точно в этих случаях зависимость оценивается корреляционным отношением [1]. В нашем случае для кривой $\Delta P/\Delta t$ макс.—ЧСС в норме корреляционное отношение $\eta=0,350$ ($P>0,99$). Для кривой $\Delta P/\Delta t$ макс.—ЧСС при патологии $\eta=0,445$ ($P>0,999$). Соответственно для кривой ИСМ—ЧСС в норме для левого желудочка $\eta=0,371$ ($P>0,99$), для аналогичной кривой при патологии $\eta=0,373$ ($P>0,99$).

Зависимость $\Delta P/\Delta t$ макс. правого желудочка от ЧСС в норме на нашем материале прослеживается до частоты 147 уд./мин., а при патоло-

гии—до 158 уд./мин. Единичные наблюдения выше этих частот не позволяют с уверенностью судить о характере этой зависимости при высоких степенях тахикардии. Как в норме, так и при патологии по мере возрастания ЧСС постепенно возрастает и $\Delta P/\Delta t$ макс. Обе кривые идут параллельно друг другу и отличаются лишь по величине средних значений первой производной. Для кривой $\Delta P/\Delta t$ макс.—ЧСС правого желудочка $\eta=0,322$ ($P>0,99$), для кривой $\Delta P/\Delta t$ макс.—ЧСС при патологии $\eta=0,403$ ($P>0,999$).

ИСМ правого желудочка с увеличением ЧСС возрастает до частоты 147—158 уд./мин. с тенденцией к последующему снижению при дальнейшем возрастании ЧСС (судя по единичным наблюдениям). Для кривой ИСМ—ЧСС правого желудочка в норме $\eta=0,392$ ($P>0,99$), а для аналогичной кривой при патологии $\eta=0,422$ ($P>0,999$).

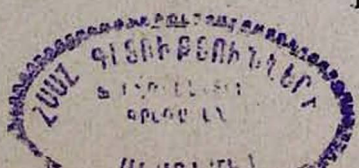
Как видим, статистические показатели указывают на высокую и достоверную степень корреляции наших показателей сократимости миокарда левого и правого желудочков и ЧСС.

При оценке полученных данных бросается в глаза различная реакция миокарда правого и левого желудочков в ответ на увеличение частоты сердечных сокращений. Если сократимость миокарда левого желудочка возрастает до частоты 120—125 уд./мин. с последующим снижением, то миокард правого желудочка повышает свою сократимость параллельно с ростом частоты вплоть до 150—158 уд./мин. По-видимому, это зависит от условий, в которых работает миокард обоих желудочков. Более низкое давление в полости правого желудочка позволяет ему увеличивать силу сокращения с увеличением частоты без снижения скорости укорочения.

Анализируя полученную нами графическую зависимость показателей сократимости миокарда желудочков от частоты сердечных сокращений, видим, что величина $\Delta P/\Delta t$ max и ИСМ при разных частотах может быть нормальной, выше нормы, и сниженной. Отсюда ясно, что при оценке полученных показателей сократимости миокарда у конкретных больных необходимо учитывать частоту сердечных сокращений. Так, например, для левого желудочка $\Delta P/\Delta t$ макс., равная 1600 мм рт. ст./сек., при частоте около 72 уд./мин. лежит в пределах должных значений, тогда как при частоте 120 уд./мин. эта величина оказывается значительно ниже нормы (точки 1 и 2 на рис. 1), хотя по существующим критериям («не ниже 1000») она нормальна.

Выводы

1. Зависимости показателей сократимости миокарда желудочков сердца— $\Delta P/\Delta t$ макс. и ИСМ от частоты сердечных сокращений в норме и при патологии с различными пороками сердца в общей массе широкого набора пороков в различных стадиях заболевания значительно приближаются друг к другу и выражаются в повышении сократимости с ростом частоты до 120—125 уд./мин. для левого желудочка и до 150—158 уд./мин.—для правого желудочка с последующим снижением ее при дальнейшем увеличении ЧСС.



2. Графиками зависимости $\Delta P/\Delta t$ макс. и ИСМ от частоты сердечных сокращений можно пользоваться при оценке и сравнении сократительной способности миокарда желудочков сердца у сердечно-сосудистых больных.

Филиал ВНИЦ АМН СССР в г. Ереване

Поступила 10/V 1981 г.

Ե. Գ. ՍԵՐԴՅՈՒԿ, Լ. Ֆ. ՇԵՐԴՈՒԿԱԼՈՎԱ, Ն. Գ. ԱՂԱՋԱՆՈՎԱ

ՄՐՏԻ ՓՈՐՈՔՆԵՐԻ ՄՐՏԱՄԿԱՆԻ ԿԾԿՈՂԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ
ԿԱԽԱՍՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄՐՏԻ ԿԾԿՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՃԱԽԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Առողջների և սրտի արատով հիվանդների մոտ սրտի կծկումների հաճախականության մեծացման հետ նկատվում է կծկողական հատկության աճ (մինչև որոշակի միջինը)՝ նրա հետագա իջեցումով:

Դա անհրաժեշտ է հաշվի առնել սրտամկանի ֆունկցիոնալ ունակության գնահատման ժամանակ կծկողականության ցուցանիշների և հարաբերական սրտային կծկումների հաճախականության շախախտման ճանապարհով:

N. G. Serdyuk, L. F. Sherdoukalova, N. G. Aghajanova

Dependence of Indices of Myocardial Contractility of the Heart Ventracles on the Frequency of Cardiac Contractions

S u m m a r y

In healthy persons and patients with heart diseases with the increase of the contractions frequency there is observed increase of contractile ability with its following decrease. It is necessary to take this fact into account in assessment of the myocardium functional ability by standardization of the indices of contractility in regard to the frequency of cardiac contractions.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Лакин Г. Ф. Биометрия. М., 1973. 2. Орлова Ц. Р., Кразаева Е. П., Тумаркина К. М., Трубецкой А. В., Удельнов М. Г. Кардиология, 1977, 4, 101—105. 3. Рыжова К. М., Удельнов М. Г. В сб.: «Артериальная гипертония». М., Медицина, 1964. 4. Браунвальд Е., Росс Дж., Зонненблик Е. Х. Механизмы сокращения сердца в норме и при недостаточности. М., Медицина, 1964. 5. Covell J. W., Ross J. Jr. et al. 1967, 1, 2—8. 6. Koch-Weser J., Blinks J. R. Pharmacol. Rev., 1963, 15, 601—652. 7. Mitchell J. H. et al. Am. J. Physiol., 1963, 205, 41—49.

УДК 616.12—008.46—07: (616.155.1+616.155.2)—076.576

Г. О. БАДАЛЯН, Ю. С. ТУНЯН, Н. Г. ЕПИСКОПОСЯН, С. Э. АКОПОВ

ДИНАМИКА ГЕМОРЕОЛОГИЧЕСКИХ СДВИГОВ У БОЛЬНЫХ ИНФАРКТМ МИОКАРДА

За последние годы все большее внимание привлекают вопросы изучения нарушений микроциркуляции при инфаркте миокарда и особенно при осложненных его формах. Состояние микроциркуляции является од-