

## ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ КАРДИАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ ПРИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

В.Б. Войтенков, С.Н. Чупрова, И.В. Бабаченко, Е.В. Шарипова, Н.В. Скрипченко  
Детский научно-клинический центр инфекционных болезней, Санкт-Петербург, Россия

### Instrumental diagnostic of cardiac disorders due to infectious diseases

V.B. Voitenkov, S.N. Chuprova, I.V. Babachenko, E.V. Sharipova, N.V. Skripchenko  
Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, Saint-Petersburg, Russia

#### Резюме

Мы приводим обзор современных литературных данных и собственные сведения по инструментальной диагностике при поражении сердца, обусловленном инфекционным и паразитарным процессом. Методики инструментальной диагностики являются ценным дополнительным средством, определяющим тактику ведения пациентов с кардиологическими нарушениями на фоне инфекционных и паразитарных заболеваний. Как электрокардиография, так и эхокардиография позволяют осуществлять неинвазивное и высокоинформативное обследование на всех этапах заболевания. Перспективной методикой, внедрение которой может усовершенствовать диагностический процесс при инфекционных поражениях сердечной мышцы, может стать магнитно-резонансное исследование сердца.

**Ключевые слова:** функциональная диагностика, инфекции, дети, ЭКГ, эхокардиография, МРТ сердца, миокардит.

Общеизвестна связь патологии сердечно-сосудистой системы с возбудителями инфекционных заболеваний. Несмотря на высокую частоту кардиальной патологии при инфекционных болезнях, диагностируется она редко в связи с отсутствием специфичных жалоб, клинических и лабораторных признаков. Особенно сложна эта диагностика у детей [1]. Частота миокардитов у детей не известна в связи с отсутствием единых диагностических критериев, различной выраженностью клинической симптоматики заболевания (от субклинических до тяжелых форм), а также отсутствием многолетних координируемых многоцентровых исследований [2]. У 5% детей, больных острыми инфекционными заболеваниями, возможно развитие миокардита, резко ухудшающего течение и прогноз основного заболевания [3].

В многоцентровых когортных исследованиях функций сердечно-сосудистой системы, как при инфекционных, так и при паразитарных заболеваниях у детей с помощью стандартных, широко применяемых в клинической практике методов, доказано наличие изменений функциональной активности сердца.

#### Abstract

In our review we present update on modern state of knowledge on instrumental methods of heart function evaluation. This methods are valuable and reliable additional tool in diagnostic process in patients with infectious diseases of different origins. Electrocardiography and heart ultrasound allows to perform noninvasive and highly informative investigation of heart's condition on all stages of the disease. We review both literature and our own data on these matters. Heart MRI may further improve that diagnostic process and add it with valuable insights into the heart function and anatomy during the infectious diseases.

**Key words:** children, infection, heart ultrasound, electrocardiography, heart MRI, myocarditis.

В период эпидемии гриппа клинические и инструментальные признаки миокардита обнаруживают у 1–5% больных. Энтеровирусы поражают миокард в среднем в 5–15% случаев. При хронических инфекционных заболеваниях клинико-инструментальные признаки воспалительного поражения сердца выявляются у 10–30% больных. При гепатите В миокардит отмечается у 5–15% больных, при клещевом Лайм-боррелиозе – у 15–20%, при токсоплазмозе – у 10–20%, при системном хламидиозе – у 5–20% [4]. У ВИЧ-инфицированных поражение миокарда встречается в 20–40% случаев [5]. В некоторых исследованиях показана высокая частота миокардитов при Эпштейна – Барр вирусном инфекционном мононуклеозе (в 8% случаев) [6].

Для улучшения качества диагностического процесса у детей и взрослых широко применяются методики функциональной диагностики, в первую очередь электрокардиография (ЭКГ) и эхокардиография (УЗИ сердца). Кардиологическое обследование необходимо проводить с учётом всех факторов риска и организационных моментов [7]. Важ-

ную роль кардиологическое обследование играет в практике ведения ряда заболеваний, относящихся к категории сердечно-сосудистых, в частности поражения центральной нервной системы органического и функционального характера [8].

Существует определённый объем исследований, посвящённых инструментальной диагностике сердечной патологии при инфекционных и паразитарных заболеваниях. На основе данных суточного Холтеровского мониторирования ЭКГ и определения катехоламиндепонирующей функции эритроцитов показано, что у детей раннего возраста с кардитами на фоне врожденного токсоплазмоза в динамике заболевания длительно сохраняется относительная гиперсимпатикотония и повышается депонирование в эритроцитах катехоламинов [9]. На большой выборке (11 161 человек) описываются достоверные ( $p < 0,001$ ) отличия по наличию патологических изменений ЭКГ у пациентов с положительной серологической реакцией на токсоплазмоз и без неё: 10,9% и 7,9% соответственно [10].

По данным когортного исследования, из 111 аргентинских детей с подтверждённым диагнозом болезни Чагаса (трипаносомоза, относимого ВОЗ к группе «забытые тропические заболевания» (neglected tropical diseases)), у 8,5% ( $n = 8$ ) были выявлены отклонения от нормы по данным рутинной ЭКГ (блокада правой ножки пучка Гиса) [11]. По данным другой группы авторов, из 753 боливийских пациентов старше 10 лет с установленным диагнозом «трипаносомоз» у 13,8% ( $n = 55$ ) имели место нарушения со стороны ЭКГ. Так, в 11,3% случаев [ $n = 42$ ] зарегистрирована блокада правой ножки пучка Гиса, желудочковая эктопия у 3,3% [ $n = 13$ ] и атрио-вентрикулярная блокада у 2,6% [ $n = 10$ ] [12]. Другими авторами при этом заболевании у детей отклонения со стороны ЭКГ (изменения сегмента ST-T, аритмии) описываются в 69,7% случаев (53 ребёнка из 76) [13, 14] и в 25% случаев (у всех пациентов – блокада правой ножки пучка Гиса) [15]. Таким образом, единства мнений по частоте и характеру отклонений по данным ЭКГ у детей с болезнью Чагаса в настоящий момент не существует.

Мета-анализ 5268 случаев трихинеллёзной инфекции показал, что отклонения со стороны ЭКГ встречались при паразитарном поражении сердца наиболее часто (в 80% случаев) [16].

При менингите на фоне болезни Лайма из 103 детей (средний возраст 11 лет) у 34 (33%) выявлены следующие отклонения на ЭКГ: атриовентрикулярная блокада у 16% ( $n = 16$ ), изменения ST-T у 14% ( $n = 14$ ), удлинение интервала QT у 11% ( $n = 11$ ) [17]. При мигрирующей эритеме из 147 обследованных детей младше 15 лет выраженные функциональные сердечно-сосудистые нарушения по данным ЭКГ описаны как АВ-блокады 1 и

2 степени у 2 пациентов (1,3%). Однако обследованная группа достоверно отличалась от здоровых детей укорочением интервалов R-R и P-R и более низкой амплитудой пиков R и S в первом грудном отведении [18]. Эти изменения могли отражать нарушение деятельности автономной нервной системы на фоне инфекции, обусловленной *Borrelia burgdorferi*. На фоне миокардита у детей с болезнью Лайма описывали случаи преходящего удлинения интервала QT более 440 мс [19]. Отмечают, что дети младше 14 лет предъявляют кардиальные жалобы при боррелиозе реже, чем взрослые, что требует более частого применения в данной группе пациентов неинвазивных методик функциональной диагностики [20].

Вирусные инфекции у детей часто приводят к развитию патологии сердечно-сосудистой системы. Так, общая частота подтвержденных по данным ЭКГ и эхокардиографии миокардитов на фоне инфекций, обусловленных энтеровирусами 71 серотипа и вирусами Коксаки, составила 18,5% [21]. У детей в азиатской популяции острый миокардит чаще развивался на фоне инфекций, вызванных вирусами Коксаки А и В, гриппа А и В, респираторно-синцитиальными и аденовирусами [22]. Энтеровирусные миокардиты у детей отличаются высокой смертностью [23].

При анализе вспышки энтеровирусной инфекции в г. Минске в 2003 г., этиологически обусловленной вирусами ЭСНО-30 и Коксаки В5, выявлены разнообразные поражения сердца у детей: от манифестных (перикардиты, миокардиты) до субклинических, проявляющихся нарушениями на ЭКГ. При этом наиболее тяжелое течение миокардитов отмечалось у детей 4–6 лет [24]. Также сообщается, что из 91 ребёнка со средним возрастом 14 мес. на фоне ромбэнцефалита, обусловленного энтеровирусной инфекцией 71 серотипа, у 17 больных (18,6%) развились признаки поражения сердца. На ЭКГ были выявлены удлинение интервала QT у 7,6% [ $n = 7$ ], депрессия ST у 4,3% [ $n = 4$ ], инверсия зубца T у 3,2% [ $n = 3$ ], вентрикулярная тахикардия и АВ-блокада первой степени у 1 пациента. При проведении эхокардиографии отмечались низкие фракции выброса левого желудочка (22–58%), общая гипокинезия стенки левого желудочка и митральная регургитация у 18,6% пациентов [ $n = 17$ ] [25]. Смертность среди пациентов с сердечной недостаточностью на фоне энтеровирусного ромбэнцефалита составила 77%.

Также на фоне инфекции, обусловленной энтеровирусом 71 типа, у младенцев описывают пароксизмальную наджелудочковую тахикардию с ЧСС 180–210 уд/мин и изменениями зубца P и комплекса QRS [26], полное исчезновение зубца R в сочетании с расширением левого желудочка по данным эхокардиографии [27, 28].

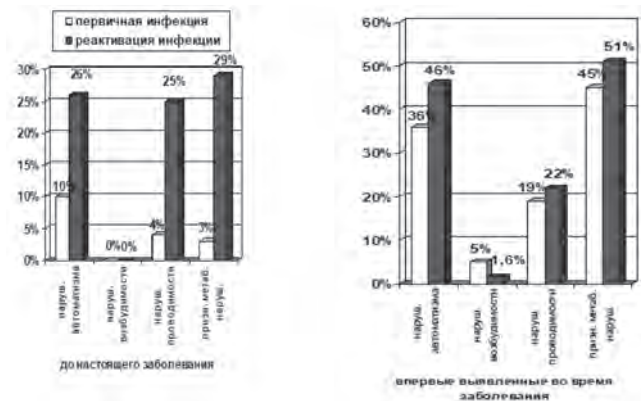
По сообщениям последних лет, при парвовирусном В19 миокардите все дети (5 из 17; 29%), у которых был на ЭКГ зарегистрирован подъем интервала ST, умерли [29]. Также, помимо этого признака сердечной патологии, сообщается о частом изменении у детей с парвовирусным миокардитом зубца T [30]. При гриппозном миокардите (в сочетании с панмиозитом) также описываются случаи с развитием ЭКГ-симптоматики поражения сердечной мышцы [31].

Среди 33 детей с Конго-Крымской геморрагической лихорадкой (средний возраст  $12 \pm 2$  года) отклонений со стороны параметров ЭКГ выявлено не было; у 30% ( $n = 7$ ) по данным эхокардиографии отмечался минимальный ( $< 1$  см) перикардиальный выпот, у 65% ( $n = 15$ ) зарегистрирована гипокинезия сердечной стенки [32]. Вовлечение сердечной мышцы, по данным эхокардиографии (с развитием миокардита и сердечной недостаточности), описывается также при лихорадке Чикунгунья [33, 34].

При инфекции, обусловленной вирусом varicella zoster, у детей диагностировали случаи развития миокардита с патологическими изменениями на ЭКГ и эхокардиографии [35, 36].

Герпес-вирусные инфекции играют особую роль как триггеры развития кардиальных поражений у детей в связи с их высокой распространенностью, пожизненной персистенцией вирусов, тропностью к клеткам иммунной и нервной систем. Частота и структура осложнений инфекционного мононуклеоза ВЭБ-этиологии (ВЭБ-ИМ) различается в связи с незначительной выраженностью кардиальных симптомов, развитием легких, малосимптомных и субклинических форм, протекающих без признаков сердечной недостаточности. По данным С.А. Хмилевской (2017), на основании обследования и анализа 243 больных ВЭБ-мононуклеозом детей в возрасте 1 – 18 лет, среди которых 90% переносили ИМ среднетяжелой степени тяжести и 7% – тяжелой, по совокупности клинических, биохимических и ЭКГ-признаков миокардит был диагностирован в остром периоде заболевания у 45% больных детей [37]. Из них в 94% случаев миокардит имел малосимптомное, легкое и субклиническое течение. При анализе 537 человек с моноинфекцией, обусловленной вирусом Эпштейна – Барр (ВЭБ), из которых у 258 детей выявляли маркеры первичной ВЭБ-инфекции (IgM к вирусному капсидному антигену (VCA) и/или IgG к раннему антигену (EA) при отсутствии IgG к нуклеарному антигену (EBNA), и 279 детей, имевших, помимо IgM к VCA и/или IgG к EA, также IgG к EBNA, наряду с положительными результатами ПЦР крови/слюны на ДНК ВЭБ, что свидетельствовало о реактивации инфекции (РИ). Установлено, что признаки миокардита чаще регистрировали при реактивации ВЭБ-инфекции

(52%), чем при первичном инфицировании ВЭБ (37%) [37]. Учитывая незначительную выраженность клинической симптоматики и сложность ее трактовки на фоне острого инфекционного заболевания, для объективизации картины были использованы инструментальные методы исследования. Наиболее информативной, по мнению автора, в данном случае явилась электрокардиография. У больных с ВЭБ-мононуклеозом отмечались различные нарушения ритма, проводимости и возбудимости. Обращала на себя внимание более высокая частота электрокардиографически выявляемых нарушений в преморбидном периоде у детей с реактивацией инфекции, в то время как у пациентов с первичным процессом данный показатель не отличался от значений условно здоровых детей ( $n = 150$ ) [38]. Впервые зафиксированные в остром периоде изменения имели более высокую частоту, но менее значимые отличия при разных вариантах инфекции (рис. 1).

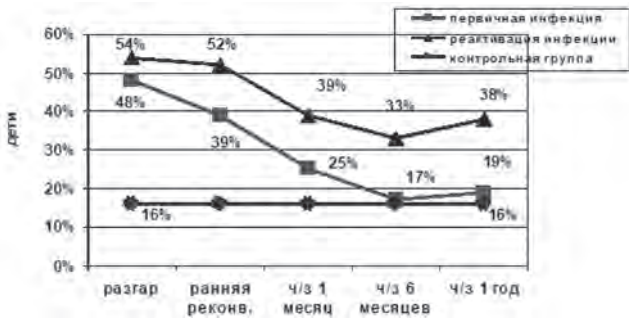


**Рис. 1.** Суммарная частота электрокардиографически выявленных нарушений у больных с ВЭБ-мононуклеозом в зависимости от сроков их появления и варианта инфекции (Хмилевская С.А., 2016)

После первичного ВЭБ-ИМ нормализация ЭКГ происходила динамично, в то время как после реактивации инфекции у 1/3 детей изменения, впервые выявленные на фоне манифестации заболевания, сохранялись и в отдаленные сроки (рис. 2).

При проведении ЭХО-кардиографического исследования у большинства больных в остром периоде заболевания изменений размеров полостей, сократительной способности миокарда не наблюдалось. В единичных случаях (всего в 0,8%) отмечали незначительное расширение полости левого желудочка (у 3 детей), левых предсердия и желудочка (у 1); умеренное снижение ударного объема и сократительной функции миокарда отмечено у 2 детей, фракции выброса – у 1. У 2 пациентов 17 и 18 лет с поздними клиническими проявлениями поражения сердца (после 10-го дня болезни) при эхокардиографии были обнаружены признаки пе-





**Рис. 2.** Изменение частоты нарушений на ЭКГ у детей с ВЭБ-ИМ в динамике заболевания и в ходе катamnестического наблюдения (Хмилевская С.А., 2016)

рикардита.

Т.В. Толстикова и др. (2010) представили иную структуру кардиальных осложнений при инфекционном мононуклеозе у детей: миокардит — в 12,5% случаев, эндокардит — в 2,5%, коронарит — в 37%, синдром Кавасаки — в 17,5% [6]. По наблюдению авторов, миокардит при типичной форме инфекционного мононуклеоза развивался преимущественно через неделю от начала заболевания и протекал в легкой или среднетяжелой форме. При инструментальном обследовании диагностировали умеренную дилатацию левого желудочка с минимальным снижением фракции выброса, умеренное снижение вольтажа зубцов комплекса QRS и неспецифические изменения ST-T. В единичных случаях со 2–3-й недели заболевания выявляли нарушение ритма сердца в виде желудочковой экстрасистолии, желудочковой парасистолии по типу би- и тригиминии, предсердной параксизмальной тахикардии, правожелудочковой парасистолии, эктопической желудочковой полиморфной тахикардии. В некоторых работах установлена роль ВЭБ-инфекции, протекающей в атипичной форме с последующим формированием ее хронического течения более чем в половине случаев и приводящей к тяжелому поражению сердца с развитием сердечной недостаточности и миокардита, как в острый период инфекции, так и в период реконвалесценции [39]. Также описаны тяжелые миокардиты при атипичном инфекционном мононуклеозе с исходом в ДКМП [40].

Частота и характер поражений сердца при инфекции, вызываемой вирусом герпеса человека 6 типа (ВГЧ-6), отличается большим разнообразием. Частота выявления ДНК ВГЧ-6 в эндокардиальных биоптатах больных тяжелым миокардитом составляла от 1% до 35% [41]. Для миокардита, вызванного вирусом герпеса 6 типа не характерны жалобы на боли в грудной клетке, что приводит к позднему обращению и повышает диагностическую значимость инструментальных методов исследования [42]. Показано, что при миокардите,

ассоциированном с ВГЧ-6, прекращение активной репликации вируса в организме сопровождается медленным восстановлением функционального состояния сердца, тогда как при сохранении репликативной активности вируса отмечается прогрессирующее развитие сердечной недостаточности [41].

Вовлечению в патологический процесс сердца при хронических герпес-вирусных инфекциях в последние годы уделяется большое внимание. В ряде работ показана связь поражения сердечно-сосудистой системы, в частности нарушения ритма у детей, с частым выявлением маркеров реактивации и рецидивирующим течением герпес-вирусных инфекций (ВЭБ, ЦМВ, ВГЧ 1, 2, 6 типов) [42]. Предполагается, что активная герпес-вирусная инфекция является причиной нарушений ритма в результате воздействия на нервные структуры проводящей системы сердца [2, 43]. При выявлении герпес-вирусов в миокарде сердечные аритмии регистрировали в 83,3% случаев [44].

В систематическом обзоре и мета-анализе, посвященном выявлению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у иммунокомпетентных взрослых, инфицированных цитомегаловирусом без клиники манифестных форм заболевания, но имеющих серологические маркеры ЦМВ, установлено, что воздействие цитомегаловирусной инфекции было связано с 22% (относительный риск: 1,22, 95% ди: 1,07–1,38,  $P=0,002$ ) увеличением относительного риска будущих сердечно-сосудистых заболеваний. Анализ проводили на основании ретроспективного анализа имеющих серологические маркеры ЦМВ (IgG) 34 564 участников и 4789 пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) в течение 10-летнего периода наблюдения. По оценкам авторов мета-анализа, 13,4% случаев ССЗ может быть связано с цитомегаловирусной инфекцией [45]. Это требует широкого применения неинвазивных методов обследования функций сердца у детей с хроническими и персистирующими ЦМВ-инфекциями.

В наблюдательном исследовании, проведенном на базе клиники респираторных (капельных) инфекций Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, обследовались и получали лечение по поводу острой или хронической инфекции средней степени тяжести с поражением респираторного тракта дети старше 3 лет (341 ребенок), не состоявшие ранее на учете у кардиолога по поводу патологии сердечно-сосудистой системы [46].

Для скрининга функциональных нарушений сердечной деятельности использовали метод дисперсионного картирования ЭКГ, основанный на современном способе цифровой обработки ЭКГ-сигналов, что позволяет анализировать электромагнитные излучения миокарда по низкоампли-

тудным флуктуациям поверхностных потенциалов и выявлять патологические процессы с уточнением локализации на трёхмерном визуальном «портрете сердца» [47]. Дисперсионные характеристики изменений на «портрете сердца» цветовой кодировкой выделяют зоны патологических и нормальных дисперсий ЭКГ-сигнала. Зеленым цветом обозначаются области нормального распределения дисперсионных характеристик. При различных отклонениях от нормы цвет в соответствующей области сердца изменяется на желтый или красный в зависимости от выраженности повреждений. Цвет «портрета» меняется не только при отклонениях амплитуды дисперсионных характеристик, но и при их запаздывании или опережении, что коррелирует с величинами ЭКГ-интервалов PQ, QT, QRS (рис. 3) [48, 49]. Признаки патологии со стороны сердца были выявлены у 22,3% (76 чел.), обследованных в дальнейшем комплексно, в том числе с использованием инструментальных методов (ЭКГ, ЭХО-КГ, суточное мониторирование ЭКГ).

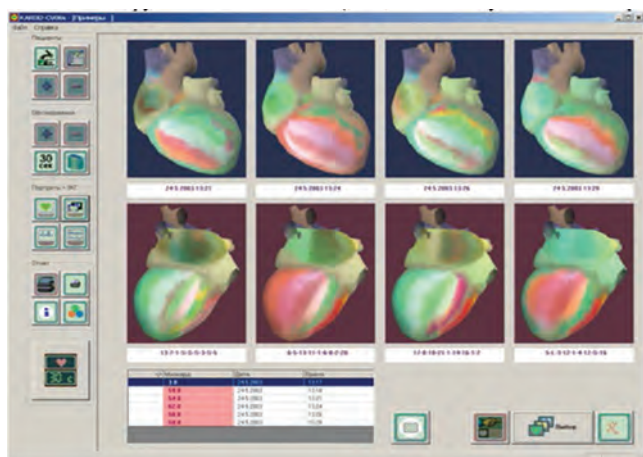


Рис. 3. Метод дисперсионного картирования

У 43% детей была диагностирована острая респираторная инфекция (ОРИ), в 12% случаев, осложненная острым средним отитом, в 7% — синуситом, в 5% — пневмонией. Наряду с ОРВИ, у 16% детей диагностировали инфекционный мононуклеоз, у 14% — острый стрептококковый тонзиллит, у 4% — вирусную инфекцию с поражением кожи и слизистых (энтеровирусной этиологии). У 43% пациентов ОРВИ протекали на фоне хронических заболеваний ЛОР-органов. У детей с выявленными методом дисперсионного картирования ЭКГ-нарушениями в 94% случаев определяли признаки гипоксии миокарда, в 61% — умеренные нарушения процессов реполяризации желудочков, в 27% — нарушения ритма сердца (брадикардия, тахикардия).

Детям с выявленными методом дисперсионного картирования нарушениями, проводили углубленное инструментальное обследование в динамике, включая катamnестическое наблюдение. Всем детям проводили ЭКГ с обязательной оценкой частотозависимых интервалов в зависимости от возраста, эхокардиография и по рекомендации кардиолога — Холтеровское (суточное) мониторирование ЭКГ. На ЭКГ выявлены следующие изменения: нарушения процессов реполяризации — в 21% случаев, миграция водителя ритма — в 8%, АВ-блокады — в 4%, неполная блокада правой ножки пучка Гиса — в 31%, синдром укорочения PQ — в 4%, синусовая брадикардия — в 19%, синусовая тахикардия — в 8%, нарушение внутрижелудочковой проводимости — в 14%. При проведении эхокардиографии у половины пациентов зарегистрированы признаки пульмональной регургитации I степени, в 34% случаев — трикуспидальная регургитация I степени, у 6% пациентов — пролапс митрального клапана, у 14% — снижение сократительной способности сердца, в 4% случаев — снижение ударного объема, у 4% — повышение расчетного систолического давления в легочной артерии, у 2% выявлено открытое овальное окно, гемодинамически незначимое, и в 44% — дополнительная хорда левого желудочка.

В катamnезе наблюдали 56 больных с впервые выявленной в остром периоде кардиальной патологией. При контрольном комплексном обследовании в ходе диспансерного наблюдения 56 детей, через 6 месяцев от острого периода у 83% пациентов сохранялись признаки патологии при ЭКГ и эхокардиографии; у 76% — при обследовании через год. Таким образом, по нашим данным, поражение сердечной мышцы при инфекционных заболеваниях у детей часто развивается и может быть выявлено методиками функциональной диагностики [50].

Таким образом, основными инструментальными методами функциональной диагностики в скрининге и верификации поражений сердечно-сосудистой системы у детей являются электрокардиография, Холтеровское мониторирование ЭКГ, эхокардиография. Изменения, выявленные со стороны сердечно-сосудистой системы у инфекционных больных, часто неспецифичны, однако в ряде случаев могут указывать на развитие тяжелых осложнений. Специалистами Детского научно-клинического центра инфекционных болезней разработан алгоритм клинко-лабораторной диагностики (рис. 4), позволяющий верифицировать воспалительный генез сердечных нарушений, установить их вероятную связь с этиологическим фактором, вызвавшим инфекционное заболевание, корректировать терапию на ранних сроках заболевания с учетом этиологического фактора и характера поражения сердца.



**Рис. 4.** Алгоритм диагностики поражений сердца у детей с острым или хроническим инфекционным заболеванием

Кроме хорошо известных и изученных методик оценки функционального состояния сердца, таких как ЭКГ и эхокардиография, в последние годы всё более широкое применение стал находить метод магнитно-резонансной томографии (МРТ) сердца. У детей с миокардитами инфекционной природы применение методик функциональной и лучевой диагностики в качестве инструмента прогнозирования показало, что снижение фракции выброса на 30% по данным эхокардиографии и позднее контрастирование при проведении МРТ сердца являются предикторами неблагоприятного исхода миокардита на фоне инфекционных заболеваний у детей [51]. Также МРТ сердца при фульминантных миокардитах рекомендуется как достоверная методика ранней диагностики и мониторинга течения заболевания [52]. Перспективно применение данного метода при сложных случаях, когда острый миокардит развивается на фоне врождённой сердечной патологии [53]. При миокардите на фоне болезни Лайма у детей также показана диагностическая эффективность применения МРТ сердца с возможностью выявления отёка и гиперемии миокарда, позднего контрастирования с гадолинием [54]. Отмечается высокая эффективность методики в диагностике воспалительного поражения сердечной мышцы у детей, несмотря на существенные различия в протоколах проведения исследования, наблюдающиеся между различными центрами [55].

Методики инструментальной диагностики являются ценным дополнительным средством в ведении пациентов детского возраста с кардиальными нарушениями на фоне инфекционных и паразитарных заболеваний. Как электрокардиография, так и эхокардиография (УЗИ сердца) позволяют осуществлять неинвазивное и высокоинформативное обследование на всех этапах заболевания.

Чувствительным скрининговым тестом для выявления кардиальной патологии является метод дисперсионного картирования ЭКГ. Перспективной методикой, внедрение которой может усовершенствовать диагностический процесс при инфекционных поражениях сердечной мышцы, может стать магнитно-резонансное исследование сердца.

*Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.*

*Исследование не имело спонсорской поддержки.*

#### Литература

1. Бабаченко, И.В. Поражения сердца при респираторных инфекциях у детей / И.В. Бабаченко [и др.] // Журнал инфектологии. – 2016. – Т. 8, № 4. – С. 20–25.
2. Ивкина, С.С. Неревматические кардиты у детей : учеб.-метод. пособие для студентов медицинских вузов, врачей-интернов, врачей-педиатров, детских кардиологов / С.С. Ивкина. – Гомель: ГомГМУ, 2012. – 24 с.
3. Руженцова, Т.А. Диагностика и лечение инфекционных поражений миокарда у детей / Т.А. Руженцова [и др.] // Детская больница. – 2012. – № 2. – С. 62–66.
4. Самсон, А.А. Поражение сердечно-сосудистой системы при инфекционных заболеваниях / А.А. Самсон, Е.П. Кишкурно // Медицина неотложных состояний. – 2008. – Т. 14, №1. – С. 19–24.
5. Руженцова, Т.А. Перспективы изучения поражений сердца при инфекционных заболеваниях / Т.А. Руженцова, А.В. Горелов // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. – 2014. – №2. – С. 80-87.
6. Толстикова, Т.В. Кардиальные осложнения при инфекционном мононуклеозе у детей / Т.В. Толстикова [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – № 5. – С. 33–35.
7. Авдеева, М.В. Специфика верификации факторов риска и организационные аспекты первичной профилактики с учетом возрастного фактора / М.В. Авдеева, В.Б. Войтенков, И.Г. Самойлова // Успехи геронтологии. – 2013. – Т. 26, № 3. – С. 481–486.
8. Екушева, Е.В. Влияние коморбидных заболеваний на течение мигрени и подходы к терапии / Е.В. Екушева, Е.Г. Филатова, А.Ю. Алексеева // Русский Медицинский Журнал. – 2017. – Т. 25, № 24. – С. 1790–1795.
9. Резниченко, Ю.Г. Особенности состояния сердечно-сосудистой системы у детей раннего возраста с внутриутробными инфекциями по данным суточного холтеровского мониторирования ЭКГ / Ю.Г. Резниченко, А.Н. Лебединец // Современная педиатрия. – 2012. – № 2. – С. 88-91.
10. Schenone H, Contreras MC, Salinas P, Sandoval L, Pérez-Olea J, Rojas A, Solís F, Villaruel F. Frequency of electrocardiographic alterations in apparently healthy persons with indirect hemagglutination reaction positive for toxoplasmosis. *Bol Chil Parasitol.* 1993; 48(1-2):3-8.
11. Colantonio LD, Prado N, Segura EL, Sosa-Estani S. Electrocardiographic Abnormalities and Treatment with Benznidazole among Children with Chronic Infection by *Trypanosoma cruzi*: A Retrospective Cohort Study. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016; 10(5): e0004651.
12. Fernandez AB, Nunes MC, Clark EH, Samuels A, Menacho S, Gomez J, Bozo Gutierrez RW, Crawford TC, Gilman RH, Bern C. Electrocardiographic and echocardiographic abnormalities in Chagas disease: findings in residents of rural Bolivian communities hyperendemic for Chagas disease. *Glob Heart.* 2015; 10 (3):159-66.
13. Kuhl U, Pauschinger M, Noutsias M, Seeberg B, Bock T, et al. High prevalence of viral genomes and multiple viral infec-



tions in the myocardium of adults with idiopathic left ventricular dysfunction. *Circulation*. 2005; 111: 887-93.

14. Moretti E, Castro I, Franceschi C, Basso B. Chagas disease: serological and electrocardiographic studies in Wichí and Creole communities of Misión Nueva Pompeya, Chaco, Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2010; 105 (5): 621-7.

15. Marques J, Mendoza I, Noya B, Acquatella H, Palacios I, Marques-Mejias M. ECG manifestations of the biggest outbreak of Chagas disease due to oral infection in Latin-America. *Arq Bras Cardiol*. 2013; 101(3): 249-54.

16. Neghina R, Neghina AM, Marinu I. Reviews on trichinellosis (III): cardiovascular involvement. *Foodborne Pathog Dis*. 2011; 8 (8): 853-60.

17. Welsh EJ, Cohn KA, Nigrovic LE, Thompson AD, Hines EM, Lyons TW, Glatz AC, Shah SS. Electrocardiograph Abnormalities in Children With Lyme Meningitis. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2012; 1(4): 293-8.

18. Mravljak M, Velnar T, Bricelj V, Ruzi -Sabljic E, Arnez M. Electrocardiographic findings in children with erythema migrans. *Wien Klin Wochenschr*. 2006; 118 (21-22): 691-5.

19. Seslar SP, Berul CI, Burklow TR, Cecchin F, Alexander ME. Transient prolonged corrected QT interval in Lyme disease. *J Pediatr* 2006; 148: 692 – 7.

20. Forrester JD, Meiman J, Mullins J, et al. Notes from the field: update on lyme carditis, groups at high risk, and frequency of associated sudden cardiac death – united states. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2014; 63(43): 982 – 3.

21. Zheng YM, Yang J, Liao QH. Direct medical costs and influencing factors in severe hand, foot and mouth disease in children aged between six months and five years old. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*. 2017; 51(1): 87-92. doi: 10.3760/cma.j.isn.0253-9624.2017.01.017.

22. Matsuura H, Ichida F, Saji T, Ogawa S, Waki K, Kaneko M, Tahara M, Soga T, Ono Y, Yasukochi S. Clinical Features of Acute and Fulminant Myocarditis in Children- 2nd Nationwide Survey by Japanese Society of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery. *Circ J*. 2016; 80 (11):2362-2368. PMID: 27725476.

23. Schlapbach LJ, Ersch J, Balmer C, Prêtre R, Tomaske M, Caduff R, Morwood J, Provenzano S, Stocker C. Enteroviral myocarditis in neonates. *J Paediatr Child Health*. 2013; 49(9):E451-4. doi: 10.1111/jpc.12248.

24. Кишкурно, Е.П. Энтеровирусные поражения сердца у детей / Е.П. Кишкурно, Т.В. Амвросьева // Медицинский журнал. – 2005. – № 4. – С. 66-68.

25. Fu YC, Chi CS, Chiu YT, Hsu SL, Hwang B, Jan SL, Chen PY, Huang FL, Chang Y. Cardiac complications of enterovirus rhombencephalitis. *Arch Dis Child*. 2004; 89(4):368-73.

26. Hu P, Hou S, Du PF, Li JB, Ye Y. Paroxysmal supraventricular tachycardia in an infant with hand, foot, and mouth disease. *Ann Dermatol*. 2012; 24(2):200-2. doi: 10.5021/ad.2012.24.2.200.

27. Freund MW, Kleinveid G, Krediet TG, van Loon AM, Verboon-Macielek MA. Prognosis for neonates with enterovirus myocarditis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2010; 95(3): F206-12. doi: 10.1136/adc.2009.

28. Inwald D, Franklin O, Cubitt D, Peters M, Goldman A, Burch M. Enterovirus myocarditis as a cause of neonatal collapse. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004; 89(5): F461-2.

29. Vigneswaran TV, Brown JR, Breuer J, Burch M. Parvovirus B19 myocarditis in children: an observational study. *Arch Dis Child*. 2016; 101(2): 177-80.

30. Molina KM, Garcia X, Denfield SW, Fan Y, Morrow WR, Towbin JA, Frazier EA, Nelson DP. Parvovirus B19 myocarditis causes significant morbidity and mortality in children. *Pediatr Cardiol*. 2013; 34(2): 390-7.

31. Kumar K, Guirgis M, Zieroth S, Lo E, Menkis AH, Arora RC, Freed DH. Influenza myocarditis and myositis: case presentation and review of the literature. *Can J Cardiol*. 2011; 27(4):514-22.

32. Gul I, Kaya A, Güven AS, Karapinar H, Küçükduymaz Z, Yilmaz A, İçağasıoğlu FD, Tandoğan I. Cardiac findings in children with Crimean-Congo hemorrhagic fever. *Med Sci Monit*. 2011; 17(8): 457-460.

33. Villamil-Gómez WE, Ramirez-Vallejo E, Cardona-Ospina JA, Silvera LA, Rodríguez-Morales AJ. Electrocardiographic alterations in patients with chikungunya fever from Sucre, Colombia: A 42-case series. *Travel Med Infect Dis*. 2016; 14(5):510-512.

34. Menon PR, C K, Sankar J, Gopinathan KM, Mohan G. A child with serious Chikungunya virus (CHIKV) infection requiring intensive care, after an outbreak. *Indian J Pediatr*. 2010; 77(11): 1326-8.

35. Kao KL, Yeh SJ, Chen CC. Myopericarditis associated with varicella zoster virus infection. *Pediatr Cardiol*. 2010; 31(5):703-6.

36. O'Grady MJ, Moylett E. Cardiac-related varicella mortality in childhood: a literature review with clinical experience. *Pediatr Cardiol*. 2011; 32(8):1241-3.

37. Тимченко, В.Н. Болезни цивилизации (корь, ВЭБ-мононуклеоз) в практике педиатра: руководство для врачей / В.Н. Тимченко, С.А. Хмилевская. – СПб: СпецЛит, 2017. – 527 с

38. Хмилевская, С.А. Эпштейн-Барр вирусный мононуклеоз у детей: клинико-патогенетические аспекты, критерии диагностики, тактика терапии и диспансеризации различных вариантов течения заболевания: автореф. дис... док. мед. наук / С.А. Хмилевская. – М., 2016. – 48 с.

39. Толстикова, Т.В. Атипичная форма Эпштейн-Барр вирусной инфекции у детей / Т.В. Толстикова [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – № 6. – С. 113 – 115.

40. Толстикова, Т.В. Клинический случай тяжелого вирусного миокардита с поражением проводящей системы сердца / Т.В. Толстикова, Т.П. Марчук // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – №7. – С. 124 – 126.

41. Kuhl U, Pauschinger M, Noutsias M, Seeberg B, Bock T, et al. High prevalence of viral genomes and multiple viral infections in the myocardium of adults with idiopathic left ventricular dysfunction. *Circulation*. 2005; 111: 887-93.

42. Казмирчук, В.Е. Диагностика и лечение инфекции, вызванной вирусом герпеса человека 6 типа (методические рекомендации) / В.Е. Казмирчук, Д.В. Мальцев // Клиническая иммунология. Аллергология. Инфектология. – 2011. – № 9 – 10. – С. 32 – 48.

43. Нагорная, Н.В. Персистирующая внутриклеточная инфекция у детей с нарушениями ритма сердца / Н.В. Нагорная, С.С. Острополец, Е.В. Пшеничная // Тезисы Всероссийского конгресса «Детская кардиология 2004». – М., 2004. – С. 166.

44. Басинкевич, А.Б. Роль хламидийной, микоплазменной и цитомегаловирусной инфекции в развитии ишемической болезни сердца / А.Б. Басинкевич // Кардиология. – 2003. – Т. 43, № 11. – С. 4 – 9.

45. Wang H., Peng G., Bai J., He B., Huang K., Hu X., Liu D. Cytomegalovirus Infection and Relative Risk of Cardiovascular Disease (Ischemic Heart Disease, Stroke, and Cardiovascular Death): A Meta-Analysis of Prospective Studies Up to 2016. *Journal of the American Heart Association*. doi: 10.1161/JAHA.116.005025

46. Поражения сердца при инфекционных заболеваниях у детей. Медицинские рекомендации / И.В. Бабаченко [и др.] // Сб. научн. трудов «Современные подходы к диагностике, терапии и профилактике инфекционных заболеваний у детей (посвящается 90-летию со дня основания института)» / под ред. з.д.н. РФ акад РАН, д.м.н., проф Ю.В. Лобзина, з.д.н. РФ, д.м.н., проф. Н.В. Скрипченко. – СПб: НИИДИ. – 2017 (560 с.). – С. 278 – 306.

47. Иванов, Г.Г. Анализ микроальтераций ЭКГ методом дисперсионного картирования в клинической практике / Г.Г. Иванов, А.С. Сула. – М.: Техносфера, 2014. – 104 с.

48. Применение скрининговой компьютерной системы оценки состояния сердца «Кардиовизор» при проведении исследований в ходе лечебно-реабилитационных и профилактических мероприятий: Мед. технология / А.М. Щегольков [и др.]. — М., 2007. — 44 с.

49. Култышкин, И.Ю. Применение метода дисперсионного картирования ЭКГ для выявления изменений функциональных показателей сердечной деятельности у юных спортсменов различных специализаций / И.Ю. Култышкин, М.В. Зверева // Вест. Моск. Гор. Пед. Унив. — 2015. — Т. 3. — №19. — С. 36–44.

50. Алгоритм диагностики поражений сердца при инфекционных заболеваниях у детей. Медицинская технология / И.В. Бабаченко [и др.] // Сб. научн. трудов «Современные подходы к диагностике, терапии и профилактике инфекционных заболеваний у детей (посвящается 90-летию со дня основания института)» / под ред. з.д.н. РФ акад. РАН, д.м.н., проф. Ю.В. Лобзина, з.д.н. РФ, д.м.н., проф. Н.В. Скрипченко. — СПб: НИИДИ. — 2017. (560 с.). — С. 68-83.

51. Sachdeva S, Song X, Dham N, Heath DM, DeBiasi RL. Analysis of clinical parameters and cardiac magnetic resonance imaging as predictors of outcome in pediatric myocarditis. *Am J Cardiol.* 2015;115(4):499-504. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.11.029.

52. Wang H, Zhao B, Jia H, Gao F, Zhao J, Wang C. A retrospective study: cardiac MRI of fulminant myocarditis in children can we evaluate the short-term outcomes? *Peer J.* 2016;4: e2750.

53. Ponsiglione A, Puglia M, Morisco C, Barbuto L, Rapacciuolo A, Santoro M, Spinelli L, Trimarco B, Cuocolo A, Imbriaco M. A unique association of arrhythmogenic right ventricular dysplasia and acute myocarditis, as assessed by cardiac MRI: a case report. *BMC Cardiovasc Disord.* 2016; 16(1): 230.

54. Avitabile CM, Harris MA, Chowdhury D. Cardiac Magnetic Resonance Characterizes Myocarditis in a 16-Year-Old Female With Lyme Disease. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2016; 7(3):394-6. doi: 10.1177/2150135115593134.

55. Banka P, Robinson JD, Uppu SC, Harris MA, Hasbani K, Lai WW, Richmond ME, Fratz S, Jain S, Johnson TR, Maskatia SA, Lu JC, Samyn MM, Patton D, Powell AJ. Cardiovascular magnetic resonance techniques and findings in children with myocarditis: a multicenter retrospective study. *J Cardiovasc Magn Reson.* 2015; 17: 96. doi: 10.1186/s12968-015-0201-6.

## References

- Babachenko I.V., Levina A.S., Chuprova S.N., Sharipova E.V. *Zhurnal Infektologii.* 2016; 8(4): 20-25 (in Russian).
- Ivkina S.S. *Nerevmaticheskiye kardity u detey.* Gomel. GomGMU: 2012. 24 p (in Russian).
- Ruzhentsova T.A. *Detskaya Bolnitsa.* 2012; 2: 62-66 (in Russian).
- Samson A.A., Kishkurno E.P. *Medicina neotlozhnih sostoyaniy.* 2008. 1: 19-24 (in Russian).
- Ruzhentsova T.A., Gorelov A.V. *Epidemiologiya i infektsionniye bolezni.* 2014; 2:80-87 (in Russian).
- Tolstikova TV, Bregel L.V., Kiklevich V.T., Subbotin V.M. *Sibirskiy Medicinskiy Zhurnal.* 2010; 5:33-35 (in Russian).
- Avdeeva M.V., Voitenkov V.B., Samoilova I.G. *Advances in Gerontology;* 26(3): 481-486 (in Russian).
- Ekusheva E.V., Filatova E.G. *Russian Medical Journal.* 2017; 25(4): 1790-1795 (in Russian).
- Reznichenko Yu.G., Lebedinets A.N. *Sovremennaya Pediatriya.* 2012; 2: 88-91 (in Russian).
- Schenone H, Contreras MC, Salinas P, Sandoval L, Pérez-Olea J, Rojas A, Solís F, Villarroel F. Frequency of electrocardiographic alterations in apparently healthy persons with indirect hemagglutination reaction positive for toxoplasmosis. *Bol Chil Parasitol.* 1993;48(1-2):3-8.

11. Colantonio LD, Prado N, Segura EL, Sosa-Estani S. Electrocardiographic Abnormalities and Treatment with Benznidazole among Children with Chronic Infection by *Trypanosoma cruzi*: A Retrospective Cohort Study. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(5):e0004651.

12. Fernandez AB, Nunes MC, Clark EH, Samuels A, Mena-chó S, Gomez J, Bozo Gutierrez RW, Crawford TC, Gilman RH, Bern C. Electrocardiographic and echocardiographic abnormalities in Chagas disease: findings in residents of rural Bolivian communities hyperendemic for Chagas disease. *Glob Heart.* 2015;10(3):159-66.

13. Kuhl U, Pauschinger M, Noutsias M, Seeberg B, Bock T, et al. High prevalence of viral genomes and multiple viral infections in the myocardium of adults with idiopathic left ventricular dysfunction. *Circulation.* 2005; 111: 887-93.

14. Moretti E, Castro I, Franceschi C, Basso B. Chagas disease: serological and electrocardiographic studies in Wichi and Creole communities of Misión Nueva Pompeya, Chaco, Argentina. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2010;105(5):621-7.

15. Marques J, Mendoza I, Noya B, Acquatella H, Palacios I, Marques-Mejias M. ECG manifestations of the biggest outbreak of Chagas disease due to oral infection in Latin-America. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(3):249-54.

16. Neghina R, Neghina AM, Marincu I. Reviews on trichinellosis (III): cardiovascular involvement. *Foodborne Pathog Dis.* 2011;8(8):853-60.

17. Welsh EJ, Cohn KA, Nigrovic LE, Thompson AD, Hines EM, Lyons TW, Glatz AC, Shah SS. Electrocardiograph Abnormalities in Children With Lyme Meningitis. *J Pediatric Infect Dis Soc.* 2012;1(4):293-8.

18. Mravljak M, Velnar T, Bricelj V, Ruzić-Sabljić E, Arnez M. Electrocardiographic findings in children with erythema migrans. *Wien Klin Wochenschr.* 2006;118(21-22):691-5.

19. Seslar SP, Berul CI, Burklow TR, Cecchin F, Alexander ME. Transient prolonged corrected QT interval in Lyme disease. *J Pediatr* 2006;148: 692–7.

20. Forrester JD, Meiman J, Mullins J, et al. Notes from the field: update on lyme carditis, groups at high risk, and frequency of associated sudden cardiac death—united states. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2014;63(43):982–3.

21. Zheng YM, Yang J, Liao QH. Direct medical costs and influencing factors in severe hand, foot and mouth disease in children aged between six months and five years old. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* 2017;51(1):87-92. doi: 10.3760/cma.j.isn.0253-9624.2017.01.017.

22. Matsuura H, Ichida F, Saji T, Ogawa S, Waki K, Kaneko M, Tahara M, Soga T, Ono Y, Yasukochi S. Clinical Features of Acute and Fulminant Myocarditis in Children- 2nd Nationwide Survey by Japanese Society of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery. *Circ J.* 2016;80(11):2362-2368. PMID: 27725476.

23. Schlapbach LJ, Ersch J, Balmer C, Prêtre R, Tomaske M, Caduff R, Morwood J, Provenzano S, Stocker C. Enteroviral myocarditis in neonates. *J Paediatr Child Health.* 2013;49(9):E451-4. doi: 10.1111/jpc.12248.

24. Kishkurno E.P., Amvrosieva T.V. // *Meditsinskiy zhurnal.* 2005; 4: 66-8 (in Russian).

25. Fu YC, Chi CS, Chiu YT, Hsu SL, Hwang B, Jan SL, Chen PY, Huang FL, Chang Y. Cardiac complications of enterovirus rhombencephalitis. *Arch Dis Child.* 2004;89(4):368-73.

26. Hu P, Hou S, Du PF, Li JB, Ye Y. Paroxysmal supraventricular tachycardia in an infant with hand, foot, and mouth disease. *Ann Dermatol.* 2012;24(2):200-2. doi: 10.5021/ad.2012.24.2.200.

27. Freund MW, Kleinveld G, Krediet TG, van Loon AM, Verboon-Macielek MA. Prognosis for neonates with enterovirus myocarditis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2010;95(3):F206-12. doi: 10.1136/adc.2009.



28. Inwald D, Franklin O, Cubitt D, Peters M, Goldman A, Burch M. Enterovirus myocarditis as a cause of neonatal collapse. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2004; 89(5): F461-2.
29. Vigneswaran TV, Brown JR, Breuer J, Burch M. Parvovirus B19 myocarditis in children: an observational study. *Arch Dis Child.* 2016;101(2):177-80.
30. Molina KM, Garcia X, Denfield SW, Fan Y, Morrow WR, Towbin JA, Frazier EA, Nelson DP. Parvovirus B19 myocarditis causes significant morbidity and mortality in children. *Pediatr Cardiol.* 2013;34(2):390-7.
31. Kumar K, Guirgis M, Zieroth S, Lo E, Menkis AH, Arora RC, Freed DH. Influenza myocarditis and myositis: case presentation and review of the literature. *Can J Cardiol.* 2011;27(4):514-22.
32. Gul I, Kaya A, Güven AS, Karapinar H, Küçükdurmaz Z, Yilmaz A, İçağasıoğlu FD, Tandoğan I. Cardiac findings in children with Crimean-Congo hemorrhagic fever. *Med Sci Monit.* 2011; 17(8): 457-460.
33. Villamil-Gómez WE, Ramírez-Vallejo E, Cardona-Ospina JA, Silvera LA, Rodríguez-Morales AJ. Electrocardiographic alterations in patients with chikungunya fever from Sucre, Colombia: A 42-case series. *Travel Med Infect Dis.* 2016;14(5):510-512.
34. Menon PR, C K, Sankar J, Gopinathan KM, Mohan G. A child with serious Chikungunya virus (CHIKV) infection requiring intensive care, after an outbreak. *Indian J Pediatr.* 2010;77(11):1326-8.
35. Kao KL, Yeh SJ, Chen CC. Myopericarditis associated with varicella zoster virus infection. *Pediatr Cardiol.* 2010;31(5):703-6.
36. O'Grady MJ, Moylett E. Cardiac-related varicella mortality in childhood: a literature review with clinical experience. *Pediatr Cardiol.* 2011;32(8):1241-3.
37. Timchenko V.N., Hmylevskaya S.A. Bolezni civilizatsii (kor, VEB-mononucleos) v praktike pediatra. Saint-Petersburg: Speclit. 2017. 527 p (in Russian).
38. Hmylevskaya S.A. Epstein-Barr virusniy mononucleoz u detey. Kriterii diagnostiki, taktika terapii i dispanserizatsii. Moscow. 2016. 48 p (in Russian).
39. Tolstikova T.V., Bregel L.V., Subbotin V.M. Sibirskiy medicinsky zhurnal. 2011; 6: 113-115 (in Russian).
40. Tolstikova T.V. Sibirskiy medicinsky zhurnal. 2012; 7: 124-126 (in Russian).
41. Kuhl U, Pauschinger M, Noutsias M, Seeberg B, Bock T, et al. High prevalence of viral genomes and multiple viral infections in the myocardium of adults with idiopathic left ventricular dysfunction. *Circulation.* 2005; 111: 887-93.
42. Kazimirchuk V.E. Klinicheskaya immunologiya, allergologiya, Infektologiya. 2011. 9-10: 32-48 (in Russian).
43. Nagornaya N.B. Detskaya Kardiologiya. 2004. Moscow: 166 p (in Russian).
44. Basinkevich A.B. Kardiologiya. 2003; 43(11): 4-9 (in Russian).
45. Wang H., Peng G., Bai J., He B., Huang K., Hu X., Liu D. Cytomegalovirus Infection and Relative Risk of Cardiovascular Disease (Ischemic Heart Disease, Stroke, and Cardiovascular Death): A Meta-Analysis of Prospective Studies Up to 2016. *Journal of the American Heart Association.* doi: 10.1161/JAHA.116.005025
46. Babachenko I.V. Porazheniya serdca pri infektsionnykh zabollevaniyakh u detey. Saint-Petersburg: NIIDI. 2017. 560 p (in Russian).
47. Ivanov G.G., Sula A.S. Moscow: Technosphaera. 2014. 104 p (in Russian).
48. Schegolkov A.M. Moscow: 2007. 44 p (in Russian).
49. Kutishkin I.Yu. Vestnik moskovskogo gorodskogo pediatricheskogo universiteta. 2015; 3(19): 36-44 (in Russian).
50. Babachenko I.V. Algoritm diagnostiki porazheniy serdca pri infektsionnykh zabollevaniyakh u detey. Saint-Petersburg: NIIDI. 2017. 560 p (in Russian).
51. Sachdeva S, Song X, Dham N, Heath DM, DeBiasi RL. Analysis of clinical parameters and cardiac magnetic resonance imaging as predictors of outcome in pediatric myocarditis. *Am J Cardiol.* 2015;115(4):499-504. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.11.029.
52. Wang H, Zhao B, Jia H, Gao F, Zhao J, Wang C. A retrospective study: cardiac MRI of fulminant myocarditis in children-can we evaluate the short-term outcomes? *Peer J.* 2016;4:e2750.
53. Ponsiglione A, Puglia M, Morisco C, Barbuto L, Rapacciuolo A, Santoro M, Spinelli L, Trimarco B, Cuocolo A, Imbriaco M. A unique association of arrhythmogenic right ventricular dysplasia and acute myocarditis, as assessed by cardiac MRI: a case report. *BMC Cardiovasc Disord.* 2016;16(1):230.
54. Avitabile CM, Harris MA, Chowdhury D. Cardiac Magnetic Resonance Characterizes Myocarditis in a 16-Year-Old Female With Lyme Disease. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2016; 7(3):394-6. doi: 10.1177/2150135115593134.
55. Banka P, Robinson JD, Uppu SC, Harris MA, Hasbani K, Lai WW, Richmond ME, Fratz S, Jain S, Johnson TR, Maskatia SA, Lu JC, Samyn MM, Patton D, Powell AJ. Cardiovascular magnetic resonance techniques and findings in children with myocarditis: a multicenter retrospective study. *J Cardiovasc Magn Reson.* 2015;17:96. doi: 10.1186/s12968-015-0201-6.

**Авторский коллектив:**

**Войтенков Владислав Борисович** — заведующий отделением функциональных методов диагностики, и.о. руководителя отдела функциональных и лучевых методов диагностики Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, к.м.н.; тел.: 8(812)234-38-22, e-mail: vlad203@inbox.ru

**Чупрова Светлана Николаевна** — старший научный сотрудник отдела реабилитации и восстановительной терапии Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, к.м.н.; тел.: +7-929-676-49-78, e-mail: svetlana\_ch\_70@mail.ru

**Бабаченко Ирина Владимировна** — ведущий научный сотрудник, руководитель отдела респираторных (капельных) инфекций Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, д.м.н., профессор; тел.: 8(812)234-29-87, e-mail: babachenko-doc@mail.ru

**Шарипова Елена Витальевна** — научный сотрудник отдела респираторных (капельных) инфекций Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, к.м.н.; тел.: 8(812)234-29-87, e-mail: lenowna2000@yandex.ru

**Скрипченко Наталья Викторовна** — заместитель директора по научной работе Детского научно-клинического центра инфекционных болезней, д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ; тел.: 8(812)234-38-22, e-mail: snv@niidi.ru