

УДК: 616.12-008.318.4-053.2/6:615.834/838-08

Анализ функционального состояния сердечно-сосудистой и нервной системы у детей с экстрасистолической аритмией на санаторно-курортном этапе реабилитации

А.В. Швец, Ю.В. Бобрик, А.Л. Корепанов

The analysis of function condition cardiovascular and nervous system childrens with extrasystole arrhythmia on the sanatorium-resort stage of rehabilitation

A.V. Shvets, Yu.V. Bobrik, A.L. Korepanov

Государственное учреждение «Крымский государственный медицинский университет имени С. И. Георгиевского», Симферополь

Ключевые слова: аритмия, дети, реабилитация

В современной структуре сердечно-сосудистых заболеваний у детей ведущее место занимают нарушения сердечного ритма. Их распространенность в детской популяции растет и до конца не изучена. Клинические признаки аритмий встречаются не меньше, чем у одного из десяти детей. При использовании Холтеровского мониторирования аритмии выявляются у 23-27% представителей детской популяции, в том числе в группе практически здоровых детей. Аритмии полиэтиологичны, но у детей чаще, чем у взрослых, имеют функциональный характер. По статистическим данным, 55% выявляемых у детей нарушений ритма и экстрасистолических аритмий являются функциональными [4]. В условиях непрерывно возрастающего негативного влияния социальной среды, неблагоприятной экологической обстановки повысился риск возникновения хронического стресса [1]. Организм человека непрерывно приспособляется к условиям окружающей среды путем напряжения адаптационных реакций, включая

симпатоадреналовую, нейроэндокринную системы и корковые механизмы регуляции [2].

Рост частоты нарушений ритма сердца у детей, их склонность к хроническому течению, вероятность осложнения из-за формирования аритмогенной кардиомиопатии и сердечной недостаточности, риск жизнеугрожающих аритмий, синдрома внезапной смерти, а также сложность и недостаточная эффективность терапии определяет актуальность изучения данной проблемы.

Материал и методы

В процессе работы было обследовано 150 детей. Объектом наблюдения были 120 детей с экстрасистолией в возрасте от 10 до 15 лет (средний возраст $12,8 \pm 0,16$), из них 62 мальчика (51,7%) и 52 девочки

¹95006, Украина, Симферополь, Крым, бульв. Ленина 5/7, E-mail: yura.bobrik@mail.ru

(48,3%). 30 здоровых детей, сопоставимых по полу и возрасту, составили контрольную группу (КГ). Обследование детей проводилось на базе детского территориального медицинского объединения г. Евпатории и детского специализированного кардиоревматологического санатория «Юбилейный» г. Евпатории в 2010-2013 гг.

Диагноз нарушение сердечного ритма (НСР) устанавливался согласно МКБ-Х [3]. В исследование были включены дети с экстрасистолической аритмией (ЭА) (шифр МКБ-Х – I49.1 – I49.3).

По результатам анализа медицинской документации, обследования, консультаций специалистов было выявлено, что чаще всего экстрасистолическая аритмия наблюдалась на фоне вегетососудистой дисфункции (ВСД) – у 58 (54,2%) обследованных детей; артериальной гипертензии – у 14 (13,1%); малых аномалий сердца – у 4 (3,7%); вторичной кардиомиопатии – у 25 (23,4%); неревматического кардита – у 6 (5,6%).

Помимо основного, определялись разнообразные сопутствующие заболевания. Большую часть занимали болезни ЛОР-органов у 19 детей (34,5%), заболевания желудочно-кишечного тракта у 11 (20%), представленные, в основном, дискинезиями желчевыводящих путей у 6 (10,9%). Ортопедическая патология наблюдалась у 15 (27,3%), аллергические болезни – у 4 (9,1%) детей.

Исходя из целей работы и поставленных задач, при ее выполнении использовался комплекс клинико-инструментальных методов исследования. Клинические методы включали изучение жалоб, анамнеза заболевания и жизни ребенка, физикальный осмотр, общеклинические лабораторные анализы. При необходимости проводились консультации узких специалистов: отоларинголога, невропатолога, стоматолога, ортопеда, окулиста, гастроэнтеролога, эндокринолога. Из инструментальных методов применялись стандартная ЭКГ покоя, 24-часовое Холтеровское мониторирование ЭКГ и определение variability сердечного ритма (VSP) с помощью аппарата «diacard» (АОЗТ «Сольвейг», г. Киев). С помощью данного метода осуществлялась регистрация показателей ЧСС (за сутки, в активный период времени, пассивный период времени), подсчет желудочковых и наджелудочковых экстрасистол. Запись Холтеровского мониторирования (ХМ) ЭКГ проводилась в 3-х отведениях с наложением электродов в соответствии с общепринятой методикой. Суточное мониторирование ЭКГ с оценкой VSP, проба с дозированной физической нагрузкой – велоэргометрия (ВЭМ): 1- 1,5 Вт/кг. Ступенчатая нагрузка, начало с 0,5 Вт/кг, повышая до 1,5 Вт/кг. Дозируя до достижения субмаксимальной ЧСС. ЭЭГ – проводилась, 8-ми канальным электроэнцефалографом типа EEG8S «МЕДИКОР», Венгрия. Регистрация ЭЭГ производилась в стандартных условиях в первую половину дня в слабо освещенной экранированной комнате с частичной звукоизоляцией в условиях спокойного бодрствования. Электроды располага-

лись по 8 биполярным отведениям (F1, F2, F3, F4, F7, F8, C3, C4, P3, P4, T3, T4, T5, T6, O1, O2) в соответствии с международной схемой «10-20». Полоса пропускания усилителя во всех случаях устанавливалась от 0,1 Гц до 30 Гц. Тест Руфье. Клинико-инструментальный контроль состояния здоровья детей проводился в условиях санатория – на 2-7 день пребывания.

Результаты и их обсуждение

Характеристика аритмического синдрома включала определение вида аритмии, морфологическую, циркадианную и количественную оценку экстрасистолии. Нарушением ритма была экстрасистолическая аритмия (ЭА). Она выявлялась у 120 (80%) подростков: 62 (51,6%) мальчиков и 58 (48,4%) девочек. По морфологии эктопических комплексов чаще встречалась суправентрикулярная экстрасистолия (СЭ) – у 64 (53,3%) детей, ЖЭ отмечалась у 48 (40,0%) пациентов. Незначительную долю составили дети с сочетанной ЭА – 8 (6,7%) человек. По циркадному типу определялись дневной – у 71 (59,2%) детей, ночной – у 20 (16,7%) детей и смешанный – у 29 (24,1%) человек типы ЭА. Анализ частоты показал, что на долю детей с частой экстрасистолией приходилось немногим меньше половины (47,5%) всех пациентов с ЭА. В среднем, общее количество наджелудочковых экстрасистол за сутки составляло $1856,57 \pm 275,74$ для редкой и $4092,89 \pm 290,53$ для частой экстрасистолии, а желудочковых $3182,61 \pm 324,95$ и $3123,77 \pm 320,34$ соответственно. Общее количество экстрасистол во всех группах составило $6740,24 \pm 389,24$. При этом общий показатель по группе составил $6033,93 \pm 396,80$ суправентрикулярных и $6350,77 \pm 531,49$ желудочковых экстрасистол, что соответствует рангу частой экстрасистолии. По данным ХМ, наиболее часто встречались одиночная ЭА – у 71 ребенка (59,2%), а также аллоритмированная ЭА – у 42 (35%) подростков. У 5 (4,1%) человек была зафиксирована парная экстрасистолия и у 2 (1,7%) – групповая СЭ.

При изучении ЧСС, по результатам ХМ, было выявлено, что у 120 (80,0%) детей с ЭА данные показатели в течение суток превышали нормативные. Анализируя суточные показатели ЧСС во всех группах с детей с экстрасистолиями, мы отметили их достоверное ($p < 0,001$) отличие: при ЭА среднесуточная (срСут) ЧСС была в 1,2 раза, а среднедневная (срДн) ЧСС в 1,1 и средненочная (срНоч) ЧСС – в 1,1 раза выше соответствующих показателей у детей КГ.

Критериями объективного определения вегетативного тонуса являются показатели variability ритма сердца. ХМ позволяет определить среднесуточные показатели VSP [5,6,7,11,12]. В исследование включены международные показатели временного анализа VSP.

При исследовании временных показателей по данным непараметрической статистики у детей

в группе экстрасистолии выявлено их достоверное снижение в сравнении с КГ: SDNNi – на 6,2% ($p < 0,01$), SDANNi – на 15,6% ($p < 0,001$), rMSSD – на 13,4% ($p < 0,001$) и pNN50 – на 17,0% ($p < 0,001$), что соответствует литературным данным и характеризует повышенную активность симпатической нервной системы у этих детей. При интерпретации показателей ВСП исходили из того, что для оптимально функционирующей ВНС характерен баланс между симпатическим и парасимпатическим звеном регуляции, определённая структура взаимоотношений между элементами управления, а частота сердечного ритма, как показатель уровня функционирования системы кровообращения – это конечный результат влияния регуляторных механизмов.

По нашим наблюдениям и данным других авторов [8,9,13], текущее состояние ВНС у детей с ЭА характеризовалось достаточно большим количеством достоверных связей между показателями ВСП: SDNNi и SDANNi ($r = 0,47$, $p < 0,05$), SDNNi и rMSSD ($r = 0,40$, $p < 0,05$), SDNNi и pNN50 ($r = 0,30$, $p < 0,05$), SDANNi и rMSSD ($r = 0,41$, $p < 0,05$), SDANNi и pNN50 ($r = 0,31$, $p < 0,05$), что подтверждает внутрисистемные взаимосвязи, характеризует включение всех звеньев регуляции в формирование вегетативных нарушений при экстрасистолии у детей.

По данным корреляционного анализа у детей с аритмиями нами было выявлено множество взаимосвязей между ЧСС и другими показателями, что совпадало с данными литературы [8, 9, 10]. Определялись сильные прямые и обратные линейные связи между срСут ЧСС и показателями функции разброса ВСП: SDNNi ($r = -0,85$, $p < 0,01$), SDANNi ($r = -0,82$, $p < 0,01$); средние – между срСут ЧСС и показателями функции концентрации ритма: RMSSD ($r = -0,66$, $p < 0,05$).

Найденные значимые связи среднесуточного количества экстрасистол с SDNNi ($r = -0,51$, $p < 0,01$), SDANNi ($r = -0,44$, $p < 0,05$), rMSSD ($r = -0,31$, $p < 0,05$), pNN50% ($r = -0,19$, $p < 0,05$) явились очередным подтверждением участия вегетативных механизмов в патогенезе НСР у детей.

Нами было проведено исследование физической работоспособности и кислородного обеспечения организма у детей с ЭА по данным велоэргометрии. При выполнении физической нагрузки субмаксимальная ЧСС была достоверно ($p < 0,05$) выше при ЭА (в 1,12 раза), чем в контрольной группе (КГ). Повышенный уровень ЧСС свидетельствует об избыточной симпатoadренальной активности при ЭА. Учитывая мощность нагрузки (1 – 1,5 Вт/кг), данные значения ЧСС соответствовали сниженным показателям физической работоспособности (ФР). Так, общая ФР была достоверно снижена при ЭА на 37,2% ($p < 0,001$) в сравнении с КГ. Отмечено достоверное снижение максимального потребления кислорода (МПК) на 36,5% ($p < 0,001$) при ЭА, в сравнении с КГ.

Между параметрами МПК и ЭА выявлена обратная низкая корреляционная зависимость ($r = -0,48$;

$p < 0,001$), во всех группах до лечения, соответственно между параметрами ФР и ЭА во всех группах до лечения выявлена обратная средняя корреляционная зависимость ($r = -0,61$; $p < 0,001$).

Снижение уровня ФР и показателей аэробного обмена у детей с аритмиями свидетельствовали о развитии у них кардиальной дезадаптации. При сопоставлении показателей теста Руфье и данных ФР и МПК, установлено одновременное снижение этих показателей, на фоне возрастания уровня ЭА, это свидетельствует о напряжении работы сердечно-сосудистой системы, снижении уровня кардиальной адаптации.

Одной из базовых задач исследования в данной работе являлось изучение показателя сердечной деятельности (ПСД) по данным теста Руфье у детей с ЭА разных возрастных и половых категорий. Изучение данного показателя у детей с ЭА указывало на уровень дезадаптации подростков. При обследовании детей с ЭА, ПСД был в 1,5 раза ($p < 0,001$) более высоким в сравнении с детьми КГ.

Между параметрами Теста Руфье и ЭА до лечения, во всех группах выявлена прямая средняя корреляционная зависимость ($r = 0,60$; $p < 0,001$). Установленная корреляционная зависимость ПСД и уровня ЭА у обследованных детей говорит о том, что имеется напряжение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы. На фоне возникшего десинхроноза, напряжения адаптации идет нарастание аритмического синдрома, в стадии компенсации.

У детей с ЭА проводилось исследование биоэлектрической активности головного мозга (БЭАГМ), в неартифактных участках электроэнцефалограммы, для установления взаимосвязи между возбуждением коры головного мозга (КГМ) и экстрасистолической активностью.

При анализе характеристик Alpha-ритма выявлено достоверное снижение в 1,2 раза ($p < 0,05$) его частоты у подростков с ЭА в сравнении с группой контроля до пограничных частот Alpha и Theta диапазонов. Средняя частота Alpha-ритма оценивалась в основных парных отведениях ЭЭГ (.F7-F8, C3-C4, P3-P4, T3-T4, T5-T6, O1-O2). У 120 (80%) подростков с ЭА отмечается генерализация и проводилась основная оценка Alpha-ритма в виде преобладания частот Alpha-диапазона в затылочных отведениях (O1,O2). Средние показатели частоты основного ритма в сравнении с группой контроля. Мощность того или иного компонента спектра ЭЭГ зависит как от количества волн диапазона, так и от их амплитуды. Амплитуда Alpha-ритма по всем парным отведениям ЭЭГ у подростков с ЭА достоверно превышала в 1,1 раза ($p < 0,05$) стандартную амплитуду для волн Alpha-диапазона (50 мкВ). Помимо анализа волн Alpha-диапазона, проводился анализ частотного спектра, позволяющий определить вклад других ритмов в структуру БЭАГМ. У подростков с ЭА выявлена повышенная мощность волн Theta-диапазона за счет увеличения амплитуды Theta-волн. В группе подростков с ЭА амплитуда Theta-ритма по O1-

02 отведениям ЭЭГ достоверно повышена на 37% ($p < 0,001$) в сравнении с контрольной группой.

Между показателями БЭАГМ проводился корреляционный анализ. Выявлена средняя прямая корреляционная зависимость между амплитудой фонового Alpha-ритма ($r = -0,60$, $p < 0,001$), и слабая прямая корреляционная зависимость Theta-ритма ($r = -0,53$, $p < 0,001$) с ЭА.

Усиление мощности Theta-ритма связывают с активацией гиппокампа, одной из функций которого является регуляция адаптации организма при стрессе [9,10,11,12]. Преобладание высокоамплитудных Alpha-волн нижних частот диапазона по всем зонам коры головного мозга, описанное как генерализованный Alpha-ритм [10], свидетельствует о снижении функциональной активности коры, распространении ирритации по всем функциональным зонам коры и усилении роли подкорковых ритмогенных структур, в первую очередь таламических.

Выводы

По данным ХМ у детей на санаторном этапе реабилитации до начала восстановительного лечения наиболее часто встречались одиночная, а также аллоритмированная ЭА при этом по морфологии эктопических комплексов чаще выявлялись суправентрикулярная и желудочковая экстрасистолия.

Таким образом, результаты анализа показателей ХМ, ЭЭГ и ВСР свидетельствовали о напряжении адаптационных реакций в виде усиления тонуса симпатического отдела ВНС при ЭА, а также о недостаточной активности парасимпатической нервной системы у детей с ЭА, при этом экстрасистолия у детей является опосредованным проявлением дисфункции надсегментарных (гипоталамических) вегетативных структур, возникающих на фоне снижения функциональной активности коры головного мозга. Это является подтверждением участия вегетативных механизмов в патогенезе НСР у детей.

Установлена взаимосвязь между показателями теста Руфье с аритмическим синдромом. Эти показатели свидетельствовали о снижении уровня ФР и показателей аэробного обмена у детей с аритмиями и развитии у них кардиальной дезадаптации, снижении функциональных возможностей организма за счет аэробных механизмов энергопродукции.

Полученные результаты исследования позволяют разработать дифференцированные подходы к проведению физиотерапии на санаторно-курортном этапе реабилитации детей с аритмиями, которые дадут возможность повысить эффективность лечебных мероприятий.

Литература

1. Богданов Н.Н. О некоторых из проблем термодинамики неравновесных процессов в их сопряжении с понятиями жизнеспособности и здоровья / Н.Н. Богданов // Вестник физиотерапии и курортологии. – №2. – 2010. – С. 4-14.
2. Богданов Н.Н. «Сценариях» (программ) и их «фабулах» (стратегиях), используемых субъектами рекреации и санаторно-курортного

лечения для поддержания жизнеспособности и повышения потенциала здоровья / Н.Н. Богданов, В.В. Мещков, Курди Мохсин // Вестник физиотерапии и курортологии. – №4. – 2010. – С. 4-9.

3. Болезни системы кровообращения в рубриках МКБ-Х. Другие болезни сердца (I30-I52) // *Doktor*. – 2010. – №4. – С. 7-10.
4. Вибрані питання дитячої кардіоревматології: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів IV рівня акредитації, лікарів-інтернів, дитячих кардіоревматологів, лікарів-педіатрів, лікарів загальної практики-сімейної медицини / Під ред. проф. О.П. Волосовця, В.М. Савво, С.П. Кривоустова. – К.; Харків, 2006 – 246 с.
5. Салихов Н.М. Волновая структура сердечного ритма и ее связь с вариациями интенсивности потока гамма-квантов вторичного космического происхождения / Салихов Н.М., Пак Г.А., Крякунова О.Н., Чубенко А.С. // *Мат. IV Всероссийского симпозиума с междунар. Участием «Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и практическое применение»*. – Ижевск: УОГУ, 2008. – Т. XV, №2. – С. 307-310.
6. Дабровски А. Суточное мониторирование ЭКГ / А. Дабровски, Б. Дабровски, Р. Пиотрович – М.: Медпрактика, 1998. – 208 с.
7. Дубовая А.В. Вегетативная регуляция сердца и ее состояние при аритмиях / Дубовая А.В. // *Таврический медико-биологический вестник*. – 2007. – №2. – С.100-103.
8. Дорошко Т.Н., Булгак А.Г. Влияние гелиометеофакторов на показатели симпатической и парасимпатической активности по данным анализа вариабельности сердечного ритма у больных ишемической болезнью сердца с пароксизмальной мерцательной аритмией / Т.Н. Дорошко, А.Г. Булгак // *Вопросы курортологии*. – 2005. – №1. – С. 6-9.
9. Аджамалидинова Р.К. Особенности вариабельности сердечного ритма при желудочковых экстрасистолиях / Р.К. Аджамалидинова // *Российский кардиологический журнал*. – №1. – 2008. – С. 22-25.
10. Коцан Г.Я., Козачук Н.О. Локальна синхронізація ЕЕГ при дивергентному мислені залежно від фактора статі та рівня інтелекту Г.Я. Коцан, Н.О. Козачук // *Науковий вісник Волинського національного університету ім. Лесі Українки*. – Луцьк. – 2008. – № 15. – С. 30-34.
11. Макаров А.М. Холтеровское мониторирование: Руководство по использованию метода у детей и лиц молодого возраста. А.М. Макаров – М.: Медпрактика.- 2010. – 213 с.
12. Рябыкина Г.В. Методические рекомендации по практическому использованию Холтеровского мониторирования ЭКГ / Рябыкина Г.В. // *Кардиология*. – 2010. – №5. – С. 89-91.
13. Сенаторова Г.С. Показники варіабельності серцевого ритму при виконанні велоергометрії у юнаків 14-18 років / Г.С. Сенаторова, Н.К. Мацієвська // *Педіатрія акушерство та гінекологія*. – 2010. – №6 – С. 48-50.

Анализ функционального состояния сердечно-сосудистой и нервной системы у детей с экстрасистолической аритмией на санаторно-курортном этапе реабилитации

А.В. Швеи, Ю.В. Бобрик, А.Л. Корепанов

В данной статье представлена характеристика аритмического синдрома, состояния сердечно-сосудистой, нервной системы, адаптационного потенциала у детей с экстрасистолической аритмией на основе изучения данных проб с нагрузкой, инструментальных методов исследования на санаторно-курортном этапе реабилитации до начала восстановительного лечения.

Ключевые слова: аритмия, дети, реабилитация.

Аналіз функціонального стану серцево-судинної та нервової системи у дітей з екстрасистолическою аритмією на санаторно-курортному етапі реабілітації

А.В. Швеи, Ю.В. Бобрик, А.Л. Корепанов

У даній статті представлена характеристика аритмічного синдрому, стану серцево-судинної, нервової системи, адаптаційного потенціалу у дітей з екстрасистолическою аритмією на основі вивчення даних проб з навантаженням, інструментальних методів дослідження на санаторно-курортному етапі реабілітації до початку відновного лікування.

Ключові слова: аритмія, діти, реабілітація.

The analysis of function condition cardiovascular and nervous system childrens with extrasystole arrhythmia on the sanatorium-resort stage of rehabilitation

A.V. Shvets, Yu.V. Bobrik, A.L. Korepanov

Description of arrhythmic syndrome, state of the nervous system, is presented in this article, adaptation potential for children with extrasystole arrhythmia on the basis of study of these loadings tests, instrumental methods of research on the sanatorium-resort stage of rehabilitation to beginning of restoration treatment.

From data of the Holter's monitoring for children on the sanatorium stage of rehabilitation to beginning of restoration treatment most often met solitary, and also allorhythmia extrasystole arrhythmia here on morphology of ectopic complexes supraventricular and ventricular extrasystole came to light more frequent.

Thus, the results of analysis of indexes of the Holter's monitoring, electroencephalograms and variability of cardiac rhythm, testified to tension of adaptation reactions as strengthening of tone of sympathetic department of vegetative nervous system at by extrasystole arrhythmia, and also about insufficient activity of the parasympathetic nervous system for children with extrasystole arrhythmia, here children have the mediated display of dysfunction of hypothalamic vegetative structures, arising up on a background decline of functional activity of cortex. It is confirmation of participation of vegetative mechanisms in pathogenesis of violation of cardiac rhythm for children.

Intercommunication between the indexes of test of Ruf'e is set with an arrhythmic syndrome. These indexes testified at the decline of level of physical capacity and indexes of aerobic exchange for children with arrhythmias and development for them of cardiac dysadaptation, decline of functional possibilities of organism due to the aerobic mechanisms of energy products.

The got results of research allow to develop the differentiated going near the lead through of physiotherapy on the sanatorium-resort stage of rehabilitation of children with arrhythmias which will enable to promote efficiency of medical measures.

Key words: arrhythmia, children, rehabilitation