СВЯЗЬ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ КАРДИОМИОПАТИИ С ОТДАЛЕННЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА У МУЖЧИН С КОРОНАРНЫМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ

Тимошенко Н. А.¹, Рагино Ю. И.¹, Чернявский А. М.², Цымбал С. Ю.², Щербакова Л. В.¹, Воевода М. И.¹

Цель. Изучение электрокардиографических (ЭКГ) маркеров метаболической кардиомиопатии (МК) у мужчин с коронарным атеросклерозом (КА) и их ассоциации с отдаленными 5-летними результатами операции коронарного шунтирования (КШ).

Материал и методы. В исследование было включено 77 мужчин в возрасте 42–77 лет со стенозирующим КА, верифицированным при проведении селективной коронароангиографии (КАГ) без острого коронарного синдрома (ОКС) со стабильной стенокардией II–IV ФК — жителей Западной Сибири, поступивших в клинику на операцию КШ. Всем обследованным пациентам до операции КШ была проведена запись ЭКГ в покое в 12 стандартных отведениях с последующим кодированием по Миннесотскому коду. Анализировались такие ЭКГ-маркеры МК, как продолжительность интервала Q-T, скорректированный интервал Q-T, смещение сегмента S-T выше изолинии >5 мм, депрессия сегмента S-T ниже изолинии >5 мм неишемического типа, изменения зубца T (уплощение или снижение амплитуды), инверсии, синдром TV1>TV6 (амплитуда T в V1 превышает амплитуду T в V6), признаки гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ), нарушения ритма и проводимости.

Результаты. У мужчин с КА до операции КШ зарегистрированы следующие ЭКГ-маркеры МК: аритмии у 38 человек, ГЛЖ — у 55, синдром TV1>TV6 — у 24, изменение зубца T — у 58, повышение сегмента S-T — у 44, депрессия сегмента S-T — у 23, удлинение интервала Q-T — у 5. Получены результаты 5-летнего течения КА после хирургической реваскуляризации миокарда. Выделена группа мужчин с осложненным течением КА (неблагоприятный отдаленный прогноз). Обнаружена положительная корреляция между наличием синдрома TV1>TV6 и летальным исходом в отдаленном периоде. Выявлено, что относительный риск летального исхода в 5-летний период после КШ в группе пациентов с синдромом TV1>TV6 выше, чем в группе без синдрома. У пациентов с наличием синдрома TV1>TV6 относительный риск развития неблагоприятного отдаленного периода в целом (смерть, ИМ, реоперация) выше, чем благоприятного. Обнаружены положительные корреляции между повышением сегмента S-T до операции КШ и летальным исходом в отдаленном периоде и неблагоприятным в целом отдаленным периодом. У пациентов с повышением сегмента S-T относительный риск развития неблагоприятного отдаленного периода в целом выше, чем благоприятного.

Заключение. Имеется связь электрокардиографических маркеров МК (синдрома TV1>TV6, повышением сегмента S-T) с отдаленными 5-летними

результатами реваскуляризации миокарда у мужчин с коронарным атеросклерозом.

Российский кардиологический журнал 2014, 6 (110): 57–61

Ключевые слова: электрокардиографические маркеры, метаболическая кардиомиопатия, коронарный атеросклероз, реваскуляризация миокарда.

¹ФГБУ Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины Сибирского отделения РАМН; ²ФГБУ Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени ак. Е. Н. Мешалкина МЗ и СР РФ, Новосибирск, Россия.

Тимошенко Н. А. — аспирантка; Рагино Ю. И. — д.м.н., проф., зав. лабораторией клинических биохимических и гормональных исследований терапевтических заболеваний, Чернявский А. М. — д.м.н., проф., рук. Центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий, Цымбал С. Ю. — м.н.с., Центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий, Щербакова Л. В. — ст.н.с. лаборатории клинко-популяционных и профилактических исследований терапевтических заболеваний, Воевода М. И. — д.м.н., проф., член-корр. РАМН, директор.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): ragino@mail.ru

ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, КА — коронарный атеросклероз, КАГ — коронароангиография, КШ — коронарное шунтирование, МК — метаболическая кардиомиопатия, МКД — миокардиодистрофия, ОКС — острый коронарный синдром, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ЭКГ — электрокардиография.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Министерства образования и науки РФ (Государственный контракт № 14.740.11.0174)

Рукопись получена 16.10.2013

Рецензия получена 09.11.2013

Принята к публикации 18.11.2013

ASSOCIATION OF ELECTROCARDIOGRAPHIC MARKERS OF METABOLIC CARDIOMYOPATHY WITH LONG-TERM RESULTS OF MYOCARDIAL REVASCULARIZATION IN MEN WITH CORONARY ATHEROSCLEROSIS

Timoshenko N. A.¹, Ragino Yu. I.¹, Chernjavskiy A. M.², Tcimbals S. Yu.², Scherbakova L. V.¹, Voevoda M. I.¹

Aim. To study electrocardiographic (ECG) markers of metabolic cardiomyopathy (MC) in men with coronary atherosclerosis (CA) in association with 5-year long-term results of coronary artery bypass grafting (CABG).

Material and methods. The study included 77 men aged 42–77 years with stenotic CA verified during selective coronary angiography (CAG) without acute coronary syndrome (ACS) and stable angina FC II–IV — the inhabitants of Western Siberia, admitted to the hospital for CABG. All patients before CABG underwent ECG at rest in 12 standard leads, followed by coding Minnesota code. We analyzed ECG markers of MC, as the length of the interval QT, corrected interval QT, ST segment above the contour >5mm, ST segment depression below the contour >5mm non-ischemic type, T-wave changes (flattening or reduction of amplitude), the inversions, syndrome TV1>TV6 (amplitude of T in V1 exceeds the amplitude of T in V6), signs of left ventricular hypertrophy (LVH), arrhythmias and conduction disorder.

Results. In men with CA before the CABG registered the following ECG markers MK: arrhythmias in 38 patients, LVH — in 55, the syndrome TV1>TV6 — in 24, the change of

the T wave — in 58, segment ST elevation — in 44, segment ST depression — in 23, prolongation of the interval QT — in 5. The results were obtained in 5-year course of CA after surgical myocardial revascularization. The group of men with complicated CA (adverse long-term prognosis) was revealed. A positive correlation between the presence of the syndrome TV1>TV6 and fatal outcomes in the long term was found. The relative risk of death during 5-year period after CABG in patients with the syndrome TV1>TV6 was higher than in the group without the syndrome. In patients with the TV1>TV6 syndrome the relative risk of unfavourable later period as a whole (death, myocardial infarction, reoperation) was higher than of favourable. A positive correlations between ST-segment elevation before CABG and long term fatal outcomes, and in general, an unfavourable long term prognosis, were found. In patients with ST-segment elevation the relative risk of unfavourable later period is generally higher than of favourable.

Conclusion. There is an association of electrocardiographic markers of MK (syndrome TV1>TV6, segment ST elevation) with 5-year long-term results of coronary revascularization in men with coronary atherosclerosis.

Key words: electrocardiographic markers, metabolic cardiomyopathy, coronary atherosclerosis, myocardial revascularization.

¹Institute of Internal and Preventive Medicine SB RAMS, Novosibirsk; ²Research State of Circulation Pathology, Ministry of Public Health and Social Development, Novosibirsk, Russia

По данным многих исследований, сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) продолжают оставаться главной причиной смертности населения России. В последние годы появилась тенденция к изменению структуры ССЗ за счет возрастания удельного веса функциональных расстройств сердечной деятельности. Однако истинная распространенность функциональных нарушений сердечной деятельности до настоящего времени остается неясной из-за отсутствия четкого терминологического определения [1, 2].

У значительной части пациентов с функциональными сердечно-сосудистыми нарушениями выявленная патология конечной части желудочкового комплекса обусловила появление термина “миокардиодистрофия” (МКД). Выделение МКД в отдельную группу поражения сердца обусловлено следующим: во-первых, морфологические изменения миокарда не всегда объясняют происхождение наблюдаемых функциональных нарушений; во-вторых, при недостаточности сократительной функции сердца морфологические изменения миокарда не всегда обнаруживаются; в-третьих, особого внимания требует изучение биохимических процессов в миокарде. Термин “метаболическая кардиомиопатия” идентичен термину “миокардиодистрофия” [3–7].

Метаболическая кардиомиопатия (МК) представляет собой невоспалительное поражение сердечной мышцы различной этиологии, в основе которого лежит нарушение обмена веществ и процесса образования энергии в ней. Это, в свою очередь, приводит к структурным повреждениям кардиомиоцитов и их органелл с последующим развитием дистрофического перерождения и нарушению многих функций миокарда, прежде всего — сократительной. По данным разных авторов, МК диагностируется в 25–60% случаев [3, 7, 8].

Электрокардиография является важнейшим методом инструментального исследования, который позволяет оценить состояние миокарда и помогает диагностировать МК. Она имеет также большое значение в оценке эффективности проводимых лечебных мероприятий [9–12].

Положительная динамика электрокардиограммы свидетельствует об улучшении метаболических процессов в миокарде при МК. Есть характерные изменения на ЭКГ при диабетической МК. Стадия 1 — наличие изменений в стандартных отведениях — снижение или двугорбость зубцов Т и снижение сегмента ST. Изменения могут быть в III стандартном и aVF отведениях — уплощение или снижение высоты зубца

Т и снижение сегмента ST. Также характерен куполообразный подъем сегмента и двугорбость зубца Т в отведениях V2–V3. В случае наличия изменений в V5–V6 зубец Т снижается и может быть двугорбым. Стадия 2 — двухфазные зубцы Т во II и отрицательные — в III отведениях, а также более выраженные изменения в отведениях V2–V3 в сравнении с I стадией, двухфазный зубец Т в V5–V6. Стадия 3 — отрицательные зубцы Т в стандартных отведениях I, II, III и отрицательные зубцы в большинстве грудных отведений (V2–V6). При МК может наблюдаться ряд электрокардиографических изменений, которые являются неспецифическими. Выявление этих изменений очень существенно, так как они отражают метаболические нарушения, предшествующие сократительной дисфункции миокарда. Одним из важных электрокардиографических нарушений является увеличение продолжительности электрической систолы, т.е. длительности интервала Q–Т. Удлинение интервала Q–Т или синдром замедленной реполяризации наблюдается при значительно выраженной МК, особенно при развитии сердечной недостаточности [13, 14].

Характерным, но неспецифическим признаком МК являются изменения сегмента ST и зубца Т, отражающих процесс реполяризации клеточных мембран желудочков сердца. Изменения интервала ST обычно характеризуются его смещением книзу от изолинии (смещение неишемического типа, т.е. не строго горизонтальное, а чаще — косовосходящее или косонисходящее), иногда деформацией, увеличением его продолжительности. Изменения зубца Т заключаются в уплощении или снижении амплитуды, иногда инверсии, но отрицательный зубец Т несимметричный в отличие от ишемической болезни. Описанные изменения интервала ST и зубца Т обычно регистрируются не в одном, а во многих отведениях (чаще в грудных), а иногда во всех отведениях. Часто отмечается синдром $TV1 > TV6$ (т.е. амплитуда зубца Т в V1 превышает амплитуду Т в V6), тогда как в норме, наоборот, $TV1 < TV6$ [1, 14].

Кроме вышеописанных изменений ЭКГ, у больных МК часто регистрируются: нарушения сердечного ритма (преимущественно экстрасистолическая аритмия, реже — пароксизмальная тахикардия, при тяжелом поражении миокарда — например, при тиреотоксикозе, развивается мерцательная аритмия), возможны нарушения атриовентрикулярной и внутрижелудочковой проводимости, признаки гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) [1, 15].

Настоящее исследование было посвящено изучению вышеописанных ЭКГ-маркеров МК у мужчин

Таблица 1

**Корреляционные связи ЭКГ-маркеров МК с отдаленными результатами
реваскуляризации миокарда у мужчин с КА (коэффициент корреляции Пирсона)**

ЭКГ-маркеры	Случаи смерти	Реоперация	Повторный ИМ	Неблагоприятный отдаленный период в целом
ГЛЖ	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

Примечание: * — связь с ЭКГ-маркером при p<0,05; ** — при p<0,005.

Таблица 2

**Относительный риск развития неблагоприятных отдаленных результатов реваскуляризации миокарда
у мужчин с КА в зависимости от наличия исходно (до операции КШ) ЭКГ-маркеров МК**

ЭКГ-маркеры	Случаи смерти	Реоперация	Повторный ИМ	Неблагоприятный отдаленный период в целом
ГЛЖ	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Синдром TV1>TV6	0,355*	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Изменение зубца Т	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Повышение сегмента ST	0,388**	p>0,05	p>0,05	0,364**
Депрессия сегмента ST	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Удлинение интервала Q-T	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Синдром TV1>TV6	p>0,05	p>0,05	p>0,05	OR=2,9* (λ% CI: 0,809–10,142)
Изменение зубца Т	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Повышение сегмента ST	p>0,05	p>0,05	p>0,05	OR=4,8** (λ% CI: 1,329–17,333)
Депрессия сегмента ST	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Удлинение интервала Q-T	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Нарушения ритма	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

Примечание: * — при p<0,05 и ** — при p<0,005 в сравнении с развитием благоприятного периода.

Сокращение: OR — отношение шансов.

с коронарным атеросклерозом (КА) и поиску их ассоциаций с отдаленными 5-летними результатами хирургической реваскуляризации миокарда — операцией коронарного шунтирования (КШ).

Материал и методы

Исследование проведено в рамках Программы совместных научно-исследовательских работ ФГБУ “НИИТПМ” СО РАМН и ФГБУ “ННИИПК им. Е. Н. Мешалкина” Минздравсоцразвития РФ и одобрено этическими комитетами обоих учреждений.

В исследование были включены 77 мужчин в возрасте 42–77 лет с коронароангиографически (КАГ) верифицированным КА, с ишемической болезнью сердца (ИБС) без острого коронарного синдрома (ОКС), со стабильной стенокардией напряжения II–IV функционального класса — жителей Западной Сибири (Новосибирск, Омск, Тюмень, Барнаул, Томск, Красноярск, Кемерово), поступивших в Клинику ФГБУ “ННИИПК им. Е. Н. Мешалкина” на операцию КШ. Все пациенты заполняли форму информированного согласия на участие в исследовании. Критериями исключения являлись инфаркт миокарда (ИМ) давностью менее 6 месяцев, острые воспалительные заболевания, обострение хронических воспалительных заболеваний, активные заболе-

вания печени, почечная недостаточность, онкологические заболевания.

Всем пациентам с КА и ИБС была выполнена хирургическая реваскуляризация миокарда операцией КШ. Отдаленные результаты хирургической реваскуляризации миокарда были изучены через 5 лет после операции.

Всем обследованным пациентам до операции КШ была проведена запись ЭКГ в покое в 12 стандартных отведениях с последующим кодированием по Миннесотскому коду. Анализировались такие ЭКГ-маркеры МК как продолжительность интервала Q-T, скорректированный интервал Q-T, смещение сегмента ST выше изолинии >5 мм, депрессия сегмента ST ниже изолинии >5 мм неишемического типа, изменения зубца Т (уплощение или снижение амплитуды), инверсии, синдром TV1>TV6 (амплитуда Т в V1 превышает амплитуду Т в V6), признаки гипертрофии левого желудочка, нарушения ритма и проводимости.

Статистическую обработку полученных результатов проводили в программе “SPSS for Windows”. При корреляционном анализе использовали коэффициенты Пирсона и Спирмена. Применялись также линейный регрессионный и дисперсионный анализы. Критерием статистической достоверности был уровень p<0,05.

Результаты и обсуждение

Отдаленные результаты реваскуляризации миокарда изучены через 5 лет после коронарного шунтирования у 77 мужчин. Эффективность реваскуляризации миокарда оценивалась по следующим основным показателям: выживаемость, частота возникновения ИМ, частота утяжеления дооперационного класса стенокардии напряжения, частота повторных операций (транслуминальная баллонная ангиопластика со стентированием). Оценивалась также прогрессия КА (тромбоз, стеноз или окклюзия одной, двух или трех ветвей коронарных артерий) по данным повторной КАГ.

В течение 5 лет после операции от фатального ИМ умерли 7 пациентов. Выживаемость в течение 5 лет составила 90,9% — 70 из 77 прооперированных пациентов. У 4 пациентов в течение 5 лет развился нефатальный ИМ. Повторная операция по поводу утяжеления функционального класса стенокардии была проведена 11 пациентам.

Все 77 человек, для которых были получены результаты 5-летнего течения КА после реваскуляризации миокарда, были разделены на две группы: с неосложненным послеоперационным течением КА и осложненным. Вторую группу составили 22 человека: 7 умерших пациентов, 4 пациента у которых развился ИМ и 11 пациентов, прооперированных по поводу утяжеления дооперационного функционального класса стенокардии.

Анализировались такие ЭКГ-маркеры МК, как продолжительность интервала Q-T, скорректированный интервал Q-T, смещение сегмента ST выше изолинии >5 мм, депрессия сегмента ST ниже изолинии >5 мм неишемического типа, изменения зубца T (уплощение или снижение амплитуды), инверсии, синдром TV1>TV6 (амплитуда T в V1 превышает амплитуду T в V6), признаки гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ), нарушения ритма и проводимости.

У мужчин с КА до операции КШ зарегистрированы следующие ЭКГ-биомаркеры МК: аритмии у 38 человек (49,4%), ГЛЖ — у 55 (71,4%), синдром TV1>TV6 — у 24 (31,2%), изменение зубца T — у 58 (75,3%), повышение сегмента ST — у 44 (57,1%), депрессия сегмента ST — у 23 (29,9%), удлинение интервала Q-T — у 5 (6,5%).

При анализе результатов реваскуляризации миокарда в отдаленный период, значимые связи ЭКГ-биомаркеров МК обнаружены для нескольких показателей. Так, обнаружена положительная корреляция

между наличием синдрома TV1>TV6 и летальным исходом в отдаленном периоде (табл. 1). При этом выявлено, что относительный риск летального исхода в 5-летний период после КШ у пациентов с синдромом TV1>TV6 в 5,5 раза выше ($p<0,01$), чем у пациентов без этого синдрома. Кроме того, у пациентов с наличием синдрома TV1>TV6 до операции КШ относительный риск развития неблагоприятного отдаленного периода в целом (смерть, ИМ, реоперация) в 2,9 раза выше, чем благоприятного (табл. 2).

Обнаружены положительные корреляции между повышением сегмента ST до операции КШ и летальным исходом в отдаленном периоде, а также неблагоприятным в целом отдаленным периодом (табл. 1). Кроме того, у пациентов с повышением сегмента ST до операции КШ относительный риск развития неблагоприятного отдаленного периода в целом оказался в 4,8 раза выше, чем благоприятного (табл. 2).

Таким образом, наличие у пациентов с коронарным атеросклерозом таких электрокардиографических маркеров МК, как смещение сегмента ST выше изолинии >5 мм и синдрома TV1>TV6 ассоциировано с увеличением в дальнейшем количества неблагоприятных отдаленных результатов в целом (смерть, ИМ, реоперация) после хирургической реваскуляризации миокарда и с повышением риска развития летального исхода.

В заключение необходимо отметить, что кардиомиопатии по-прежнему остаются одними из наименее изученных кардиологических заболеваний, являясь объектом активно развивающейся области современной кардиологии. В настоящее время есть достаточно оснований полагать, что поражение миокарда при МК обусловлено метаболическими дистрофическими нарушениями, связанными с различными факторами, которые в конкретных случаях являются необратимыми и определяют прогрессирующий характер поражения миокарда [1]. Если такие метаболические дистрофические нарушения миокарда сочетаются с выраженным стенозирующим коронарным атеросклерозом, то прогрессирующий характер этих поражений может обуславливать весьма неблагоприятный отдаленный период заболевания даже после хирургической реваскуляризации миокарда. И, поскольку этиологические факторы МК разнообразны, а патогенетические механизмы многообразны [1, 3, 7, 15], то изучение ЭКГ-диагностики и ЭКГ-маркеров заболевания представляется важным и востребованным.

Литература

1. Bova AA. Cardiomyopathy: state of the problem. Military Medicine, 2011; 2: 18–24. Russian (Бова А.А. Кардиомиопатия: современное состояние проблемы. Военная медицина, 2011; 2: 18–24).
2. Shostak NA, Yakushin SS, Filippov EV. Cardiomyopathy. Cardiology. National guidelines. Edited by Belenkov YuN, Oganov RG. M.: GEOTAR-Media, 2007; 887–900. Russian (Шостак Н.А., Якушин С.С., Филиппов Е.В. Кардиомиопатии. Кардиология.

Национальное руководство. Под ред. Ю.Н. Беленкова, Р.Г. Оганова. М: ГЭОТАР-Медиа, 2007; 887–900).

3. Timoshenko NA, Ragino Yul, Voevoda MI. Metabolic cardiomyopathy: state of the problem. Atherosclerosis, 2013; 9 (1): 65–77. Russian (Тимошенко Н.А., Рагино Ю.И., Воевода М.И. Метаболическая кардиомиопатия. Современное состояние проблемы. Атеросклероз, 2013; 9 (1): 65–77).

4. Thiene G, Corrado D, Basso C. Classification of the cardiomyopathies: a position statement from the European Society of Cardiology working group on myocardial and pericardial diseases. *European Heart Journal*, 2008; 29 (2): 144–6.
5. Moiseev VS, Kiyakbaev GK. Problem of cardiomyopathies classification. *Cardiology*, 2009; 1: 65–70. Russian (Моисеев В. С., Киякбаев Г. К. Проблема классификации кардиомиопатий. *Кардиология*, 2009; 1: 65–70).
6. Chumakova GA, Veselovsky NG, Kozarenko AA, et al. Features of morphology, structure and function of heart in obesity. *Russian journal of cardiology*, 2012; 4 (96): 93–9. Russian (Чумакова Г. А., Веселовская Н. Г., Козаренко А. А. и др. Особенности морфологии, структуры и функции сердца при ожирении. *Российский кардиологический журнал*, 2012; 4 (96): 93–9).
7. Semernin EN, Gudkova A. Ya. Metabolic cardiomyopathies: system and cardiomyopathy karnitin deficiency, lipotoxic cardiomyopathy. *Bulletin of the federal center of heart, blood and endocrinology of V. A. Almazov*. 2010; 5: 24–38. Russian (Семернин Е. Н., Гудкова А. Я. Метаболические кардиомиопатии: системный и кардиомиопатический карнитинный дефицит, липотоксическая кардиомиопатия. *Бюллетень федерального центра сердца, крови и эндокринологии им. В. А. Алмазова*, 2010; 5: 24–38).
8. Maron BJ, Towbin J, Thiene G, et al. Contemporary definitions and classifications of the cardiomyopathies. *Circulation*, 2006; 113: 1807–16.
9. Lutfullin Ya, Safina AI. Electrocardiography at the young athlete: option of norm or pathology? *Practical medicine*, 2012; 7: 67–70. Russian (Лутфуллин И. Я., Сафина А. И. Электрокардиография у юного спортсмена: вариант нормы или патология? *Практическая медицина*, 2012; 7: 67–70).
10. Semenova LV, Gagarin VI, Prokopyev ES. Electrocardiography in diagnostics of diseases of cardiovascular system (the methodical management). *International journal of applied and basic researches*, 2013; 2: 24–5. Russian (Семенова Л. В., Гагарин В. И., Прокопьев Е. С. Электрокардиография в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы (методическое руководство). *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, 2013; 2: 24–5).
11. Maron BJ, McKenna WJ, Danielson GK, et al. for the Task Force on Clinical Expert Consensus Documents, Committee for Practice Guidelines, European Society of Cardiology. American College of Cardiology/European Society of Cardiology clinical expert consensus document on hypertrophic cardiomyopathy: a report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Clinical Expert Consensus Documents and European Society of Cardiology Committee for Practice Guide lines. *J Am Coll. Cardiol.*, 2003; 42: 1687–713.
12. Leontieva IV, Belozero YuM, Sukhorukov VS, et al. Problem of modern diagnostic of metabolic cardiomyopathies. *Russian Journal of Perinatology and Pediatrics*, 2012; 4 (1): 55–63. Russian (Леонтьева И. В., Белозеров Ю. М., Сухоруков В. С. и др. Проблемы современной диагностики метаболических кардиомиопатий. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*, 2012; 4 (1): 55–63).
13. Belyaeva LM, Kolupaeva EA, Khrustalyov EK. Miocardiodystrophy at children and teenagers. *Medical news*, 2010; 2: 21–6. Russian (Беляева Л. М., Колупаева Е. А., Хрусталева Е. К. Миокардиодистрофия у детей и подростков. *Медицинские новости*, 2010; 2: 21–6).
14. Nagornaya NV, Konopko NN, Chetverik NA, et al. Syndrome of the extended interval of QT as the cause of syncope and life-threatening conditions. *Health of the child*, 2007; 2: 65–8. Russian (Нарогная Н. В., Конопко Н. Н., Четверик Н. А. и др. Синдром удлинённого интервала QT как причина синкопальных и жизне угрожающих состояний. *Здоровье ребенка*, 2007; 2: 65–8).
15. Zhuravleva LV, Sokolnikova NV. Relationship of resistin, pro-inflammatory interleukins and indexes of diastolic function in patients with cardiomyopathy of various geneses. *Siberian J. Of Medicine*, 2013; 28 (2): 32–6. Russian (Журавлёва Л. В., Сокольникова Н. В. Связь резистина, провоспалительных интерлейкинов и показателей диастолической функции у больных кардиомиопатией различного генеза. *Сибирский медицинский журнал*, 2013; 28 (2): 32–6).