

ИНТЕГРАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА

Краева Н.В., Макарова В.И., Макаров А.И.

ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Архангельск, Россия (163000, г. Архангельск, проспект Троицкий, 51), e-mail: YaNV-1985@yandex.ru

Для оценки интегральной составляющей вариабельности сердечного ритма при артериальной гипертензии (АГ) у детей подросткового возраста использовали дисперсионный анализ низкоамплитудных колебаний кардиоцикла PQRS. Под наблюдением находился 81 пациент с синдромом АГ, включающий в себя нейроциркуляторную дистонию, лабильную АГ и стабильную АГ. Группу сравнения составили 30 детей с синдромом вегетативной дисфункции без признаков поражения сердечно-сосудистой системы, в качестве группы контроля – 50 здоровых детей без клинических признаков вегетативной дисфункции. Средние значения индекса «Ритм» у подростков в группе сравнения ($Me = 28$) были выше, чем у детей из контрольной группы, $p < 0,001$. Средние значения индекса «Ритм» у подростков с установленным диагнозом АГ ($Me = 21$) были выше, чем у детей из контрольной группы ($Me = 17$), $p = 0,002$. Патологические значения интегрального индекса нарушений ритма у пациентов с лабильной АГ (64 %) достоверно больше в сравнении с контрольной группой (32 %), $p = 0,004$. Интегральный показатель вариабельности сердечного ритма позволяет выявить наличие вегетативной дисфункции. Преобладание патологических значений показателя «Ритм» у подростков с лабильной АГ может служить прогностически неблагоприятным признаком в отношении формирования стабильной АГ.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, вариабельность сердечного ритма, индекс «Ритм», Кардиовизор-06с, подростки.

THE INTEGRAL COMPONENT OF HEART RATE VARIABILITY DURING ARTERIAL HYPERTENSION IN ADOLESCENT CHILDREN

Kraeva N.V., Makarova V.I., Makarov A.I.

Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia (163000, Arkhangelsk, Troitsky Prospekt, 51), e-mail: YaNV-1985@yandex.ru

We used dispersion analysis of low-amplitude fluctuations of the cardiac cycle PQRS, to assess the integral component of heart rate variability in patients with arterial hypertension (AH) in adolescent children. We observed 81 patients with the syndrome of AH, including neurocirculatory dystonia, labile hypertension and stable hypertension. The comparison group included of 30 children with the syndrome of autonomic dysfunction without signs lesions of the cardiovascular system, as the control group - 50 healthy children without clinical signs of autonomic dysfunction. The average value of the index "Rhythm" in adolescents in the comparison group ($Me = 28$) were higher than children in the control group, $p < 0.001$. The average value of the index "Rhythm" in adolescents with an established diagnosis AH ($Me = 21$) were higher than children in the control group ($Me = 17$), $p = 0.002$. Pathological values of the integral index of rhythm disturbances in patients with labile AH (64%) was significantly greater as compared with the control group (32%), $p = 0.004$. Integral component of heart rate variability allows to reveal the presence of autonomic dysfunction. The predominance of pathological values of an indicator "Rhythm" in adolescents with labile AH may serve as a poor prognostic sign with regard to the formation of stable hypertension.

Keywords: arterial hypertension, heart rate variability, index "Rhythm", Kardiovisor-06c, adolescent.

Введение. Данные о распространенности артериальной гипертензии (АГ) в популяции разноречивые и немногочисленные [7]. По данным Министерства здравоохранения Российской Федерации в настоящее время отмечен рост числа детей с повышенным артериальным давлением [6].

Известно, что основным патогенетическим фактором АГ у детей подросткового возраста являются не органические изменения сосудов, а функциональные нарушения. Лишь на поздних стадиях к функциональным нарушениям присоединяются органические [1]. В настоящее время при исследовании функционального состояния вегетативной нервной системы у подростков с синдромом АГ широко используются оценка исходного вегетативного тонуса (с помощью таблиц Вейна), вегетативного индекса Кердо, клиноортостатическая проба, кардиоинтервалографии.

Одним из методов ранней диагностики функциональных нарушений является метод дисперсионного анализа низкоамплитудных колебаний временных интервалов кардиоцикла PQRS (Кардиовизор – 06С), так как дисперсионные характеристики при возникновении отклонений от нормы начинают изменяться раньше, чем отклонения, появляющиеся на стандартной ЭКГ.

Цель исследования. Выявить значение интегральной составляющей вариабельности сердечного ритма при артериальной гипертензии у детей подросткового возраста с использованием прибора «Кардиовизор-06с».

Материал и методы исследования. Под наблюдением находился 81 пациент с синдромом артериальной гипертензии (АГ), из них 29 детей с нейроциркуляторной дистонией (НЦД) и 54 подростка с установленным диагнозом артериальной гипертензии (25 человек с лабильной АГ и 27 – стабильной АГ). В качестве группы сравнения обследованы 30 детей с синдромом вегетативной дисфункции без признаков поражения сердечно-сосудистой системы (пациенты с патологией желудочно-кишечного тракта неинфекционного генеза); в качестве группы контроля – 50 здоровых детей, не имеющих клинических признаков вегетативной дисфункции. Возраст пациентов от 11 до 18 лет; распределение по полу – равномерное. Всем детям проведено клинико-лабораторное и инструментальное обследование в соответствии с общепринятой схемой и нозологической формой. В качестве дополнительной компоненты скрининга с помощью прибора «Кардиовизор-06с» осуществлялась оценка тонуса вегетативной нервной системы по показателю «Ритм», который в данном приборе характеризует упрощенная динамическая интегральная составляющая вариабельности сердечного ритма, методологически основанная на расчете общей активности регуляторных систем сердечного ритма по Р.М. Баевскому [5].

Для математической обработки результатов использовали пакет стандартных статистических программ для медико-биологических исследований. Количественные данные проверяли на нормальность распределения с помощью критерия Шапиро – Уилка, оценки гистограмм и квантильных диаграмм. Сравнение количественных данных в независимых выборках проводились с использованием критерия Краскелла – Уоллесса (H, df, p). При

обнаружении статистически значимых различий в сравниваемых группах проводили попарные сравнения количественных данных при помощи критерия Манна – Уитни (U, Z, p).

При описании качественных данных мы использовали доли с 95 % доверительным интервалом – % (95 %ДИ) для определения частоты встречаемости признака в генеральной совокупности, который высчитывали по методу Вальда. Анализ качественных данных проводился с использованием теста Хи-квадрат Пирсона [2, 3, 4].

Результаты и обсуждение. Значения индекса «Ритм» в контрольной группе и в группе сравнения подчинялись закону нормального распределения, однако распределение значений данного показателя в группе пациентов с установленным диагнозом АГ отличалось от нормального. С учетом этого факта для описания количественных данных индекса «Ритм» (табл. 1) была выбрана медиана (1-й и 3-й квартили) – Me (Q1; Q3).

Сравнительная характеристика значений показателя «Ритм» представлена в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика значений показателя «Ритм» при АГ у подростков

Группа пациентов	Me (Q1; Q3)	Минимум	Максимум	Размах
АГ (n = 81)	21 (15; 33,5)	3	66	63
Группа сравнения (n = 30)	28 (20,5; 36,25)	3	65	62
Контрольная группа (n = 50)	17 (9,5; 21,25)	0	36	36

Значения индекса «Ритм» у детей и подростков с установленным диагнозом АГ (Me = 21 (15; 33,5)) больше, в сравнении с контрольной группой (Me = 17 (9,5; 21,25)), но меньше, чем в группе сравнения (Me = 28 (20,5; 36,25)). Кроме того, отмечается значительно больший размах значений показателя «Ритм» у детей с АГ (от 3 до 66) и хроническими заболеваниями ЖКТ (от 3 до 65), в сравнении с контрольной группой (от 0 до 36).

Мы выявили статистически значимые различия значений индекса «Ритм» между сравниваемыми группами (H = 19,473, df = 2, p < 0,001). Средний ранг значений интегрального индекса нарушений ритма (суммарное отклонение от нормы статистических показателей вариабельности ритма) в группе сравнения (104,45) значительно выше, чем в остальных группах.

Для уточнения, между какими группами существует статистически значимое различие, провели попарные сравнения групп при помощи критерия Манна – Уитни (U, Z, p) с критическим уровнем статистической значимости p < 0,017. Средние значения индекса «Ритм» у подростков в группе сравнения (Me = 28) были выше, чем у детей из контрольной группы (Me = 17), U = 317, Z = - 4,3, p < 0,001. Средние значения индекса «Ритм» у подростков с установленным диагнозом АГ (Me = 21) были выше, чем у детей из

контрольной группы ($Me = 17$), $U = 1365$, $Z = - 3,1$, $p = 0,002$. Средний ранг значений индекса «Ритм» у подростков в группе сравнения (65,02) был выше, чем у пациентов с установленным диагнозом АГ (52,66), однако статистически значимых различий между группами нет, $U = 944,5$, $Z = - 1,7$, $p = 0,072$.

Полученный результат подтверждает диагностическую ценность дисперсионного анализа низкоамплитудных колебаний кардиоцикла PQRST для определения наличия вегетативной дисфункции.

Результаты сравнительной характеристики значений показателя «Ритм» при синдроме АГ различной степени выраженности представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика значений индекса «Ритм» в зависимости от степени артериальной гипертензии

Группа пациентов	Me (Q1; Q3)	Минимум	Максимум	Размах
НЦД (n = 29)	20 (15,5; 28,5)	3	40	37
Лабильная АГ (n = 25)	24 (15; 36)	3	66	63
Стабильная АГ (n = 27)	18 (14; 35)	3	42	39
Контрольная группа (n = 50)	17 (9,5; 21,25)	0	36	36

Медиана значений показателя «Ритм» больше у детей и подростков с установленным диагнозом лабильной АГ ($Me = 24$ (15; 36)) в сравнении с остальными группами, кроме этого, обращает на себя внимание значительный размах значений индекса «Ритм» в группе с лабильной АГ (от 3 до 66).

Используя критерий Краскела – Уоллиса, мы определили, что при сравнении значений индекса «Ритм» среди детей и подростков с НЦД, лабильной АГ, стабильной АГ и контрольной группой существуют ($p < 0,05$) статистически значимые различия ($H = 10,597$, $df = 3$, $p = 0,014$). Для выявления различий внутри группы пациентов с АГ провели попарные сравнения подгрупп при помощи критерия Манна – Уитни с критическим уровнем статистической значимости $p < 0,013$.

Средний ранг значений индекса «Ритм» был больше в группе пациентов с установленным диагнозом НЦД (47,88) в сравнении с контрольной группой (35,43), однако статистически значимых различий между группами нет, $U = 496,5$, $Z = - 2,3$, $p = 0,02$. Значения индекса «Ритм» в группе пациентов с установленным диагнозом лабильной АГ достоверно больше (48,12), чем в контрольной группе (32,94), статистически значимые различия между этими группами подтверждаются критерием Манна – Уитни, $U = 372,0$, $Z = -$

2,85, $p = 0,004$. Средний ранг значений индекса «Ритм» у пациентов со стабильной АГ был выше (45,61), чем у детей и подростков из контрольной группы (35,43), однако статистически значимых различий между группами нет, $U = 496,5$, $Z = - 1,9$, $p = 0,056$. Критический уровень значимости для данных групп – 0,013.

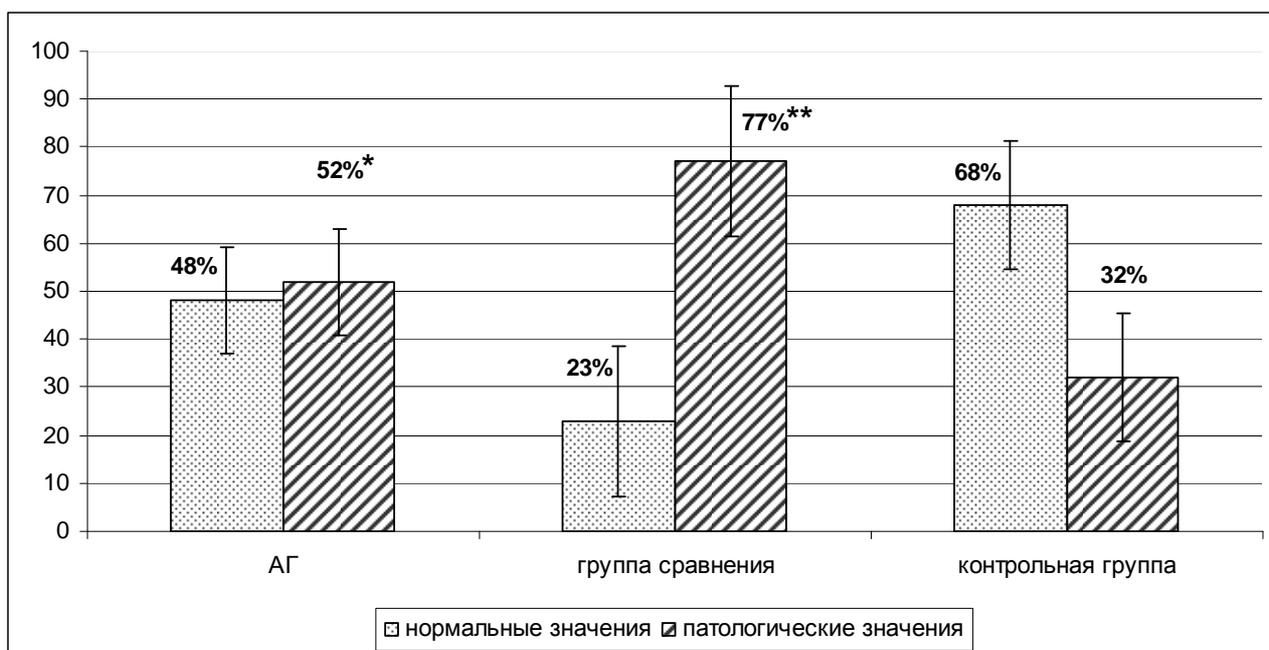
Диагноз лабильной АГ устанавливается в том случае, когда повышенный уровень АД регистрируется непостоянно, обычно на фоне вегетативной дисфункции, что подтверждается нашими результатами.

При сравнении значений индекса «Ритм» группы пациентов с установленным диагнозом НЦД с группой пациентов с лабильной АГ статистически значимых различий не выявлено, $U = 308,5$, $Z = - 0,94$, $p = 0,349$. Статистически значимых различий значений показателя «Ритм» в группах с диагнозом НЦД и стабильной АГ не выявлено, $U = 383,5$, $Z = - 0,13$, $p = 0,895$. Также различий не выявлено при сравнении результатов индекса «Ритм» в группах пациентов с лабильной и стабильной АГ, $U = 301$, $Z = - 0,669$, $p = 0,503$.

Для определения доли нормальных и патологических значений индекса «Ритм» мы перевели количественные значения индекса «Ритм» в качественные показатели. Согласно методическим рекомендациям по работе с прибором «Кардиовизор-Обс» значения показателя от 0 до 20 % относили к нормальным показателями, значения индекса «Ритм» более 21 % свидетельствовали о наличии вегетативной дисфункции. Соотношение нормальных и патологических значений показателя «Ритм» у детей и подростков с синдромом АГ, хронической патологией ЖКТ и здоровых представлено на рис. 1.

Для сравнения процентных долей учитывали критерий χ^2 Пирсона, статистически значимыми различия принимались при $p < 0,05$. При сравнении значений индекса «Ритм» в группе пациентов с хроническими заболеваниями ЖКТ и здоровых детей и подростков выявлены статистически значимые различия ($\chi^2 = 14,97$; $df = 1$; $p < 0,001$). Патологические значения индекса «Ритм» отмечаются значительно чаще среди детей с хроническими заболеваниями ЖКТ (77 %), в сравнении с контрольной группой (32 %), что подтверждает роль вегетативной дисфункции в патогенезе хронических заболеваний ЖКТ у детей.

В группе с синдромом артериальной гипертензии патологические значения индекса «Ритм» встречаются достоверно чаще (52 %), чем в контрольной группе – 32 % ($\chi^2 = 4,94$; $df = 1$; $p < 0,05$). Для уточнения, за счет какой степени выраженности АГ обусловлена столь значимая доля пациентов с патологическими значениями индекса «Ритм», мы проанализировали соотношение нормальных и патологических значений показателя «Ритм» у подростков с разной степенью выраженности АГ (табл. 4).



* - $p < 0,05$

** - $p < 0,001$

Рис. 1. Соотношение нормальных и патологических значений показателя «Ритм» у детей и подростков с синдромом АГ, группы сравнения и контрольной группой

Таблица 4

Структура значений показателя «Ритм» у подростков с разной степенью выраженности АГ

Группа	Нормальные значения (0-20%)		Патологические значения (> 20%)	
	Абс. ч.	% (95%ДИ)	Абс. ч.	% (95%ДИ)
НЦД (n = 29)	15	52 (32,9 – 71,1)	14	48 (28,9 – 67,1)
ЛАГ (n = 25)	9	36 (16,2 – 55,8)	16	64 * (44,2 – 83,8)
Стабильная АГ (n = 27)	15	56 (36,2 – 75,8)	12	44 (24,2 – 63,8)
Контрольная группа (n = 50)	34	68 (54,7 – 81,3)	16	32 (18,7 – 50,7)

* $p < 0,013$.

Для сравнения процентных долей учитывали критерий χ^2 Пирсона, статистически значимыми различия принимались при $p < 0,05$. Патологические значения интегрального индекса нарушений ритма у пациентов с лабильной АГ (64 %) достоверно больше в сравнении с контрольной группой (32 %); статистически значимые различия между этими группами подтверждаются критерием Манна – Уитни, $U = 372,0$, $Z = - 2,85$, $p = 0,004$.

Значительная доля патологических значений индекса «Ритм» у пациентов с АГ обусловлена подростками с установленным диагнозом лабильной АГ, которая характеризуется наличием вегетативной дисфункции.

Заключение. Таким образом, используя интегральный показатель variability сердечного ритма, были установлены статистически значимые различия характера вегетативной регуляции между больными (АГ, хроническая патология ЖКТ) и здоровыми подростками. Изменения в равной степени характерны как для пациентов с АГ, так и для пациентов с патологией пищеварительной системы, что позволяет использовать предложенный метод скринингового исследования для диагностики вегетативной дисфункции. Преобладание патологических значений показателя «Ритм» у подростков с лабильной АГ может служить прогностически неблагоприятным признаком в отношении формирования стабильной АГ.

Список литературы

1. Белоконь Н.А., Кубергер М.Б. Артериальная гипертензия и гипотензия // Болезни сердца и сосудов у детей: Руководство для врачей: В 2 т. – М.: Медицина, 1987. Т.2. – С.136-196.
2. Гржибовский А.М. Анализ трех и более независимых групп количественных данных // Экология человека. – 2008. – № 3. – С. 50-58.
3. Гржибовский А.М. Доверительные интервалы для частот и долей // Экология человека. – 2008. – № 5. – С.57-60.
4. Гржибовский А.М. Типы данных, проверка распределения и описательная статистика // Экология человека. – 2008. – № 1. – С. 52-58.
5. Кательницкая Л.И. Неинвазивные методы скрининговой диагностики хронических неинфекционных заболеваний: учебное пособие для врачей / Л.И. Кательницкая, С.Е. Глова, Л.А. Хаишева, В.Н. Браженский. – Ростов-на-Дону: ГОУ ВПО РостГМУ Росздрава, 2008. – 51 с.: 34 ил.
6. Клинические рекомендации по детской кардиологии и ревматологии / Под ред. М.А. Школьниковой, Е.И. Алексеевой. – М.: Ассоциация детских кардиологов России, 2011. – 512с.
7. Синькова Г.М. Эпидемиология артериальной гипертензии // Сибирский медицинский журнал. – 2007. – № 8. – С. 5-10.

Рецензенты:

Меньшикова Л.И., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой поликлинической и социальной педиатрии ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» МЗ РФ, г.Архангельск.

Мартюшов С.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии ГБОУ
ВПО «Северный государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Архангельск.