

Е. М. Спивак, Н. В. Печникова

Оценка вегетативной регуляции кардиоваскулярной системы с использованием показателей variability сердечного ритма у детей

На основании математического анализа синусового сердечного ритма у 750 детей и подростков установлено диагностическое значение различных методов определения его variability для оценки функционального состояния автономной нервной системы и особенностей вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы у этой категории пациентов.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, вегетативная регуляция, дети.

E. M. Spivak, N. V. Pechnikova

Assessment of Vegetative Regulation of the Cardiovascular System with Use of Indicators of Variability of Children's Heart Rate

On the basis of the mathematical analysis of the sinus heart rate of 750 children and teenagers is determined a diagnostic value of various methods to determine its variability in order to assess a functional condition of the independent nervous system and peculiarities of vegetative regulation of the cardiovascular system of this category of patients.

Keywords: a cardiovascular system, vegetative regulation, children.

В настоящее время для оценки вегетативного гомеостатического у детей и подростков используются клинические показатели – симптомы, косвенно отражающие повышение активности одного из отделов автономной нервной системы (АНС). Абсолютное большинство этих признаков относится к категории качественных, они существенно отличаются по информативности в разные возрастные периоды. Трактовка симптоматики, имеющейся у конкретного пациента, отличается значительным субъективизмом, последняя чаще всего не может быть подвергнута статистическому анализу, за исключением простого подсчета числа вегетативных знаков. Поэтому одной из важнейших задач клинической вегетологии является поиск и разработка новых объективных характеристик функционального состояния АНС.

Во второй половине XX века в отечественной физиологии была разработана оригинальная методика математического анализа сердечного ритма. Она базируется на представлениях о роли синусового узла как маркера универсального реагирования организма на меняющиеся условия среды. Известно, что это образование проводящей системы имеет тесные связи со структурами над-сегментарного и сегментарного аппарата АНС, что определяет широкий диапазон ответных реак-

ций на любые воздействия как физиологического, так и патологического (стрессового) характера, задавая параметры кардиоритма, адекватные конкретной ситуации. Поэтому изучение его variability дает объективную информацию об адаптационной реакции сердечно-сосудистой системы, которую можно экстраполировать на целостный организм [1, 2]. Важным преимуществом методики является получение количественных показателей, что дает возможность статистической обработки цифровых данных.

Цель настоящей работы – дать характеристику метода оценки variability сердечного ритма для определения функционального состояния автономной нервной системы у детей и подростков.

Материал и методы

Обследовано 660 здоровых детей и подростков в возрасте от 7 до 18 лет, а также 90 их сверстников, имеющих проявления вегетативной дисфункции.

Анализ variability ритма сердца проводился исходно в положении лежа и в условиях активной ортостатической пробы в соответствии с «Рекомендациями рабочей группы Европейского Кардиологического общества и Североамери-

канского общества стимуляции и электрофизиологии» (1996) на аппарате ВНС-Спектр (производство предприятия «Нейро-Софт», г. Иваново). Исследование осуществлялось через 2 часа после еды и десятиминутного отдыха. Продолжительность ритмограммы в фоновой записи и при выполнении ортостатической пробы составляла 5 минут. Анализировались только стационарные участки ритмограмм (после устранения всех возможных артефактов и при наличии синусового ритма).

Оценивались статистические индексы: SDNN – стандартное отклонение величин нормальных интервалов R-R; RMSDD – квадратный корень из среднего квадратов разности величин последовательных пар интервалов R-R; pNN50 % – процент последовательных интервалов R-R, различие между которыми превышает 50 мсек., размах колебаний R-R (ΔX). Определялись показатели спектрального анализа ВРС, позволяющие выделить периодические составляющие в колебаниях сердечного ритма: TP – total power – общая мощность спектра нейрогуморальной регуляции; HF – high frequency – высокочастотные; LF – low frequency – низкочастотные и VLF – very low frequency – очень низкочастотные колебания; VLF %, LF %, HF % – относительные показатели, характеризующие вклад каждого компонента в TP; коэффициенты LF/HF и K 30/15.

Полученные результаты и их обсуждение

Одним из наиболее часто применяемых способов анализа вариабельности сердечного ритма является кардиоинтервалография (КИГ), которая предполагает оценку 100 последовательно записанных синусовых кардиоциклов (интервалов R-R) с расчетом ряда статистических показателей: моды, ее амплитуды, вариационного размаха и специального параметра, предложенного Р. М. Баевским, называемого индексом напряжения (ИН).

Однозначного мнения об информативности КИГ при определении типа ИВТ в педиатрии нет. Показано, что она далеко не во всех случаях отражает истинное состояние адаптационного резерва и уровень функционирования АНС. Так, наблюдения Н. А. Кузьминой (2008) свидетельствуют о том, что оценка ИВТ по клиническим таблицам и с помощью КИГ у одних и тех же подростков 15–17 лет практически в трети случаев дает разные результаты. Кроме того, не существует кардиоинтервалографических критериев смешанного варианта ИВТ. Согласно собст-

венным наблюдениям показатели КИГ даже в норме характеризуются весьма большим размахом колебаний и поэтому имеют малую информационную значимость. Использование КИГ в отрыве от клинических данных у детей и подростков, по нашему мнению, может привести к неправильной диагностике ИВТ.

Тем не менее КИГ служит «золотым стандартом» для изучения такого важнейшего интегрального параметра АНС, каким является вегетативная реактивность (ВР). ВР оценивают по динамике ИН при переходе пациента из горизонтального положения (ИН1) в ортостатическое (ИН2) с расчетом отношения ИН2/ИН1. Разработаны нормативы этого показателя, зависящие от возраста и исходной величины ИН, при сопоставлении с которыми диагностируют вариант ВР. Она подразделяется на нормальную, избыточную (гиперсимпатикотоническую) и недостаточную (асимпатикотоническую). Следует учитывать то обстоятельство, что индекс ИН2/ИН1 характеризует преимущественно реактивность симпатического отдела АНС.

Следующим этапом практического применения математических характеристик функции синусового узла для оценки функционального состояния АНС явилось внедрение определения вариабельности ритма сердца (ВРС). В результате серии физиологических исследований были предложены показатели – статистические индексы, параметры волновой структуры регуляции кардиоритма и др., с помощью которых появилась возможность диагностировать нарушения вегетативной регуляции кардиоваскулярной системы, отражающие наличие дисрегуляции АНС в целостном организме пациента. Было показано, что усиление симпатической активности сопряжено с централизацией управления ритмом, снижением вариабельности интервалов R-R, увеличением представленности медленных волн в общем спектре нейрогуморальной регуляции. Увеличение влияния холинергических аппаратов, напротив, характеризуется возрастанием роли автономного контура управления и нестационарностью процесса, что проявляется высоким размахом колебаний R-R. При анализе волнового спектра у таких пациентов увеличивается доля его высокочастотной составляющей.

Таким образом, ВРС дает возможность оценки функционального состояния обоих отделов АНС, а также симпатико-парасимпатического баланса.

По нашим данным, усиление вагальных влияний у детей и подростков сопровождается увеличением SDNN, RMSDD, pNN50 %, TP, ΔX, HF. Маркером возрастания функциональной активности симпатической системы служат высокие значения LF при одновременном снижении статистических показателей кардиоритма, а также TP и HF. Отношение HF/LF дает возможность общей характеристики сбалансированности функционирования симпатoadреналовых и холинергических структур. Коэффициент К 30/15 позволяет определить реактивность парасимпатического отдела АНС.

Весьма ценную информацию об адаптивном резерве АНС можно получить при записи ВСП в вертикальном положении тела, для чего используют активную ортостатическую пробу. По динамике основных параметров кардиоритма мож-

но сделать заключение о характере вегетативного обеспечения деятельности у конкретного пациента.

Выводы:

1. Кардиоинтервалография без учета клинических данных при определении типа исходного вегетативного тонуса у детей и подростков отличается малой информативностью.

2. Оценка вариабельности сердечного ритма позволяет дать комплексную характеристику функционального состояния автономной нервной системы у детей и подростков. В отличие от клинических методов обследования она предоставляет возможность количественного анализа полученных данных, что объективизирует его результаты.

Библиографический список

1. Баевский, Р. М., Берсенева, А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний [Текст] / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М., 1997. – 236 с.

2. Березный, Е. А., Рубин, А. М. Практическая кардиография [Текст] / Е. А. Березный, А. М. Рубин. – СПб., 1997. – 120 с.

3. Кузьмина, Н. А. Распространенность, факторы риска и особенности проявлений синдрома вегетативной дистонии у подростков – учащихся 10–11 классов [Текст] : дисс. ... канд. мед. н. / Н. А. Кузьмина. – Нижний Новгород, 2008. – 134 с.