

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО ГОМЕОСТАЗА ЛИЦ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Е.В. Быков, А.В. Рязанцев, М.Е. Пугачёва, Е.А. Мекешкин
Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Представлен онтогенез вегетативного гомеостаза и его особенности у подростков в зависимости от пола и уровня двигательной активности, выявлено его ухудшение в условиях гипокинезии на фоне гормональных перестроек в период пубертатных перестроек.

Ключевые слова: вегетативный гомеостаз, сердечно-сосудистая система, пубертатный период, ортоклиностатическая проба.

Введение. Проблемы снижения уровня здоровья населения, особенно учащихся, чрезвычайно актуальны для нашего региона [6]. Снижение адаптационных возможностей учащихся связано как с влиянием внешних факторов, образом жизни учащихся, так и с возрастными перестройками, особенно в пубертатный период [2, 7, 11]. В формировании отклонений в состоянии здоровья учащихся важное значение имеет психоэмоциональный стресс, возникающий при невозможности получить биологический или социально полезный результат, от избытка отрицательной информации или от ее недостатка, а также противоречивости [5, 12]. В настоящее время до 70 % населения России проживают в условиях стресса среднего и высокого уровня; психоэмоциональные и информационные перегрузки приводят к стойким нарушениям механизмов саморегуляции физиологических функций и создают предпосылки к развитию психосоматических заболеваний, прежде всего неврозов, иммунодефицитов, сердечно-сосудистых заболеваний, язвенных поражений и др. [1, 4, 8, 14].

Существенно усугубляет течение этих процессов гипокинезия, так как отсутствует физиологический механизм нейтрализации отклонений гомеостаза (прежде всего гуморальных и метаболических сдвигов), сопровождающих развитие ответной реакции на воздействие стрессора. Изменения в организме учащихся происходят на всех уровнях – от молекулярного до организменного, что требует организации комплексного подхода к изучению состояния здоровья [13]. В этой связи особенно актуальным представляется осуществление углубленного исследования здоровых учащихся в период пубертатных перестроек для выявления донологических состояний и разработки программ рекреации, коррекции имеющихся от-

клонений. Оздоровление молодежи, разработка профилактических программ признаны приоритетным направлением деятельности Всемирной организации здравоохранения, большинства стран – участниц международной программы CINDI. Актуальность проблемы подтверждена принятием Постановления Правительства РФ № 916 от 29.12.2001 «Об общероссийской системе мониторинга состояния здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи». С одной стороны, гипокинезия является мультипатогенным фактором различных хронических неинфекционных заболеваний, а с другой – физическая активность – мультисаногенный фактор коррекции и первичной профилактики для основных хронических заболеваний, прежде всего заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС) [9, 10].

Организация и методы исследований. В исследованиях приняли участие учащиеся МОУ СОШ № 100 в возрасте 12–15 лет, отнесенные к первой группе здоровья. Первую и третью группу составили соответственно мальчики и девочки, занимающиеся физической культурой в школе; вторую и четвертую – занимающиеся в спортивных секциях. При исследовании вегетативной нервной системы определялись исходный вегетативный тонус, вегетативная реактивность, дающие представление о гомеостатических возможностях организма, и вегетативное обеспечение деятельности для изучения адаптивных механизмов согласно рекомендациям [3].

Показатели вегетативного обеспечения позволяют судить об адекватном вегетативном обеспечении деятельности человека (физические, умственные, эмоциональные нагрузки, изменения положения тела в пространстве). В норме исходный вегетативный тонус характеризуется балансом

Интегративная физиология

симпатической и парасимпатической регуляции. Показатель «уровень вегетативной регуляции» (УВР) имеет диапазон от 0 до 100 усл. ед.; УВР менее 30 ед. свидетельствует о преобладании парасимпатических влияний, свыше 70 ед. – симпатических, а от 30 до 70 ед. – баланс или уровень эйтонии. Результаты, полученные при пробах (в частности, ортостатических), дают представление о силе, характере, длительности вегетативных реакций, то есть о реактивности симпатического и парасимпатического отделов ВНС.

Результаты исследования вегетативного гомеостаза учащихся с различным уровнем двигательной активности (ДА) представлены в табл. 1.

Исходный вегетативный тонус в положении лежа в целом во всех группах характеризовался равновесием симпатического и парасимпатического отделов. При анализе индивидуальных показателей выявлено преобладание лиц с симпатикотонией в 1-й и 3-й группах учащихся. В то же время

процент детей-ваготоников почти не различался как у девочек, так и у мальчиков; ни у одного из учащихся не было выявлено низкого уровня вегетативной регуляции (20 ед. и менее).

Вегетативная реактивность у мальчиков 12–13 лет характеризовалась меньшим процентом гиперсимпатикотонических реакций по сравнению с девочками, что, вероятно, отражает влияние более ранних процессов пубертатной перестройки у девочек в этом возрасте.

Наибольшие различия проявились в состоянии вегетативного обеспечения у учащихся групп сравнения. В 1-й и 3-й группах учащихся обоего пола значительно чаще встречались лица, имевшие избыточное или недостаточное вегетативное обеспечение и удлинение периода восстановления (более 3 мин) после перехода из ортостатического положения в исходное (клиностатическая проба).

Результаты исследований в возрастной группе 14–15 лет представлены в табл. 2.

Таблица 1

Показатели вегетативного тонуса, вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности у учащихся 12–13 лет (в %)

Показатели		Девочки		Мальчики	
		1-я группа (n = 60)	2-я группа (n = 62)	3-я группа (n = 56)	4-я группа (n = 62)
1. Исходный вегетативный тонус	Эйтония	66,7	76,7	70,0	80,0
	Симпатикотония	23,3	13,3	15,0	6,7
	Ваготония	10,0	10,0	15,0	13,3
2. Вегетативная реактивность	Нормотоническая	78,3	85,0	85,0	89,8
	Гиперсимпатико-тоническая	15,0	11,6	10,0	6,8
	Асимпатикотоническая	6,7	3,4	5,0	3,4
3. Вегетативное обеспечение деятельности	Достаточное	68,4	91,6	68,5	91,6
	Избыточное	21,6	5,0	18,3	5,0
	Недостаточное	10,0	3,4	13,2	3,4
4. Период восстановления	Нормальный	78,3	86,7	80,0	85,0
	Удлинен	21,7	13,3	20,0	15,0

Примечание. 1-я группа – девочки с низким уровнем ДА; 2-я группа – девочки с высоким уровнем ДА; 3-я группа – мальчики с низким уровнем ДА; 4-я группа – мальчики с высоким уровнем ДА.

Таблица 2

Показатели вегетативного тонуса, вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности у учащихся 14–15 лет (в %)

Показатели		Девочки		Мальчики	
		1-я группа (n = 60)	2-я группа (n = 54)	3-я группа (n = 54)	4-я группа (n = 56)
1. Исходный вегетативный тонус	Эйтония	70,0	80,0	70,0	74,0
	Симпатикотония	16,7	8,0	20,0	12,0
	Ваготония	13,3	12,0	10,0	14,0
2. Вегетативная реактивность	Нормотоническая	76,4	96,34	73,3	94,0
	Гиперсимпатико-тоническая	18,3	1,66	20,0	4,0
	Асимпатикотоническая	5,0	2,0	6,7	2,0
3. Вегетативное обеспечение деятельности	Достаточное	61,4	92,0	56,6	92,0
	Избыточное	22,0	6,0	31,7	6,0
	Недостаточное	16,6	2,0	11,7	2,0
4. Период восстановления	Нормальный	76,7	86,0	73,3	82,0
	Удлинен	23,3	14,0	26,7	18,0

В целом нами во всех группах сравнения определено наличие эйтонии у преобладающего числа учащихся. Симпатикотония чаще встречается у лиц с низкой ДА (почти в 2 раза), при этом у мальчиков с низкой ДА наблюдался переход части детей с ваготонией в группу симпатотоников, тогда как процент лиц с эйтонией остался неизменным. Интерес представляет уменьшение процента девочек 3-й группы с симпатикотонией и возрастание числа лиц с ваготонией, что привело к уменьшению почти на 10 % УВР. Процент мальчиков с преобладанием симпатической регуляции по сравнению с группами девочек (независимо от уровня ДА) подтверждает значимое влияние пубертатных гормональных перестроек на характер вегетативной регуляции.

Вегетативная реактивность изменилась по сравнению с возрастом 12–13 лет у учащихся в зависимости от уровня их ДА. Гиперсимпатикотоническая реакция чаще встречается у девочек и мальчиков (в 2 раза) 1-й и 3-й групп; соответственно, вегетативное обеспечение деятельности ССС изменялось: нами определено снижение процента нормального и повышение избыточного вегетативного обеспечения деятельности у юношей, что также подтверждает влияние возрастных гормональных сдвигов, а у девочек было выявлено наличие как избыточного, так и недостаточного вегетативного обеспечения деятельности.

При расчете показателя «индекса Хильдебранта», отражающего согласованность вегетативной регуляции деятельности и межсистемных отношений сердечно-сосудистой и дыхательной систем, установлено, что он соответствовал возрастным нормам (в пределах от 2,8 до 4,9 ед.); значимых различий нет ни в одной из сравниваемых между собой половозрастных групп учащихся.

Заключение. Полученные результаты позволяют заключить, что в состоянии покоя у детей 12–13 лет 1-й группы здоровья исходный вегетативный тонус характеризуется относительным балансом симпатического и парасимпатического отделов, но при функциональных пробах выявляются проявления тех или иных отклонений вегетативной регуляции и вегетативного обеспечения деятельности ССС.

В возрастном аспекте отличительным аспектом является возрастание процента подростков с симпатикотонией: у девочек – в 12–13 лет, а у мальчиков – в 14–15 лет. Превалирование активности симпатического отдела ВНС в покое ассоциируется с напряжением систем регуляции и определяет неэкономичный уровень функционирования ССС. Об этом свидетельствует время восстановления показателей после функциональных проб: процент лиц с замедленным восстановлением был в 2 раза выше среди учащихся обоего пола с низким уровнем ДА. Это указывает на не-

обходимость использования нагрузочных проб для изучения этих показателей в динамике в целях объективизации оценки возрастно-половых изменений развития ССС, вегетативной нервной и других систем подростков. Помимо этого, следует отметить, что исходный вегетативный тонус, отражающий у подростков наличие относительного баланса симпатического и парасимпатического отделов, может «маскировать» проявления тех или иных отклонений вегетативного гомеостаза – вегетативной регуляции и вегетативного обеспечения: эти нарушения выявляются только при осуществлении нагрузочных проб. Как показали наши исследования, более 30 % учащихся с низкой ДА имели отклонения от нормальных вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности. Эти учащиеся составляют группу риска развития отклонений в деятельности ССС (в частности, нейроциркуляторной дистонии) и для них необходимо разрабатывать коррекционные программы.

Литература

1. Байгужин, П.А. Закономерности психофизиологической адаптации организма студентов с различной пластичностью нервной системы в условиях учебно-профессиональной деятельности: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / П.А. Байгужин. – Челябинск, 2012. – 46 с.
2. Быков, Е.В. Адаптация к школьным нагрузкам учащихся образовательных учреждений нового типа / Е.В. Быков, А.П. Исаев // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, № 5. – С. 76–81.
3. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика / под ред. А.М. Вейна. – М.: МИА, 2000. – 752 с.
4. Еремин, А.Л. «Информационная экология» и здоровье человека в современных условиях / А.Л. Еремин // Санитария и гигиена. – 1998. – № 1. – С. 58–60.
5. Криволапчук, И.А. Психофизиологическая цена напряженной информационной нагрузки у детей и подростков в 5–14 лет / И.А. Криволапчук // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 4. – С. 28–35.
6. Круглякова, И.П. Управление здоровьем студенческой молодежи / И.П. Круглякова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 276 с.
7. Левушкин, С.П. Динамика физического развития школьников Ульяновска / С.П. Левушкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2005. – № 1. – С. 56–57.
8. Медведев, В.И. Взаимодействие физиологических и психологических механизмов в процессе адаптации / В.И. Медведев // Физиология человека. – 1998. – № 4. – С. 7–13.
9. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пиенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.

10. Оганов, Р.Г. Профилактическая кардиология: успехи, неудачи, перспективы / Р.Г. Оганов // Кардиология. – 1996. – № 3. – С. 4–8.

11. Сабирьянова, Е.С. Закономерности онтогенетической адаптации сердечно-сосудистой системы и уровней ее регуляции к комплексу факторов внешней среды у детей, проживающих в условиях села и города: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Е.С. Сабирьянова. – Курган, 2010. – 46 с.

12. Хананашивили, М.М. Этиопатогенез информационной болезни / М.М. Хананашивили // Патологическая физиология и экспериментальная медицина. – 1992. – № 4. – С. 94–97.

13. Шибкова, Д.З. Методологические основы технологии оценки состояния здоровья школьников / Д.З. Шибкова, О.А. Макунина // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Липецк, 2006. – С. 132–139.

14. Шибкова, Д.З. Современные научно-методические подходы к организации здоровьесберегающей деятельности школы / Д.З. Шибкова // Психолого-педагогические и медико-биологические проблемы физической культуры, спорта и туризма: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2010. – С. 215–219.

Поступила в редакцию 14 июня 2012 г.