

роботою з переважанням нервових механізмів регуляції мають більш сприятливі прогностичні показники ВСР. Реакція на тилт-тест показала компенсаторні зміни початково знижених ланок регуляції.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: артеріальна гіпертензія, типи нейрогуморальної регуляції, варіабельність серцевого ритму, автономна нервова система

TYPES OF NEUROHUMORAL REGULATION OF BLOOD PRESSURE HOMEOSTASIS DURING TILT-TEST IN HYPERTENSIVE PATIENTS ON THE BASE OF THE HEART RATE VARIABILITY STUDY

O.V. Bilchenko

V.N. Karazin Kharkiv National University

SUMMARY

The aim of the study was to estimate types of neurohumoral regulation on the base of the heart rate variability indexes at rest and during tilt-test in hypertensive patients. 176 patients with hypertension were included in the study. The data obtained in this study shown that in hypertensive patients balans of regulatory brunches or increase of humoral regulation observed more frequently. Dominance of neural regulation associated with favorable prognosis concerning mortality in patients with hypertension. During tilt-test decreased brunches at rest increased.

KEY WORDS: hypertension, types of neurohumoral regulation, heart rate variability, autonomic nerve system

УДК 616.248-053.2/612.82

ОСОБЕННОСТИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ДЕТЕЙ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Е.М. Гурьянова, Л.Н. Игишева, А.Р. Галеев

Кемеровская государственная медицинская академия,

Кемеровский областной психолого-валеологический центр, Кемерово, Россия

РЕЗЮМЕ

Для изучения особенностей вариабельности сердечного ритма (ВСР) при бронхиальной астме были проанализированы кардиоритмограммы 244 здоровых и больных детей с учетом исходного вегетативного тонуса. Выявлено, что больным бронхиальной астмой свойственен парасимпатический исходный вегетативный тонус с большим холинэргическим эффектом влияния на ВСР. Установлено, что спектральные характеристики ВСР (HF, MLF) являются маркерами патологичной вегетативной регуляции. При нагрузке регуляция у больных БА характеризовалась повышенной активацией симпатического отдела ВНС независимо от исходного тонуса. Продемонстрирована эффективность кардиоритмографии для диагностики вегетативных нарушений при бронхиальной астме.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бронхиальная астма, вариабельность сердечного ритма, вегетативная нервная система.

ВВЕДЕНИЕ

Анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) является современной методологией оценки состояния регуляторных систем организма. Изменение функционального состояния вегетативной нервной системы (ВНС) сопровождается различными кардиологическими и некардиологическими заболеваниями. Общеизвестна роль дисбаланса между возбуждающими и тормозящими отделами ВНС в патогенезе бронхиальной астмы [5]. Наиболее значитель-

ный вклад в развитие бронхоспазма отводят холинэргическому компоненту вследствие повышения центрального вагусного тонуса и активации холинэргических рефлексов [6]. Бронхиальная астма (БА) является одним из самых распространенных хронических заболеваний, которому подвержены от 2 до 15 % детского населения и 5 % - взрослого [2, 5]. БА часто приводит к ранней инвалидизации и является причиной преждевременной смерти. Поэтому несомненна важность оценки вегетативных взаимодействий у больных БА с уче-

том исходного тонуса ВНС для понимания патогенетических механизмов развития и прогноза течения болезни. В тоже время в литературе содержится мало информации об оценке вегетативных взаимодействий с помощью оценки ВСР у больных БА, особенно в детском возрасте.

В связи с этим мы исследовали ВСР с учетом исходного тонуса ВНС у детей больных БА для изучения вегетативных регуляторных механизмов при этой патологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были обследованы 90 детей в возрасте 7-15 лет, страдающих БА легкой и средней степенью тяжести, в период ремиссии болезни. Другая группа состояла из 122 детей 1-2 группы здоровья. По полу и возрастному распределению исследуемые группы были идентичны.

Кардиоритмографическое обследование и математическая обработка кардиоритмограмм проводилась с помощью кардиоритмографического комплекса ORTO (www.orto.ru/science) [4]. Кардиоритмограммы записывались в утренние часы, после десяти минутного отдыха, регистрировались 200 RR-интервалов в положении лежа и 220 после выполнения ортостатической пробы. Для анализа ВСР использовались параметры, рекомендованные Стандартами [7].

При анализе параметров ВСР у детей исследованных групп учитывался исходный вегетативный тонус (ваготония, симпатикотония, эйтония (нормотония)), который определялся по статистическим параметрам ритмограмм с учетом возрастного-половых особенностей [4]. Поскольку у детей больных БА, как правило, наблюдалась исходная ваготония, то дополнительно была изучена группа, состоящая из 32 практически здоровых детей с ваготонией, которая развилась в результате высокой двигательной активности. Дети этой группы занимались бегом пять раз в неделю на дистанцию до двух километров в течение двух лет. По полу и возрасту эта группа была идентична первым двум.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием: вычисления средних значений и ошибки среднего, U-критерия Mann-Whitney, Kruskal-Wallis ANOVA тест. Выбор не параметрических ме-

тодов был обусловлен отсутствием нормального распределения в изученных выборках по тесту Колмогорова-Смирнова. $M \pm m$ означает среднее \pm ошибка среднего.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При диагностике исходного вегетативного тонуса у детей в исследуемых группах было выявлено, что среди больных БА лиц с исходной эйтонией было 21%, а среди здоровых – 38%. Исходная ваготония встречалась у 51% больных и 30% здоровых. Симпатикотония имела место у 28% больных детей и у 32% здоровых. При этом симпатикотонический исходный вегетативный тонус встречался преимущественно у больных детей старше 11 лет. Эти данные согласовывались с результатами других исследований об общей ваготонической направленности вегетативной регуляции при бронхиальной астме [6].

При изучении показателей ВСР у лиц с исходным ваготоническим тонусом нами было обнаружено, что больные отличались от здоровых большими значениями параметров SDNN, RMSSD, характеризующих парасимпатическую регуляцию (табл. 1). Изучая спектральные характеристики ритмограмм, мы выявили, что суммарная мощность спектра (TP) у детей с БА была больше. Также у этих детей большую мощность имели волны в диапазонах LF (низкочастотная составляющая спектра, отражает влияние как симпатического, так и парасимпатического отделов ВНС) и HF (высокочастотная составляющая, характеризующая парасимпатические влияния). Отличалось и соотношение LF/HF, у больных оно было меньше. Поскольку различия были более выражены в диапазоне HF, то мы предположили, что увеличение TP было в большей степени за счет HF. Частота (MLF), на которой наблюдался максимум в спектре LF у больных, имела более короткий период, по сравнению со здоровыми. Известно, что диапазон LF имеет смешанное происхождение и связан как с вагусным, так и с симпатическим контролем ритма сердца [7]. Поскольку парасимпатические влияния характеризуются более короткими волнами, то сдвиг максимума в спектре LF в более коротковолновую часть свидетельствовал о большей доле парасимпатической составляющей в этом диапазоне у детей больных БА.

Параметры ВСП у детей с ваготонией: здоровых и больных

	Больные БА		Здоровые		
	Среднее	Ошибка	Среднее	Ошибка	
SDNN (сек)	0,092	0,004	0,074	0,002	p < 0,001
SI (y.e.)	41,13	2,59	49,99	1,64	p < 0,05
X (сек)	0,41	0,02	0,36	0,01	p < 0,01
RMSSD (сек)	0,103	0,006	0,076	0,003	p < 0,001
TP (мсек ²)	8910	730	6595	313	p < 0,05
LF (мсек ²)	3379	335	2496	169	p < 0,05
HF (мсек ²)	3585	435	1789	154	p < 0,001
LF/HF	1,24	0,14	1,74	0,15	p < 0,05
MLF (Гц)	0,103	0,006	0,081	0,004	p < 0,01

Вместе с тем у больных детей SI (индекс напряжения регуляции) имел меньшее значение, чем у здоровых. Так как SI отражает степень напряжения регуляторных механизмов, то в данном случае возникло противоречие: у больных детей напряжение регуляции не могло быть меньше, чем у здоровых. Поэтому при данной патологии физиологическая интерпретация этого параметра должна быть иной.

Параметры ВСП у детей описываемых групп при выполнении ортостатической пробы не отличались между собой. Увеличение влияния симпатического отдела ВНС при нагрузке нивелировало различия, имевшиеся в покое. Это позволило предположить о большей активации симпатки у детей с БА для обеспечения регуляции в ортостазе.

В целом эти данные свидетельствовали о большей степени парасимпатических влияний на ВСП у больных БА в покое и повышенном адренергическом влиянии при нагрузке.

Известно, что высокая двигательная активность приводит, как правило, к увеличению парасимпатических регуляторных влияний, способствует развитию «спортивной ваготонии». Поэтому мы дополнительно сравнили больных детей с исходной ваготонией со здоровыми детьми, которые имели режим с высокой двигательной активностью и аналогичный исходный вегетативный тонус. При сравнении этих групп детей выяснилось, что значения статистических параметров ВСП (SI, X, RMSSD, SDNN, таблица 2) у детей с высокой двигательной активностью были ближе к значениям тех же параметров больных детей. В тоже время такие спектральные характеристики, как HF и MLF имели промежуточное значение между больными и здоровыми детьми. Значения соотношения LF/HF у здоровых детей и детей с высокой двигательной активностью оказались близки между собой и досто-

верно отличались от величины этого параметра больных БА. Таким образом, качественные различия ВСП у детей разных групп с парасимпатическим исходным вегетативным тонусом выявлялись только по спектральным характеристикам. Это позволило дифференцировать патологические регуляторные влияния от физиологических.

При анализе ВСП у больных БА с исходной эйтонией и здоровых детей с таким же исходным тонусом ВНС было обнаружено, что значение LF у больных было меньше (таблица 3). Это, вероятно, означало, что симпатическая составляющая в регуляции у детей больных БА была меньше, чем у здоровых. В тоже время у больных детей мы обнаружили смещение максимума мощности в диапазоне LF на более низкие частоты. Поскольку симпатические влияния проявляются в более низкочастотном диапазоне, чем парасимпатические, то это свидетельствовало о большем отражении симпатической влияний на ВСП этой частью спектра. Такие разнонаправленные проявления вегетативной регуляции еще раз подтвердили данные других исследователей о её дисбалансе у больных БА [6].

При анализе параметров ВСП полученных при выполнении ортостатической пробы было обнаружено, что у больных с эйтонией значения AMO и SI в ортостазе были достоверно выше, чем у здоровых. Это указывало на большую активацию симпатического отдела ВНС при обеспечении нагрузки у больных детей по сравнению со здоровыми. Параметры, отражающие парасимпатическую регуляцию (X, SDNN, RMSSD), в ортостазе у больных были напротив меньше.

Таким образом, дети больные БА с эйтонией существенно отличались от здоровых детей с подобным исходным тонусом ВНС. Поскольку под эйтонией (нормотонией) понима-

ют физиологическую, нормальную регуляцию, обеспечивающую организму оптимальную адаптивность [3], то эйтонию у детей с брон-

хиальной астмой логичнее обозначать как смешанный исходный вегетативный тонус.

Таблица 2

Параметры ВСР у детей с ваготонией: здоровых, с высокой двигательной активностью и больных БА

	Больные БА		Здоровые		С высокой двиг. активностью		ANOVA тест
	Среднее	Ошибка	Среднее	Ошибка	Среднее	Ошибка	
SDNN	0,092	0,004	0,074	0,002	0,090	0,004	p < 0,001
SI	41,13	2,59	49,99	1,64	41,054	2,393	p > 0,05
X	0,41	0,02	0,36	0,01	0,402	0,013	p < 0,01
RMSSD	0,103	0,006	0,076	0,003	0,107	0,007	P < 0,001
HF	3585	435	1789	154	2740	371	P < 0,01
MLF	0,103	0,006	0,081	0,004	0,091	0,006	P < 0,05

Таблица 3

Параметры ВСР у детей с эйтонией: здоровых и больных

	Больные БА		Здоровые		
	Среднее	Ошибка	Среднее	Ошибка	
LF	1357	216	1575	117	p < 0,05
MLF	0,072	0,006	0,094	0,006	p < 0,05
SDNN ортостаз	0,031	0,002	0,048	0,004	p < 0,01
АМО ортостаз	59,9	3,9	46,7	2,8	p < 0,05
SI ортостаз	421,6	61,4	218,5	34,9	p < 0,01
X ортостаз	0,149	0,010	0,227	0,019	p < 0,01
RMSSD ортостаз	0,022	0,002	0,034	0,005	p < 0,05

При исследовании параметров ВСР у детей исследуемых групп с симпатикотоническим исходным тоном ВНС, мы не обнаружили различий. Анализ параметров ВСР в ортостазе выявил, что значения АМО и SI у больных были больше (таблица 4). Параметры, отражающие парасимпатическую регуляцию (SDNN,

X), у больных детей напротив имели меньшие значения. Это указывало на большую активацию симпатического отдела ВНС при обеспечении нагрузки у больных детей по сравнению со здоровыми, также как и у больных детей с эйтонией и ваготонией.

Таблица 4

Параметры ВСР у детей с симпатикотонией: здоровых и больных

	Больные БА		Здоровые		
	Среднее	Ошибка	Среднее	Ошибка	
SDNN ортостаз	0,029	0,003	0,034	0,002	p < 0,05
АМО ортостаз	68,9	4,2	55,8	2,8	p < 0,01
SI ортостаз	767,6	124,9	377,7	43,5	p < 0,05
X ортостаз	0,131	0,015	0,160	0,010	p < 0,05

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Больным бронхиальной астмой свойствен парасимпатический исходный вегетативный тонус с большим холинергическим эффектом влияния на ВСР. Показано, что спектральные характеристики ВСР у больных БА (LF, MLF) являются маркерами патологической вегетативной регуляции. При нагрузке регуля-

ция у больных БА характеризовалась повышенной активацией симпатического отдела ВНС независимо от исходного тонуса. Выявляемые с помощью кардиоритмографии регуляторные взаимодействия при БА позволят наряду с другими данными индивидуализировать тактику вмешательств и прогнозировать течение болезни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: Медицина. 1979. 298 с.
2. Балаболкин И.И. // Российский педиатрический журнал. 1998. № 2. С. 49-52
3. Вейн А.М., Вознесенская Т.Г., Голубева В.Л. Заболевания вегетативной нервной системы. М.: Медицина. 1991. 624 с.
4. Галеев А. Р. Использование показателей сердечного ритма для оценки функционального состояния школьников с учётом их возрастных особенностей и уровня двигательной активности. Автореф. дисс. ... к. биол. наук. Новосибирск. 1999. 20 с.
5. Марченко В.Н., Лотоцкий А.Ю., Ловицкий С.В. // В кн. Механизмы воспаления бронхов и легких и противовоспалительная терапия / Под ред. Г.Б. Федосеева. СПб.: Нормед-Издат. 1998. С. 410-429
6. Boomsma J.D., Said S.J. // Chest. 1992. Vol. 101. № 6. Suppt. P. 389-392
7. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability/ Standards of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use. // Circulation 1996. Vol. 93. P. 1043-1065.

ОСОБЛИВОСТІ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ У ДІТЕЙ ІЗ БРОНХІАЛЬНОЮ АСТМОЮ

О.М. Гур'янова, Л.Н. Ігішева, А.Р. Галєєв

Кемеровська державна медична академія,

Кемеровський обласний психолого-валеологічний центр, Кемерово, Росія

РЕЗЮМЕ

Для вивчення особливостей варіабельності серцевого ритму (ВСР) при бронхіальній астмі були проаналізовані кардіоритмограми 244 здорових і хворих дітей з обліком вихідного вегетативного тону. Виявлено, що хворим на бронхіальну астму властивий парасимпатичний вихідний вегетативний тонус з великим холінергічним ефектом впливу на ВСР. Установлено, що спектральні характеристики ВСР (HF, MLF) є маркерами патологічної вегетативної регуляції. При навантаженні регуляція в хворих БА характеризувалася підвищеною активацією симпатичного відділу ВНС незалежно від вихідного тону. Продемонстровано ефективність кардіоритмографії для діагностики вегетативних порушень при бронхіальній астмі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: бронхіальна астма, варіабельність серцевого ритму, вегетативна нервова система.

SOME FEATURES OF HRV IN CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA

Ye.M. Gurjanova, L.N. Igisheva, A.R. Galeev

Kemerovo State University, Kemerovo regional psychological and valeological center, Kemerovo, Russia

SUMMARY

Heart rate data of 244 healthy and ill children were analyzed for studying features of heart rate variability (HRV) at a bronchial asthma in view of an initial autonomic tone. It is revealed, that bronchial asthma patients are characterized by the parasympathetic initial autonomic tone with hypercholinergic effect of influence on HRV. It is established, that spectral characteristics of HRV (HF, MLF) are markers of pathological autonomic regulation. At loading regulation at bronchial asthma patients was characterized by the increased activation of the sympathetic branch of ANS not depending on an initial autonomic tone. Efficiency of HRVgraphy for diagnostics of autonomic disturbances is shown at a bronchial asthma.

KEY WORDS: bronchial asthma, heart rate variability, autonomic nervous system