

Исаев И.И., Мустафаева А.И., Фаталиева М.М.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА РЕПОЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА ЖЕЛУДОЧКОВ У ДЕТЕЙ С МАЛЫМИ АНОМАЛИЯМИ РАЗВИТИЯ СЕРДЦА

Кафедра терапевтической и педиатрической пропедевтики Азербайджанского медицинского университета, AZ 1022, г. Баку, Азербайджан

♦ С целью изучения особенностей реполяризации желудочков на ЭКГ у детей с различными вариантами малых аномалий развития сердца (МАРС) были обследованы 378 школьников в возрасте 6—17 лет. Школьники с МАРС по результатам ЭхоКГ были разделены на три группы: малые аномалии развития подклапанных структур митрального клапана (МАРМК) — 108 детей, малые аномалии развития трикуспидального клапана — 92 и малые аномалии развития левого желудочка (МАРЛЖ) — 82 ребенка. Остальные школьники составили контрольную группу. Различные элементы ранней реполяризации желудочков на ЭКГ чаще встречались у детей с МАРМК и МАРЛЖ с характерными изменениями в отведениях $V_2—V_4$. Наличие точки соединения (junction point) сегмента ST чаще отмечалось у детей с МАРЛЖ и с МАРМК, смещение «переходной» зоны зубцов R/S вправо и быстрое нарастание амплитуды зубца R в отведениях $V_2—V_4$ достоверно чаще регистрировались при МАРЛЖ. Укорочение интервала P—Q менее 0,12 с больше встречалось у детей с МАРМК. Дети с МАРС (2,2—12,2%) независимо от клинического варианта, имеющие на ЭКГ стабильно сохраняющиеся умеренные и максимальные элементы синдрома ранней реполяризации желудочков, должны быть отнесены в группу риска развития кардиоваскулярных осложнений.

Ключевые слова: дети; дисплазия; малые аномалии сердца; желудочки; миокард; ЭКГ; реполяризация.

Для цитирования: Исаев И.И., Мустафаева А.И., Фаталиева М.М. Особенности процесса реполяризации миокарда желудочков у детей с малыми аномалиями развития сердца. *Российский медицинский журнал*. 2018; 24(1): 9—12.
DOI <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2018-24-1-9-12>

Для корреспонденции: Исаев Ибрагим Иса оглы, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой терапевтической и педиатрической пропедевтики Азербайджанского Медицинского Университета, AZ 1022, г. Баку, Азербайджан,
E-mail: ibrahimisayev@yahoo.com

Isaev I.I., Mustafaeva A.I., Fatalieva M.M.

THE CHARACTERISTICS OF PROCESS OF RE-POLARIZATION OF MYOCARDIUM OF VENTRICLES IN CHILDREN WITH MINOR HEART MALDEVELOPMENT

The Azerbaydzhan medical university, AZ 1022, Baku, Azerbaydzhan

♦ The study was carried out to investigate characteristics of re-polarization of ventricles at ECG in children with various modifications of minor maldevelopments of heart development. The sampling consisted of 378 schoolchildren aged from 6 to 17 years. The schoolchildren with minor anomalies of heart development were separated in three groups according results of echo-ECG: 108 children with minor maldevelopments of sub-valvular structures of mitral valve; 92 children with minor maldevelopments of tricuspid valve; 82 children with minor maldevelopments of left ventricle. The rest of schoolchildren formed a control group. The various elements of early re-polarization of ventricles at ECG were more frequently observed in children with minor maldevelopments of sub-valvular structures of mitral valve and minor maldevelopments of left ventricle with specific alterations in leads $V_2—V_4$. The presence of junction point of ST segment was more frequently observed in children with minor maldevelopments of sub-valvular structures of mitral valve and minor maldevelopments of left ventricle. The shifting of "transitional" zone of R/S wave to the right and fast increasing of amplitude of R wave in leads $V_2—V_4$ were reliably registered more frequently in case of minor maldevelopments of left ventricle. The shortening of P-Q wave lesser than 0.12 seconds was observed more frequently in children with minor maldevelopments of sub-valvular structures of mitral valve. The children with various modifications of minor anomalies of heart development (2.2—12.2%), independently of clinical modifications and having on ECG stably conserved moderate and maximal elements of syndrome of early re-polarization of ventricles, are to be included into risk group of development of cardiovascular complications.

Keywords: children; dysplasia; heart minor maldevelopments; myocardium; ECG; re-polarization

For citation: Isaev I.I., Mustafaeva A.I., Fatalieva M.M. The characteristics of process of re-polarization of myocardium of ventricles in children with minor heart maldevelopment. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal (Medical Journal of the Russian Federation, Russian journal)*. 2018; 24(1): 9—12. (In Russ.) DOI <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2106-2018-24-1-9-12>

For correspondence: Ibragim Isa ogly Isaev, doctor of medical sciences, professor, the head of the chair of therapeutic and pediatric propaedeutic of the Azerbaydzhan medical university, AZ 1022, Baku, Azerbaydzhan, E-mail: ibrahimisayev@yahoo.com

Information about authors:

Isaev I.I. <http://orcid.org/0000-0002-1541-8974>

Mustafaeva A.I. <http://orcid.org/0000-0002-9251-4070>

Fatalieva M.M. <http://orcid.org/0000-0002-0255-9719>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 06.07.17
Accepted 26. 09.17

Среди причин смертности от сердечно-сосудистых заболеваний людей молодого возраста основное место занимает внезапная сердечная смерть. Несмотря на совершенствование различных диагностических и профилактических мероприятий, главной проблемой при данной патологии остается выявление больных группы

высокого риска развития среди населения разного возраста [1, 2]. По данным авторов внезапная сердечная смерть в молодом возрасте в 15—30% случаев регистрируется без органического поражения сердечно-сосудистой системы [1—3] и неуклонно увеличивается число детей и подростков с функциональными наруше-

ниями органов кровообращения [4, 5]. К таким группам болезней относят и малые аномалии развития сердца (МАРС) у детей, которые формируются в результате наследственной дисплазии соединительной ткани сердца [6, 7]. При гистологических исследованиях внезапно умерших людей молодого возраста в 50% случаев были обнаружены элементы дисплазии соединительной ткани сердца [8]. В современной кардиологии выделен ряд патологических синдромов, сопровождающихся нарушением процессов реполяризации миокарда желудочков, которые являются высоким риском развития жизнеугрожающих состояний [9—11]. По мнению ряда авторов МАРС в большинстве случаев сочетается с электрической нестабильностью миокарда, нарушением реполяризации желудочков, различными вариантами аритмии и соединительнотканной дисплазией сердца и является причиной внезапной кардиальной смерти людей молодого возраста [12—15]. Поэтому в течение последних десятилетий активно изучаются процессы изменения реполяризации миокарда при неорганических поражениях сердца, которые при различных патологиях могут стать причиной жизнеугрожающих состояний. Исходя из сказанного выше, изучение состояния процесса реполяризации миокарда желудочков у детей с наследственным диспластическим нарушением функции соединительной ткани сердца имеет большое практическое значение.

Цель работы — изучение особенностей процессов реполяризации миокарда желудочков у детей в зависимости от возраста при различных вариантах МАРС.

Материал и методы

Под наблюдением находились 378 детей 6—17 лет. Всем детям наряду с общеклиническими (антропометрия, соматометрия, общие анализы крови, кала, мочи) были сделаны специальные инструментальные (ЭКГ покоя в стандартных отведениях, ЭхоКГ по общепринятой методике, УЗИ внутренних органов) исследования. Дети с различной сопутствующей патологией и воспалительными процессами сердечно-сосудистой системы были исключены из исследования. Для интерпретации вариантов МАРС мы пользовались рабочей классификацией и критериями ЭхоКГ-диагностики малых аномалий сердца у детей, предложенной С.Ф. Гнусаевым и соавт. [16]. В зависимости от преобладаний тех или иных явлений МАРС на ЭхоКГ дети были разделены на три группы. В 1-ю группу вошли 108 детей, у которых преобладали малые аномалии развития подклапанных структур митрального клапана (МАРМК), во 2-ю — 92 ребенка с преобладанием малых аномалий развития трикуспидального клапана (МАРТК) и 3-ю группу составили 82 ребенка с преобладанием малых аномалий развития левого желудочка (МАРЛЖ). В группу МАРМК соотнесены дети, имеющие на ЭхоКГ пролапс митрального клапана без гемодинамически значимых регургитаций, эктопической хорды передней и задней створки митрального клапана, аномальное расположение папиллярных мышц; в группу МАРТК входили дети с пролапсом и смещением трикуспидального клапана, а в группу детей с МАРЛЖ вошли школьники, имеющие дополнительные хорды и трабекулы в полости левого желудочка. Дети были разделены на две возрастные группы: 6—11 лет (младший школьный возраст, 133 ребенка) и 12—17 лет (старший школьный возраст, 149 детей). Контрольную группу составили их сверстники — 96 школьни-

ков. ЭКГ-синдром ранней реполяризации желудочков (СРРЖ) констатировали при наличии: изменения сегмента *ST* и зубца *T*; подъема сегмента *ST* выше изолинии на 1—3 мм выпуклостью книзу в одном или нескольких отведениях; подъема сегмента *ST* после зубца *r*; сегмента *ST* закругленной формы и непосредственно переходящего в высокий положительный зубец *T*; широкого основания зубца *T*; резкого изменения формы комплекса *QRS* в переходной зоне от комплекса типа *r/S* (*QS*) к комплексу типа *R/s* (*R*).

Результаты и обсуждение

При индивидуальном анализе встречаемости фенотипических проявлений дисплазии соединительной ткани среди обследованных детей независимо от возраста и половой принадлежности наиболее низкую информативность для констатации МАРС имели: наличие астенического типа конституции, различные деформации грудной клетки, гипермобильность суставов, которые встречались почти с одинаковой частотой во всех трёх клинических группах. Относительно высокое диагностическое значение из диспластических признаков имели сколиоз, гиперэластичность кожи, плоскостопие и арахнодактилия, которые статистически достоверно чаще отмечались у детей с МАРМК ($p < 0,05$).

При анализе характерных изменений элементов ЭКГ во всех группах детей, имеющих различные варианты МАРС, регистрировался основной элемент — подъем сегмента *ST*. При этом особенностью проявления СРРЖ у обследованных детей явился незначительный подъем сегмента *ST* над изолинией, варьирующий от 0,5 до 4—5 мм. Наиболее выраженный подъем сегмента отмечался у детей старшего школьного возраста с МАРЛЖ в правых грудных отведениях V_2 и V_3 ($1,85 \pm 0,04$ мм). Подъем сегмента *ST* в грудных отведениях при СРРЖ отражает передненаправленное смещение его вектора как результат задержанной реполяризации в субэндокардиальной зоне либо преждевременной (ранней) реполяризации субэпикардиальной зоны. Эта точка зрения доминирует сейчас, полностью оправдывая термин «ранняя реполяризация желудочков» [13, 14].

Наличие точки соединения (junction point) сегмента *ST* наблюдалось у 72,4% (59) детей, имеющих МАРЛЖ, сравнительно меньше у детей с МАРМК — 59,6% (55) и МАРТК — 43,2% (40). У детей с МАРС в зависимости от характера перехода терминальной части комплекса *QRS* в сегмент *ST* отмечены два варианта. В первом варианте сегмент *ST* на ЭКГ обычно начинался с ясно очерченной волны соединения *J*. Этот вариант по сравнению с детьми других групп наиболее часто регистрировался у школьников 12—16 лет, имеющих МАРМК (24,7%; $p > 0,05$). Аналогичное изменение в группе детей с МАРТК и МАРЛЖ наблюдалось соответственно в 15,7% ($p > 0,05$) и 18,7% ($p > 0,05$) случаев. Во втором варианте чаще у детей 3-й группы вне зависимости от возраста и пола в грудных отведениях наблюдалась волна соединения *J*, в виде ложного зубца *r* (29,3%; $p > 0,05$).

Наличие волны соединения (*J*) или псевдозубца *r* регистрировалось у 24,7% детей 1-й группы, у 21,7% детей 2-й группы и несколько больше у детей с МАРЛЖ — в 29,3% случаев. По результатам экспериментальных исследований элевация точки *J* является маркером повышенной трансмуральной негетерогенности реполяризации желудочков и может отражать предрасположенность к желудочковым тахикардиям [14].

Другой характерный элемент СРРЖ — высокоамплитудные зубцы T в отведениях $V_2—V_6$ по сравнению с другими группами статистически достоверно чаще встречался у детей с МАРЛЖ (32,4%; $p < 0,05$). Асимметричный, высокий зубец T с широким основанием в грудных отведениях наблюдался у 20,4% детей с МАРМК, а у детей с МАРТК в среднем по группе еще реже — в 17,8% случаев. По мнению ряда авторов, ЭКГ-нарушения процессов реполяризации также могут проявляться в виде изменений морфологии зубца T (снижение его амплитуды или инверсия, двухфазность) в отведениях I, II, aVL, V_5 , V_6 . В наших исследованиях относительное снижение амплитуды зубца T наблюдалось в основном в отведениях aVL, V_5 , V_6 у детей 2-й (18,7%) и 3-й (21,5%) групп. Двухфазность зубца T регистрировалась у 5 (4,6%) детей с МАРМК, у 7 (7,6%) с МАРТК и у 8 (9,8%) детей из группы МАРЛЖ.

Смещение «переходной» зоны зубцов R/S в грудных отведениях вправо среди обследованных детей было констатировано больше в группе с МАРЛЖ (60,7%). У школьников с МАРМК данный элемент ЭКГ встречался у половины, а у детей с МАРТК ещё реже — в 44,8% случаев. Смещение «переходной» зоны вправо между отведениями V_2 и V_3 , быстрое нарастание амплитуды зубца R с исчезновением зубца S , т.е. признаки поворота электрической оси сердца вокруг продольной оси против часовой стрелки во всех группах независимо от половой принадлежности наблюдалось в основном у детей 12—16 лет. Одним из основных элементов СРРЛЖ у обследованных детей с МАРС было нарастание высоко амплитудного зубца R в отведениях $V_4—V_6$ при нормальном времени внутреннего отклонения и отсутствии объективных клинических и эхокардиографических данных, подтверждающих наличие гипертрофии стенок левого желудочка. Этот ЭКГ-симптом у школьников с МАРЛЖ в среднем по группе встречался статистически достоверно чаще (66,2%; $p < 0,01$), чем у детей с МАРМК (47,1%; $p < 0,01$) и МАРТК (34,7%; $p < 0,01$). Во всех клинических группах преобладало количество детей старшего школьного возраста. Отрицательный или двухфазный зубец T в отведениях с признаками СРРЖ у детей с МАРС, не имея возрастных и половых особенностей, встречался в группах почти с одинаковой частотой (18,4, 16,3 и 20,2% соответственно по группам).

В наших исследованиях те или иные признаки СРРЖ нередко сочетались с укорочением интервала $P—Q$ менее 0,12 с, иногда с частичными элементами преждевременного возбуждения миокарда желудочков. Как показал анализ полученных данных, довольно часто этот ЭКГ-феномен регистрировался у детей с МАРМК (62,4%; $p < 0,01$) и с МАРЛЖ (52,1%; $p < 0,01$) на фоне синусовой аритмии. В группе детей с МАРТК укорочение интервала $P—Q$ наблюдалось сравнительно реже (34,7%; $p < 0,05$). Существует мнение [6, 11], что при наличии дополнительных хорд импульс от верхней трети межжелудочковой перегородки быстро проводится к верхушке в зоне расширения передней ветви пучка Гиса, что создаёт условия для преждевременного возбуждения левого желудочка.

При оценке степени выраженности ЭКГ-проявлений за основу брали общее количество отведений, в которых выявляются признаки СРРЖ [17]. Индивидуальный анализ полученных данных ЭКГ показал, что элементы СРРЖ у обследованных нами детей наиболее

часто выявляются при МАРЛЖ (35; 43,6%). При этом у 22 (26,8%) из них ЭКГ-признаки синдрома были минимальными, у 10 (12,2%) — умеренными, а у остальных 3 (3,7%) — максимальными. У детей с МАРМК характерные признаки СРРЖ в среднем по группе статистически достоверно были реже, чем в предыдущей, и констатированы почти у каждого третьего обследованного — у 37 (34,2%). Из них у 22 (20,4%) школьников комплекс ЭКГ-элементов свидетельствовал о наличии первого, у 11 (10,2%) — второго и у 4 (3,7%) — третьего класса синдрома. Среди школьников с МАРТК отдельные симптомы СРРЖ регистрировались по сравнению с остальными группами еще в меньшем числе случаев — у 26,4% (24). В этой группе у 16 (17,4%) обследованных констатирован первый, у 6 (6,5%) — второй, а у остальных — 2 (2,2%) — третий класс СРРЖ. Как видно из приведённого распределения СРРЖ по классам, во всех анализируемых вариантах МАРС абсолютно преобладают минимальные ЭКГ-проявления синдрома, при этом между клиническими группами статистически достоверных различий нет.

Таким образом, сравнительный анализ показывает, что различные элементы нарушения реполяризации желудочков достоверно чаще встречаются у детей с МАРМК и МАРЛЖ с характерными изменениями в грудных отведениях $V_2—V_4$. Имеются корреляционные взаимосвязи между различными элементами СРРЖ на ЭКГ и вариантами МАРС. У детей с МАРЛЖ ($r = 0,21$; $p < 0,01$) и с МАРМК ($r = 0,17$; $p < 0,05$) на ЭКГ чаще отмечались точки соединения (junction point) сегмента ST , смещение «переходной» зоны зубцов R/S вправо, быстрое нарастание амплитуды зубца R в отведениях $V_2—V_4$ при МАРЛЖ ($r = 0,19$; $p < 0,01$). Укорочение интервала $P—Q$ менее 0,12 с чаще встречалось у детей с МАРМК ($r = 0,19$; $p < 0,01$).

Выводы

1. В зависимости от клинического варианта у 26,4—43,6% обследованных детей с МАРС признаки нарушения реполяризации желудочков наблюдаются с преобладанием минимальных элементов.
2. Дети с МАРС (2,2—12,2%) независимо от клинического варианта, имеющие на ЭКГ стабильно сохраняющиеся умеренные и максимальные элементы СРРЖ, должны быть отнесены в группу риска развития кардиоваскулярных осложнений.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

(п. п. 3, 11, 13, 14, 15 см. REFERENCES)

1. Нечаева Г.И., Викторова И.А., Конев В.П., Шилова М.А., Викторов С.И. Выявление предикторов ранней и внезапной смерти при дисплазиях соединительной ткани как основа её профилактики. *Медицина критических состояний*. 2006; 4: 18—26.
2. Солодухин К.А. Особенности течения ишемической болезни сердца на фоне синдрома недифференцированной дисплазии соединительной ткани. *Военно-медицинский журнал*. 2007; 328(1): 4—7.
4. Корнев Н.М., Толмачева С.Р., Богмат Л.Ф., Коломиец А.М. Инвалидность детей с хроническими соматическими заболеваниями в Украине. *Здоровье ребенка*. 2009; (3): 80—2.
5. Андреева И.Г. Синдромы функциональных отклонений ЭКГ у современных школьников. *Человек. Спорт. Медицина*. 2005; (4): 87—91.

6. Земцовский Э.В. Диспластические фенотипы. Диспластическое сердце: аналитический обзор. СПб.: Ольга; 2007.
7. Басаргина Е.Н. Синдром дисплазии соединительной ткани сердца у детей. *Вопросы современной педиатрии*. 2008; 7(1): 129—33.
8. Нечаева Г.И. Дисплазия соединительной ткани: терминология, диагностика, тактика ведения пациентов. Омск: БЛАНКОМ; 2007.
9. Земцовский Э.В. Наследственные нарушения соединительной ткани и внезапная сердечная смерть. *Вестник аритмологии*. 2011; 63: 61—5.
10. Лякшиев А.А. Синдром ранней реполяризации и внезапная остановка сердца. *Кардиология*. 2008; 48(6): 70—1.
12. Форстер О.В. Имеется ли взаимосвязь между степенью дисплазии соединительной ткани, «эмоциональным статусом» и фибрилляцией предсердий у больных с ишемической болезнью сердца? *Вестник аритмологии*. 2004; 33: 18—23.
16. Гнусаев С.Ф., Белозеров Ю.М., Виноградов А.Ф. Классификация малых аномалий сердца у детей. *Вестник аритмологии*. 2000; (8): 76—80.
17. Шуленин С.Н., Бойцов С.А., Бобров А.Л. Клиническое значение синдрома ранней реполяризации желудочков, алгоритм обследования пациентов. *Вестник аритмологии*. 2007; 50: 33—9.
5. Andreeva I.G. Syndromes of functional ECG deviations in modern schoolchildren. *Chelovek. Sport. Meditsina*. 2005; (4): 87—91. (in Russian)
6. Zemtsovskiy E.V. *Dysplastic phenotypes. Dysplastic Heart: Analytical Review [Displasticheskie fenotipy. Displasticheskoe serdtse: analiticheskiy obzor]*. St. Petersburg: Ol'ga; 2007. (in Russian)
7. Basargina E.N. Syndrome of heart connective tissue dysplasia in children. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2008; 7(1): 129—33. (in Russian)
8. Nechaeva G.I. *Dysplasia of Connective Tissue: Terminology, Diagnostics, Tactics of Case Management [Displaziya soedinitel'noy tkani: terminologiya, diagnostika, taktika vedeniya patsientov]*. Omsk: BLANKOM; 2007. (in Russian)
9. Zemtsovskiy E.V. Hereditary disorders of connective tissue and sudden cardiac death. *Vestnik aritmologii*. 2011; 63: 61—5. (in Russian)
10. Lyakshiev A.A. Syndrome of early polarization and sudden cardiac arrest. *Kardiologiya*. 2008; 48(6): 70—1. (in Russian)
11. Rogge C., Geibel A., Bode C., Zehender M. Cardiac arrhythmias and sudden cardiac death in women. *Z. Kardiol*. 2004; 93(6): 427—38. (in German)
12. Forster O.V. Is there an interrelation between the extent of connective tissue dysplasia, «emotional status» and auricle fibrillation in patients with ischemic heart disease? *Vestnik aritmologii*. 2004; 33: 18—23. (in Russian)
13. MacKenzie R. Asymptomatic ST segment elevation. *J. Insur. Med*. 2004; 36(1): 84—7.
14. Tikkanen J.T., Anttonen O., Junttila M.J., Aro A.L., Kerola T., Rissanen H.A., et al. Long-term outcome associated with early repolarization on electrocardiography. *N. Engl. J. Med*. 2009; 361(26): 2529—37.
15. Isayev I.I., Mustafayeva A.I., Fataliyeva M.M., et al. Changing in time of heart rate variability depending on the version of arrhythmias in children with connective tissue dysplasia syndrome of the heart. *Azerbaijan tebabetinin muasir nailiyyetleri*. 2013; (4): 160—4. (in Azerbaijan)
16. Gnusaev S.F., Belozеров Yu.M., Vinogradov A.F. Classification of minor cardiac anomalies in children. *Vestnik aritmologii*. 2000; (8): 76—80. (in Russian)
17. Shulenin S.N., Boytsov S.A., Bobrov A.L. Clinical importance of the syndrome of early ventricular repolarization, algorithm of patients' examination. *Vestnik aritmologii*. 2007; 50: 33—9. (in Russian)

REFERENCES

1. Nechaeva G.I., Viktorova I.A., Konev V.P., Shilova M.A., Viktorov S.I. Detection of early and sudden death predictors in case connective tissue dysplasia as a basis of its prevention. *Meditsina kriticheskikh sostoyaniy*. 2006; 4: 18—26. (in Russian)
2. Solodukhin K.A. Peculiarities of ischemic heart disease development at the background of undifferentiated connective tissue dysplasia syndrome. *Voенно-meditsinskiy zhurnal*. 2007; 328(1): 4—7. (in Russian)
3. Boitsov S., Bobrov A. Correlations between connective tissue dysplasia and early repolarization syndrome. *Eur. Heart J*. 2003; 5(24): 49.
4. Korenev N.M., Tolmacheva S.R., Bogmat L.F., Kolomiets A.M. Disability of children with chronic somatic diseases in Ukraine. *Zdorov'e rebenka*. 2009; (3): 80—2. (in Russian)

Поступила 06.07.17
Принята к печати 26.09.17