

Epub 2013 Jul.
15. White JA, Abdel-Aty H, Gutberlet M, Aletras A, Laissy JP, Paterson I et al. International Consensus Group on Cardiovascular Magnetic Resonance in

Myocarditis. Cardiovascular magnetic resonance in myocarditis: AJACC White Paper. J Am Coll Cardiol, 2009, 53(17): 1475-1487.

УДК: 616.127-008.46-053.2-036(575.172)

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ И ТЕЧЕНИЕ КАРДИОМИОПАТИЙ У ДЕТЕЙ ПРИАРАЛЬЯ

Ахмедова Д.И., Ахмедова Н.Р., Маткаримова А.А.
Ташкентский педиатрический медицинский институт,
Республиканский детский многопрофильный медицинский центр республики
Каракалпакстан

ХУЛОСА

Мақсад. Оролбўйи минтақасида яшовчи болаларда кардиомиопатияларнинг шаклланиши ва кечилишининг прогностик мезонларини аниқлаш.

Материаллар ва усуллар. Республика ихтисослаштирилган педиатрия шмий-амалий тиббиёт маркази ва Қорақалпоғистон Республикаси болалар кўп тармоқли тиббиёт марказининг кардиоревматология бўлимларида даволанган 1 ёшдан 18 ёшгача бўлган 163 нафар кардиомиопатияли бемор текширилди.

Натижалар. Болаларда кардиомиопатиянинг ривожланиши, кечилиши ва прогнозига тиббий-биологик омиллар таъсир кўрсатади, улар кўпроқ Оролбўйи минтақасида яшовчиларга хосдир ($p < 0,001$). Болаларда КМП нинг турли вариантнинг клиник кечилиши ва учраши яшаш ҳудудига қараб ўзига хос хусусиятларга эга. КМП бўлган болаларда касалликнинг давомийлиги ва юрак етишмовчилигининг кучайиши билан эндотелин-1 биомаркер даражасининг прогрессив ўсиши кузатилади ($p = +0,97$). Шу муносабат билан, эндотелин-1 даражаси болаларда кардиомиопатиялар кечилиши ва оқибатлари прогностик мезони бўлиб ҳисобланади. Болалардаги тропонин даражаси, КМПларнинг вариантдан ва беморларнинг яшаш жойидан қатъий назар, референс қийматларига мос келади, бу КМП диагностикаси ва кечилиши баҳолашда аҳамиятли эмаслигини кўрсатади.

Калит сўзлар: болалар, кардиомиопатиялар, омиллар, кечилиш, эндотелин, тропонин.

Одним из актуальных направлений является изучение влияния патогенных факторов окружающей среды на формирование заболеваний миокарда у детей [3,7,9,10,13,14,15,16,28]. Имеющиеся на сегодняшний день результаты исследований не в полной мере раскрывают значение изменений экологической среды в развитии, диагностике и прогнозе сердечно-сосудистых заболеваниях у взрослых и имеются лишь единичные работы в педиатрии, которые имеют

SUMMARY

Objective: to determine prognostic criteria for the formation and course of cardiomyopathies in children living in the Aral Sea region.

Materials and methods. We examined 163 patients aged from 1 to 18 years with cardiomyopathies hospitalized in the cardiorheumatology departments of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Pediatrics and the Republican Children's Multidisciplinary Medical Center of the Republic of Karakalpakstan.

Results. The development, course and prognosis of cardiomyopathy in children are influenced by medical and biological factors, which are more typical for the Aral Sea region ($p < 0.001$). The clinical course and prevalence of one or another variant of CMP in children have their own characteristics depending on the region of residence. In children with CMP, there is a progressive increase in the level of endothelin-1 biomarker as the duration of the disease increases and heart failure progresses ($r = +0.97$). In this regard, the level of endothelin-1 can be regarded as a prognostic criterion for the course and outcome of cardiomyopathy in children. The level of troponin I in children, regardless of the variant of CMP and the region of residence, corresponds to the reference values, which indicates its non-specificity for the diagnosis and assessment of the course of CMP.

Keywords: children, cardiomyopathy, factors, course, endothelin, troponin.

разноречивый характер [5,6,8,12].

К экологически детерминированным заболеваниям сердечно-сосудистой системы относятся кардиомиопатии (КМП), манифестация которых может быть в любом возрасте [1,11,18,19,27]. Это заболевание, являясь одной из представительных групп некоронарогенных заболеваний миокарда, отличаются наиболее тяжелым течением с развитием сердечной недостаточности, нередко закончивающейся внезап-

ной сердечной смертью. КМП у детей имеют не только медицинскую и социальную значимость, но и вызывают экономический ущерб, связанный с тяжестью заболевания и его последствиями [11,17,18,19,27].

Повышенный интерес к проблеме изучения заболеваний миокарда объясняется необходимостью дальнейшего изучения этиологии и патогенеза; многообразием и неспецифичностью их клинических проявлений, значительными диагностическими и терапевтическими трудностями на протяжении многих лет, что обусловлено не только высокой смертностью, но и отсутствием единых подходов к диагностике и лечению больных с этой тяжелой патологией. КМП не только вносят значительный вклад в структуру сердечной недостаточности, но и являются ведущей причиной направления пациентов на трансплантацию сердца [17,18, 19,20,24,25,27].

Учитывая неясность этиологии, разноречивость диагностических и прогностических критериев проведение исследований, направленных на разработку прогностических критериев формирования и течения КМП у детей на основании клинико-биохимических факторов кардиоваскулярного риска, влияющих на темпы прогрессирования и исход заболевания является актуальным.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определение прогностических критериев формирования и течения кардиомиопатий у детей, проживающих в Приаралье.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 163 больных в возрасте от 1 года до 18 лет с кардиомиопатиями, госпитализированные в отделения кардиоревматологии Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра педиатрии и Республиканского детского многопрофильного медицинского центра Республики Каракалпакстан.

В зависимости от благоприятности региона проживания дети были разделены на 2 группы: 1 группа – 95 детей (57,9%), проживающие в благоприятных регионах; 2 группа – 69 детей (42,1%), проживающие в зоне Приаралья (Республике Каракалпакстан и Хорезмская область).

Комплексное обследование больных включало клинико-anamnestические, инструментальные методы и оценку физического развития детей с использованием программы ВОЗ «Anthro» и «Anthro plus».

Специальные исследования предусматривали определение сывороточных биомаркеров (тропонин-I и эндотелин-1).

Диагноз верифицировался на основании жалоб, объективного осмотра, лабораторных и инструментальных методов исследования (клинические и биохимические анализы крови, рентгенография грудной клетки, ЭКГ и Эхо-КГ сердца). Анализ анамнестических, клинико-лабораторных и инструментальных данных показал, что всех больных независимо от нозологии объединило наличие на момент исследования сердечной недостаточности. Средняя давность заболевания составила $3,6 \pm 1,2$ года.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием прикладных программ математико-статистического анализа Microsoft Excel Version 7.0. Статистические методы включали определение среднего значения выборки (M), стандартной ошибки среднего (m), коэффициента корреляции (r). Достоверность различий статистических совокупностей оценивалась параметрическими методами для различных дисперсий по критерию Стьюдента (t).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Распределение детей по возрасту показало, что заболевание чаще регистрируется у детей раннего и подросткового возраста.

Таблица 1

Распределение обследованных детей с КМП по полу и возрасту

| Вид КМП | Пол | 1-3 | 4-6 | 7-10 | 11-14 | 15-17 |
|---------|-----|------------|------------|----------|------------|------------|
| ДКМП | М | 19 (20,7%) | 13 (14,1%) | 5 (5,4%) | 4 (4,3%) | 14 (15,2%) |
| | Д | 15 (16,3%) | 6 (6,5%) | 2 (2,2%) | 3 (3,2%) | 11 (11,9%) |
| ГКМП | М | 6 (10,9%) | 2 (3,6%) | 3 (5,5%) | 10 (18,2%) | 12 (21,8%) |
| | Д | 4 (7,3%) | 4 (7,3%) | 3 (5,5%) | 4 (7,3%) | 7 (12,7%) |
| РКМП | М | - | - | 1 (7,7%) | 2 (15,4%) | 2 (15,4%) |
| | Д | 2 (15,4%) | 2 (15,4%) | - | 1 (7,7%) | 3 (23,1%) |
| НКМП | М | - | - | - | 1 (33,3%) | 2 (66,7%) |

В зависимости от нозологии у детей 1 группы большую часть обследованных составили дети с ДКМП (63,8%). У 1/5 части больных диагностирована ГКМП (20,2%). И в меньшем проценте случаев были дети РКМП (12,7%). Во 2 группе преобладали дети с ГКМП (52,2%). ДКМП в этой группе детей диагностирована в 46,4% случаев, РКМП - всего в 1 случае (1,4%). НМЛЖ составила 3,2% больных 1 группы (рис. 1).

Сравнительный анализ анамнестических данных в исследуемой группе пациентов показал, что развитие всех форм КМП у детей происходило под влиянием различных неблагоприятных факторов.

Анализ медико-биологических факторов показал, что заболевание связано с полом и чаще встречается у мальчиков, так в 1 группе этот показатель составил 68,1%, во 2 группе – 63,8% ($p < 0,05$).

Независимо от региона проживания количество матерей старше 35 лет на момент рождения данно-

го ребенка был почти равным (31,9% среди детей 1-группы и 33,3%- среди детей 2-группы).

У 49,2% детей 2-группы одним из предрасполагающих факторов для развития болезни сыграла роль наследственная отягощенность, которая пре-

вышла в 1,5 раза показатель детей 1 группы (34%). Близкородственные браки также в 3 раза чаще регистрировались у больных, проживающих в зоне Приаралья (20,3% против 6,4%, $p < 0,001$).

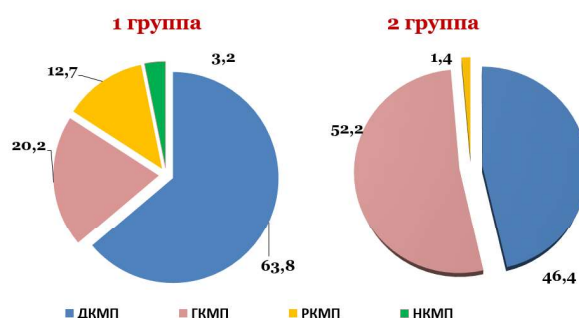


Рис. 1. Распределение детей в зависимости от вида КМП.



Рис. 2. Показатели наследственной отягощенности и близкородственных браков при КМП в зависимости от региона проживания.

Примечание: * - достоверность различий показателей между 1 и 2 группами ($p < 0,001$)

При изучении материнских факторов риска было установлено, что 46 беременных женщин 2 группы (66,7%) страдали соматическими заболеваниями, создающими риск гипоксии плода. Этот показатель у матерей детей 1 группы составил 58,5%. Нередко у женщин наблюдалось сочетание нозологий.

Урогенитальные инфекционные заболевания матерей в 1-группе составили - 45 случаев (47,9% против 34,8%, $p < 0,001$). Во 2 группе отягощенный репродуктивный анамнез у женщин в виде самопроизвольных выкидышей наблюдался в 31,9% случаях, мертворождения - в 28,99% случаях, тогда как эти показатели регистрировались реже среди матерей детей 1 группы (10,6% и 17% - соответственно). При изучении течения беременности матерей 2 группы были выявлены осложнения во всех случаях: беременность протекала на фоне преэклампсии, у 56,5% - в первой половине, у 43,5% - во второй половине беременности; анемия была у 87% матерей. У них же отмечен большой процент рождения недоношенных детей (23,2%).

Анализ перенесенных заболеваний показал, что дети как 1, так и 2-групп перенесли вирусные инфек-

ции (ОРВИ, ветряную оспу и вирусные гепатиты А и В). Эти результаты свидетельствуют о преобладающей роли в развитии КМП заболеваний вирусной этиологии.

Изучение наличия сопутствующих заболеваний среди обследованных детей 2 группы показало, что среди детей с КМП по приоритетности встречаемости наблюдались следующие заболевания: кариес зубов (76,8%) и хронический тонзиллит (76,4%), различной степени тяжести анемия (60,9%), диффузный зоб (27,5%), тогда как среди детей 1-группы эти показатели составили соответственно - 51%, 48,9%, 32,98% и 20,2%.

Наличие хронического патологического процесса всегда оказывает существенное влияние на физическое развитие детей. В показателях длина тела/рост относительно возраста выявлены отклонения у 31,9% больных с КМП во 2-группе (интервал от $-3CO$ до $-2CO$). В группе сравнения их количество составило 17% ($p < 0,001$). Низкий вес относительно возраста (в интервале от $-3CO$ до $-2CO$) был определен в большем количестве среди детей, проживающих в Приаралье (63,8% против 44,7%, $p < 0,001$). Для оцен-

ки статуса питания детей мы рассчитывали соотношение веса к длине тела/росту относительно возраста детей, т.е. индекс массы тела (ИМТ). Этот показатель у 31,9% детей, проживающих в Приаралье, соответствовал риску белково-энергетической недостаточности питания (БЭНП), у 20,3% детей – БЭНП легкой степени, у 5,8% детей – БЭНП тяжелой степени (истощение). Этот показатель среди детей 1 группы составили – 20,2%, 10,6% и 3,2% соответственно.

Таким образом, на развитие, течение КМП у детей достоверное значение имеют медико-биологические факторы, которые в большей степени характерны для региона Приаралья.

Изучение особенностей клинического течения кардиомиопатий свидетельствовало о том, что симптомы соответствовали форме кардиомиопатий. Анализ полученных нами результатов обследованных детей с ДКМП указывает на бессимптомное начало заболевания у 57,5%, толерантность к физическим нагрузкам у 84,8% детей. А у детей с ГКМП заболевание было спровоцировано интенсивной физической нагрузкой (36,4%), которое проявлялось приступами резкой слабости, бледностью и головокружениями. У 30,8% детей с РКМП болезнь протекала бессимптомно и дети длительное время не предъявляли жалоб. Манифестация болезни была обусловлена декомпенсацией сердечной деятельности. Эти больные значительно отставали в физическом развитии.

Все признаки сердечной недостаточности в виде бледности кожных покровов, одышки, влажных хрипов в лёгких и цианоз носогубного треугольника чаще наблюдались у детей при всех формах КМП, что указывает на более тяжелое течение у детей. Признаки сердечной недостаточности у детей с КМП обусловлены систолической дисфункцией левого желудочка. При снижении сердечного выброса развивается и может прогрессировать сердечная недостаточность.

По данным ЭКГ выявлены изменения, которые были объединены по нарушениям автоматизма в тахикардический (85,1%) и ваготонический (72,2%) синдромы, а также нарушения метаболизма в сердечной мышце – в дистрофический синдром (88,9%). Первые 2 синдрома являются обратимыми и в основном развиваются на фоне неблагоприятных факторов окружающей среды. У 92,6% детей с дистрофическим синдромом характерным было удлинение интервала QT, что свидетельствует о снижении функциональной или сократительной способности миокарда. При рентгенологическом исследовании обнаружены увеличение размеров сердца преимущественно за счет ЛЖ (70,4%) у детей в начальной стадии заболевания и увеличение всех отделов сердца у 44,4% обследованных. Кардиомегалия характеризовалась значительным увеличением кардиоторакального индекса (КТИ) и превышал 55% и достигал 75-80%.

ЭхоКГ подтвердило снижение сократительной способности миокарда, изменение показателей центральной гемодинамики и морфометрических показателей. Снижения показателей, характеризующих насосную и контрактильную функции миокарда можно рассматривать как доклиническое проявление формирующейся сердечной недостаточности у детей.

Изучение показателей периферической крови в зависимости проживания детей также указывает, что у детей, проживающих в регионе Приаралья, регистрируются изменения в виде низкого гемоглобина. Если для детей 1 группы характерно умеренное снижение гемоглобина ($105,3 \pm 1,5$), то для детей группы сравнения его значительное снижение от показателей нормы ($89,7 \pm 2,4$) ($p < 0,01$).

Таким образом, наиболее достоверным инструментальным методом в оценке доклинических признаков КМП у детей является ЭхоКГ; клинико-инструментальными критериями диагностики и прогноза КМП является наличие сердечной недостаточности, частота и степень выраженности которой коррелируют с выраженностью дилатации левого желудочка, и являются плохим прогностическим признаком.

Повышение концентрации тропонина-I у детей свидетельствует о том, что терминальная стадия сердечной недостаточности сопровождается гибелью кардиомиоцитов и выходом кардиоспецифических белков в кровь [2,21,22,23,26].

Результаты исследований по определению кардиомаркеров у детей с КМП показали, что уровень тропонина-I у наших обследованных детей соответствовал допустимым значениям независимо от региона проживания, что свидетельствует о нечувствительности и неспецифичности этого биохимического маркера при данном заболевании. Данные показатели являются наиболее характерными для некроза миокарда.

По результатам наших исследований выявлены высокие показатели эндотелина-1 с выраженной сердечной недостаточностью по мере прогрессирования заболевания (рис. 2). Корреляционный анализ между давностью КМП и уровнем эндотелина-1 выявил сильную прямую корреляционную связь ($r = +0,97$). В связи с этим, уровень эндотелина-1 можно расценивать прогностическим критерием течения и исхода КМП.

Уровень эндотелина-1 был повышенным как у детей 1 группы, так и 2 группы (таб. 2).

Показатели тропонина-I у детей в зависимости от формы заболевания также были в пределах допустимых значений, а уровень эндотелина-1 был самым высоким у детей с ГКМП, по сравнению с показателями детей с РКМП и ДКМП (таб. 3)

На основании этого можно заключить, что эндотелин-1 можно расценивать высокоспецифичным биохимическим маркером поражения миокарда, т.е. кардиомаркером а возрастание его активности – критерием развития кардиомиопатий у детей.

Показатели уровня биомаркеров у детей с КМП

| Показатели | 1 группа | 2 группа | P |
|---------------------------------------------|-------------|--------------|-------|
| Тропонин-I, нг/мл (норма 0–0,5 нг/мл) | 0,2±0,01 | 0,3±0,02 | >0,05 |
| Эндотелин-1, фмоль/мл (0,1-1,0 фмоль/мл) | 1,67±0,1*** | 1,87±0,13*** | <0,05 |

Примечание: *** - достоверность относительно показателей здоровых детей ($P < 0,001$); P – достоверность разницы показателей между сравниваемыми группами.

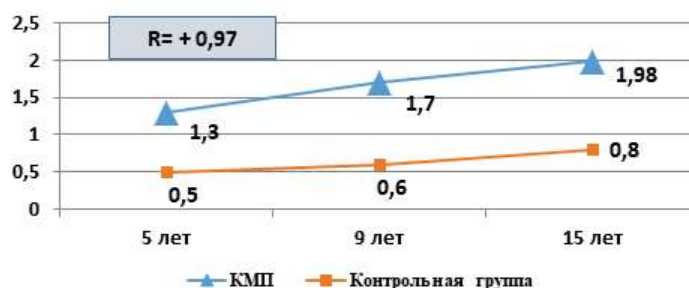


Рис. 3. Показатели эндотелина-1 в зависимости от давности заболевания.

Из биохимических показателей достоверным прогностическим критерием развития и исхода КМП является также прогрессирующее повышение уровня эндотелина-1 по мере увеличения давности заболевания.

ВЫВОДЫ

На основании полученных данных можно заключить, что:

1. На развитие, течение и прогноз КМП у детей оказывают влияние медико-биологические факторы, которые в большей степени характерны для региона Приаралья ($p < 0,001$).
2. Клиническое течение и превалирование того или иного варианта КМП у детей имеют свои особенности в зависимости от региона проживания. Так, в регионе Приаралья у детей развивается в большей степени ГКМП (52,2%) с тяжелой ИБ стадией сердечной недостаточности (48,9%) и выраженным аритмическим синдромом (27,8%), в более благоприятных регионах превалируют ДКМП (63,8%) в большей степени со ПА стадией сердечной недостаточности (45,5%).
3. У детей с КМП отмечается прогрессирующее повышение уровня биомаркера эндотелина-1 по мере увеличения давности заболевания и прогрессирования сердечной недостаточности ($r = +0,97$). В связи с этим, уровень эндотелина-1 можно расценивать прогностическим критерием течения и исхода КМП у детей. Уровень тропонина I у детей независимо от варианта КМП и региона проживания соответствует референтным значениям, что свидетельствует о его неспецифичности для диагностики и оценки течения КМП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиева А.М., Резник Е.В., Гасанова Э.Т., Жбанов И.В., Никитин И.Г. Клиническое значение определения биомаркеров крови у больных с хронической сердечной недостаточностью // Архивы внутренней медицины. - 2018.- № 5. - С.333-345.
2. Бершова Т.В., Баканов М.И., Басаргина Е.Н., Гасанов А.Г., Иванов А.П., Монаенкова С.В. Динамика биохимических маркеров ремодулирования миокарда у детей с дилатационной кардиомиопатией на фоне комплексной терапии // Российский медицинский журнал. 2014; 5: 25-29.
3. Галстян А.Г. Роль наследственности и среды в формировании здоровья человека // Современные проблемы науки и образования. – 2016.– № 4. С.
4. Дремина Н.Н., Шурыгин М.Г., Шурыгина И.А. Эндотелины в норме и патологии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 10-2. – С. 210-214.
5. Дубовая А.В. Токсичные и потенциально токсичные химические элементы в волосах у детей с нарушениями ритма сердца / А.В. Дубовая, Г.Э. Сухарева // Практическая медицина. — 2016. — № 9 (101). — С. 100-104.
6. Дубовая А.В., Сухарева Г.Э. Дубовая А.В., Сухарева Г.Э. Влияние химических элементов на биоэлектрические процессы в сердечной мышце и возникновение аритмии // Практическая медицина. №2 (103) апрель 2017; 34-39.
7. Еремейшвили А. В. Особенности содержания микроэлементов в биосубстратах детей (в возрасте 1-3 лет) в условиях антропогенной нагрузки: научное издание / А.В. Еремейшвили, А.Л. Фираго, Е.А. Бакаева // Гигиена и санитария. - М., 2012. - №2. - С. 20-22.
8. Жестянников А.Л. Дисбаланс некоторых макро-

- и микроэлементов как фактор риска заболевания сердечно-сосудистой системы на Севере // Экология человека. – 2005. -№9.- С.19-25.
9. Жуковская Е. В. Оценка рисков неблагоприятия в ходе проведения медико-экологических исследований // Здоровье населения промышленных моногородов : сб. материалов междисциплинарной науч.-практ. конф. – Челябинск, 2014. – С. 24–28
 10. Зайнуллин В. Г., Бондарь И. С., Кондратёнок Б. М. Особенности накопления химических элементов в волосах детского населения Республики Коми // Известия Коми НЦ УРО РАН. – 2014. – № 2 (18). – С. 24–31.
 11. Ивкина С.С. Бубневич Т.Е., Кравчук Ж.П., Румянцева О.А. Кардиомиопатии у детей (обзор литературы). Проблемы здоровья и экологии.- 2012. -№3.-С.22-28;
 12. Исаева Р.Б. Основные направления укрепления здоровья детей в экологически неблагоприятных регионах // Труды 5-го Всероссийского съезда специалистов по лечебной физкультуре и спортивной медицине. – 2007. – Т.1. – С.259.
 13. Исмаилова Ш. Т. Влияние различных факторов на микроэлементный состав волос и другим биосубстраты детей: научное издание / Ш. Т. Исмаилова // Журнал теоретической и клинической медицины. - Ташкент, 2010. - №3. - С. 21-24
 14. Кожевникова О.В. Факторы риска и маркеры ранней диагностики сердечно-сосудистых болезней у детей: Автореф.дисс... докт.мед.наук. – М.; 2017. – 311 с.
 15. Розыходжаева Г.А. Изучение микроэлементного состава волос у пациентов с каротидным атеросклерозом: научное издание / Г. А. Розыходжаева, С. К. Худойназаров [и др.] // Терапевтический вестник Узбекистана. - Ташкент, 2012. - №2-3. - С.90-91.
 16. Рыбкин В. С., Богданов Н. А., Чуйков Ю. С., Теплая Г. А. Тяжелые металлы как фактор возможных экологически обусловленных заболеваний в Астраханском регионе // Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93, № 2. – С. 27–31.
 17. Савостьянов К.В. и соавт. Новые варианты генотипа российских детей с генетически обусловленными кардиомиопатиями, выявленные методом массового параллельного секвенирования // Вестник РАМН. 2017; 72 (4):242–253. doi: 10.15690/vramn872.
 18. Сухарева Г.Э. Диагностика различных вариантов кардиомиопатий у детей. Новый взгляд на старую проблему. Учебно-методическое пособие. С.-Петербург, 2017.-95с.
 19. Умарова М.К., Басаргина Е.Н., Смирнов И.Е. Некомпактный миокард левого желудочка у детей: клинические проявления и прогноз. Российский педиатрический журнал. 2016; 19 (2): 174-182. DOI 10.18821/1560-9561-2016-19(3)-174-182).
 20. Хамитова А.Ф., Дождев С.С., Загидуллин Ш. З., Ионин В.А., Гареева Д.Ф., Загидуллин Н.Ш. Значение сыровоточных биомаркеров в прогнозировании развития сердечной недостаточности и смертности. Артериальная гипертензия. 2018; 24(1):101–107. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-1-101-107
 21. Чаулин А. М., Григорьева Ю. В. Основные аспекты биохимии, физиологии сердечных тропонинов // Бюллетень науки и практики. Т. 6. №5. 2020; 105-112. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/54>
 22. Чаулин А. М., Карслян Л. С., Григорьева Е. В., Нурбалтаева Д. А., Дупляков Д. В. Клинико-диагностическая ценность кардиомаккеров в биологических жидкостях человека // Кардиология. 2019. Т. 59. №11. С. 66-75. <https://doi.org/10.18087/cardio.2019.11.n4149>.
 23. Чаулин А. М., Карслян Л. С., Григорьева Е. В., Нурбалтаева Д. А., Дупляков Д. В. Особенности метаболизма сердечных тропонинов (обзор литературы) // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2019. Т. 8. №4. С. 103-115.
 24. Шляхто Е.В. Кардиология. Национальное руководство. Краткое издание [Электронный ресурс] / Шляхто Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 816 с. - ISBN 978-5-9704-4876-2.
 25. Шурыгин М.Г. Экспрессия эндотелина при экспериментальном инфаркте миокарда в условиях измененной концентрации фибробластического и вазоэндотелиального факторов роста // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – № 1 (89). – С. 125-129.
 26. Юрьева Э.А., Воздвиженская Е.С., Алимина Е.Г., Леонтьева И.В. Лабораторные маркеры поражения миокарда при сердечно-сосудистой патологии у детей // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2016; 61:6.82-88
 27. McNally EM, Mestroni L. Dilated Cardiomyopathy: Genetic Determinants and Mechanisms. Circ Res American Heart Association 2017; 121:731-48. doi:10.1161/CIRCRESAHA.116.309396;
 28. Mehta V. Does Vitamin D Deficiency Lead to Hypertension? Cureus. 2017 Feb 17; 9(2):e1038. doi: 10.7759/cureus.1038.