скорости раннедиастолического наполнения левого желудочка ($p < 0,05$) – наиболее чувствительного среди показателей активной релаксации. Достоверные различия в клинических группах в сравнении с контролем выявлены и в показателе конечно-диастолического напряжения стенки левого желудочка и значениях соотношения интегралов А/Е ($p < 0,001$), что свидетельствует как о нарушении эластичности, так и нарастании жесткости миокарда левого желудочка у пациентов с ХОБЛ и АГ, независимо от функционального состояния эндотелия периферических артерий. Однако у пациентов с ХОБЛ, ассоциированной с АГ, и эндотелиальной дисфункцией, имело место более выраженное нарушение диастолической функции с нарастанием жесткости миокарда левого желудочка, чем у пациентов с нормальной функцией эндотелия, о чем свидетельствовало достоверно значимое увеличение активного вклада левого предсердия в наполнение левого желудочка – временного интеграла пиковой скорости активного наполнения левого желудочка в диастолу ($p < 0,01$) по сравнению с пациентами с сохраненной функцией эндотелия периферических артерий.

Выводы. Полученные данные указывают, что у пациентов с ХОБЛ и АГ, независимо от функции эндотелия, имеет место нарушение процессов активного расслабления миокарда левого желудочка и увеличение его жесткости, при этом в большей степени у пациентов с ХОБЛ и АГ с эндотелиальной дисфункцией.

И.Г. Федотов, В.А. Серебренников, И.Ф. Гришина, Е.Е. Климова
Екатеринбургский консультативно-диагностический центр, Уральская государственная медицинская академия, г. Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У ПОДРОСТКОВ С ВЫСОКИМ НОРМАЛЬНЫМ АД И АГ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЭНДОТЕЛИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ АРТЕРИЙ

Цель исследования – оценка состояния ВНС у пациентов с высоким нормальным АД и АГ в зависимости от функционального состояния эндотелия периферических артерий.

В исследование включены 76 подростков мужского пола, среднего возраста 17 (16÷17) лет, с повышением АД, которые, согласно критериям, установленным в соответствии с Рекомендациями ВНОК и Ассоциации детских кардиологов России (2009), были разделены на две группы. В первую клиническую группу вошли 34 пациента с высоким нормальным АД. Вторую группу составили 42 пациента с АГ.

Общая характеристика пациентов, составивших клинические группы, представлена в табл. 1. Как видно из данных табл. 1, сформированные группы сопоставимы по возрасту и индексу массы тела.

Группа контроля целенаправленно формировалась из 30 подростков, не имеющих хронических заболеваний, оказывающих влияние на внутрисердечную гемодинамику.

Таблица 1

Общая характеристика пациентов, составивших клинические группы

Показатель	Пациенты с высоким нормальным АД (n = 34)	Пациенты с АГ (n = 42)
Возраст, лет	17 (16÷17)	17 (16÷17)
Индекс массы, кг/м²	23,5 (20,4÷24,7)	23,7 (20,9÷25)
САД мм рт. ст.	139 (135÷140)	149 (135÷152)*
ДАД мм рт. ст.	81 (80÷85)	90 (80÷88)*

* $p < 0,05$ – достоверность для пациентов с высоким нормальным АД по сравнению с пациентами с АГ.

Верификация диагноза высокого нормального АД и АГ устанавливались в соответствии с Рекомендациями Всероссийского научного общества кардиологов и Ассоциации детских кардиологов России (2008), Рекомендаций Европейского общества по артериальной гипертензии и Европейского общества кардиологов (2009).

В исследование не были включены пациенты с избыточной массой тела, вторичным характером АГ, нарушениями углеводного обмена, нарушениями ритма, дислипидемией и гиперхолестеринемией, патологией почек и почечных артерий, с пороками сердца и подростки, профессионально занимающиеся спортом.

Для оценки вегетативного гомеостаза как индикатора адаптационных возможностей целостного организма была выполнена кардиоритмография. Помимо стандартного изучения вариантов вегетативного регулирования в состоянии покоя, для оценки функционального резерва ВНС нами проведен анализ типов вегетативного обеспечения деятельности сердца по результатам 10-минутной активной ортостатической пробы (АОП). Исследование вегетативной регуляции сердечного ритма проводилось с помощью диагностической системы «Нейрософт. Поли-Спектр» (г. Иваново) в одно и то же время суток (с 9 до 10 часов утра) после 10-минутного отдыха пациента в по-

ложении лежа. Оценивалась запись ЭКГ в течение 5 минут при спокойном дыхании в положении лежа.

Для изучения особенностей изменения вегетативной регуляции сердечного ритма всем пациентам была выполнена кардиоритмография (КРГ) с проведением активной ортостатической пробы (АОП), на основании которой пациенты, вошедшие в клинические группы, были отнесены к одному из четырех вариантов вегетативного обеспечения (ВО) деятельности сердца.

Адекватное ВО – адекватное преобладание в положении стоя симпатической, а в положении лежа – парасимпатической регуляции сердечно-сосудистой системы. У здоровых эта форма отражает физиологический режим работы функциональных систем, у пациентов с АГ – указывает на сохранение адаптации при отсутствии выраженных изменений регуляторных механизмов.

Избыточное ВО – ослабление парасимпатических и усиление симпатических влияний. У здоровых эта форма отражает конституциональную направленность вегетативного тонуса без изменения вегетативного гомеостаза, у пациентов с АГ – характеризует стадию субкомпенсации.

Сниженное ВО – особенность функционирования ВНС у здоровых. У пациентов с АГ данная форма характеризует ослабление механизмов ауторегуляции, и прежде всего симпатического отдела.

Выраженное снижение ВО – более тяжелая форма предыдущего варианта ВО.

В соответствии с поставленной целью, на втором этапе исследования для оценки вегетативного гомеостаза у подростков с высоким нормальным АД и АГ с различным функциональным состоянием эндотелия периферических артерий, на основании данных пробы с постокклюзионной реактивной гиперемией, пациенты клинических групп были разделены на подгруппы в зависимости от состояния эндотелия периферических артерий. Из клинической группы подростков (I группа) с высоким нормальным АД были сформированы 2 подгруппы: 1-ю составили 23 пациента с нормальной функцией эндотелия, среднего возраста 17 (15÷17) лет; во 2-ю – вошли 11 подростков, среднего возраста 17 (16,5÷17) лет, с дисфункцией эндотелия. Во 2-й клинической группе пациентов с АГ были выделены 22 пациента, среднего возраста 17 (16,25÷17) лет, с нормальной функцией эндотелия, составивших 1-ю А подгруппу, и 20 пациентов, среднего возраста 16,5 (16÷17) года, с выявленной эндотелиальной дисфункцией, составивших 2-ю А подгруппу.

Статистическая и математическая обработка результатов проводилась на персональном компьютере Intel Core 2 Duo с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2000, Statistica 6.0.

Результаты исследования. При исследовании вегетативного гомеостаза у подростков с высоким нормальным АД и стабильной АГ установлено, что состояние вегетативной эйтонии встречалось практически одинаково часто среди пациентов с высоким нормальным АД и в группе контроля (в 67,65 и 83,34 % случаев соответственно), и достоверно чаще, чем среди пациентов со стабильной АГ (в 67,65 и 19,05 % случаев соответственно; $p < 0,001$) (табл. 2).

Симпатикотония у пациентов с высоким нормальным АД и АГ диагностировалась достаточно редко и практически с равной частотой среди пациентов с высоким нормальным АД и АГ (5,89 и 4,77 % соответственно).

Напротив, ваготония среди пациентов с высоким нормальным АД и АГ наблюдалась достаточно часто в сравнении с контролем. При этом повышение тонуса парасимпатического отдела ВНС встречалась достоверно чаще у пациентов с АГ – в каждом втором случае, тогда как среди пациентов группы с высоким нормальным АД – лишь у каждого четвертого (в 76,19 и 26,47 % случаев соответственно; $p < 0,001$).

При сравнительном анализе вариантов вегетативного обеспечения по данным кардиоритмографии с АОП у подростков с высоким нормальным АД в зависимости от состояния эндотелия периферических артерий установлено, что адекватное вегетативное обеспечение у пациентов исследуемой клинической группы регистрировалось практически одинаково часто и при наличии эндотелиальной дисфункции, и без нее (в 43,5 и 45,4% случаев соответственно), тогда как избыточное ВО встречалось в 1,5 раза чаще у подростков с нормальной функцией эндотелия, чем с ее нарушением (табл. 3).

Повышенная реакция на АОП регистрировалась в 43,5 % случаев у пациентов с высоким нормальным АД без нарушения эндотелиальной функции периферических сосудов, что статистически досто-

Таблица 2

Исходный тонус вегетативной нервной системы у пациентов с высоким нормальным АД и АГ

Показатель	Контроль n = 30	С высоким нормальным АД n = 34	АГ n = 42	P		
				1–2	1–3	2–3
Эйтония	25 (83,34 %)	23 (67,65 %)	8 (19,05 %)	0,04	< 0,001	< 0,001
Ваготония	4 (13,34 %)	9 (26,47 %)	32 (76,19 %)	< 0,05	< 0,01	< 0,001
Симпатикотония	1 (3,34 %)	2 (5,89 %)	2 (4,77 %)	н.д.	н.д.	н.д.

Таблица 3

Сравнительная оценка типов вегетативного обеспечения у пациентов с высоким нормальным АД в зависимости от функции эндотелия периферических артерий по данным кардиоритмографии с АОП (%)

Типы ВО	Адекватное ВО	Избыточное ВО	Снижение ВО	Выраженное снижение ВО
Пациенты с высоким нормальным АД (n = 34)	15 (44,2 %)	13 (38,2 %)	3 (8,8 %)	3 (8,8 %)
С высоким нормальным АД и нормальной функцией эндотелия (n = 23)	10 (43,5 %)	10 (43,5 %)*	1 (4,3 %)	2 (8,7 %)
С высоким нормальным АД и нарушением функции эндотелия (n = 11)	5 (45,4 %)	3 (27,3 %)	2 (18,2 %)	1 (9,1 %)

* $p < 0,01$ – достоверность для группы пациентов с высоким нормальным АД и нормальной функцией эндотелия по сравнению с пациентами с высоким нормальным АД и дисфункцией эндотелия.

Таблица 4

Сравнительная оценка типов вегетативного обеспечения у пациентов с АГ в зависимости от функции эндотелия периферических артерий (%)

Типы ВО	Адекватное ВО	Избыточное ВО	Снижение ВО	Выраженное снижение ВО
АГ (n = 42)	30 (71,4 %)	4 (9,5 %)	6 (14,2 %)	2 (4,9 %)
АГ с нормальной функцией эндотелия (n = 22)	12 (54,5 %)	4 (18,2 %)*	6 (27,3 %)**	0 (0 %)
АГ с эндотелиальной дисфункцией (n = 20)	18 (90 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	2 (10 %)

* $p < 0,05$ – достоверность для группы пациентов с АГ и нормальной функцией эндотелия по сравнению с пациентами с АГ и дисфункцией эндотелия.

** $p < 0,01$ – достоверность для группы пациентов с АГ и нормальной функцией эндотелия по сравнению с пациентами с АГ и дисфункцией эндотелия.

верно чаще, чем у подростков с нарушенной функцией эндотелия, у которых избыточное ВО встречалось в 27,3 % случаев ($p < 0,01$). Снижение ВО отмечалось у 4,3 % пациентов с нормальным высоким АД без нарушения функции периферических артерий и у 18,2 % подростков с эндотелиальной дисфункцией. Выраженное снижение ВО встречалось практически с равной частотой у пациентов с высоким нормальным АД с неизмененной функцией периферических артерий и при ее нарушении: 8,7 и 9,1 % случаев соответственно. Достоверных отличий в частоте встречаемости сниженного ВО зафиксировано не было.

Таким образом, полученные данные могут свидетельствовать о том, что структурная перестройка сосудистого русла с развитием эндотелиальной дисфункции у пациентов с высоким нормальным АД приводит к угнетению протектирующего вегетативного регулирования в целом, и симпатического и вагусного, в результате гуморально-метаболических влияний в синусовом узле, снижающих способность сердца реагировать на различные стимулы.

В табл. 4 приведены данные сравнительного анализа типов вегетативного обеспечения у подростков с АГ и нормальной функцией эндотелия и с эндотелиальной дисфункцией.

Как видно из представленных в табл. 4 данных, у пациентов с АГ без нарушения эндотелиальной функции периферических артерий адекватное вегетативное обеспечение встречалось в половине случаев (54,5 %), тогда как избыточное ВО и сниженное ВО – достоверно реже: в 18,2 и 27,3 % случаев соответственно. Напротив, среди подростков с АГ и нарушенной функцией эндотелия адекватное вегетативное обеспечение регистрировалось достоверно чаще, чем у подростков с АГ без эндотелиальной дисфункции (в 90 против 54,5 % случаев соответственно) и, в отличие от последних, в 10 % случаев имело место выраженное снижение ВО.

Выводы. Полученные данные указывают на то, что при развитии эндотелиальной дисфункции имеет место «сглаживание» вегетативного регулирования синусового узла и относительно увеличивается вклад гуморально-метаболических воздействий. Однако следует отметить, что у пациентов с АГ еще при нормальной функции эндотелия имело место снижение как симпатических, так и парасимпатических влияний на синусовый узел.

И.Г. Федотов, В.А. Серебренников, И.Ф. Гришина
Екатеринбургский консультативно-диагностический центр, Уральская государственная медицинская академия, г. Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ПОДРОСТКОВ С ВЫСОКИМ НОРМАЛЬНЫМ АД И АГ

Артериальная гипертония является одной из актуальных медико-социальных проблем в современной медицине. Это обусловлено не только широкой распространенностью в популяции, но и