

Репродуктивное здоровье детей и подростков

А.А. Болова¹, Е.В. Уварова², М.Н. Якушенко¹

¹ Кафедра детских болезней, акушерства и гинекологии КБГУ, Нальчик

² ФГУ «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова Росмедтехнологий», Москва

Оценка адаптационного потенциала организма и исходного тонуса автономной нервной системы у девочек 8–17 лет

В СТАТЬЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ 200 ДЕВОЧЕК В ВОЗРАСТЕ 8–17 ЛЕТ, КОТОРЫМ ПРОВОДИЛОСЬ АКТИВНОЕ ОРТОСТАТИЧЕСКОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ С ЦЕЛЮ ИЗУЧЕНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА И ИСХОДНОГО ТОНУСА АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОВОДИЛОСЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО КАРДИОАНАЛИЗАТОРА «АНКАР-131». ДАННАЯ ПРОБА ПОЗВОЛИЛА ПОЛУЧИТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СОСТОЯНИИ КОМПЕНСАТОРНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ ОРГАНИЗМА ДЕВОЧЕК В ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ И ВЫЯВИТЬ ГРУППЫ ШКОЛЬНИЦ ПОВЫШЕННОГО РИСКА ПО ВОЗНИКНОВЕНИЮ ДИСРЕГУЛЯЦИИ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И ПАТОЛОГИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПОЛОВОЕ РАЗВИТИЕ, ВЕГЕТАТИВНЫЙ ТОНУС, АКТИВНАЯ ОРТОСТАТИЧЕСКАЯ ПРОБА, ДЕВОЧКИ.

22

Контактная информация:

Болова Азида Аслангериевна,
аспирант кафедры детских болезней,
акушерства и гинекологии
Кабардино-Балкарского
государственного университета
Адрес: 360004, Кабардино-Балкарская
Республика, г. Нальчик,
ул. Чернышевского, д. 173,
тел. (86622) 42-49-35
Статья поступила 25.05.2008 г.,
принята к печати 27.10.2008 г.

Автономная нервная система играет важную роль в жизнедеятельности организма и выполняет гомеостатические функции, а также обеспечивает различные формы адаптивной деятельности [1].

Наиболее предрасположенным к действию неблагоприятных факторов внешней среды и развитию вегетативных расстройств является подростковый период, который характеризуется напряжением функциональных систем и сопровождается значительной перестройкой организма. Данные изменения служат мощным стрессовым фактором, при длительном воздействии которого возникает адаптационная уязвимость организма подростка, наступающая в результате истощения физиологических резервов. Эта фаза адаптационного синдрома считается переходным состоянием от физиологического к патологическому и может служить предпосылкой к возникновению болезни [2–4].

В связи с этим представляется необходимым проведение исследования, направленного на изучение функционального состояния автономной нервной системы и адаптационных возможностей организма в период гормональных перестроек с учетом возраста девочек в период полового созревания.

Одним из основных современных информативных методов изучения автономной нервной системы является метод кардиоинтервалографии, который получил широкое распространение в клинических учреждениях [5, 6].

Важное диагностическое значение в изучении функционального состояния автономной нервной системы имеет клиноортостатическая проба. При переходе из одного положения в другое происходит перераспределение значительной части объема циркулирующей крови с временным застоем ее в емкостных сосудах.

A.A. Bolova¹, Ye.V. Uvarova², M.N. Yakushenko¹

¹ Department of Children's Diseases, Faculty of obstetrics and gynecology, KBSU, Nalchik

² Federal State Institution «V.I. Kulakov Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology, Russian Medical Technologies», Moscow

Evaluation of the body adaptive potential and original of the sympathetic nervous system tone in girls aged from 8 to 17

THE ARTICLE HIGHLIGHTS THE FINDINGS OBTAINED FROM THE EXAMINATION OF 200 GIRLS AGED FROM 8 TO 17, WHO UNDERWENT ACTIVE ORTHOSTATIC TESTS TO STUDY THE ADAPTIVE CAPABILITIES OF THE BODY AND INITIAL TONE OF THE SYMPATHETIC NERVOUS SYSTEM. THE EXAMINATION WAS CARRIED OUT WITH ANKAR-131 COMPUTER CARDIOANALYZER. THE GIVEN TRY ALLOWED THE RESEARCHERS TO GET AN IDEA ABOUT THE STATE OF THE COMPENSATORY AND ADAPTIVE MECHANISMS OF THE GIRLS DURING THE PUBERTY AND IDENTIFY THE HIGH RISK GROUPS OF SCHOOL STUDENTS IN TERMS OF DYSREGULATION OF THE SYMPATHETIC NERVOUS SYSTEM AND GENITAL SYSTEM PATHOLOGY.

KEY WORDS: PUBERTY, VEGETATIVE TONE, ACTIVE ORTHOSTATIC TEST, GIRLS.

Вследствие чего происходит снижение притока крови в правых отделах сердца и уменьшение сердечного выброса. В результате снижается артериальное давление и запускаются компенсаторные механизмы регуляции.

Данная проба отражает вегетативные сдвиги, напряжение адаптационно-компенсаторных механизмов и определяет степень адекватности процессов адаптации, обеспечивающих переход из одного положения в другое, а затем и поддержание нового положения [1].

Использование функциональной нагрузочной пробы позволяет нам получить информацию о реактивности обоих отделов автономной нервной системы, обеспечивающей внешнее благополучие состояния здоровья растущего организма девочки в период полового созревания [7–11].

Целью исследования явилось изучение возрастных особенностей адаптационных возможностей организма здоровых девочек в период полового созревания с учетом исходного тонуса автономной нервной системы.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование включено 200 школьниц г. Нальчика: в возрасте 8 лет — 19 девочек, 9 лет — 20, 10 лет — 20, 11 лет — 20, 12 лет — 21, 13 лет — 20, 14 лет — 21, 15 лет — 18, 16 лет — 20 и в возрасте 17 лет — 21 подросток. Всем девочкам была проведена активная ортостатическая проба.

Согласно детальному изучению школьных медицинских карт и объективному обследованию, все наблюдаемые подростки соответствовали I–II группам здоровья.

Исследование автономной регуляции сердечного ритма проводилось на основе анализа вариабельности сердечного ритма по данным кардиоинтервалографии. Аппаратное обеспечение методики было представлено компьютерным кардиоанализатором «Анкар-131», предназначенным для мониторинга, записи и обработки ЭКГ-сигналов с программой анализа вариабельности сердечного ритма.

Поскольку в популяции существуют лица с различным исходным тонусом автономной нервной системы, который является существенным элементом конституции человека, то первым этапом нашей работы явилось изучение исходного состояния автономной нервной системы (АНС) у детей в возрасте 8–17 лет включительно.

Для определения исходного вегетативного тонуса нами проводилась оценка индекса напряжения (ИН) — суммарного показателя состояния центрального контура регуляции сердечного ритма. Для индивидуальной оценки вышеуказанного параметра нами были составлены возрастные центильные таблицы величин показателей вариабельности сердечного ритма у девочек в период полового созревания.

Центральную тенденцию ИН в виде размаха от 25-го до 75-го центиля расценивали как симпатико-парасимпатическое равновесие, или эйтонию. Значения ИН, расположенные ниже 25-го центиля, указывали на преимущественно парасимпатическую направленность автономного тонуса — ваготонию. Величины ИН выше 75-го центиля свидетельствовали о высокой активности симпатического отдела автономной нервной системы и были приняты за симпатикотонию.

Для определения вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности наряду с ИН анализировались значения вариационного размаха (ВР), отражающего активность парасимпатического отдела автономной нервной системы, и амплитуды моды (АМо) — маркера симпатической активности. Тип вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности определялись в результате активной ортостатической пробы по методике Л.А. Сабанчиевой [12]. Согласно данному методу, выделяется 9 типов вегетативной реактивности:

1. Высокая реактивность парасимпатического отдела автономной нервной системы или его гиперреактивность при низкой реактивности симпатического отдела или его парадоксальной реакции.
2. Нормальная реактивность парасимпатического отдела автономной нервной системы при низкой реактивности симпатического отдела или его парадоксальной реакции.
3. Низкая реактивность обоих отделов автономной нервной системы или парадоксальные реакции.
4. Высокая реактивность парасимпатического отдела или его гиперреактивность при нормальной реактивности симпатического отдела.
5. Нормальная реактивность обоих отделов автономной нервной системы.
6. Нормальная реактивность симпатического отдела автономной нервной системы при низкой реактивности парасимпатического отдела или его парадоксальной реакции.
7. Высокая реактивность обоих отделов автономной нервной системы или их гиперреактивность.
8. Высокая реактивность симпатического отдела или его гиперреактивность при нормальной реактивности парасимпатического отдела.
9. Высокая реактивность симпатического отдела автономной нервной системы или его гиперреактивность при низкой реактивности парасимпатического отдела или его парадоксальной реакции.

На основании групп вегетативной реактивности выделяются 5 классов вегетативного обеспечения деятельности:

- низкое вегетативное обеспечение, как правило, выявляемое у детей с 3-м типом вегетативной реактивности;
- нормальное равномерное вегетативное обеспечение у детей с 5-м типом вегетативной реактивности;
- избыточное вегетативное обеспечение за счет высокой реактивности обоих отделов автономной нервной системы у детей с 7-м типом вегетативной реактивности;
- вегетативное обеспечение преимущественно за счет симпатической нервной системы у детей с 6-м, 8-м и 9-м типами вегетативной реактивности;
- вегетативное обеспечение преимущественно за счет парасимпатической нервной системы у детей с 1-м, 2-м и 4-м типами вегетативной реактивности.

Статистическая обработка полученного материала проводилась с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0 фирмы StatSoft, USA — Basis Statistics and Tables (Descriptive statistics — Advanced), Nonparametric Statistics (Comparing two independent samples) [13, 14].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно полученным данным, все обследованные девочки распределились с учетом исходного состояния автономной нервной системы на три группы. Половина девочек имела исходное равновесие автономной нервной системы. Каждая четвертая (25%) имела исходную ваготонию или симпатикотонию. Выявленная закономерность прослеживалась в каждой возрастной группе от 8 до 17 лет включительно.

В ходе изучения показателей вариационной пульсометрии (ИН, ВР, АМо) на фоне активной ортостатической пробы обнаружили, что у 96 школьниц с исходной эйтонией вне зависимости от возраста вегетативная реактивность на смену положения тела имела нормативные значения лишь в 33% случаев. У 17 (18%) оно было низким, то есть не существенно изменившимся, и у 12 (13%), наоборот, избыточным, что свидетельствовало о ярко выраженной реакции как симпатического, так и парасимпатического отделов АНС (табл. 1). У 10 (10%) школьниц наблюдался адекватный ответ симпатического отдела АНС при незначительном изменении тонуса парасимпатической нервной системы, что соответствовало 6-му типу вегетативной реактивности. У 9 (9%), наоборот,

Таблица 1. Частота распределения девочек в возрасте 8–17 лет с учетом особенностей исходного вегетативного тонуса и вегетативной реактивности на фоне ортопробы (%)

Всего (n)	Типы вегетативной реактивности								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ваготония									
53	2	8	15	8	38	6	17	8	–
Эйтония									
96	1	7	18	8	33	10	13	9	–
Симпатикотония									
51	2	14	12	18	24	8	6	14	4

наблюдалась высокая реакция симпатического отдела на смену положения тела, при этом парасимпатический отдел АНС изменился незначительно (8-й тип ВР). Полученные данные свидетельствовали о том, что у девочек с исходной эйтонией вегетативное обеспечение деятельности осуществлялось преимущественно за счет преобладания тонуса симпатической нервной системы. Значимое повышение тонуса парасимпатической нервной системы в ответ на пробу при нормальной симпатической активности (4-й тип) отмечалось у 8 (8%) девочек, а при незначительном изменении симпатического отдела (1-й тип) — у 1 (1%) девочки.

Из 53-х девочек с исходной ваготонией равномерный и равноценный ответ вегетативной нервной системы (5-й тип) имел место у 20 (38%) обследованных, что на 5% больше, чем у девочек с исходной эйтонией. Более того, для этой группы была характерна более частая (на 4%) избыточная реактивность симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы (7-й тип).

У 3 (6%) девочек в ответ на смену положения тела отмечалась нормальная реактивность симпатического отдела автономной нервной системы и незначительное изменение тонуса вагуса (6-й тип), у 4-х (8%) происходило, наоборот, повышение активности симпатического звена при нормальной реакции парасимпатической нервной системы (8-й тип), то есть вегетативное обеспечение деятельности осуществлялось за счет преобладания симпатического отдела автономной нервной системы.

Небольшую группу составили 9 (17%) девочек с повышенным тонусом парасимпатической нервной системы при низкой и нормальной реактивности симпатической нервной системы (1-й, 4-й типы), а также с нормальным реагированием парасимпатического отдела при незначительном изменении тонуса симпатического звена (2-й тип) — 8%. Вегетативное обеспечение деятельности осуществлялось за счет преобладания парасимпатического отдела автономной нервной системы.

Интересно отметить, что у девочек-симпатотоников частота одновременной реакции обоих отделов автономной нервной системы в ответ на проводимую пробу была наименьшей по сравнению с ваготониками и эйтониками. Именно в этой группе школьников обнаружено достоверное преобладание ($p = 0,03$) активности парасимпатического отдела при нормальной (4-й тип) или низкой (2-й тип) реактивности симпатического звена АНС. Подобное вегетативное реагирование является для девочек-симпатотоников оптимальным, поскольку направлено на поддержание нормального вегетативного баланса.

Оставшуюся часть девочек-симпатотоников составили школьницы с нормальной реактивностью симпатического отдела АНС при незначительном изменении тонуса вагуса — 4 (8%), с высоким реагированием симпатического отдела при нормальной реакции парасимпатического звена —

7 (14%) и с высокой реакцией симпатического отдела АНС при низком ответе парасимпатической нервной системы — 2 (4%). Эти девочки имели вегетативное обеспечение деятельности за счет преимущественно симпатического отдела автономной нервной системы. То есть у них на фоне исходной симпатикотонии в ответ на ортопробу происходит еще большее повышение тонуса симпатического отдела автономной нервной системы, что является сигналом о высоком риске возникновения патологических состояний. Следовательно, эти девочки нуждаются в повышенном диспансерном наблюдении медицинского персонала.

Изучая автономную регуляцию сердечного ритма у девочек в период полового созревания, нельзя было не остановиться на его особенностях в зависимости от уровня полового развития. Во всех группах наибольшее количество обследованных девочек также имело уравновешенную реактивность обоих отделов автономной нервной системы (5-й тип) с адекватным вегетативным обеспечением деятельности (табл. 2, 3). Их доля в группе с оптимальным половым развитием составила 32,3% ($n = 49$), в группе с отставанием в развитии вторичных половых признаков — 39% ($n = 7$), с опережением — 31% ($n = 5$) и с дисгармоничным половым созреванием — 30% ($n = 3$).

В группе с задержкой полового развития у 28% девочек в ответ на функциональную нагрузку симпатический и парасимпатический отделы автономной нервной системы изменились незначительно (3-й тип).

В группе с ускоренным половым созреванием у 31% школьниц ответ на смену положения тела проявился повышением активности вагуса при нормальном тонусе симпатического отдела. Вегетативное обеспечение деятельности осуществлялось за счет парасимпатического звена АНС.

У 30% дисгармонично развитых подростков в ответ на проводимую пробу определялась незначительная и у 20% более значимая активация парасимпатического отдела автономной нервной системы. При этом тонус симпатoadренальной системы был нормальным.

Можно отметить, что у перечисленных групп девочек выявлены хорошие компенсаторно-приспособительные способности организма.

Другие типы вариационного размаха и вегетативного обеспечения деятельности отмечались у незначительного числа девочек. Так, повышение тонуса парасимпатического отдела АНС при сниженном тонусе симпатического наблюдалось у 1 девочки с оптимальным и у 1 — с отставанием в половом развитии.

Снижение активности симпатического отдела при нормальном тонусе парасимпатического звена АНС было отмечено у 8,8% школьниц с оптимальным, у 5,5% — с отставанием и у 6% — с опережением в половом развитии. Вегетативное обеспечение деятельности осуществлялось за счет преимущественно парасимпатической нервной системы.

Таблица 2. Характеристика вегетативной реактивности у девочек с различиями в половом развитии (%)

Половое развитие	Типы вегетативной реактивности								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оптимальное (n = 155)	0,7%	8,8%	14,8%	8,4%	32,3%	8,4%	14,4%	11,5%	0,7%
Задержанное (n = 18)	5,5%	5,5%	28%	11%	39%	–	5,5%	5,5%	–
Ускоренное (n = 16)	–	6%	14%	31%	31%	6%	6%	6%	–
Дисгармоничное (n = 10)	–	–	10%	20%	30%	30%	–	10%	–

Таблица 3. Особенности вегетативного обеспечения деятельности у девочек с различиями полового развития (%)

Половое развитие	Вегетативное обеспечение деятельности				
	низкое	нормальное	избыточное	за счет симпатической нервной системы	за счет парасимпатической нервной системы
Оптимальное (n = 155)	15%	32%	14%	20%	19%
Задержанное (n = 18)	28%	39%	5%	5%	23%
Ускоренное (n = 16)	13%	31%	6%	13%	37%
Дисгармоничное (n = 10)	10%	30%	–	40%	20%

Повышение тонуса обоих отделов автономной нервной системы наблюдалось у 14,4% девочек с оптимальным половым развитием, у 5,5% — с отставанием, у 6% — с опережением в развитии вторичных половых признаков.

Высокая реактивность симпатического звена при нормальном тонусе парасимпатического выявлена у 11% школьниц с оптимальным, у 5,5% — с отставанием, у 6% — с опережением и у 10% — с дисгармоничным половым созреванием. Высокая реактивность симпатического отдела, но с падением активности парасимпатического отдела АНС была характерна лишь для 1 девочки с оптимальным половым развитием. В группах с отклонениями в половом развитии девочек с подобным вегетативным реагированием не было.

ВЫВОДЫ

1. Исходный вегетативный тонус у большинства из обследованных школьниц (50%) характеризуется исходным равновесием автономной нервной системы, у 25% учащихся отмечена исходная ваготония и у 25% — симпатикотония.
2. Поддержание вегетативного равновесия при функциональных нагрузках у девочек-ваготоников осуществляет-

ся за счет высокой реактивности обоих отделов автономной нервной системы и избыточного вегетативного обеспечения деятельности; тогда как у симпатотоников оно осуществляется преимущественно за счет парасимпатической нервной системы.

3. Адекватной компенсаторно-приспособительной реакцией на функциональную нагрузку у школьниц с оптимальным половым развитием является равновесная активность обоих отделов автономной нервной системы. У девочек с задержкой полового развития — незначительная активация обоих отделов автономной нервной системы, с ускоренным половым развитием — преимущественная активация парасимпатического ее звена.
4. Наиболее подверженными к действию неблагоприятных факторов внешней среды и развитию патологических состояний являются девочки-симпатотоники и школьницы с опережением полового развития, ответно-приспособительной реакцией которых является активация симпатического отдела автономной нервной системы; они нуждаются в повышенном медицинском наблюдении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян Н.А. Стресс и теория адаптации. — М., 2005. — С. 190.
2. Бабунц И.В. Мириджанян Э.М., Машах Ю.А. Азбука анализа variabilityности сердечного ритма. — Ставрополь, 2002. — С. 111.
3. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Variabilityность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая функциональная диагностика. — 2001. — № 3. — С. 108–127.
4. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. с соавт. Анализ variabilityности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) // Вестник аритмологии. — 2001. — № 24. — С. 65–87.
5. Берсенева И.А. Оценка адаптационных возможностей организма у школьников на основе анализа variabilityности сердечного ритма в покое и при ортостатической пробе: Дис. ... канд. биол. наук. — М.: Российский университет дружбы народов, 2000. — С. 135.
6. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. — СПб.: Питер, 2003. — С. 688.

7. Вейн А.М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. — М.: МИА, 2000. — С. 752.
8. Крыжановский Г.Н. Дизрегуляторная патология. — М., 2002. — С. 18–79.
9. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. — М.: МедиаСфера, 2002. — С. 312.
10. Сабанчиева Л.А. Variabilityность сердечного ритма у детей младшего школьного возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Ставрополь, 2007. — С. 23.
11. Хананашвили М.М. Дизрегуляторная патология. — М., 2002. — С. 294–307.
12. Sato A. Autonomic nervous system from a basic aspect // Nippon Rinsho. — 1999. — V. 50, № 4. — P. 673–679.
13. Sleight P., Bernardi Z. Sympathovagal balance // Circulation, 1998. — V. 98. — P. 2640–2644.
14. Hawryk A.M., Bates D.J., Couper J.J. Power spectral analysis of heart rate variability in children and adolescents with IDDM // Diabetes Care. — 1998. — Sep. — V. 20, № 9. — P. 1416–142.