© Сабирьянов А.Р., Сергеева Н.В., 2010

А.Р. Сабирьянов, Н.В. Сергеева

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА У ДЕВОЧЕК И ДЕВУШЕК 6–20 ЛЕТ

ГОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия Росздрава», г. Челябинск, РФ

Рост и развитие детского организма сопровождается воздействием комплекса факторов внутренней и внешней среды, таких как половое созревание, обучение в школе, уровень экологии места проживания и др. Данное обстоятельство сопряжено с процессами адаптации систем организма ребенка и в первую очередь сердечно-сосудистой системы (ССС) и уровней ее регуляции.

Целью исследования являлось выявление закономерностей возрастной динамики частотно-временных характеристик вариабельности ритма сердца (ВРС), как маркеров активности уровней и механизмов регуляции кровообращения у девочек и девушек от 6 к 20 годам.

В исследованиях участвовали девочки и девушки I и II медицинских групп здоровья (n=520): 6 лет (n=39); 7–8 лет (n=67); 9–10 лет (n=72); 11–12 лет (n=70); 13–14 лет (n=65); 15–16 лет (n=61); 17–18 лет (n=74); 19–20 лет (n=72), проживающих в г. Челябинске. Исследования проводили в сентябре-ноябре в первую половину дня.

Для регистрации ритма сердца (РС, мс) в положении лежа за 500 кардиоинтервалов использовали систему «Кентавр II РС» фирмы «Микролюкс», г. Челябинск (рекомендована к производству и применению в медицинской практике протоколом № РОСС.RU.АЮ 45.В00211 от 28.11.2002). Анализ медленноволновой ВРС проводили при помощи компьютерной программы «Биоспектр». Изучали временные характеристики (мс^2 и %), моду и медиану спектра (Мо и Ме, Гц), а также частотно-временные характеристики преобладающих гармоник в диапазонах спектра (мощность, мс^2 и частота, Гц) согласно рекомендациям Европейского кардиологического общества и Северо-Американского общества электрофизиологии. Для устранения погрешностей при регистрации РС перед анализом вариабельности проводили интерполяцию тренда. При интерпретации результатов анализа медленноволновой ВРС использовали общепринятое представление о регуляторном генезе разночастотных колебаний показателей кровообращения.

Исследования показали достаточно четкое снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС) в исследуемых группах, со стабилизацией показателя к 19–20 годам. При этом абсолютные значения мощности колебаний РС достаточно стабильны (в среднем 9675,53±681,29 мс^2). Несмотря на это, при факторном дисперсионном анализе по возрастным группам к 19–20 годам мощность очень низкочастотных (ОНЧ) колебаний снижается ($MS_{факт}/MS_{случ}$=20,48; снижение от 2898,62±160,82 в 6 лет до 2155,46±109,1 мс^2 в 19–20 лет, $p<0,001$), что, несомненно, определяется снижением гуморально-метаболических и надсегментарных влияний на РС в результате общей адаптации к факторам внешней среды и стабилизацией нейроэндокринных процессов в организме девушек. Кроме того, необходимо отметить, что в высокочастотном (ВЧ) диапазоне мощность колебаний постепенно снижается до 15–16 лет (от 4156,59±273,45 в 6 лет до 2718,64±189,18 мс^2 в 15–16 лет, $p<0,01$), затем к 19–20 годам возрастает до 3992,57±381,49 мс^2 ($p<0,01$), что, видимо, отражает роль блуждающего нерва в процессе полового созревания девочек.

Возрастные изменения в относительном распределении мощности РС более лабильны и в основном проявляются в ОНЧ- и ВЧ-диапазонах. В частности, наши исследования показали рост относительной доли ОНЧ-колебаний по сравнению с 9–10-летними (с 21,87 до 29,05%; $p<0,05$), с началом препубертатных изменений в организме девочек (11–12 лет), сохраняющийся практически до окончания периода полового созревания (17–18 лет). Данное обстоятельство, несомненно, свидетельствует об уровне активности и лабильности гормонально-эндокринных процессов, оказывающих влияние на РС. К 19–20 годам доля ОНЧ-колебаний снижается (на 6,18% по сравнению с предыдущей возрастной группой).

Наблюдалось резкое снижение доли ВЧ-колебаний с началом препубертатных изменений (11–12 лет на 9,06%, $p<0,05$), уровень которого сохраняется до 17–18 лет, практически в течение всего периода полового созревания. К окончанию юношеского периода (19–20 годам) наблюдается рост доли ВЧ-колебаний (на 7,49%, по сравнению с 17–18-летними). Следовательно, возрастная динамика ЧСС не в полной мере коррелирует с активностью блуждающего нерва, а, возможно, отчасти определяется и совершенствованием внутрисердечных механизмов регуляции РС.

Исследования показали лабильность моды спектра РС в динамике от 6 к 19–20 годам. В частности, наблю-

дается снижение Мо спектра с 0,076±0,0049 Гц в 9–10 лет) до 0,051±0,0041 Гц в 11–12 лет ($p<0,05$), что продолжается до периода окончания пубертатных процессов, свидетельствуя о значительных нейрогуморальных и эндокринных влияниях на РС в данный период развития девочек. С началом юношеского периода частота Мо растет, что, несомненно, связано со стабилизацией эндокринных процессов и ростом сегментарных влияний на РС. Данные изменения отражаются и в медиане спектра, которая снижается с началом препубертатных изменений у девочек.

Анализ возрастной динамики преобладающих гармоник в диапазонах спектра показывает, что рост и развитие девочек сопровождается значимыми возрастными изменениями в диапазонах спектра РС, которые, видимо, определяются не только эндогенными критическими периодами, но и внешними факторами. В частности, 7–8-летний критический период сопровождается увеличением мощности преобладающих гармоник во всех диапазонах спектра РС (например, в ОНЧ-диапазоне на 1343,9 мс^2; $p<0,05$). При этом если в ОНЧ-диапазоне частота гармоники снижается (на 0,005 Гц; $p<0,05$), то в низкочастотном (НЧ) – повышается (на 0,005 Гц; $p<0,05$). Данные изменения в первом случае могут определяться не только надсегментарными механизмами регуляции и циркулирующими катехоламинами, но и кортикостероидами, частота колебаний концентрации которых ниже, тогда как в НЧ-диапазоне – частотной модуляцией активности симпатической нервной системы как проявление стрессовой реакции с началом обучения в школе. При этом рост мощности преобладающей гармоники ВЧ-диапазона, определяющийся активацией блуждающего нерва, может являться мерой компенсации симпатоадреналовой реакции.

Второе повышение мощности преобладающей гармоники ОНЧ-диапазона наблюдается в старших классах (15–16 лет) с 2033,41±384,36 до 3612,14±381,87 мс^2, в период завершения процессов полового созревания, который сопровождается окончанием обучения в школе, подготовкой к выпускным экзаменам, что, несомненно, сопровождается увеличением активности надсегментарных механизмов и гуморальных факторов регуляции, сопровождающих стресс-реакцию. Мы наблюдали значительное снижение Мо спектра данного диапазона (с 0,019±0,0009 в 17–18 лет до 0,012±0,001 Гц в 19–20 лет; $p<0,001$) что совпадает со 2-м и 3-м курсами обучения в ВУЗе и может быть связано с утомлением и повышением влияний на РС высших центров вегетативной регуляции.

Исследования показали, что с началом препубертатных изменений и в течение практически всего периода полового созревания девочек активность симпатической нервной системы остается высокой, что проявляется ростом мощности преобладающей гармоники НЧ-диапазона (в среднем на 4132,79 мс^2; $p<0,001$) при относительно стабильной ее частоте.

В ВЧ-диапазоне мощность преобладающей гармоники после повышения в 7–8 лет снижается и остается стабильной до 19–20 лет. При этом динамика частоты гармоники более прямолинейна и снижается от 6 к 19–20 годам (с 0,27±0,0037 до 0,23±0,0033 Гц; $p<0,001$), что, видимо, отражает возрастную динамику частоты дыхательных движений.

Таким образом, исследования показывают, что, несмотря на поступательное снижение ЧСС у девочек от 6 к 19–20 годам, динамика частотно-временных характеристик РС лабильна. При этом анализ общих показателей ВРС, а также преобладающих гармоник показывает информативность частотно-временных характеристик при анализе динамики процессов полового созревания девочек и регуляторных изменений, связанных с экзогенными факторами.

РЕФЕРАТЫ

КЛЮЧИ К РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ СИНДРОМА КАЛЛМАНА

Синдром Каллмана (СК) определяется как ассоциация идиопатического гипогонадизма и аносмии/гипоосмии. Диагноз часто бывает запоздалым поскольку гипогонадотропный гипогонадизм обычно не проявляется до периода полового созревания, а больные с аносмией/гипоосмией часто сами не знают о своем сенсорном дефекте. С СК ассоциированы мутации по крайней мере в 6 генах, однако чувствительность молекулярно-генетического исследования составляет только около 30%, поэтому диагноз в большей степени основывается на клинических данных. Мы описываем наблюдение над 6 больными с СК, которые подтверждают важность поиска ассоциированных с СК аномалий для постановки диагноза. Анализ наших наблюдений и данных литературы свидетельствует, что СК можно заподозрить у мальчиков с микрофаллосом и/или с крипторхизмом, у любого больного с тугоухостью, с агенезией почки и/или с синкинезией. И, наоборот, больным с предполагаемым СК надо проводить аудиометрию и ультразвуковое исследование почек.

Kaplan JD, Bernstein JA, Kwan A, Hudgins L. Am. J. Med. Genet A. 2010; 14.