

# КАРДИОРИТМОГРАФИЯ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ ГРУПП РИСКА ПО РАЗВИТИЮ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПОДРОСТКОВ

УДК 616.12-008.3-073.96:616.12-008.331.1-053.5/7  
Поступила 28.02.2012 г.



**А.Н. Биянов**, к.м.н., ассистент кафедры педиатрии<sup>1</sup>;  
**Л.В. Софронова**, д.м.н., профессор кафедры педиатрии<sup>1</sup>;  
**Е.В. Зубов**, к.м.н., зав. городским детским кардиологическим клинко-диагностическим центром<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Пермская государственная медицинская академия им. академика Е.А. Вагнера, Пермь, 614051, ул. Петропавловская, 26;

<sup>2</sup>Детская городская клиническая больница №3, Пермь, 614051, ул. Ленина, 13

**Цель исследования** — оценить возможности использования кардиоритмографии для выделения среди подростков групп риска по формированию в последующем артериальной гипертензии.

**Материалы и методы.** Обследовано 59 подростков с артериальной гипертензией I степени. Всем детям проведено клиническое и лабораторно-инструментальное обследование. В группу сравнения вошли 20 детей, сопоставимых с основной группой по полу и возрасту и не имевших артериальной гипертензии. У всех пациентов с помощью кардиоритмографии оценивали исходный вегетативный тонус и вегетативную реактивность.

**Результаты.** Установлено, что у подростков, страдающих артериальной гипертензией, в сравнении со здоровыми детьми по данным кардиоритмографии статистически значимо чаще выявляются изменения вегетативного тонуса в виде повышения влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы и наличие неблагоприятных типов реакции на нагрузку (гиперсимпатикотонический и асимпатикотонический), что связано с изменениями функционирования регуляторных систем в процессе формирования адаптационного ответа организма при артериальной гипертензии.

**Заключение.** Кардиоритмография эффективно выявляет нарушения адаптационных ресурсов организма на нагрузку и может использоваться для выделения групп риска по формированию артериальной гипертензии.

**Ключевые слова:** кардиоритмография; артериальная гипертензия; исходный вегетативный тонус; вегетативная реактивность.

## English

## The Use of Cardiorhythmography in the Formation of Arterial Hypertension Risk Groups in Adolescents

**A.N. Biyanov**, PhD, Tutor, the Department of Pediatrics<sup>1</sup>;  
**L.V. Sofronova**, D.Med.Sc., Professor, the Department of Pediatrics<sup>1</sup>;  
**E.V. Zubov**, PhD, Head of City Child Cardiologic Clinical Diagnostic Center<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Perm State Medical Academy named after Academician E.A. Vagner, Petropavlovskaya St., 26, Perm, Russian Federation, 614051;

<sup>2</sup>Children City Clinical Hospital No.3, Lenina St., 13, Perm, Russian Federation, 614051

**The aim of the investigation** was to assess the availability of cardiorhythmography to distinguish arterial hypertension risk group among adolescents.

**Materials and Methods.** We examined 59 adolescents with degree I arterial hypertension. The children underwent clinical, laboratory and instrumental examinations. The control group included 20 children comparable with the main group in gender and age, with no previous history of arterial hypertension. We assessed initial vegetative tonus and vegetative reaction by cardiorhythmography in all patients.

**Results.** According to cardiorhythmography findings, the adolescents suffering from arterial hypertension were found to have vegetative tonus changes statistically significantly more frequently compared to healthy children. The changes of vegetative tonus occurred in the form of the increased effect of sympathetic autonomic nervous system and the presence of unfavorable responses on load (hypersympathicotonic and asympathicotonic) due to the changes of regulatory systems functioning in the process of the body adaptive response formation in arterial hypertension.

Для контактов: Биянов Алексей Николаевич, тел. моб. +7 904-842-09-81; e-mail: big-1279@yandex.ru

**Conclusion.** Cardiorhythmography effectively reveals the body adaptive resource defects on loading and can be used to distinguish arterial hypertension risk groups.

**Key words:** cardiorhythmography; arterial hypertension; initial vegetative tonus; vegetative reaction.

Гипертоническая болезнь — одна из ведущих причин сердечно-сосудистых катастроф среди взрослых людей, а поскольку начальные проявления этого заболевания формируются еще в детском возрасте, выделение групп риска по формированию артериальной гипертензии (АГ) среди детей — актуальная задача медицины [1, 2].

Именно в детском возрасте впервые выявляются различные нарушения вегетативной регуляции, которые первоначально имеют функциональный характер, однако в последующем способствуют прогрессированию АГ и формированию гипертонической болезни. Изучение исходного вегетативного тонуса и вегетативной реактивности позволяет составить представление об особенностях вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы и организма в целом. Выявленные гиперсимпатикотония и гиперваготония с гиперсимпатикотонической реактивностью позволяют выделить этих детей в группу риска по развитию АГ [3, 4].

Кардиоритмографическое исследование является основным методом диагностики вегетативных дисфункций. Кроме того, его используют для определения уровня адаптационно-приспособительного потенциала и риска развития сердечно-сосудистой патологии.

Анализ результатов кардиоритмограмм в покое позволяет оценить фоновые вегетативные влияния на сердечный ритм, однако более полное представление о состоянии вегетативной регуляции дает исследование в условиях функциональной нагрузки. Ортостатическая проба считается наиболее универсальным тестом для оценки резервов вегетативной регуляции. Проба позволяет уточнить информацию о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы и диапазоне ее адаптации к нагрузкам и является одной из важнейших методик исследования показателей кровообращения. Известно, что в норме при переходе из горизонтального положения в вертикальное происходит активация симпатической нервной системы и мобилизация органов системы кровообращения, что отражается в увеличении значений амплитуды моды и индекса напряжения. Показатель вариационного размаха, напротив, снижается, что свидетельствует соответственно о снижении уровня вагусной регуляции ритма сердца [3].

**Цель исследования** — оценить возможности использования кардиоритмографии для выделения среди подростков групп риска по формированию в последующем артериальной гипертензии.

**Материалы и методы.** Обследовано 59 подростков в возрасте от 12 до 15 лет ( $13,60 \pm 0,87$  года) с АГ I степени, среди которых 28 девочек и 31 мальчик. В исследование вошли дети, средний уровень артериального давления (АД) которых был равен или превышал значения 95-го перцентилля для данного возраста, роста и пола и не превышал 99-й перцентиль более чем

на 5 мм рт. ст. У всех подростков отсутствовали признаки поражения органов-мишеней, что и позволило диагностировать у них АГ I степени. Из исследования исключались пациенты с вторичной АГ. Клиническое и лабораторно-инструментальное обследование помимо общеклинических анализов включало в себя определение липидного спектра сыворотки, уровня сахара, калия, натрия и креатинина, суточное мониторирование АД, электрокардиографию, эхокардиографию, ультразвуковое исследование почек и надпочечников. В группу сравнения вошли 20 детей, сопоставимых с основной группой по полу и возрасту и не имевших АГ.

Всем пациентам проводили кардиоритмографию на аппаратно-программном комплексе «Валента» (Россия). При анализе полученных результатов оценивали следующие показатели: исходный вегетативный тонус (ИВТ), вегетативную реактивность (ВР). Обследование выполняли в первой половине дня, через 1 ч после еды после 10–15-минутного отдыха в комфортных для ребенка условиях. До обследования не проводили медицинских манипуляций и процедур, которые могли повлиять на вегетативные показатели.

Рассчитывали основные показатели вариационной пульсометрии по методике Р.М. Баевского: Мо (мода, с),  $\Delta X$  (вариационный размах, с), АМо (амплитуда моды, %), ИН (индекс напряжения). В качестве нагрузки использовали клиноортостатическую пробу, которая дает важную информацию о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы и диапазоне ее адаптации к нагрузкам и является одной из важнейших методик исследования показателей кровообращения. Оценку ИВТ проводили по фоновому ИН следующим образом: эйтония (сбалансированное состояние регуляторных систем вегетативной нервной системы) — при ИН от 30 до 90 усл. ед.; ваготония — при ИН от 1 до 29 усл. ед.; умеренная симпатикотония — при ИН от 91 до 160 усл. ед.; гиперсимпатикотония — при фоновом ИН выше 160 усл. ед. ВР оценивали после перевода пациента в вертикальное положение, она характеризовалась отношением ИН на 1-й минуте ортостаза (ИН1) к фоновому ИН и интерпретировалась как нормотоническая, гиперсимпатикотоническая и асимпатикотоническая с учетом закона исходного уровня Уайдлера [4].

Полученные результаты обрабатывали с помощью стандартных методов вариационной статистики в программе Microsoft Excel (2007), а также с использованием программы Statistica 6.0 (StatSoft, США).

**Результаты и обсуждение.** Анализ частоты различных изменений вегетативного гомеостаза по данным кардиоритмографии у больных АГ (табл. 1 и 2) показал, что у подростков основной группы преимущественно выявлялись симпатикотония и гиперсимпатикотония. Различия с пациентами контрольной группы статистически значимы. У исследуемых контрольной группы

Таблица 1

Исходный вегетативный тонус по данным кардиоритмографии у подростков с АГ

Исходный вегетативный тонус	Основная группа (n=59)		Контрольная группа (n=20)		p
	абс. число	%	абс. число	%	
Ваготония	2	3,4±2,4	10	50,0±11,1	0,001
Эйтония	12	20,3±5,2	6	30,0±10,2	0,05
Симпатикотония	27	45,8±6,5	4	20,0±8,9	0,05
Гиперсимпатикотония	18	30,5±6,0	0	0	0,001

Таблица 2

Вегетативная реактивность по данным кардиоритмограмм у подростков с АГ

Вегетативная реактивность	Основная группа (n=59)		Контрольная группа (n=20)		p
	абс. число	%	абс. число	%	
Нормальная	16	27,1±5,6	17	85,0±7,8	<0,001
Гиперсимпатикотоническая	25	42,4±6,4	3	15,0±7,8	0,05
Асимпатикотоническая	18	30,5±6,0	0	0	0,001

в 80% случаев диагностировалась эйтония или ваготония, гиперсимпатикотония у них вообще не выявлялась.

Нормальная ВР (см. табл. 2) имела место лишь у трети пациентов основной группы и у 85% детей контрольной группы. У пациентов основной группы чаще диагностировалась гиперсимпатикотоническая ВР (различия с группой сравнения статистически значимы), симпатикотоническая реактивность выявлялась только у них.

У детей с АГ наблюдалось уменьшение парасимпатической кардиальной иннервации при относительной сохранности симпатической, что отражалось в высокой частоте встречаемости гиперсимпатикотонического типа ВР. Кроме того, только у детей с АГ на фоне выраженной гиперсимпатикотонии регистрировался асимпатикотонический вариант ВР, что отражает значительное напряжение регулирующих систем.

У большей части подростков с нормальным АД встречался нормальный тип реакции вегетативной нервной системы на стрессорный фактор. Статистически значимо реже в этой группе регистрировали гиперсимпатикотонический тип ВР.

Таким образом, кардиоритмография позволяет ус-

тановить, что у подростков с АГ исходный вегетативный статус характеризуется повышением тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы. Высокая частота встречаемости гиперсимпатикотонической и асимпатикотонической реакции на нагрузку у таких детей свидетельствует о недостаточности у них адаптационных ресурсов организма. Выделение пациентов с асимпатикотонической и гиперсимпатикотонической вегетативной реактивностью в группу риска и проведение мероприятий, направленных на нивелирование вегетативной дисрегуляции, позволит предотвратить формирование у них АГ.

**Заключение.** Кардиоритмография является важным методом определения уровня адаптационно-приспособительного потенциала и риска развития сердечно-сосудистой патологии у подростков, в том числе артериальной гипертензии.

### Литература

1. Ковалев И.А., Плотникова И.В., Безляк В.В. Современные аспекты профилактики факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у детей и подростков с применением информационных технологий. *Педиатрия* 2009; 3: 96–99.
2. Леонтьева И.В. Современное состояние проблем диагностики, лечения и профилактики артериальной гипертензии у детей и подростков. *Российский вестник перинатологии и педиатрии* 2002; 1: 38–45.
3. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. *Ультразвуковая и функциональная диагностика* 2001; 3: 108–127.
4. Энерт А.В., Самойлова Ю.Г., Иванов С.Н. и др. Особенности вегетативной регуляции у детей и подростков с сахарным диабетом первого типа. *Педиатрия* 2010; 5: 40–46.

### References

1. Kovalev I.A., Plotnikova I.V., Bezlyak V.V. Sovremennyye aspekty profilaktiki faktorov riska razvitiya serdechno-sosudistykh zabolevaniy u detey i podrostkov s primeneniem informatsionnykh tekhnologiy [Contemporary aspects of prevention of cardiovascular risk factors in children and adolescents using information technology]. *Pediatrya — Pediatrics* 2009; 3: 96–99.
2. Leont'eva I.V. Sovremennoe sostoyanie problem diagnostiki, lecheniya i profilaktiki arterial'noy gipertonii u detey i podrostkov [Present state of the problem of diagnostics, managements and prevention of arterial hypertension in children and adolescents]. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii — Russian journal of Perinatology and Pediatrics* 2002; 1: 38–45.
3. Baevskiy R.M. Variabel'nost' serdechnogo ritma: teoreticheskie aspekty i vozmozhnosti klinicheskogo primeneniya [Cardiac rhythm variability: theoretical aspects and clinical availability]. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika — Ultrasound and Functional Diagnostics* 2001; 3: 108–127.
4. Ener A.V., Samoylova Yu.G., Ivanov S.N., et al. Osobennosti vegetativnoy regulyatsii u detey i podrostkov s sakharnym diabetom pervogo tipa [The characteristics of vegetative regulation in children and adolescents with type I diabetes mellitus]. *Pediatrya — Pediatrics* 2010; 5: 40–46.