

Т.В. Денисова, Л.В. Рычкова, А.А. Серикова

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И ВЕГЕТАТИВНЫЙ ГОМЕОСТАЗ У ДЕТЕЙ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)

Обследовано 20 детей с бронхиальной астмой. Показано, что функциональное состояние сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем у больных бронхиальной астмой претерпевают выраженные патологические изменения в зависимости от степени тяжести заболевания и возраста больных.

Ключевые слова: бронхиальная астма, дети, состояние сердечно-сосудистой системы

FUNCTIONAL CARDIOVASCULAR PERFORMANCE AND STATUS OF AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN CHILDREN WITH ASTHMA

T.V. Denisova, L.V. Rychkova, A.A. Serikova

Scientific Center of Medical Ecology of ESSC of SB of RAMS, Irkutsk

20 children with asthma were examined. It is shown, that cardiovascular performance and status of autonomic nervous system in patients with bronchial asthma are changing according to age and clinical severity.

Key words: bronchial asthma, children, cardiovascular performance

Бронхиальной астмой (БА) в мире болеют около 130 млн. человек. В России от этой болезни страдает примерно 10 % взрослого и 15 % детского населения.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) является одним из индикаторов общего соматического благополучия организма, быстро реагирующим на любые патологические состояния и действия внешних факторов. ССС в силу тесной анатомической и функциональной связи с дыхательной системой, отводится немаловажное значение в компенсации состояния больных БА. К настоящему времени проведено много исследований, посвященных роли вегетативных и психоэмоциональных расстройств при данном заболевании. В сущности, эти расстройства представляют собой поломку механизмов, которые обязаны адаптировать индивидуум к болезням. Нарушение эмоциональной и психической сфер, изменение надсегментарного и сегментарного отделов вегетативной нервной системы (ВНС) усугубляют течение БА, приводят к возникновению и обострению других болезней и снижают работоспособность больных. Несмотря на большое количество работ, посвященных данной теме остается открытым вопрос о клинко-функциональных взаимосвязях между состоянием ССС, ВНС и особенностями течения заболевания, не изучались также данные вопросы и в возрастном аспекте, так как в большинстве работ объектом изучения были взрослые больные БА.

В связи с вышеизложенным **целью** нашей работы являлся анализ клинко-функциональных нарушений ССС и ВНС у подростков с бронхиальной астмой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 20 детей, больных бронхиальной астмой, с различной степенью тяжести заболевания: 10 % с легким эпизодическим течением; 30 % больных имели легкое персистирующее течение, 35 % — средней тяжести и 25 % — тяжелое. Все больные поступали в клинику в приступном периоде, исследования проводились в сроки 3–5 дней после купирования приступа. Больные, поступившие в стационар в состоянии астматического статуса, в исследование не включались. Для решения поставленных задач, учитывая возрастные клинко-функциональные особенности, все обследуемые были разделены на две группы: в первую группу вошли дети в возрасте 11–13 лет (6 человек), вторую — 14–17 лет (14 человек). Для изучения вегетативного гомеостаза определяли основные параметры кардиоинтервалографии (КИГ), исследование вегетативного обеспечения жизнедеятельности (ВОЖ) производилось в ходе выполнения активной клиноортопробы (КОП) в модификации Шеллонга. О функциональном состоянии ССС судили по результатам стандартной ЭКГ покоя (аппарат FCP-4101U Fukuda Denshi, Япония), ЭКГ-пробы с физической нагрузкой (проба после 20 приседаний) и стресс-теста — велоэргометрии (ВЭМ, аппарат Shiller ERG 500S) по методике PWC170; использовали непрерывно возрастающую ступенчатую нагрузку с продолжительностью каждой ступени 3 минуты.

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью компьютерной программы BIOSTAT (S.A. Glans, 1998). Вычислялись средние арифметические значения (M), стандартная ошибка средней (m), среднеквадратичные отклонения

(σ). Достоверность различий средних величин проверялась с помощью параметрического *t*-критерия Стьюдента, проверка нормальности распределения осуществлялась с помощью критерия Шапиро-Уилки (ω). Все различия считались достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всем детям была проведена стандартная ЭКГ покоя. Спектр выявленных ЭКГ-феноменов представлен в таблице 1. Из таблицы 1 следует, что ЭКГ-изменения у больных БА отличаются многообразием и представлены различными нарушениями ритма и проводимости, микроаномалиями ЭКГ и рядом неспецифических изменений, которые можно отнести к границе нормы.

Так, СРРЖ выявлен у 40 % обследованных подростков с БА, по данным разных авторов обнаруженный синдром встречается у здоровых детей старше 5 лет в 1 – 2 % случаев [1, 2, 4 – 6] и рассматривается как вариант нормы или проявление вегетативной дистонии с преобладанием ваготонии. Предполагают, что в его основе лежат индивидуальные особенности электрофизиологических процессов в миокарде, приводящие к ранней реполяризации его субэпикардальных слоев, в частности быстрый обмен кальция [5, 8 – 10].

Изменение комплекса QRS при НБПНПГиса выражалось зазубренностью зубца S в правых грудных отведениях и незначительным уширением зубца S в левых грудных отведениях, при этом продолжительность желудочкового комплекса укладывалась в пределы возрастной нормы; описанный феномен регистрировался у 25 % детей с БА. Данные изменения, согласно литературным данным [5, 7], могут быть и у здоровых детей и являются ЭКГ-феноменом, не имеющим самостоятельного клинического значения и не требующим лечения.

Большой интерес представляют выявленные нарушения ритма. Известно, что в патогенезе в данном случае могут играть важную роль различные факторы: эмоционально-психическое напряжение, хронические очаги инфекции (вследствие рефлекторных влияний), а также дисфункции ВНС. Последние, согласно литературным данным [2, 5, 7, 10], остаются наиболее распространенной патологией в подростковом возрасте и встречаются в данной возрастной популяции в 4,8 – 29,1 % случаев. Широко представлены нарушения ритма и проводимости, являющиеся характерным проявлением дисбаланса в функционировании вегетативной нервной системы с преобладанием парасимпатического отдела – синусовая аритмия (СА), синусовая брадикардия (СБ), а также миграция водителя ритма (МВР), синоатриальная блокада II степени I типа (САБ). Так, СА различной степени выраженности наблюдалась у всех детей, клинически значимая (IV и V степени – выраженная и резко выраженная) – у 15 %. СБ – у 50 % подростков; у 15 % больных БА зафиксирована резкая СБ (ЧСС менее 50 уд/мин); данный контингент детей требует особо пристального наблюдения и дальнейшего обследования и лечения, т.к. по данным М.А. Школьниковой (1999) – это начальное проявление дисфункции синусового узла или признак I варианта синдрома слабости синусового узла.

Неспецифические электрофизиологические признаки, отражающие избыточные симпатические влияния в регуляции ССС, регистрировались несколько реже. Так, синусовая тахикардия, которая отражает повышение автоматизма синусового узла – у 40 % обследованных; нарушения процесса реполяризации желудочков выявлены у 10 % детей и проявлялись в виде незначительного уплощения зубца Т и смещения интервала ST не более 1 мм в отведениях I, II, AVF, V5, V; данные из-

Таблица 1

ЭКГ феномены у детей и подростков с бронхиальной астмой

ЭКГ-феномены	Результаты, %
Синусовая аритмия IV и V степени (по М.К. Осколковой)	15
Синусовая брадикардия	50
Миграция водителя ритма	30
САБ II степени I тип	15
Синусовая тахикардия	40
Феномен укороченного интервала PQ	15
СРРЖ	40
Признаки НБПНПГиса	25
Δ-волна на восходящем колене зубца R	10
Метаболические нарушения в миокарде	5
Признаки СССУ	10
Снижение вольтажа основных зубцов ЭКГ	5
НБЗЛВпГиса	5
Нарушение процесса реполяризации желудочков	10

менения связаны с абсолютным увеличением уровня эндогенных катехоламинов или с повышением чувствительности к ним рецепторов миокарда [3]. Укороченное время АВ-проводимости (PQ менее 0,12 с) — феномен укороченного интервала PQ зарегистрирован у 13 %. Довольно часто приходится встречать данный феномен у здоровых детей. Это объясняется тем, что для детского возраста характерно ускоренное проведение возбуждения по АВ-соединению и на уровне системы Гиса-Пуркинье и обычно это является следствием усиленных адренергических влияний [10].

Следует отметить, что в отличие от авторов, изучавших аритмии в когорте взрослых больных с БА, мы не обнаружили гетеротопных нарушений ритма (экстрасистолия) у обследованных нами подростков.

ЭКГ-проба с физической нагрузкой позволила выявить у 50 % больных адекватную, у 55 % — неадекватную реакцию ССС. Так, у 27 % больных сохранялась МВР как в пределах синусового узла, так и по предсердиям; у 45 % сохранялась СА 4 и 5 степени. Выше уже было сказано, что данные ЭКГ-феномены являются проявлением вегетативной дисфункции с преобладанием ваготонии, и их сохранение на фоне физической нагрузки (которая, как известно, является стимулятором активации симпатического отдела ВНС) может свидетельствовать о недостаточном включении симпа-

тико-адреналовых механизмов, абсолютной симпатико-адреналовой недостаточности (гипосимпатикотонии) либо об угнетении данных механизмов на фоне ваготонии. Напротив, у 55 % обследованных отмечался неадекватный прирост ЧСС на физическую нагрузку — более 50 % от исходных значений — т.е. свидетельство гиперактивации СНС. Отсутствие динамики зубца R в левых грудных отведениях (36 %) свидетельствует о неспособности ЛЖ изометрически сокращаться на нагрузку; следует отметить, что данный феномен встречался только у больных с тяжелой БА.

ВЭМ проведена 14 больным. Причины остановки пробы представлены в таблице 2.

Нами проведена оценка общей выполненной работы у детей с БА разного возраста (табл. 3). Полученные результаты свидетельствуют о достоверном снижении абсолютного значения общего объема выполненной работы и объема выполненной работы в пересчете на вес тела (Вт/кг). Оценка данных показателей позволила нам определить толерантность индивидуума к физической нагрузке. Так, у 57 % детей мы определили низкую толерантность к физической нагрузке, у 28,6 % — высокую; 7,1 % — среднюю; у 7,1 % детей толерантность не была определена. Полученные результаты анализировались нами с учетом степени тяжести заболевания (рис. 2). Мы проследили прямую взаимосвязь между степенью тяжести заболева-

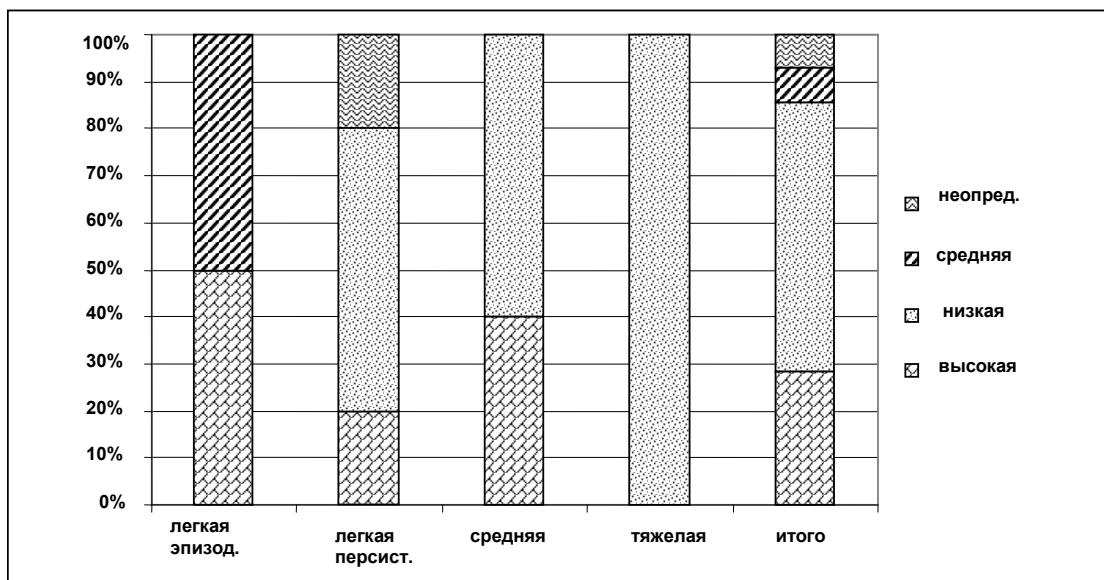


Рис. 1. Толерантность к физической нагрузке в зависимости от степени тяжести течения бронхиальной астмы.

Причины остановки ВЭМ у подростков с бронхиальной астмой Таблица 2

Причины остановки ВЭМ	Абс. кол-во	%
Достижение субмакс. ЧСС (170 уд/мин)	8	57
Вегетативные жалобы	4	29
Снижение ДАД и появление феномена бесконечного тона	1	7

ния и толерантностью к физической нагрузке. Представляется вполне логичным, что у подростков с тяжелой формой БА регистрировалась низкая толерантность, а среди подростков с наиболее легкой формой течения (легкая эпизодическая) чаще, по сравнению с другими группами, регистрировалась высокая толерантность.

Следующей важной задачей при проведении ВЭМ была оценка гемодинамических сдвигов у обследованных подростков для обеспечения дозированной физической нагрузки. Изменения САД, ДАД и ЧСС при выполнении физической нагрузки позволили отнести подростков к следующим типам реакций: 71,4 % составили подростки с нормотензивным типом реакции; 14,3 % – подростки с гипертензивным вариантом, 7,1 % – гипотензивным, 7,1 % – дистоническим.

Типы реакций ССС на ДФН в зависимости от степени тяжести представлены на рисунке 3. Основную часть составляли подростки с нормотензивным типом гемодинамических сдвигов, обращает на себя внимание регистрация гипертензивного типа у подростков с тяжелой формой БА – данная группа больных нуждается в динамическом наблюдении и является угрожаемой в дальнейшем развитии артериальной гипертензии.

Представляло определенный интерес в нашей работе оценить компенсаторные возможности

ССС по особенностям течения и длительности восстановительного периода после физической нагрузки. У 55 % больных восстановительный период был затянут по нормализации ЧСС, у 27 % – по длительности восстановления САД; у 18 % – по ДАД.

Нами проанализированы особенности течения восстановительного периода в зависимости от степени тяжести заболевания. На первый взгляд кажущееся несоответствие между данными параметрами у подростков с тяжелой БА может объясняться малым общим объемом выполненной работы у данных больных, ранним появлением субъективных причин остановки стресс-теста, которыми являлись жалобы, отнесенные нами к проявлениям вегетативной дисфункции (головокружение, сердцебиение, затруднение вдоха).

Результаты исследования ВОЖ представленные на рисунке 3 – у больных БА встречаются все виды вариантов КОП, причем основную часть составляют патологические варианты (80 %). Среди патологических кривых КОП чаще встречаются варианты, соответствующие недостаточному вегетативному обеспечению (асимпатикотонический, гипердиастолический, симпатикоастенический), чем избыточному вегетативному обеспечению (ас-теносимпатический, гиперсимпатикотонический).

Таблица 3

Оценка общей выполненной работы подростками с бронхиальной астмой

Возраст	Общая выполненная работа, Вт		Общая выполненная работа, Вт/кг	
	БА	Контроль	БА	Контроль
11–13 лет	603,8 ± 226,3	802,7 ± 67,58	12,85 ± 4,5	14,5 ± 1,05
14–17 лет	997 ± 132,3	1156,5 ± 122,3	15,47 ± 1,8	17,6 ± 1,05

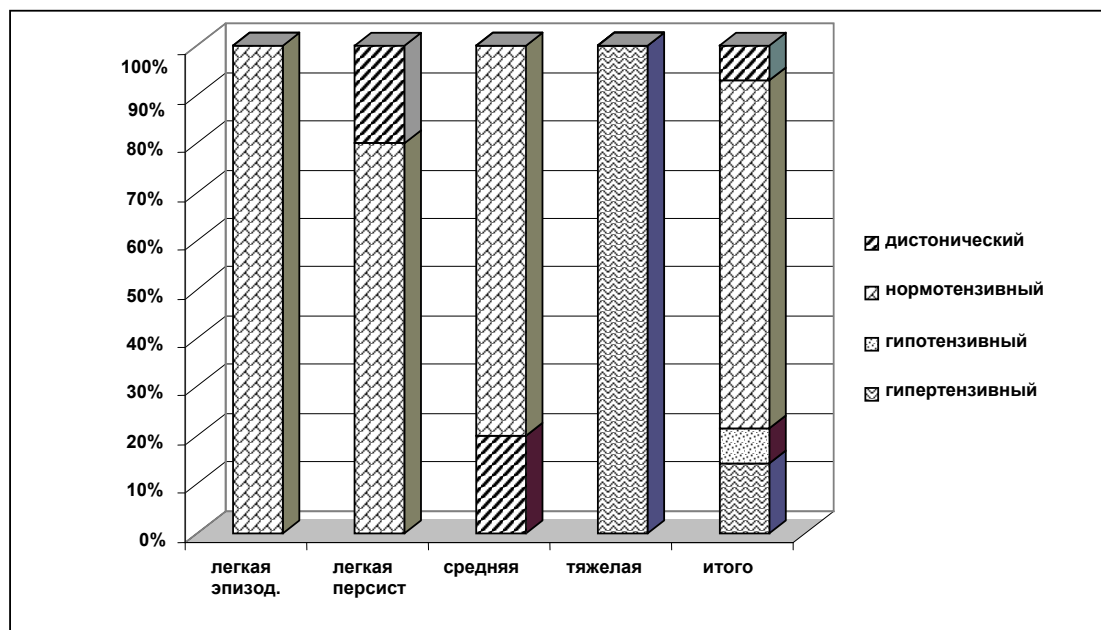


Рис. 2. Тип гемодинамической реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку в зависимости от степени тяжести бронхиальной астмы.

Анализ возрастной представленности вариантов КОП приведен на рисунке 4. Рисунок демонстрирует регистрацию у больных младшей возрастной группы патологических кривых КОП, отражающих недостаточное вегетативное обеспечение — асимпатикотонический (70 %) и гипердиастилический (30 %) варианты, т.е. для данной возрастной группы характерно слабое или недостаточное включение симпатико-адреналовых механизмов на стрессовые воздействия и ортоположение. В группе в возрасте 14 — 17 лет регистрировались все виды КОП, кроме самого дезадаптивного варианта — гипердиастилического. Наиболее часто встречается нормальный вариант (28,6 %), но в сумме все патологические варианты (астеносимпатический — 21 %, асимпатикотонический —

21 %, симпатикоастенический — 21 %, гиперсимпатикотонический — 7,1 %) преобладают над нормальным. Среди патологических вариантов встречаются как характерные для недостаточного обеспечения жизнедеятельности, так и избыточного — 42 и 28,1 % соответственно. Появление нормального варианта КОП, а также вариантов, характерных для избыточного ВОЖ может говорить о стабилизации и адаптации компенсаторных механизмов в функционировании ВНС с возрастом у одних больных внутри данной возрастной группы и дальнейшей дезадаптивной перестройке и усугублении функциональных нарушений с возрастом у других больных.

Так же имеет смысл рассмотреть ВОЖ в зависимости от степени тяжести БА (рис. 5). Просле-

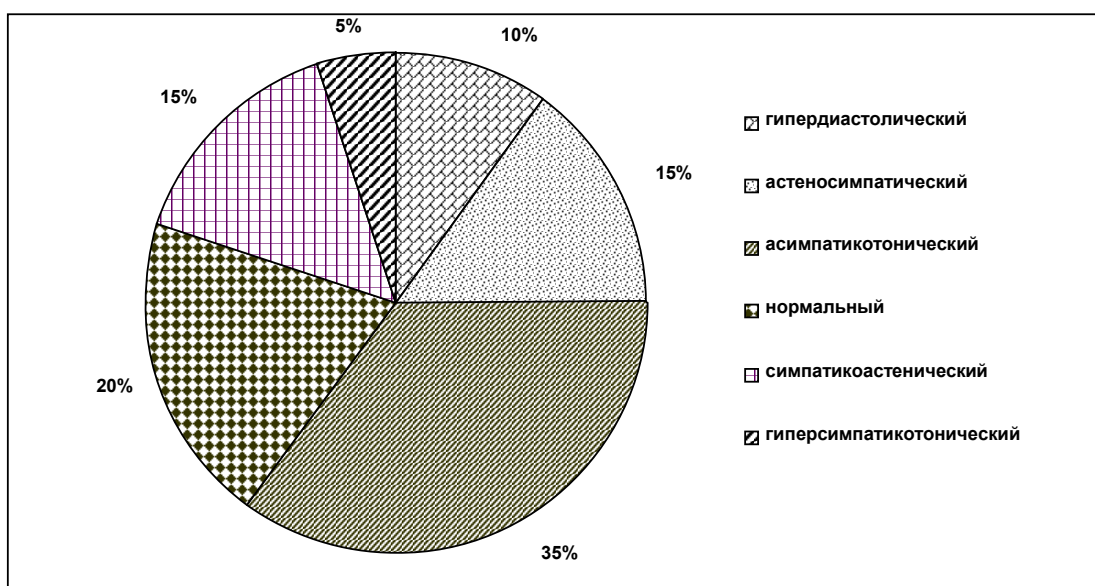


Рис. 3. Варианты кривых КОП у подростков с БА.

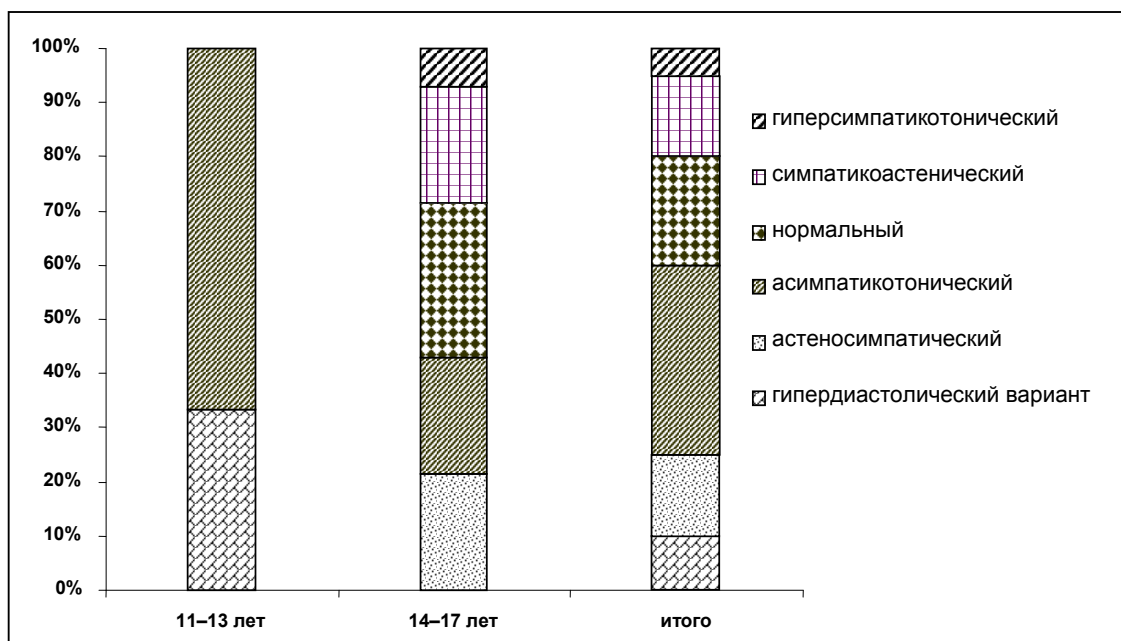


Рис. 4. Варианты кривых КОП у больных БА в зависимости от возраста.

живается прямая связь между степенью тяжести заболевания и частотой регистрации гипердиастолического варианта (характерного для наиболее выраженных вегетативных расстройств) и нормального варианта КОП, частота регистрации последнего убывает пропорционально степени тяжести заболевания. Также в зависимости от степени тяжести БА находятся варианты, характерные для избыточного ВОЖ (астеносимпатический, гиперсимпатикотонический) — частота регистрации которых убывает с нарастанием тяжести заболевания, что объясняется истощением компенсаторных реакций с течением заболевания. Отметим высокую частоту регистрации у обследованных подростков асимпатикотонического варианта, косвенно свидетельствующего о нарушении деятельности сегментарных и надсегментарных отделов ВНС. Таким образом, при нарастании степени тяжести заболевания чаще встречаются наиболее дезадаптивные варианты КОП и реже нормальные и избыточные вегетативные реакции, что может

свидетельствовать об истощении и декомпенсации деятельности ВНС параллельно со степенью тяжести заболевания у подростков разных возрастных групп.

Результаты изучения параметров КИГ представлены в таблице 4. Как видно из таблицы, для детей обеих обследованных нами возрастных групп характерно разнонаправленное изменение показателей, характеризующих состояние двух отделов ВНС. Так, значение M_0 — показателя активности СНС, было повышено в двух группах, также в старшей возрастной группе было достоверно увеличено значение ВПР и снижено значение ΔX , тоже свидетельствующие о возрастании симпатических влияний. Остальные параметры КИГ прямо или косвенно указывали на увеличение гуморальной активности или снижение нервной регуляции сердечного ритма: так IN_1 , AM_0 (симпатические показатели) были значительно снижены в обеих возрастных группах и величина баланса соотношения влияния отделов ВНС на

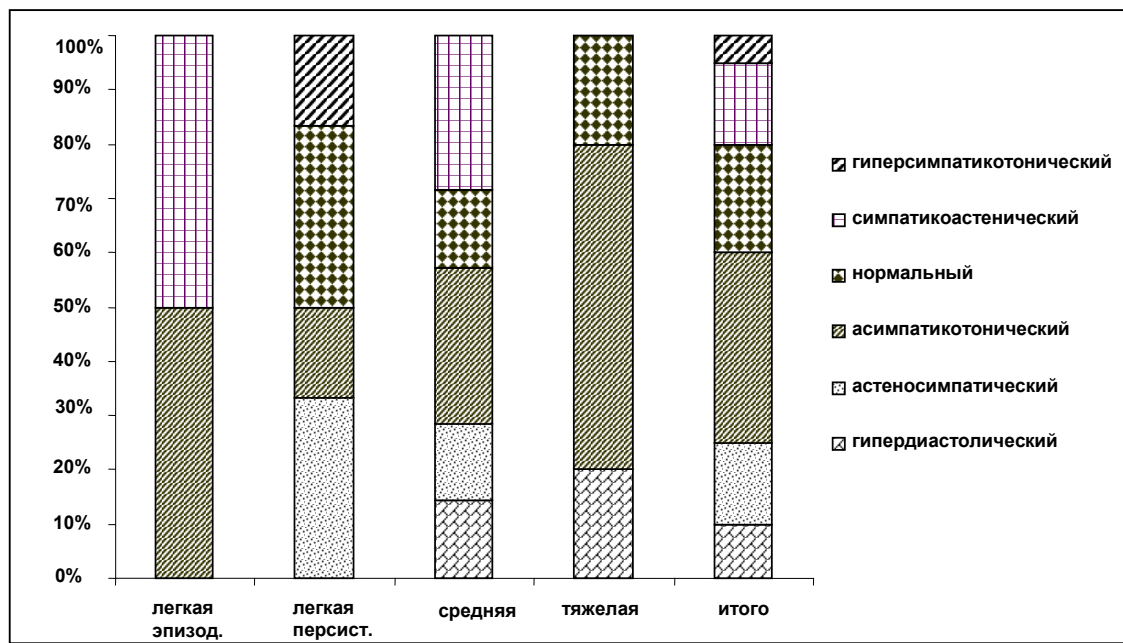


Рис. 5. Варианты кривых КОП в зависимости от степени тяжести течения БА.

Таблица 4

Параметры КИГ у здоровых подростков и больных БА

Показатель	11–13 лет		14–17 лет	
	БА	контроль	БА	контроль
M_0 , с.	0,81 ± 0,01	0,73 ± 0,02	0,87 ± 0,04	0,74 ± 0,02
ΔX , с.	0,26 ± 0,04	0,27 ± 0,02	0,30 ± 0,03	0,38 ± 0,04
IN_1 , усл.ед.	31,83 ± 10,97	82 ± 10	21,84 ± 6,14	39 ± 6,6
AM_0 , %	9,50 ± 2,05	23 ± 1,5	7,14 ± 0,67	18 ± 1
ВПР	5,15 ± 0,9	5,1 ± 0,5	5,37 ± 0,97	3,6 ± 0,5
Баланс	39,05 ± 13,6	63,35 ± 34,65	35,81 ± 8,24	48,2 ± 7,7

Примечание: графы «контроль» взяты из Белоконов Н.А. Болезни сердца у детей / Н.А. Белоконов, М.Б. Куберг // В 2 т. – М.: Медицина, 1987. – Т.1. – С. 97.

ритм была сдвинута в сторону преобладания холинэргических влияний.

Исследование показателей вегетативной реактивности (ВР) выявило следующие результаты — у 35 % подростков получен нормальный тип ВР, у 45 % — гиперсимпатикотонический, у 15 % — асимпатикотонический. Анализируя данный показатель применительно к степени тяжести заболевания и возрасту обследованных установлено, что нормальный тип ВР регистрировался только у больных с легкой и средней степенью тяжести заболевания, а варианты, свидетельствующие о срыве адаптации — асимпатикотонический — у больных средней и тяжелой формой БА и только у подростков старшей возрастной группы, что может свидетельствовать о декомпенсации компенсаторных реакций с возрастом. Согласно полученным результатам, наиболее характерным для больных БА является гиперсимпатикотонический тип ВР, характеризующийся избыточными вегетативными реакциями на возмущающий стимул.

ВЫВОДЫ

1. Функциональное состояние ССС и ВНС у больных БА претерпевает выраженные патологические изменения в зависимости от степени тяжести заболевания и возрастных особенностей деятельности изучаемых функциональных систем.

2. У 95 % подростков с БА выявлены ЭКГ-изменения, основная часть которых является следствием вегетативной дисфункции с преобладанием парасимпатикотонии (СРРЖ 40 %; СА 15 %; СБ 50 %; САБ 15 %). ЭКГ-проба с физической нагрузкой позволила выявить у 55 % неадекватную реакцию ССС, выражающуюся в виде сохранения МВР, СА 4 и 5 степени, неадекватного прироста ЧСС и отсутствия динамики зубца R в левых грудных отведениях, свидетельствующего о неспособности ЛЖ изометрически сокращаться на нагрузку. Сохранение данных ЭКГ-феноменов на фоне физической нагрузки может свидетельствовать о недостаточном включении симпатико-адреналовых механизмов или абсолютной симпато-адреналовой недостаточности (гипосимпатикотонии).

3. У подростков с БА получены изменения эргометрических показателей, свидетельствующие о снижении адаптационного резерва и компенсаторных возможностей ССС: снижение абсолютного значения общего объема выполненной работы и объема выполненной работы в пересчете на вес тела (Вт/кг). У 57 % детей определялась низкая толерантность к физической нагрузке, у 28,6 % — высокая; 7,1 % — средняя; у 7,1 % детей толерантность не была определена. По характеру гемодинамических сдвигов при выполнении физической нагрузки 71,4 % подростков относились к нормотензивному типу реакции; 14,3 % — гипертензивному; 7,1 % — гипотензивному; 7,1 % — к дистоническому.

4. У 80 % подростков зарегистрированы патологические варианты кривых КОП, основную

часть которых составляют соответствующие недостаточному вегетативному обеспечению (асимпатикотонический — 35 %, гипердиастолический — 10 %, симпатикоастенический — 15 %). При изучении параметров КИГ: ИН₁, Амо (симпатические показатели) были значительно снижены, а величина баланса соотношения влияния отделов ВНС на ритм была сдвинута в сторону преобладания холинэргических влияний. Наиболее характерным для больных БА является гиперсимпатикотонический тип ВР, характеризующийся избыточными вегетативными реакциями на возмущающий стимул.

5. Установлена взаимосвязь между степенью тяжести заболевания и толерантностью к физической нагрузке, вариантами кривых КОП; а также характером гемодинамических сдвигов. С возрастом происходит увеличение симпатических влияний на ритм (увеличение ВПР и снижение "X" в старшей возрастной группе), появляются нормальные варианты КОП и варианты, свидетельствующие об избыточном вегетативном обеспечении (гиперсимпатикотонический, астеносимпатический варианты), что может говорить о стабилизации и адаптации компенсаторных механизмов в функционировании ВНС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асриянц И.Э. Оценка структурно-функциональных показателей миокарда у детей с бронхиальной астмой / И.Э. Асриянц, Г.А. Копытов, А.В. Харчев // Аллергология. — 1999. — № 1. — С. 31 — 35.
2. Белоконь Н.А. Болезни сердца и сосудов у детей: в 2 т. / Н.А. Белоконь, М.Б. Куберг. — М.: Медицина, 1984. — Т. 2. — 713 с.
3. Вейн А.М. Вегетативные расстройства / А.М. Вейн. — М.: МИА, 2003. — 624 с.
4. Гаврисюк В.К. Нарушения сердечно-сосудистой системы у больных бронхиальной астмой / В.К. Гаврисюк // Украинский пульмонологический журнал. — 2000. — № 2. — С. 45 — 49.
5. Кубергер М.Б. Руководство по клинической ЭКГ детского возраста / М.Б. Кубергер — М.: Медицина, 1983. — 330 с.
6. Леонтьева И.В. Артериальная гипертония у детей и подростков / И.В. Леонтьева. — М.: Лекции для врачей, 2002. — 62 с.
7. Макаров Л.М. ЭКГ у детей / Л.М. Макаров. — М.: Интра, 2001. — 243 с.
8. Марченко В.Н. Роль вегетативных нарушений в патогенезе бронхиальной астмы. Десятый Национальный конгресс по болезням органов дыхания: Сборник резюме / В.Н. Марченко, В.И. Трофимов, В.А. Александрини др. — 2000. — № 140. — 153 с.
9. Орлова А.Ф. Пробы с физической нагрузкой: Методическое пособие по велоэргометрии / Под ред. А.Ф. Орлова, И.В. Лейтес. — Барнаул, 2002. — 55 с.
10. Осколкова М.К. ЭКГ у детей / М.К. Осколкова. — М.: Медицина, 2001. — 270 с.