

ОСОБЕННОСТИ ИСХОДНОГО ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА И ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕАКТИВНОСТИ ПРИ ВЕГЕТОСОСУДИСТОЙ ДИСФУНКЦИИ ПО ГИПОТЕНЗИВНОМУ ТИПУ В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ

В.Н. Буряк, Н.С. Журавлева, О.С. Покусаева

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава РФ

Для цитирования: Буряк В.Н., Журавлева Н.С., Покусаева О.С. Особенности исходного вегетативного тонуса и вегетативной реактивности при вегетососудистой дисфункции по гипотензивному типу в детском возрасте // Педиатр. – 2018. – Т. 9. – № 2. – С. 41–48. doi: 10.17816/PED9241-48

Поступила в редакцию: 20.03.2018

Принята к печати: 16.04.2018

Вегетососудистая дистония (ВСД) по гипотензивному типу заметно снижает качество жизни, препятствует нормальному росту и дифференциации органов и тканей детского организма, способствует во взрослом возрасте формированию целого ряда жизнеугрожающих патологических процессов. С целью определения исходного вегетативного тонуса у 63 детей в возрасте 11–14 лет, страдающих ВСД по гипотензивному типу, определяли усредненные значения кардиоинтервалограмм, состоящих из 100 последовательных кардиоциклов. Вегетативную реактивность изучали посредством проведения и оценки клиноортостатической пробы, заключающейся в последовательной регистрации АД и кардиограммы сначала в горизонтальном, а затем в вертикальном положении. В качестве контрольной группы обследовано 27 практически здоровых сверстников, которым проводили аналогичный комплекс клинических, лабораторных и инструментальных исследований. Статистическую обработку полученных результатов проводили параметрическими и непараметрическими методами с помощью пакетов STATISTICA и Microsoft Excel for Windows на ЭВМ IBM Pentium 166. В результате исследования установлено существенное отличие вегетативного тонуса у детей с ВСД по гипотензивному типу от нормального. При этом вегетативный статус характеризуется либо исходным высоким уровнем функционирования симпатoadренальных регуляторных механизмов с недостаточным повышением их адаптационной активности, либо преобладанием исходной холинергической вегетативной напряженности и соответствующей ей гиперсимпатикотонической реактивности, что является маркером наибольшей угрозы трансформации у данной группы детей ВСД по гипотензивному типу в ВСД гипертензивного типа и в последующем – в гипертоническую болезнь.

Ключевые слова: вегетососудистая дисфункция; вегетативный тонус; вегетативный статус; дети.

FEATURES OF THE INITIAL VEGETATIVE TONE AND VEGETATIVE REACTIVITY IN VEGETATIVE-VASCULAR DYSFUNCTION OF THE HYPOTENSIVE TYPE IN CHILDHOOD

V.N. Buryak, N.S. Zhuravleva, O.S. Pokusaeva

For citation: Buryak VN, Zhuravleva NS, Pokusaeva OS. Features of the initial vegetative tone and vegetative reactivity in vegetative-vascular dysfunction of the hypotensive type in childhood. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2018;9(2):41-48. doi: 10.17816/PED9241-48

Received: 20.03.2018

Accepted: 16.04.2018

VVD hypotensive type significantly reduces the quality of life, prevents normal growth and differentiation of organs and tissues of the child's body, promotes the formation of a number of life-threatening pathological processes in adulthood. In order to determine the initial vegetative tonus in 63 children aged 11-14 years suffering from hypotensive type VVD, the averaged values of cardiointervalograms consisting of 100 consecutive cardiocycles were determined. Vegetative reactivity has been studied through the conduct and evaluation of a clinooortostatic test, consisting in the sequential recording of blood pressure and cardiograms first in a horizontal and then in an upright position. As a control group, 27 practically healthy peers were examined, who underwent a similar complex of clinical, laboratory and instrumental studies. Statistical processing of the obtained results was carried out by parametric and nonparametric methods with the help of STATISTICA and Microsoft Excel for Windows packages on the IBM "Pentium 166" computer. As a result of the study, a significant difference in vegetative tone was found in children with hypotensive VVD from normal. In this case, vegetative status is characterized either by the initial high level of functioning of sympathoadrenal regulatory mechanisms with insufficient increase in their adaptive activity or by the predominance of the initial cholinergic vegetative tension and the corresponding hypersympathicotonic reactivity, which is the marker of the greatest threat of transformation in this group of children of the hypersensitive type to the hypertensive and then into hypertensive disease.

Keywords: vegeto-vascular dysfunction; vegetative tone; vegetative status; children.

Одной из наиболее значимых проблем современной медицины является неуклонный рост распространенности кардиальной патологии [1, 2, 5, 10]. Указанная патология в детском возрасте представлена преимущественно невоспалительными заболеваниями [1–3, 8, 9]. В структуре данных заболеваний в последние десятилетия наметилось устойчивое преобладание вегетососудистых дисфункций (ВСД) [7, 10, 11]. В подавляющем большинстве случаев при этом развивается гипотензивный тип последней [1, 10]. Согласно современным представлениям ВСД по гипотензивному типу заметно снижает качество жизни, препятствует нормальному росту и дифференциации органов и тканей детского организма, способствует во взрослом возрасте формированию целого ряда жизнеугрожающих патологических процессов [4, 8, 14, 15].

Несмотря на многолетнее изучение ВСД и, в частности, ВСД по гипотензивному типу, на сегодняшний день остаются не вполне ясными вопросы патогенеза данных процессов. Существующая тенденция рассматривать ВСД в рамках психосоматической концепции подразумевает и проведение психотропной терапии [6, 12, 13]. В то же время клинический опыт свидетельствует о далеко не полной эффективности подобного лечения [8, 9]. Представляется, что при безусловном учете фактора психологической дезадаптации в качестве патологических моментов в развитии ВСД следует иметь в виду и вероятность структурной неполноценности на микроуровне отделов центральной и вегетативной нервной системы, эндокринного аппарата, ответственных за регуляцию сердечно-сосудистой деятельности, дисплазии тканевых компонентов самого сердца и сосудистой стенки, а также возможность различных обменных, метаболических, энергетических и других нарушений, что не позволяет рассматривать данную патологию как чисто функциональную.

При ВСД по гипотензивному типу под воздействием целого ряда причинных факторов происходит запуск цепи последовательных патогенетических звеньев, результатом которого становятся сдвиги баланса прессорных и депрессорных реакций в сторону преобладания последних и развитие артериальной гипотензии [2–4]. Первичным звеном патологического процесса может быть нарушение нормального функционирования какого-либо из уровней регуляции работы сердечно-сосудистой системы [1]. Логическим завершающим этапом сложной цепи патогенеза любой вегетативной дисфункции, в частности ВСД по гипотензивному типу является развитие дисбаланса в интегрированных системах мозга, обеспечивающих целенаправленную деятельность организма [14].

Поддержание гомеостатических констант организма на физиологическом уровне во многом зависит от функциональной активности вегетативной нервной системы. Особенности ее состояния всегда имеют тесную сопряженность с клиническими проявлениями любого патологического процесса. Прежде всего указанная сопряженность прослеживается при различных вегетативных дисфункциях. На сегодня именно они определяют большинство заболеваний неинфекционной природы у детей и подростков [1, 10, 11]. В этой связи понимание патологических механизмов ВСД по гипотензивному типу у детей не представляется возможным без изучения у них основных параметров вегетативного статуса, что и определило актуальность настоящего исследования.

Цель работы — определение исходного вегетативного тонуса, вегетативной реактивности у детей, страдающих ВСД по гипотензивному типу.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели нами обследовано 69 детей (33 мальчика и 36 девочек) в возрасте 11–14 лет, страдающих ВСД по гипотензивному типу. Всем больным наряду с выяснением жалоб, анамнестических сведений, объективного осмотра проводили лабораторные общеклинические и биохимические обследования. Исследование исходного тонуса выполняли методом кардиоинтервалографии. Кардиоинтервалограммы регистрировали в горизонтальном положении детей. Во II стандартном отведении записывали 100 последовательных кардиоциклов, измеряли длительность каждого интервала RR с последующим составлением вариационного ряда. Рассчитывали следующие показатели: M_0 — наиболее часто встречающееся значение кардиоинтервала; AM_0 — число значений кардиоинтервалов, соответствующих M_0 , и выраженное в процентном соотношении от общего количества кардиоциклов массива; ΔX — разница между максимальным и минимальным значениями длительности интервалов RR в данном массиве кардиоциклов. После этого вычисляли ИН по формуле

$$\text{ИН} = \frac{AM_0}{2M_0 \cdot \Delta X}.$$

Значения ИН, находящиеся в пределах от 30 до 90 усл. ед., свидетельствовали об исходной эйтонии. При значениях ИН ниже 30 усл. ед. констатировали исходную ваготонию. При значениях ИН выше 90 усл. ед. устанавливали исходную симпатикотонию.

Таблица 1 (Table 1)

Оценка вегетативной реактивности по показателям IN_2/IN_1 при клиноортостатической пробе
Vegetative reactivity assessment of vegetative reactivity according to IN_2 / IN_1 indices with a clinooortostatic test

И N_1 , усл. ед. IN $_1$, conv. units	Вегетативная реактивность / Vegetative reactivity		
	нормальная normal	гиперсимпатикотоническая hypersympaticotonical	асимпатикотоническая asynpaticotonical
Менее 30 Less than 30	1–3	> 3	< 1
30–60	1–2,5	> 2,5	< 1
61–90	0,9–1,8	> 1,8	< 0,9
91–160 и более and more	0,7–1,5	> 1,5	< 0,7

Таблица 2 (Table 2)

Показатели АД и ЧСС, соответствующие нормальной клиноортостатической пробе
The parameters of blood pressure and heart rate, corresponding to a normal clinooortostatic test

Показатели Indicators	Исходные значения Initial values	Динамика показателей при проведении клиноортостатической пробы Dynamics of indicators during a clino-ortostatic test
ЧСС Heart rate	Меньше 76 Less than 76 76–90 Больше 90 More than 90	Не больше 40 % Not more than 40% Не больше 30 % Not more than 30% Не менее 20 % Not less than 20%
Систолическое АД (мм рт. ст.) Systolic blood pressure (mm Hg)	Меньше 90 Less than 90 90–115 115–130	От +5 до +20 From +5 to +20 От 0 до +15 From 0 to +15 От 0 до +10 From 0 to +10
Диастолическое АД (мм рт. ст.) Diastolic blood pressure (mm Hg)	Меньше 60 Less than 60 60–70 75–85 и более 75–85 and more	От +5 до +20 From +5 to +20 От 0 до +15 From 0 to +15 От 0 до +10 From 0 to +10

Вегетативную реактивность изучали посредством проведения и оценки клиноортостатической пробы, заключающейся в последовательной регистрации АД и кардиограммы сначала в горизонтальном (клино-), а затем в вертикальном (орто-) положении. Непосредственно вегетативную реактивность определяли по величине соотношения IN_2/IN_1 (табл. 1), где IN_2 получали при расшифровке кардиоинтервалограммы в ортоположении, а IN_1 рассчитывали по кардиоинтервалограмме в клиноположении. По полученным у детей в горизонтальном и вертикальном положениях показаниям АД и ЧСС путем сравнения этих данных с нормальными значениями (табл. 2) устанавливали вариант клиноортостатической пробы.

В качестве контрольной группы обследовано 27 практически здоровых сверстников, которым проводили аналогичный комплекс клинических, лабораторных и инструментальных исследований.

Статистическую обработку полученных результатов выполняли параметрическими и непараметрическими методами с помощью пакетов STATISTICA и Microsoft Excel for Windows на ЭВМ IBM Pentium 166.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ведущим клиническим симптомом у больных детей было пониженное АД. При этом во всех случаях отмечалось уменьшение как систолического, так и диастолического АД. Раздельные значения САД и ДАД у обследованных находились в пределах 5-го и 25-го перцентилей кривой распределения. Средний уровень систолического АД при этом оказался равным $94,3 \pm 2,4$ мм рт. ст., диастолического — $47,1 \pm 3,1$ мм рт. ст.

Характерным симптомом у обследованных пациентов с ВСД по гипотензивному типу были жа-

лобы на боли в области сердца, которые отмечены в 90,7 % случаев. Частота развития кардиалгий оказалась примерно одинаковой у мальчиков и девочек и составила соответственно 44,3 и 46,2 %.

Частым проявлением заболевания следует считать отмеченную у 83,3 % обследованных головную боль. При этом 46,6 % пациентов локализовали ее в лобной области, у 36,7 % она захватывала лобный и теменно-височный отделы.

У 75,7 % обследованных детей с ВСД по гипотензивному типу наблюдались головокружения. С большей частотой (56,3 % случаев) их регистрировали у девочек.

Характерной особенностью детей с ВСД по гипотензивному типу была повышенная утомляемость, которая констатирована у 72,2 % обследованных пациентов. Удельный вес мальчиков с данным симптомом составил 34,7 %, девочек — 37,5 %.

У примерно половины обследованных, в равной степени как у мальчиков, так и у девочек, отмечалось неустойчивое настроение, проявлявшееся повышенной возбудимостью, раздражительностью, склонностью к ипохондрии.

Детальный анализ семейного анамнеза позволил обнаружить у 69,3 % пациентов наследственную предрасположенность к ВСД по гипотензивному типу. Именно у этих детей клинические проявления заболевания оказались наиболее выраженными.

При объективном обследовании у всех больных наблюдалась бледность кожи, которая в 25,7 % случаев, преимущественно у мальчиков (18,9 % наблюдений), сочеталась с ее мраморностью, что расценивалось нами как наличие циркуляторных расстройств, присущих гипотензивному варианту ВСД.

Объективная симптоматика, выявлявшаяся у больных со стороны сердца, была свойственна синдромам сократительной и тонической дисфункции миокарда. Так, у 47,7 % детей с ВСД по гипотензивному типу при перкуссии в горизонтальном положении определялось смещение левой границы относительной тупости сердца. Данный симптом встречался в 26,3 % случаев у мальчиков

и в 21,4 % наблюдений у девочек. Аускультация сердца позволила констатировать у всех пациентов ослабление I тона и, кроме того, у 62,7 % из них систолический шум у верхушки и в пятой точке. При этом в 30,6 % обследований он регистрировался у мальчиков, в 32,1 % — у девочек.

Изучение исходного вегетативного тонуса обнаружило у обследованных пациентов различной степени отклонения от нормы средних величин показателей кардиоинтервалограммы (табл. 3). Этому способствовало преобладание у 77,9 % больных одной из частей вегетативной нервной системы. В 34,8 % случаев (в 16,2 % наблюдений за счет лиц мужского пола и в 18,8 % случаев за счет девочек) у детей с ВСД по гипотензивному типу имела место симпатикотония, о чем свидетельствовала зарегистрировавшаяся у них тенденция к увеличению значения ИН, которое в 7,7 % наблюдений было достоверным в сравнении со здоровыми детьми группы контроля.

У 42,7 % пациентов (20,3 % мальчиков и 22,4 % девочек) отмечена склонность к ваготонии, проявлявшаяся уменьшением ИН. При этом у 2,4 % больных ИН снижался достоверно по сравнению с контрольными значениями.

В среднем величина ИН составила: у больных мальчиков $73,98 \pm 4,30$ усл. ед. при разбросе значений от 13,01 до 322,12 усл. ед., у девочек — $72,55 \pm 4,09$ усл. ед. при колебаниях от 16,02 до 328,14 усл. ед.

В 33,3 % случаев у детей с ВСД по гипотензивному типу была увеличенной AM_0 . Причиной такого увеличения стало развитие напряжения центрального контура регуляции сердечного ритма. Примечательно, что у 5,6 % пациентов регистрировали достоверное по сравнению со здоровыми лицами контрольной группы повышение AM_0 .

Следствием напряжения центрального контура регуляции ритма сердца явилось также снижение у детей с ВСД по гипотензивному типу значений M_0 и ΔX . Тенденция к уменьшению M_0 прослеживалась у 30,7 % больных, причем у 2,1 % пациентов

Таблица 3 (Table 3)

Показатели исходного вегетативного тонуса детей с вегетососудистой дистонией по гипотензивному типу ($M \pm m$)
The indices of the initial vegetative tone of children with an VVD according to the hypotensive type ($M \pm m$)

Группа / Group	Показатель / Indicator			
	M_0 (с) / M_0 (sec.)	AM_0 (%)	ΔX (с) / ΔX (sec.)	ИН (усл. ед.) / IN (conv. units)
ВСД по гипотензивному типу VVD hypotensive type (n = 69)	$0,83 \pm 0,06$	$17,97 \pm 0,26$	$0,23 \pm 0,01$	$73,28 \pm 2,96$
Контроль Control group (n = 27)	$0,84 \pm 0,01$	$17,78 \pm 0,29$	$0,23 \pm 0,02$	$72,21 \pm 10,49$

величина данного показателя оказалась достоверно ниже контрольных нормативов. Значения ΔX были снижены по сравнению с контрольными у 28,9 % детей с ВСД по гипотензивному типу, из них достоверно — в 1,8 % случаев. В 22,4 % наблюдений регистрировали одновременное уменьшение M_0 и ΔX , свидетельствующее о выраженном преобладании адренергических механизмов регуляции сердечного ритма.

У 23,1 % обследованных лиц с ВСД по гипотензивному типу отмечали снижение AM_0 , связанное с более эффективной работой сердца, обусловленной повышением функционирования парасимпатического звена вегетативной нервной системы. При этом в 1,2 % случаев указанное снижение оказалось достоверным в сравнении с аналогичным показателем у лиц контрольной группы.

При усилении парасимпатических влияний на сердечную деятельность в противоположность ситуации с напряжением центрального контура регуляции ритма сердца наблюдалось повышение показателей M_0 и ΔX . Значения M_0 увеличивались у 25,4 % больных, величины ΔX — у 24,2 % пациентов. Достоверно выше по сравнению с нормой показателя M_0 были у 1,5 % детей с ВСД по гипотензивному типу, разница ΔX — у 1,2 % обследованных с данным типом патологии. В 16,8 % случаев M_0 и ΔX увеличивались синхронно, что указывало на существенное преобладание холинергических механизмов регуляции сердечного ритма. Расчет средних показателей значений AM_0 , M_0 и ΔX у детей с ВСД по гипотензивному типу позволил констатировать лишь недостоверные отличия данных величин от таковых в группе контроля. Так, у больных мужского пола AM_0 оказалась равной $18,21 \pm 0,35$ % при колебаниях от 12 до 28 %, что было несколько выше контрольных данных. Аналогичная тенденция прослеживалась и у девочек, имевших ВСД по гипотензивному типу, у которых AM_0 находилась в пределах от 10 до 36 % и в среднем составляла $17,78 \pm 0,38$ %.

Величины M_0 у мальчиков с рассматриваемой дисфункцией варьировали от 0,52 до 1,08 с при среднем показателе $0,82 \pm 0,08$ с, у девочек заключались между значениями 0,58 и 1,16 с, в среднем равнялись $0,84 \pm 0,08$ с, были недостоверно ниже нормативных.

Разница ΔX колебалась у пациентов мужского пола от 0,08 до 0,50 с, у больных девочек — от 0,12 до 0,52 с. Средние значения указанного параметра составили у мальчиков с ВСД по гипотензивному типу — $0,22 \pm 0,08$ с, у девочек — $0,24 \pm 0,08$ с и были так же, как и средние значения M_0 , умеренно снижены.

Анализ представленных исследований позволяет констатировать, что исходный вегетативный тонус у детей с ВСД по гипотензивному типу характеризуется напряжением центрального контура регуляции ритма сердца с высоким уровнем функционирования адренергических регуляторных механизмов (чаще встречавшимся у мальчиков), а также ваготонической направленностью деятельности вегетативной нервной системы (присущей в большей степени девочкам). Только у 22,5 % больных (12,4 % мальчиков и 10,1 % девочек) зарегистрированы признаки, свидетельствующие в пользу амфотонии.

При исследовании вегетативной реактивности у детей с ВСД по гипотензивному типу выявлялись отклонения проводимой с этой целью клиноортостатической пробы. В частности, у обследованных пациентов обнаруживали тенденцию к повышению среднего уровня значений AM_0 при одновременном снижении средних величин M_0 и ΔX . Указанные изменения, в свою очередь, определяли увеличение у больных среднего показателя ИН (табл. 4).

У мальчиков с ВСД по гипотензивному типу в ортоположении ИН в среднем равнялся $150,27 \pm 7,34$ усл. ед. при колебаниях от 19,14 до 540,82 усл. ед., AM_0 находилась в пределах от 14 до 35 %, в среднем составляла $23,61 \pm 0,35$ %, M_0 варьировала от 0,48 до 0,90 с при среднем интервале $0,59 \pm 0,09$ с, разница ΔX при средней величине $0,18 \pm 0,08$ с располагалась между значениями 0,06 и 0,42 с.

Девочки с обсуждаемой дисфункцией в ортоположении имели ИН, равный в среднем $137,21 \pm 5,83$ усл. ед., колебавшийся от 14,06 до 436,18 усл. ед.; AM_0 , составлявшую в среднем $22,73 \pm 0,26$ % при разнице значений от 12 до 38 %; M_0 , находившуюся в пределах от 0,50 до 1,06 с при среднем показателе $0,61 \pm 0,08$ с; ΔX , расположившийся между значением 0,06 и 0,35 с при средней величине $0,20 \pm 0,08$ с.

Полученные результаты сравнительного анализа последовательно зарегистрированных в клино- и ортостатическом положении кардиоинтервалограмм у детей с ВСД по гипотензивному типу позволили констатировать у них характерные изменения соотношения $ИН_2/ИН_1$ — основного параметра, отражающего вегетативную реактивность. Так, в частности, переход в ортостаз у 37,2 % больных приводил к превышению нормативных значений указанного соотношения, что свидетельствовало, в свою очередь, о наличии у этих лиц гиперсимпатикотонической вегетативной реактивности. При изменении положения тела во время выполнения клиноортостатической пробы новый уровень

Таблица 4 (Table 4)

Показатели кардиоинтервалограмм у детей с вегетососудистой дистонией по гипотензивному типу в условиях проведения клиноортостатической пробы ($M \pm m$)

The indices of cardiointervalograms in children with VVD according to the hypotensive type in the conditions of the clinooortostatic test ($M \pm m$)

Группа Group	Положение при исследовании Position in the study	Показатели / Indicators			
		M_0 (с) M_0 (sec.)	AM_0 (%)	ΔX (с) ΔX (sec.)	ИН (усл. ед.) IN (conv. units)
ВСД по гипотензивному типу VVD hypotensive type ($n = 69$)	Клиноположение The clone position	$0,83 \pm 0,06$	$17,97 \pm 0,26$	$0,23 \pm 0,01$	$73,28 \pm 2,96$
Контроль Control group ($n = 27$)	Клиноположение The clone position	$0,84 \pm 0,01$	$17,78 \pm 0,29$	$0,23 \pm 0,02$	$72,21 \pm 10,49$
ВСД по гипотензивному типу VVD hypertensive type ($n = 69$)	Ортоположение The ortho position	$0,61 \pm 0,01^*$	$23,72 \pm 0,30^*$	$0,19 \pm 0,06^*$	$143,37 \pm 4,65^*$
Контроль Control group ($n = 27$)	Ортоположение The ortho position	$0,63 \pm 0,03$	$19,69 \pm 0,31$	$0,22 \pm 0,02$	$115,92 \pm 5,03$

* $p < 0,05$ — при сравнении с контрольной группой / $p < 0.05$ — when compared with the control group

функционирования вегетативной нервной системы у них характеризовался избыточным включением симпатoadреналовых механизмов.

В 36,1 % случаев у обследованных пациентов регистрировали асимпатикотоническую вегетативную реактивность. Переход из клино- в ортоположение у детей данной группы ознаменовался недостаточным реагированием симпатического отдела вегетативной нервной системы. В результате повышение величины $ИН_2/ИН_1$ у них оказывалось ниже нормы.

У 26,7 % обследованных лиц с ВСД по гипотензивному типу отмечался нормальный тип вегетативного реагирования, при котором в ответ на выполнение клиноортостатической пробы наблюдалось физиологическое повышение активности симпатoadреналовой системы. Данный факт подтверждался соответствием у этих лиц соотношения $ИН_2/ИН_1$ нормальным значениям.

Гиперсимпатикотоническая реакция вегетативной нервной системы в ортостатическом положении отмечалась у детей с ВСД по гипотензивному типу в 12,1 % случаев при исходной симпатикотонии. У 25,1 % больных гиперсимпатикотоническая вегетативная реактивность имела место при исходном парасимпатическом вегетативном тоне. Асимпатикотоническая реакция вегетативной нервной системы в ответ на проведение клиноортостатической пробы регистрировалась у обследованных лиц в 21,3 % случаев — при исходной симпатикотонии, в 11,1 % наблюдений — при исходной ваготонии и у 3,7 % пациентов — при исходной амфотонии.

Нормальная вегетативная реактивность фиксировалась у 1,3 % детей с ВСД по гипотензивному типу при исходном симпатикотоническом вегетативном тоне, у 6,7 % больных — при исходной ваготонии и у 18,7 % пациентов — при исходной амфотонии.

В среднем величина $ИН_2/ИН_1$ у детей с ВСД по гипотензивному типу составила $2,52 \pm 0,11$, находилась в пределах от 0,56 до 10,40. У пациентов мужского пола указанный показатель варьировал от 0,56 до 10,20 при среднем значении $2,59 \pm 0,15$. Больные женского пола имели среднюю величину соотношения $ИН_2/ИН_1$, равную $2,45 \pm 0,16$, располагавшуюся между значениями 0,60 и 10,40.

Следует отметить, что у мальчиков с ВСД по гипотензивному типу достоверно чаще, чем у девочек с данной дисфункцией, регистрировалась гиперсимпатикотоническая вегетативная реактивность. Так, показатель $ИН_2/ИН_1$ у больных мужского пола превышал норму в 23,6 % случаев. У девочек с ВСД по гипотензивному типу данный показатель был выше физиологического уровня только в 13,5 % наблюдений. В то же время у пациентов женского пола достоверно чаще по сравнению с имеющими ВСД по гипотензивному типу мальчиками отмечалась асимпатикотоническая вегетативная реактивность. Последнюю фиксировали у девочек с обсуждаемой ВСД в 24,4 % случаев, у больных же мужского пола — лишь в 11,5 % наблюдений. Нормальные значения соотношения $ИН_2/ИН_1$ отмечались в 16,8 % случаев у мальчиков и в 9,4 % наблюдений у девочек с ВСД по гипотензивному типу.

Изложенные обстоятельства свидетельствуют о преобладании гиперсимпатикотонического реагирования вегетативной нервной системы детей, страдающих ВСД по гипотензивному типу, в ответ на переход из клино- в ортоположение. Подобная вегетативная реактивность, как правило, встречалась у мальчиков с ВСД по гипотензивному типу и в большинстве случаев наблюдалась при исходной ваготонии. Несколько реже у обследованных пациентов при проведении клиноортостатической пробы регистрировали асимпатикотоническую реакцию вегетативной нервной системы, присущую прежде всего больным девочкам. При этом исходный вегетативный тонус, как правило, характеризовался симпатикотонической направленностью.

Следовательно, при исходном преобладании холинергических механизмов регуляции сердечно-сосудистой деятельности клиноортостатическая проба у больных с ВСД по гипотензивному типу приводит к избыточной активации симпатoadrenalовой системы. В случаях исходного напряжения адренергических регуляторных механизмов переход в ортостаз знаменуется у детей с ВСД по гипотензивному типу недостаточным включением симпатического звена вегетативной нервной системы.

Изменение у детей с ВСД по гипотензивному типу во время проведения клиноортостатической пробы уровня АД и ЧСС в 14,7 % случаев при переходе в ортостаз выявило превышение допустимых значений данных показателей. Это позволило констатировать у больных гиперсимпатикотонический вариант пробы, отражающий гиперадаптацию к гравитационным возмущениям. В 10,6 % случаев он отмечался у мальчиков с ВСД по гипотензивному типу, в 4,1 % наблюдений — у девочек с данной дисфункцией. Во всех случаях при гиперсимпатикотоническом типе клиноортостатической пробы регистрировалась и гиперсимпатикотоническая вегетативная реактивность по результатам проводимой в период пробы кардиоинтервалографии.

У 22,7 % обследованных детей с ВСД по гипотензивному типу определяли гипердиастилический вариант клиноортостатической пробы, при котором наблюдается возрастание общепериферического сопротивления сосудов вследствие повышенной чувствительности сосудистых α -адренорецепторов к воздействию катехоламинов. У больных в ортоположении происходит избыточный подъем диастолического АД при неизменном или уменьшающемся систолическом АД. В результате значительно снижалось пульсовое давление и компенсаторно увеличивалась ЧСС. Данный тип реакции в ответ на проведение клиноортостатической пробы является наиболее дезадаптивным. Имеющие его

пациенты в значительной мере предрасположены к развитию в будущем гипертонической болезни и ишемической болезни сердца. У обследованных мальчиков с ВСД по гипотензивному типу рассматриваемый вариант клиноортостатической пробы встречался в 14,3 % случаев. Больные девочки имели его в 8,4 % наблюдений. И у мальчиков, и у девочек гипердиастилическому типу клиноортостатической пробы соответствовала гиперсимпатикотоническая реактивность.

ВЫВОДЫ

1. Вегетативный тонус детей с ВСД по гипотензивному типу существенно отличается от нормального.

2. Вегетативный статус детей с ВСД по гипотензивному типу характеризуется либо исходным высоким уровнем функционирования симпатoadrenalовых регуляторных механизмов с недостаточным повышением их адаптационной активности, либо преобладанием исходной холинергической вегетативной напряженности и соответствующей ей гиперсимпатикотонической реактивности.

3. Детям с ВСД по гипотензивному типу с гиперсимпатикотонической реактивностью в наибольшей степени угрожает трансформация гипотензивного варианта ВСД в гипертонический и в последующем — в гипертоническую болезнь.

Конфликт интересов не представлен.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверко Н.Н. Функциональная сердечно-сосудистая патология // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2010. – № 2. – С. 62–67. [Averko NN. Funkcional'naja serdechno-sosudistaja patologija. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya*. 2010;(2):62-67. (In Russ.)]
2. Алексеенко С.Н., Дробот Е.В. Агрессивность и враждебность в структуре факторов риска синдрома вегетативной дисфункции // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 8–2. – С. 52–53. Alekseenko SN, Drobot EV. Agressivnost' i vrazhdebnost' v strukture faktorov riska sindroma vegetativnoj disfunkcii. *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovaniya*. 2014;(8-2): 52-53. (In Russ.)]
3. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболевания. – М.: Медицина, 1997. – 265 с. [Baevskiy RM, Berseneva AP. Otsenka adaptatsionnyh vozmozhnostey organizma i risk razvitiya zabolevaniya. Moscow: Medicina; 1997. 265 p. (In Russ.)]
4. Калмыкова А.С., Ткачева Н.В., Павленко М.С. Характеристика адаптационных возможностей сер-

- дечно-сосудистой системы девочек 12–15 лет с синдромом дисплазии соединительной ткани в зависимости от типа вегетативной дисфункции // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т. 17. – № 1. – С. 88–89. [Kalmykova AS, Tkacheva NV, Pavlenko MS. Characteristic of adaptation possibilities of cardiovascular system of girls (aged 12-15 years) with connective tissue dysplasia syndrome depending on the type of vegetative dysfunction. *Journal of New Medical Technologies*. 2010;17(1):88-89. (In Russ.)]
5. Леженко Г.А., Пашкова А.Е. Вегетативные дисфункции у детей. Патогенез, диагностика и терапевтическая тактика // Детский доктор. – 2011. – № 4. – С. 20–32. [Lezhenko GA, Pashkova AE. Vegetativnye disfunkcii u detej. Patogenez, diagnostika i terapevticheskaja taktika. *Detskij doktor*. 2011;(4):20-32. (In Russ.)]
 6. Литовченко М.О., Филиппова Н.В., Барыльник Ю.Б. Психологические особенности детей с вегетативно-сосудистой дистонией // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – Т. 5. – № 5. – С. 698–702. [Litovchenko MO, Filippova NV, Baryl'nik JuB. Psychological features of children with vegetative-vascular dystonia. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2015;5(5):698-702. (In Russ.)]
 7. Журавлева Н.С., Буряк В.Н., Покусаева О.С. Бабич В.Л. Анализ вариабельности ритма сердца при суточном мониторинговании электрокардиограммы у детей с хроническим необструктивным пиелонефритом // Педиатр. – 2017. – Т. 8. – № 5. – С. 12–19. [Zhuravlyova NS, Buryak VN, Pokusaeva OS, Babich VL. Heart rate variability analysis with daily monitoring of electrocardiograms in children with chronic non-obstructive pyelonephritis. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2017;8(5):12-19. (In Russ.)]. doi: 10.17816/PED8512-19.
 8. Нагорная Н.В., Дубовая А.В., Бордюгова Е.В., и др. Пути улучшения качества жизни детей с вегетососудистой дисфункцией // Современная педиатрия. – 2013. – № 2. – С. 49. [Nagornaja NV, Dubovaja AV, Bordjugova EV, et al. Towards improving the quality of life of children with vegetative-vascular dysfunction. *Sovremennaya pediatriya*. 2013;(2):49. (In Russ.)]
 9. Нагорная Н.В., Дубовая А.В., Бордюгова Е.В. Симпатико-вагальный баланс у детей с вегетососудистой дисфункцией и возможность его коррекции // Современная педиатрия. – 2013. – № 5. – С. 140. [Nagornaja NV, Dubovaja AV, Bordjugova EV. Sympathetic-vagal balance in children with vegetative-vascular dysfunction and the ways of its correction. *Sovremennaya pediatriya*. 2013;(5):140. (In Russ.)]
 10. Потехина Е.С., Михайлюк Е.В. Вегетососудистая дистония. Анализ заболеваемости детского населения // Молодежный научный вестник. – 2016. – № 12. – С. 163–166. [Potehina ES, Mihajljuk EV. Vegetosovascular dystonia. Analysis of child morbidity. *Molodezhnyj nauchnyj vestnik*. 2016;(12):163-166. (In Russ.)]
 11. Тимофеева Е.П., Карцева Т.В., Рябиченко Т.И. Вегетососудистая дистония у подростков крупного мегаполиса Сибири // Научные труды SWorld. – 2011. – Т. 23. – № 2. – С. 42–46. [Timofeeva EP, Karceva TV, Rjabichenko TI. Vegeto-vascular dystonia in adolescents of a large megacity of Siberia. *Nauchnye trudy SWorld*. 2011;2(23):42-46. (In Russ.)]
 12. Berntson GG, Cacioppo JT. Heart rate variability: stress and psychiatric. *Dynamic Electrocardiography*. New York: Futura; 2004:57-64.
 13. Heart rate variability, standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society of pacing and electrophysiology. *Eur Heart J*. 1996;17:354-381.
 14. Huang Z, Dai R, Wu X. The self and its resting state in consciousness: an investigation of the vegetative state. *Hum Brain Mapp*. 2014;5(35):1997-2008. doi: 10.1002/hbm.22308.
 15. Wang F, Di H, Hu X, Jing S. Cerebral response to subject's own name showed high prognostic value in traumatic vegetative state. *BMC Med*. 2015;15:83. doi: 10.1186/s12916-015-0330-7.

◆ Информация об авторах

Владимир Николаевич Буряк – д-р мед. наук, профессор, кафедра госпитальной педиатрии. Уральский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Екатеринбург. E-mail: vladimir.buryak@inbox.ru.

Наталья Сергеевна Журавлева – канд. мед. наук, доцент, кафедра госпитальной педиатрии. Уральский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Екатеринбург. E-mail: jurnas178@yandex.ru.

Оксана Сергеевна Покусаева – интерн, кафедра госпитальной педиатрии. Уральский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Екатеринбург. E-mail: pokusaeva93@list.ru.

◆ Information about the authors

Vladimir N. Buryak – MD, PhD, Dr Med Sci Professor, Department of Hospital Pediatrics Ural State Medical University, Ekaterinburg. E-mail: vladimir.buryak@inbox.ru.

Natalia S. Zhuravleva – MD, PhD, Associate Professor. Department of Hospital Pediatrics Ural State Medical University, Ekaterinburg. E-mail: jurnas178@yandex.ru.

Oksana S. Pokusaeva – Intern. Department of Hospital Pediatrics. Ural State Medical University, Ekaterinburg. E-mail: pokusaeva93@list.ru.