

ОЦЕНКА ИСХОДНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРФУЗИИ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

ДАРНИЧЕНКО А.В.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Резюме. Для Республики Беларусь ишемическая болезнь сердца (ИБС) остаётся одной из важнейших медико-социальных проблем, обуславливая 19,2% всего выхода на первичную инвалидность и составляя 34,7% в структуре смертности (Цыбин А.А., Манак Н.А., Русецкая В.Г., 2004 г.). По данным статистического анализа ВОЗ и Американской ассоциации сердца болезни сердца и сосудов вызывают более 1/3 всех смертей, причем из 16 млн. человек, умерших в 2001 г., 7,2 млн. составили пациенты с ишемической болезнью сердца (ИБС). Актуальность этой проблемы с каждым годом увеличивается.

Выявление основных критериев риска развития жизнеугрожающих состояний у больных со стабильным течением ИБС позволит определить максимально эффективную тактику лечения, снизить смертность от ИБС, выход на инвалидность пациентов трудоспособного возраста, частоту госпитализаций больных, сократит финансовые затраты на диагностику заболевания и его лечение.

Ключевые слова: перфузия миокарда, ишемическая болезнь сердца, ОФЭКТ.

Abstract. For the Republic of Belarus, coronary heart disease (CHD) remains one of the most important medical and social problems, causing 19,2% of the total number of cases of primary disability and accounting for 34,7% of all deaths (Tsybin A.A., Manak N.A., Rusetskaya V.G., 2004). According to the data of the statistical analysis of WHO and the American Heart Association cardiovascular diseases cause more than one third of all deaths, amounting to 7,2 million patients with coronary heart disease (CHD) out of 16 million people who died in 2001. The urgency of this problem is increasing every year.

Identifying the main criteria for the risk of life-threatening conditions development in patients with stable coronary heart disease will enable the determination of the most effective treatment strategy, the reduction of mortality from coronary heart disease, the decrease in the number of patients of the able-bodied age registered as disabled and the frequency of patients hospitalizations, the reduction of the financial expenditures for the diagnosing of the disease and its treatment.

Цели исследования: 1) провести сравнительную оценку исходного клинического статуса пациентов в группах со стабильным и нестабильным течением ИБС; 2) выявить основные показатели однофотонной эмиссионной компьютерной томог-

рафии миокарда (ОФЭКТ) с технецием-99m (Tc^{99m}) и эхокардиографии, определяющие риск дестабилизации ИБС: развитие инфаркта миокарда и/или нестабильной стенокардии.

Методы

В исследование включено 126 пациентов ИБС: стенокардией напряжения ФК III. Из них женщин - 36 (29%), мужчин - 90 (71%). Сред-

ний возраст мужчин составил 57±4,2 лет, женщин 63,95±3,4 лет (период постменопаузы). Все пациенты, которые включались в исследование, по данным клинично-инструментальных исследований по основному заболеванию исходно находились в стабильном состоянии. Срок наблюдения больных составил 1 год. Обследования проводились при поступлении в стационар, через 6 и 12 месяцев. Если у пациента в процессе динамического наблюдения в течение 1 года отмечалось развитие нестабильной стенокардии и/или инфаркта миокарда (по классификации ВОЗ), он определялся в первую (основную) группу (ОГ). При стабильном течении ИБС по данным клинично-инструментальных исследований больной определялся во вто-

рую (контрольную) группу (КГ). Основную группу составили 46 (36,5%) пациентов, контрольную группу - 80 (63,5%) больных.

Из 126 пациентов у 114 (90%) лиц выявлена артериальная гипертензия, у 35 (27,7%) пациентов - инсулиннезависимый сахарный диабет. У 70 (56%) лиц - инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе. Из 70 пациентов с перенесенным ИМ у 12 (9%) больных - повторный инфаркт миокарда в анамнезе, аневризма левого желудочка у 11 (9%) человек из 126 наблюдаемых. Функциональный класс сердечной недостаточности по NYHA (ФК NYHA) 2,24±0,48 (табл. 1).

Эхокардиографическое и доплер-эхокардиографическое исследование осуществля-

Таблица 1

Клинично-функциональная характеристика пациентов в группах наблюдения

Показатель	1 группа	2 группа	Общий	t-критерий (p)
Количество пациентов, n (%)	46 (36,5%)	80 (63,5%)	126 (100%)	
Количество женщин/мужчин, n(%)	5/41 (11%/89%)	31/49 (39%/61%)	36/90 (29%/71%)	<0,0001***
Средний возраст (лет)	60,9±3,4	61,6±2,8	61,1±2,4	
Сахарный диабет, n (%)	15 (32,6%)	20 (25%)*	35 (27,8%)	>0,1***
Артериальная гипертензия, n (%)	40 (90,0%)	74 (92,5%)	114 (90,5%)	>0,1***
ИМ в анамнезе, n (%)	36 (78,3%)	34 (42,5%)*	70 (55,5%)	<0,0001***
Повторный ИМ в анамнезе	7 (15,2%)	5 (6,3%)	12 (9,5%)	>0,1***
Сердечная недостаточность по NYHA (среднее значение)	2,35±0,16 (95% ДИ 2,19 - 2,50)	2,20±0,10 (95% ДИ 2,01 - 2,30)	2,25±0,09 (95% ДИ 2,17 - 2,34)	>0,1**
Данные коронароангиографии (среднее кол-во пораженных сосудов)	3,38±0,46 (95% ДИ 2,91 - 3,84)	2,73±0,54 (95% ДИ 2,19 - 3,27)	3,05±0,36 (95% ДИ 2,69 - 3,41)	0,07**
Стеноз ствола ЛКА, n (%)	6 (13,0%)	4 (5,0%)	10 (7,9%)	>0,1***
Однососудистое поражение КА, n	4 (8,7%)	7 (8,8%)	11 (8,7%)	>0,1***
Двухсосудистое поражение КА, n (%)	4 (8,7%)	9 (11,3%)	13 (10,3%)	>0,1***
Множественное поражение КА (>2), n (%)	32 (69,6%)	21 (26,3%)*	53 (42,1%)	<0,0001***
Фракция выброса ЛЖ, %	45,07±2,47 (95% ДИ 42,6 - 47,5)	53,45±1,89* (95% ДИ 51,6 - 55,3)	50,43±1,65 (95% ДИ 48,8 - 52,1)	0,000000**
Аневризма ЛЖ, n (%)	6 (13,0%)	5 (6,3%)	11 (8,7%)	>0,1***

Примечание: *- достоверность различий между группами(p<0,05), ** - достоверность различий между группой 1 и группой 2 по t-критерию Стьюдента для независимых выборок, *** - достоверность различий между группой 1 и группой 2 по критерию хи-квадрат и по точному одностороннему критерию Фишера для независимых выборок.

лось исходно при поступлении в стационар на цифровом ультразвуковом аппарате кардиологического профиля Philips SONOS 5500 с использованием датчика с частотой сканирования 3,5 мГц по стандартной методике [3, 5].

В 2D режиме были проанализированы следующие показатели: конечно- диастолический и конечно- систолический размеры ЛЖ (КДР, КСР). Также определялись конечно- диастолический объем и конечно- систолический объем правого желудочка, фракция выброса правого желудочка (ФВ ПЖ.). Оценка конечно- систолического, конечно- диастолического объёмов (КСО, КДО), фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) производилась на основании результатов, полученных при обследовании методом Симпсона (биплановый метод дисков) из апикальной четырехкамерной и двухкамерной позициям. ФВ ЛЖ рассчитывалась по формуле:

$$\text{ФВ, \%} = (\text{КДО} - \text{КСО}) / \text{КДО} \times 100\%.$$

Рассчитывалась масса миокарда левого желудочка (ММЛЖ). Исследовались индексированные показатели: конечно- диастолический индекс (КДИ) = $\text{КДО} / \text{площадь поверхности тела}$; конечно- систолический индекс (КСИ) = $\text{КСО} / \text{площадь поверхности тела}$; индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) = $\text{ММЛЖ} / \text{площадь поверхности тела}$. Для оценки процессов ремоделирования миокарда вычислялись следующие показатели: индекс относительной толщины стенки (ИОТ), миокардиальный стресс в систолу (МСс), индекс сферичности (ИС) ЛЖ [1-6].

$\text{ИОТ} = (\text{ТМЖП} + \text{ТЗС}) / \text{КДР}$. В норме он не превышает 0,45. Его увеличение свидетельствует о преобладании процессов гипертрофии миокарда, а снижение отражает преобладание процессов дилатации полости.

$\text{МСс} = 0,334 \times \text{АД сист.} \times \text{КСД} / \text{ТМЗСс} \times (1 + (\text{ТМЗСс} / \text{КСД}))$. Миокардиальный стресс (г/см²) характеризует силу натяжения волокон миокарда на единицу поперечного сечения стенки ЛЖ и является количественным отражением величины пред- и постнагрузки ЛЖ. В конце диастолы он выражает преднагрузку, в конце систолы - постнагрузку.

$\text{ИСс} = \text{КСР} / \text{продольный размер ЛЖ в систолу}$ (в норме 0,40-0,45)

$\text{ИСд} = \text{КДР} / \text{продольный размер ЛЖ в диастолу}$ (в норме 0,55-0,65).

ОФЭКТ выполнялось на эмиссионном томографе «Meridian» фирмы «Philips», оснащенный ЭКГ-синхронизатором и программным пакетом AutoQuant – недавней разработкой медицинского центра Cedars-Sinai (США).

Исследование выполнялось по парному протоколу: нагрузочное (stress) и в покое (rest). В качестве радиофармацевтического препарата (РФП) использовался $\text{Tc}^{99\text{m}}$ -MIBI (Polatom, Польша).

При проведении стресс-теста использовалась медикаментозная нагрузка: персантин в суммарной дозе 0,56 мг/кг массы тела или 0,142 мг/кг/мин в течение 4 минут. При отсутствии осложнений в течении инфузии персантина, через 4 минуты после её окончания вводили в/в $\text{Tc}^{99\text{m}}$ -MIBI. При проведении ОФЭКТ оценивались количественные показатели миокардиальной перфузии по пятибалльной шкале, где «0» - нормальная перфузия, «1» - неопределённые изменения, «2» - умеренное снижение перфузии, «3» - выраженная гипоперфузия, «4» - полное отсутствие кровотока, автоматически вычислялись показатели суммарного счёта в покое (SRS-summed rest score) и суммарного счёта при нагрузке персантином (SSS-summed stress score). Величины SSS менее «4» отражают нормальный или почти нормальный кровоток, от «4» до «8» - слегка сниженный, от «9» до «13» - умеренно сниженный, тогда как SSS в «13» и более баллов является надёжным признаком тяжёлого расстройства коронарной перфузии в той или иной артерии. Также рассчитывались показатели суммарного количества сегментов с нарушением перфузии (СКПС), площадь перфузионного дефекта в покое (Spд Rest) см², площадь перфузионного дефекта при нагрузке (Spд Str) см², процент перфузионного дефекта в покое и при нагрузке от общей площади миокарда (% ПД rest и % ПД str соответственно) а также разница между процентами перфузионного дефекта в покое и при нагрузке (% ПД R-S). Для оценки количественной градации двигательных нарушений использовалась шкала «0»-нет двигательных нарушений, «1» - лёгкий гипокинез, «2» - умеренный гипокинез,

«3» - тяжёлый гипокинез, «4» - акинез, «5» - дискинез и рассчитывался показатель SMS (summed motion score) интегральный показатель распространённости и тяжести двигательных нарушений. При оценке количественной градации нарушений систолического утолщения автоматически рассчитывался показатель STS (summed thickening score). [7-12].

Для подтверждения функционального класса стенокардии всем пациентам выполнялась велоэргометрическая проба (ВЭП) по стандартной методике на велоэргометре фирмы Shiller. Клинико-инструментальные исследования в основной группе проводились исходно при поступлении в стационар и в момент дестабилизации состояния.

Пациенты всех групп получали комплексную медикаментозную терапию, включающую аспирин, нитраты, В-блокаторы, иАПФ, статины, триметазидин.

Анализ результатов исследования проводили на основе биостатистических методов программы MS EXCEL XP, STATSOFT STATISTICA для Windows (версия 6.0). Из числовых характеристик выборок определялась средняя арифметическая величина (M), ошибка средней (m) и стандартное отклонение. Достоверность межгрупповых различий средних величин изучалась при помощи критерия t Стьюдента и непараметрического критерия соответствия хи-квадрат (χ^2), определялся уровень значимости p. Значение $p < 0,05$ считалось статистически достоверным. Для выявления зависимости между изучаемыми параметрами рассчитывали коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r). Данные в таблицах представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее арифметическое, m- ошибка средней. С целью отбора информативных показателей (подмножества переменных, наилучшим образом предсказывающих исход течения ИБС) использовали дискриминантный анализ. Информативность признаков оценивалась по F-критерию Фишера. Эффективность или точность диагностики по классификационным функциям оценивалась по следующим показателям:

Чувствительность – относительная частота отнесения истинного неблагоприятного исхода к группе неблагоприятного исхода

$$(a/(a + b)) \times 100.$$

Специфичность – относительная частота отнесения истинно благоприятного исхода к группе благоприятного исхода

$$(d/(c + d)) \times 100.$$

Безошибочность (диагностическая эффективность) – относительная частота принятия безошибочных решений

$$((a + d) / (a + b + c + d)) \times 100.$$

Результаты и обсуждение

Из 126 больных дестабилизировались 46 (36,5%) пациентов в сроки $71,2 \pm 48,5$ день. Нестабильная (прогрессирующая) стенокардия наблюдалась у 34 из 46 (73,9%) пациентов основной группы, нефатальный инфаркт миокарда развился у 8 (17,4%) пациентов, фатальный инфаркт миокарда - у 4 (8,7%) больных. Группа лиц с нестабильным течением ИБС исходно отличалась большим количеством мужчин- 89% против 61% в контрольной. Из 36 женщин, включённых в исследование, дестабилизировались- 5(13,8%) в срок $121,6 \pm 28,4$ день, тогда как средний срок дестабилизации составлял $71,2 \pm 48,5$ день. В группе пациентов с нестабильным течением ИБС было отмечено большее количество больных сахарным диабетом - (32,6%) против (25%) в контрольной группе, а также выявлено достоверно больше больных с перенесенным в анамнезе ИМ - (78,3%) против (42,5%) в контрольной группе. Аневризма левого желудочка также чаще встречалась у больных основной группы- (13%) против (6,3%) пациентов контрольной группы. По данным коронароангиографии среднее количество поражённых сосудов достоверно не отличалось в группах наблюдения, однако в основной группе преобладали больные с мультифокальным поражением коронарных артерий - 69,6% против 26,3% контрольной группы. Не установлено достоверных различий между группами по сопутствующей артериальной гипертензии и сердечной недостаточности по NYHA.

По данным ЭхоКГ пациенты обеих групп в исходном состоянии характеризовались нарушением систолической и диастолической функций миокарда. У лиц ОГ против

КГ достоверно ($p < 0,001$) были выше показатели КДИ ($83,0 \pm 4,6$ мл/м² против $74,0 \pm 3,2$ мл/м²), КСИ ($47,0 \pm 4,8$ мл/м² против $35,0 \pm 2,2$ мл/м²), ИЛСМ ($1,68 \pm 0,01$ против $1,43 \pm 0,07$), ИСс ($0,54 \pm 0,02$ против $0,47 \pm 0,02$), МС ($214 \pm 14,0$ г/см² против $155,0 \pm 7,5$ г/см²), достоверно ($p < 0,05$) были выше показатели ИСд ($0,66 \pm 0,0016$ против $0,60 \pm 0,022$), достоверно ($p < 0,001$) была снижена ФВ ЛЖ ($44,5 \pm 2,6\%$ против $53,3 \pm 1,8\%$), ФВ ПЖ ($54,0 \pm 2,9\%$ против $61,0 \pm 1,5\%$). Группа больных с неблагоприятным течением характеризовалась высоким ИЛСМ, МС и увеличением индексированных объемных показателей. В основной группе была выявлена достоверно ($p < 0,001$) высокая корреляционная связь между ФВ ЛЖ и МС ($r = 0,61$), ИЛСМ и МС ($r = 0,56$), КСИ и ФВ ЛЖ ($r = 0,80$), КСИ и ИЛСМ ($r = 0,79$). Полученные данные свидетельствуют о наличии у данных больных процессов патологического ремоделирования, т.е. переход к гемодинамически невыгодной, более сферической форме желудочков и как следствие прогрессированию сердечной недостаточности, снижению насосной функции левого желудочка (табл. 2).

На основании проведенных исследований, путем корреляционного анализа и поиска точек разделения с определением чувствительности и специфичности, выявлены пороговые значения инструментальных показате-

лей, играющих ведущую роль в развитии сердечно-сосудистых осложнений. К ним относятся такие показатели ЭХО КГ, как: МС > 187 г/см², ИЛСМ $> 1,53$, КСИ > 41 , ФВ ЛЖ $< 44,5\%$, ИСс $> 0,50$, КДИ > 80 (табл. 2).

При проведении ОФЭКТ выявлены высоко достоверные ($p < 0,000001$) различия в основной и контрольной группах практически всех исследуемых параметров, на основании которых был рассчитан внутригрупповой коэффициент корреляции. Выяснилось, что все показатели коррелируют между собой с достаточно высоким коэффициентом корреляции ($r = 0,64 \pm 0,12$). Путем корреляционного анализа и поиска точек разделения с определением чувствительности и специфичности, выявлены пороговые значения показателей ОФЭКТ, прогнозирующие неблагоприятные исходы течения ИБС (табл. 3).

Для определения вероятности неблагоприятного течения ИБС, т.е. вероятности развития нестабильной стенокардии и/или инфаркта миокарда у больных СН ФК III, использовали критерии ЭХО КГ и ОФЭКТ

С целью отбора информативных показателей (подмножества переменных, наилучшим образом предсказывающих исход заболевания) использовали дискриминантный анализ. Информативность признаков оценивалась по F-критерию Фишера.

Таблица 2

Пороговые значения показателей ЭХО КГ, определяющие развитие сердечно-сосудистых осложнений

Показатель	Пороговое значение	r	p	Чувствительность, %	Специфичность, %	Безошибочность, %
ФВ ЛЖ, %	$< 44,5$	0,53	$< 0,00000$	66,7	75,0	72,0
ИСс	$> 0,50$	-0,58	$< 0,00004$	66,7	66,2	66,4
ИЛСМ	$\geq 1,53$	-0,53	$< 0,0002$	75,6	62,0	67,0
МС, г/см ²	> 187	-0,56	$< 0,00000$	86,7	70,0	76,0
КДИ, мл/м ²	> 80	-0,57	$< 0,004$	63,4	72,2	69,2
КСИ, мл/м ²	> 41	-0,59	$< 0,00001$	73,0	65,8	68,3

Примечание: p – оценка уровня значимости коэффициента корреляции.

Таблица 3

Пороговые значения показателей ОФЭКТ, связанные с развитием сердечно-сосудистых осложнений

Показатель	Пороговое значение	r	p	Чувствительность, %	Специфичность, %	Безошибочность, %
SSS	>17,5	-0,70	<0,000000	78,1	87,5	83,3
SRS	>9,5	-0,68	<0,000038	60,5	75,8	69,7
СПДStr, см ²	>21,5	-0,67	<0,000000	77,1	82,9	80,2
СПДRest, см ²	>11,5	-0,48	<0,000000	53,8	83,1	72,1
%ПДRest	>8,5	-0,45	<0,000001	57,5	81,8	72,6
%ПД Str	>17	-0,75	<0,000000	85,2	82,5	83,8
% ПД R-S	>6	-0,73	<0,000000	88,2	90,0	89,2
СКПС	>4,5	-0,69	<0,000000	89,7	95,3	83,5
ФВ, сц%	<50	0,31	<0,001	55,8	68,2	63,3
ФВ сц str, %	<45	0,39	<0,0005	77,1	78,1	72,7
ФВсц – ФВ сц str %	>4,5	-0,15	0,20	75,0	85,7	74,0
КДО сц, мл	>124	-0,39	<0,00002	72,1	69,7	66,1
КСО сц, мл	>46	-0,40	<0,00002	74,4	77,3	68,8
SMS	>11,5	-0,51	<0,00000	82,9	87,9	79,4
STS	>11,5	-0,47	<0,00000	80,5	78,8	72,9
TID	>0,90	-0,87	<0,00000	100	95,4	93,5

Примечание: p – оценка уровня значимости коэффициента корреляции.

Методика применения указанного метода статистического прогнозирования состояла из 3-х последовательных этапов:

1. Формирование матрицы наблюдений.
2. Отбор наиболее информативных признаков.
3. Разработка линейного решающего правила, представленного в виде линейных классификационных функций (ЛКФ).

При использовании канонической линейной дискриминантной функции были выявлены три основных показателя ОФЭКТ: SSS, СКПС, TID, на основании которых было построено линейное уравнение 1 (ЛУ 1):

$$F = -2,65329 - 0,06169 \times SSS + 0,16534 \times СКПС + 2,69937 \times TID, p < 0,002$$

Средние значения функции F на группах: $F_{ог} = 2,344$, $F_{кг} = -1,690$.

Полусумма этих значений разделяет наблюдения на группы.

$$0,654 = 2,344 - 1,690$$

Если $F < 0,654$, то пациент классифицируется в КГ, иначе, т.е. при $F > 0,654$ – в ОГ.

Матрица классификации показывает, что специфичность метода составляет 96,7%, чувствительность 95,3%, безошибочность 95,9%.

Таким же образом были определены показатели ЭХО КГ: МС и ИЛСМ, на основании которых построено линейное уравнение 2 (ЛУ 2):

$$F = -5,936 + 0,023 \times МС + 6,737 \times ИЛСМ, p < 0,03$$

Средние значения функции F на группах:

$$F_{ог} = 1,022, F_{кг} = -0,491, 1,021992 - 0,491087$$

Полусумма этих значений разделяет наблюдения на группы. $0,531 = 1,022 - 0,491$

Если $F < 0,531$, то пациент классифицируется в КГ, иначе, т.е. при $F > 0,531$ – в ОГ.

Матрица классификации показывает, что специфичность метода составляет 70,3%, чувствительность 83,1%, безошибочность 78,9%. Этот метод диагностики можно признать информативным для педварительной классификации.

Заключение

– Определены основные показатели ЭХО КГ и их пороговые значения - ФВ ЛЖ < 44,5%, ИСс > 0,50, ИЛСМ > 1,53, КСИ > 41 мл/м², КДИ > 80 мл/м², МС > 187 г/см² на основании которых можно прогнозировать развитие неблагоприятных исходов у больных ИБС: СН ФК III.

– Установлены основные показатели ОФЭКТ и их пороговые значения - SSS > 17,5, SRS > 9,5, Spd Str > 21,5 см², Spd Rest > 11,5 см², %ПДrest > 8,5, %ПДstr > 17, % ПД R-S > 6, СКПС > 4,5, ФВ сц < 50%, ФВ сц str < 45%, КДОсц > 124 мл, КСОсц > 46 мл, SMS > 11,5, STS > 11,5, TID > 0,90, прогнозирующие развитие нестабильной стенокардии и/или инфаркта миокарда на стадии стабильного течения ИБС.

– При сравнении линейных уравнений, построенных с использованием показателей ОФЭКТ (ЛУ 1) и ЭХО КГ (ЛУ 2), выявлено, что специфичность, чувствительность, безошибочность достоверно выше у ЛУ 1 - 96,7% против 70,3%, 95,3% против 83,1% и 95,9% против 78,9% соответственно.

– На основе проведенных расчетов выработанные решающие правила диагностики с использованием показателей ОФЭКТ: SSS, СКПС, TID следует признать весьма эффективными. Больные с неблагоприятным течением ИБС выявлены на 96,7%. Ошибки отнесения больных ОГ к КГ возможны с вероятностью 4,3%. 96,7% больных ОГ отнесены к соответствующей группе. Безошибочность диагностики очень высокая – 95,9%. Только для 4,1% КГ поставлен ошибочный диагноз. Решающие правила диагностики с такими высокими показателями эффективности можно рекомендовать для практического применения.

Литература

1. Белов, Ю.В. Структурно-геометрические изменения миокарда и особенности центральной гемодинамики при постинфарктном ремоделировании левого желудочка / Ю.В. Белов, В.А. Варакин // Кардиология. – 2003. – № 1. – С. 19-23.
2. Ишемическое ремоделирование левого желудочка / М.А. Арипов [и др.]; под ред. Л.А. Бокерия. – М.: Изд-во НЦССХ им. А.Н.Бакулева, 2002. – 152 с.
3. Кузнецов, Г.Э. Особенности изменения геометрии и функции левого желудочка у больных хронической сердечной недостаточностью, развившейся на фоне гипертонической болезни / Г.Э. Кузнецов // Вестн. Омск. гос. ун-та. – 2003. – № 1. – С. 55-58.
4. Особенности процесса позднего ремоделирования сердца у больных, перенесших инфаркт миокарда, и их прогностическое значение / Н.П. Никитин [и др.] // Кардиология. – 1999. – № 1. – С. 54-58.
5. Фрейгенбаум, Х. Эхокардиография: пер. с англ. / Х. Фрейгенбаум. – М.: Видар, 1999. – 512 с.
6. Шиллер, Н. Клиническая эхокардиография. – 2-е изд. / Н. Шиллер, М.А. Осипов. – М.: Практика, 2005. – 344 с.
7. Emmett L., Iwanochko R.M., Freeman M.R., Barolet A., Lee DS, Husain M. Reversible regional wall motion abnormalities on exercise technetium-99m-gated cardiac single photon emission computed tomography predict high-grade angiographic stenoses. J Am Coll Cardiol. 2002;39:991-998.
8. Everaert H., Franken P.R., Flamen P., et al. Left ventricular ejection fraction from gated SPECT myocardial perfusion studies: a method based on the radial distribution of count rate density across the myocardial wall. Eur J Nucl Med. 1996;23:1628-1633.
9. Lima R.S., Watson D.D., Goode A.R., et al. Incremental value of combined perfusion and function over perfusion alone by gated SPECT myocardial perfusion imaging for detection of severe three-vessel coronary artery disease. J Am Coll Cardiol. 2003;42:64-70.
10. Sharir T., Germano G., Kang X., et al. Prediction of myocardial infarction versus cardiac death by gated myocardial perfusion SPECT: risk stratification by the amount of stress-induced ischemia and the poststress ejection fraction. J Nucl Med. 2001;42:831-837.
11. Sharir T., Bacher-Stier C., Dhar S., et al. Identification of severe and extensive coronary artery disease by postexercise regional wall motion abnormalities in Tc-99m sestamibi gated single-photon emission computed tomography. Am J Cardiol. 2000;86:1171-1175.
12. Stollfuss J.C., Haas F., Matsunari I., et al. ^{99m}Tc-Tetrofosmin SPECT for prediction of functional recovery defined by MRI in patients with severe left ventricular dysfunction: additional value of gated SPECT. J Nucl Med. 1999;40:1824-1831.

Поступила 20.02.2012 г.

Принята в печать 02.03.2012 г.