

УДК 616.132.2-008.64-07:616.12-008.1

Е.Н. Павлюкова, А.В. Дамбаев, Р.С. Карпов

ПРОДОЛЬНАЯ СЕГМЕНТАРНАЯ ФУНКЦИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У БОЛЬНЫХ КОРОНАРНОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

НИИ кардиологии Томского научного центра
СО РАМН (г. Томск)

Ключевые слова: тканевое доплеровское исследование, коронарная болезнь сердца.

Как известно, стенка левого желудочка (ЛЖ) образована продольными и циркулярными волокнами миокарда. Продольные волокна преобладают в суб-, эндо- и в субэпикардиальных слоях, а циркулярные — в среднем слое. Предполагается, что при ишемии миокарда в первую очередь нарушается функция продольных мышечных волокон [1, 13]. Тканевое доплеровское исследование позволяет количественно оценить функцию продольных волокон миокарда [1, 4-6, 10, 11, 13]. Регистрация доплеровского спектра от фиброзного кольца митрального клапана дает возможность оценить глобальную продольную функцию ЛЖ, а от различных сегментов — его продольную сегментарную функцию [1]. Не вызывает сомнения, что ишемическая болезнь сердца характеризуется скорее сегментарной, чем глобальной дисфункцией ЛЖ [8, 9, 12]. Клинические исследования показали, что сегментарная диастолическая дисфункция миокарда, наряду с систолической, является чувствительным индикатором участков ишемии, обусловленных стенозом коронарной артерии (КА) [4-7]. Тканевое доплеровское исследование необходимо для количественного анализа сегментарного движения стенки ЛЖ, оно является более новым, простым методом анализа сегментарной систолической и диастолической функций по сравнению с инвазивной и радиоизотопной вентрикулографией. Особый интерес как с клинической, так и практической точки зрения представляет оценка сегментарной систолической и диастолической функций ЛЖ в зависимости от степени стеноза КА и уровня поражения магистрального коронарного русла.

Целью настоящей работы явилась оценка продольной сегментарной систолической и диастолической функций ЛЖ и его глобальной диастолической функции тканевым доплеровским исследованием у больных коронарной болезнью сердца (КБС) в покое в зависимости от состояния магистрального коронарного русла.

Исследования выполнены у 106 человек (93 мужчины и 13 женщин) с КБС, у которых диагноз был верифицирован коронарографией. Эту группу обследуемых (средний возраст $49,2 \pm 6,7$ лет) составили

пациенты со степенью стеноза КА 50% и более, со стабильной стенокардией II-III функциональных классов (ФК), согласно канадской классификации, без вазоспастического компонента. Однососудистое поражение КА выявлено у 35 человек (33,0%), из них правой КА — у 12, передней нисходящей КА — у 14, огибающей КА — у 9. Двухсосудистое поражение встретилось в 26 (24,5%), трехсосудистое — в 45 (42,5%) наблюдениях.

Критериями исключения из исследования были острый инфаркт миокарда, постинфарктный кардиосклероз, нестабильная стенокардия, наличие тахи- и брадикардии, нарушения ритма сердца и проводимости, сахарный диабет, нарушение толерантности к углеводам, недостаточность кровообращения III-IVФК, заболевания печени, почек, легких и другая сопутствующая патология, требовавшая приема лекарственных средств. Контрольную группу составили 39 практически здоровых добровольцев (31 мужчина и 8 женщин) в возрасте от 35 до 55 лет (в среднем — $42,6 \pm 5,6$ лет). Сюда не включали лиц, злоупотреблявших алкоголем, и с индексом массы тела более 29 кг/м^2 .

Эхокардиографические исследования выполнены на ультразвуковых системах HDI 5000 SonoCT (Phillips, Германия) и Acuson 128XP10 (Siemens, Германия). Наряду с общепринятыми методиками (одномерной и двухмерной эхокардиографией, импульсной волновой, цветовой доплерэхокардиографией) проводилось импульсное тканевое доплеровское исследование. Использовался векторный датчик частотой 3,5 МГц. Импульсные тканевые доплеровские исследования выполнялись из апикального доступа на уровне 2 и 4 камер и по длинной оси ЛЖ в режиме скорости.

Желудочек условно был поделен на 18 сегментов. В каждом сегменте оценивали максимальные скорости ($V_{\max}$) пиков s, e и a, отношение e/a, сегментарное время изоволюмического расслабления (ivrt), которое определялось как период от начала II тона на фонокардиограмме до начала пика e. Тканевой доплеровский спектр от сегментов регистрировали в количестве 6-7 комплексов со скоростью 100 см/с записью на видеоманитофон. Расчет показателей проводился в режиме off-line. За нарушение сегментарной диастолической функции ЛЖ принимали отношение $e/a < 1,0$ и увеличение $ivrt > 90 \text{ мс}$.

Глобальную диастолическую функцию ЛЖ оценивали по трансмитральному кровотоку на уровне 4 камеры из апикального доступа в импульсно-волновом режиме. Определяли максимальные скорости раннего (E_{mtr}), позднего наполнения (A_{mtr}), их отношения (E/A_{mtr}) и время изоволюмического расслабления (IVRT) — период между окончанием кровотока в выносящем тракте и началом кровотока в приносящем тракте желудочка при одновременной регистрации митрального и аортального потоков. За нарушение глобальной диастолической функции

ЛЖ принимали: $E/A_{mitr} < 1,0$ и/или $IVRT > 90$ мс и более. Глобальную систолическую функцию ЛЖ оценивали из апикального доступа на уровне 2 и 4 камер с расчетом показателей конечного систолического и диастолического объемов и фракции выброса ЛЖ по Simpson.

Пациенты с рестриктивным и «псевдонормальным» вариантами диастолической дисфункции ЛЖ в данное сообщение не включены [2, 3]. За 3 суток до эхокардиографии отменялись препараты, способные повлиять на результаты исследования: β -адреноблокаторы, антагонисты кальция, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента. За 24 часа до исследования отменялись нитраты. Эхокардиография выполнялась в ближайшие 1-2 недели до дня проведения коронаровентрикулографии. Селективная коронаровентрикулография и левая вентрикулография проводилась на аппарате Cardoscor (Simens) по методике M. Judkins. Оценивались нарушение сегментарной сократимости и фракция выброса левого желудочка, степень стеноза КА, тип кровоснабжения и уровень поражения магистрального коронарного русла.

При статистической обработке данных использовались дисперсионный, корреляционный анализы и тесты Manna-Whitney и Kruskal-Wallis. Оценка корреляционных связей между парами количественных признаков осуществлялась с применением непараметрического рангового коэффициента Спирмана. Это было вызвано невозможностью использования парного коэффициента линейной корреляции в связи с тем, что более половины количественных признаков не подчинялось нормальному распределению. Результаты представлены как $M \pm SD$, где M — среднее арифметическое, а SD — среднее квадратичное отклонение.

У больных КБС были снижены значения максимальной скорости s , e и удлинено сегментарное время изоволюмического расслабления (табл. 1). Чем больше регистрировалось сегментов с диастолической дисфункцией ($e/a < 1,0$ и $ivrt > 90$ мс), тем в большей степени нарушалась глобальная диастолическая функция ЛЖ. У 48 из 54 пациентов с КБС, имевших $E/A_{mitr} > 1,0$, регистрировалось до 9 дисфункциональных сегментов « $e/a < 1,0$ », а при нормальных значениях расслабления ($IVRT > 40-80$ мс) у 58 из 62 пациентов — до 12 сегментов « $ivrt > 90$ мс». В связи с вышеизложенным была проанализирована клиническая характеристика больных с $E/A_{mitr} > 1,0$, $E/A_{mitr} = 0,9-1,0$ и $E/A_{mitr} < 0,9$. По возрасту, половому соотношению, давности стенокардии и ее ФК, показателям липидного спектра крови, уровню поражения магистрального коронарного русла, числу стенозированных коронарных артерий и степени их стеноза данные подгруппы не различались. Вышеизложенное дает основание рекомендовать проведение тканевого доплеровского исследования больным КБС, несмотря на нормальные показатели трансмитрального потока.

Наибольшее количество дисфункциональных сегментов « $e/a < 1,0$ » наблюдалось при смешанном поражении магистрального коронарного русла как у больных с однососудистым ($9,3 \pm 4,9$ сегмента), так и трехсосудистым ($10,2 \pm 5,1$ сегмента) стенозом КА по сравнению с количеством дисфункциональных сегментов у пациентов, имевших дистальный уровень поражения ($6,0 \pm 2,7$ сегментов). По количеству дисфункциональных сегментов « $ivrt > 90$ » мс пациенты с дистальным поражением не отличались от больных с проксимальным и смешанным поражением коронарного русла.

Таблица 1

Значения показателей тканевого доплеровского спектра больных коронарной болезнью сердца и практически здоровых лиц

Сегмент ЛЖ	Показатель					
	$V_{max} s$		$V_{mit} e$		$ivrt, мс$	
	КБС	Контроль	КБС	Контроль	КБС	Контроль
Переднеперегородочный базальный	$6,49 \pm 1,14^*$	$7,73 \pm 1,25$	$8,21 \pm 1,68^*$	$10,84 \pm 2,75$	$78,40 \pm 13,54^*$	$58,04 \pm 11,23$
Передний базальный	$7,24 \pm 2,43^*$	$10,53 \pm 3,67$	$9,99 \pm 3,22^*$	$15,03 \pm 3,59$	$68,61 \pm 18,52^*$	$54,20 \pm 11,24$
Боковой базальный	$7,13 \pm 2,53^*$	$10,65 \pm 3,05$	$9,72 \pm 3,53^*$	$15,13 \pm 3,76$	$70,28 \pm 15,24^*$	$51,41 \pm 9,59$
Задний базальный	$7,84 \pm 2,37^*$	$9,83 \pm 2,43$	$10,54 \pm 3,39^*$	$14,20 \pm 4,27$	$70,22 \pm 17,34^*$	$53,92 \pm 0,76$
Нижний базальный	$7,28 \pm 1,35^*$	$8,94 \pm 2,89$	$9,20 \pm 1,87^*$	$13,50 \pm 2,87$	$74,70 \pm 17,89^*$	$53,56 \pm 12,91$
Нижнеперегородочный базальный	$6,92 \pm 1,20^*$	$8,21 \pm 2,04$	$8,99 \pm 2,02^*$	$12,19 \pm 2,44$	$76,98 \pm 18,74^*$	$56,95 \pm 9,71$
Переднеперегородочный средний	$5,52 \pm 1,41^*$	$7,25 \pm 1,58$	$7,54 \pm 1,83^*$	$10,25 \pm 2,49$	$79,37 \pm 18,53^*$	$58,22 \pm 11,18$
Передний средний	$6,34 \pm 2,53^*$	$9,87 \pm 3,11$	$7,81 \pm 2,15^*$	$12,34 \pm 2,95$	$81,86 \pm 19,24^*$	$55,93 \pm 10,31$
Боковой средний	$6,55 \pm 2,62^*$	$9,82 \pm 3,42$	$7,99 \pm 2,99^*$	$12,81 \pm 3,16$	$82,19 \pm 16,58^*$	$57,60 \pm 7,94$
Задний средний	$6,48 \pm 2,62^*$	$9,19 \pm 3,05$	$8,21 \pm 2,72^*$	$12,21 \pm 3,32$	$86,12 \pm 21,41^*$	$55,25 \pm 7,98$
Нижний средний	$5,99 \pm 1,28^*$	$7,74 \pm 2,32$	$8,27 \pm 1,94^*$	$11,57 \pm 2,75$	$85,39 \pm 17,54^*$	$57,12 \pm 11,33$
Нижнеперегородочный средний	$5,25 \pm 1,32^*$	$7,11 \pm 1,89$	$8,65 \pm 2,06^*$	$11,59 \pm 2,34$	$81,88 \pm 16,98^*$	$56,15 \pm 9,42$
Переднеперегородочный верхушечный	$4,54 \pm 1,61$	$7,80 \pm 1,24$	$5,11 \pm 1,62^*$	$9,10 \pm 3,09$	$83,97 \pm 17,80^*$	$60,22 \pm 8,45$
Передний верхушечный	$5,55 \pm 2,73^*$	$8,13 \pm 2,13$	$5,96 \pm 1,91^*$	$9,25 \pm 1,96$	$92,32 \pm 23,54^*$	$61,23 \pm 9,13$
Боковой верхушечный	$5,51 \pm 2,68^*$	$8,72 \pm 3,50$	$6,05 \pm 1,92^*$	$10,24 \pm 2,76$	$90,00 \pm 23,99^*$	$58,75 \pm 7,90$
Задний верхушечный	$5,63 \pm 2,67^*$	$8,72 \pm 2,86$	$6,05 \pm 1,87^*$	$10,25 \pm 2,71$	$90,52 \pm 25,12^*$	$58,59 \pm 8,28$
Нижний верхушечный	$4,81 \pm 1,60^*$	$6,84 \pm 1,89$	$6,23 \pm 1,88^*$	$8,91 \pm 2,53$	$90,22 \pm 23,85^*$	$60,30 \pm 10,23$
Нижнеперегородочный верхушечный	$4,72 \pm 1,91^*$	$6,64 \pm 2,10$	$5,98 \pm 2,05^*$	$8,80 \pm 2,69$	$86,06 \pm 25,64^*$	$59,41 \pm 9,51$

* Различие статистически достоверно по отношению к контролю.

Наибольшее количество дисфункциональных сегментов « $e/a < 1,0$ » наблюдалось у больных с поражением правой и передней нисходящей коронарных артерий, правой и огибающей КА, а также у лиц с трехсосудистым поражением. Наименьшее количество дисфункциональных сегментов зарегистрировано у лиц, имевших поражение передней нисходящей и огибающей КА. По возрасту, половому соотношению, ФК стенокардии выделенные нами подгруппы больных не различались. Тем не менее давность развития стенокардии была большей у больных с трехсосудистым поражением ($6,87 \pm 4,07$ лет) по сравнению со временем появления стенокардии у пациентов, имевших двухсосудистое поражение ($4,12 \pm 2,01$ лет).

Толерантность к физической нагрузке была меньшей у больных с трехсосудистым поражением ($50,0 \pm 5,1$ Вт) по сравнению пациентами, имевшими двухсосудистое поражение передней нисходящей и правой КА ($112,5 \pm 14,4$ Вт), а также правой и огибающей КА ($75,0 \pm 12,1$ Вт).

В сегментах, кровоснабжаемых правой КА, значения показателя « e/a » были менее 1,0, а « $ivrt$ » — 90 мс и более. В то время как в сегментах, не кровоснабжаемых правой КА, величина e/a была 1,0 и более, а сегментарное время расслабления — менее 90 мс. Максимальные скорости s и a не были взаимосвязаны с зоной кровоснабжения правой КА. Отсутствовала взаимосвязь вышеуказанных показателей в сегментах, относящихся к бассейнам кровоснабжения передней нисходящей и огибающей КА.

Мы полагаем, что тканевое доплеровское исследование в покое позволяет выявить больных с изолированным поражением правой КА. Чувствительность, специфичность и диагностическая точность критериев « $e/a < 1,0$ » и « $ivrt > 90$ мс» приведены в табл. 2.

Данные критерии были неинформативны для однососудистых поражений передней нисходящей и огибающей КА, вероятно, в связи с тем, что коронарография оценивает анатомию стеноза и не учитывает состояние перфузии сердечной мышцы. Вторых, сегментарная модель сердца и соотношение кровоснабжаемых сегментов являются достаточно условными понятиями, которые не всегда отражают ишемию в зоне кровоснабжения пораженного стенозом сосуда в связи с развитием коллатерального кровотока.

Литература

1. Никитин Н.П., Клиланд Д.Д.// Кардиология. — 2002. - № 3. - С. 66-79.
2. Appleton C.P., Hatle L.K., Popp R.L.// J. Am. Coll. Cardiol. - 1988. - Vol. 12. - P. 426-440.
3. Appleton C.P., Firstenberg M.S., Garcia M.J., Thomas J.D.// Cardiol. Clin. - 2000. - Vol. 18, No. 3. - P. 513-534
4. Derumeaux G., Ovize M., Loufoua J.// Circulation. —

Таблица 2

Чувствительность, специфичность и диагностическая точность критериев « $e/a < 1,0$ » и « $ivrt > 90$ мс» для однососудистого поражения правой КА, %

Сегмент ЛЖ	Чувствительность	Специфичность	Диагностическая точность
$e/a < 1,0$			
Нижнеперегородочный	91,7	37,0	53,3
Нижний базальный	91,7	62,0	75,9
Нижний средний	75,0	64,7	65,6
$t > 90$ мс			
Нижнеперегородочный	75,0	63,1	51,0
Нижний базальный	33,0	76,0	65,9
Нижний средний	75,0	44,0	62,5
$e/a < 1,0 + ivrt > 90$ мс			
Нижнеперегородочный	95,9	68,9	65,0
Нижний базальный	92,0	86,8	80,2
Нижний средний	94,4	78,2	88,2

1998. - Vol. 97. - P. 1970-1977.
5. Galiuto L., Ignone G., DeMaria A.// Am. J. Cardiol. — 1998. - Vol. 81. - P. 609-614.
6. Garcia-Fernandez M.A., Azevedo J., Moreno M. et al.// Eur. Heart J. - 1999. - Vol. 20. - P. 496-505.
7. Hatle L., Sutherland G.R.// Eur. Heart J. - 2000. - Vol. 21, No. 6. - P. 1337-1356.
8. Ihara T., Komamura K., Shen Y.-T.// Am. J. Physiol. — 1994. Vol. 267. - P. H.333-H.343.
9. Jones C.J.H., Raposo L., Gibson D.G.// Br. Heart J. - 1990. - Vol. 63. - P. 215-220.
10. Isaz K.// J. Am. Coll. Cardiol. - 2000. - Vol. 36, No.3. - P. 897-899.
11. Sutherland G.R., Hatle L.// Eur. J. Echocardiography. — 2000. - Vol. 1. - P. 81-83.
12. Theroux P., Ross J.Jr., Franklin D. et al.// Circulation. - 1976. - Vol. 53. - P. 302-314.
13. Wandt B.// J. Am. Soc. Echocardiogr. - 2000. - Vol. 13, No. 7. - P. 699-706.

Поступила в редакцию 15.10.04.

LONGITUDINAL SEGMENTAL FUNCTION OF LEFT VENTRICLE OF HEART AT PATIENTS SUFFERING FROM CORONARY HEART DISEASE

E.N. Pavlyukova, A. V. Dambaev, R.S. Karpov
Research Institute of Cardiology of Tomsk Research Centre
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences (Tomsk)

Summary — Based on 106 observations of coronary heart disease, the authors estimate longitudinal segmental systolic and diastolic functions of left ventricle and its global diastolic function. The maximum dysfunctional segments are detected at patients with two- or three-vascular affection of coronary channel. The more myocardium segments diastolic function are registered, so much the global diastolic function of the left ventricle is involved. Though some criteria are nondiagnostic as for one-vessel affections, the authors incline to believe that application of tissue Doppler cardiography, which is used under coronary heart disease even if there are normal indexes of transmitral blood flow, is well-grounded.

Pacific Medical Journal, 2004, No. 4, p. 69-71.