

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА

Сетко И. А., Булычева Е. В.

Оренбургский государственный медицинский университет, кафедра гигиены и эпидемиологии

Ключевые слова: школьники, избыточная масса тела, вегетативный статус

Резюме: Показано, что у школьников с избыточной массой тела вегетативный статус характеризовался усилением в 1,5-2 раза тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы и ослаблением центрального контура регуляции физиологическими функциями за счёт снижения до 1,5 раз показателей функционального состояния центральной нервной системы, чем у школьников с нормальной массой тела.

Abstract: It has been shown that schoolchildren with overweight vegetative status was characterized by a 1.5-2-fold increase in the tone of the sympathetic section of the autonomic nervous system and a weakening of the central contour of regulation by physiological functions due to a decrease in the functional state of the central nervous system by 1.5 times than students with normal body weight.

Актуальность. В современном обществе в настоящее время признается актуальность проблемы ожирения, которое формируется уже в детском возрасте и обуславливает феномен трекинга детского ожирения, характеризующийся сохранением избытка жировой массы уже и у взрослых [6]. В свою очередь, избыточная масса тела служит метаболическим фундаментом большинства неинфекционных заболеваний, таких как артериальная гипертензия, сахарный диабет, неалкогольная жировая болезнь печени, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, синдром поликистозных яичников, обструктивное апноэ и гипопноэ [2]. В последнее время особую роль в развитии ожирения придают гиперсимпатикотонии [7]. Однако, известно, что гипертонус симпатической нервной системы может быть как исходным генетически детерминированным состоянием вегетативного баланса, так и формироваться в результате действия стрессоров окружающей среды на организм человека [6]. В связи с этим, для разработки эффективной тактики проведения коррекционных профилактических или лечебных мероприятий требуется уточнение механизмов формирования вегетативного статуса у детей и подростков, имеющих избыточную массу тела.

Цель исследования – определить особенности вегетативного статуса у детей и подростков школьного возраста с избыточной массой тела.

Задачи: 1. Установить исходный вегетативный тонус у обследуемых школьников; 2. Определить тип вегетативного обеспечения и дать характеристику вегетативного баланса по интегральным показателям функционирования вегетативной и центральной нервной системы.

Профилактическая медицина

Материалы и методы исследования. Дизайн исследования включал формирование двух групп детей и подростков школьного возраста (7-16 лет). 1 группу составили школьники, имеющие оптимальный пищевой статус; 2 группу – школьники с избыточным пищевым статусом. Пищевой статус школьников определен путем расчёта индекса массы тела и его оценки согласно номограммам ВОЗ (2007).

У школьников двух групп оценка вегетативного статуса проведена путем регистрации на аппаратно-программном комплексе Orto-expert [3] статистических показателей variability сердечного ритма – M, Mo, ΔX, AMo, SDNN, LF, HF, LF/HF; в течение 10 минут в состоянии покоя и после проведения ортостатической пробы с последующим автоматическим определением исходного вегетативного тонуса, вегетативного обеспечения, вегетативного показателя ритма (ВПР), индекса вегетативного равновесия (ИВР), показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР), индекса напряжения регуляторных систем. В связи с тем, что в управлении вегетативного баланса существенную роль играет центральная нервная система, проведена оценка уровня ее функционирования с помощью метода вариационной хронорефлексометрии путем регистрации простой зрительно-моторной реакции с последующим статистическим анализом variability этого показателя и автоматическим расчётом функционального уровня нервной системы; устойчивости нервной реакции, уровня функциональных возможностей сформированной функциональной системы [4].

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью стандартных методов медицинской статистики с использованием компьютерных программ «Microsoft Office Excel» (2007) и универсальный статистический пакет «Statistica» версия 6.0 в среде Windows XP.

Результаты исследования. Показано, что отличий в распределении школьников исследуемых групп в зависимости от исходного вегетативного тонуса не выявлено. Так, 37,1% учащихся 1 группы и 42,2% учащихся 2 группы имели симпатикотонию; эйтония выявлена у 30,0% учащихся 1 группы и у 35,6% учащихся 2 группы; ваготония – соответственно, у 32,9% школьников 1 группы и у 22,2% школьников 2 группы. В то же время, школьников с избыточным вегетативным обеспечением выявлено в 2,5 раза больше среди учащихся 2 группы, чем среди учащихся 1 группы (Рис.1).

Профилактическая медицина

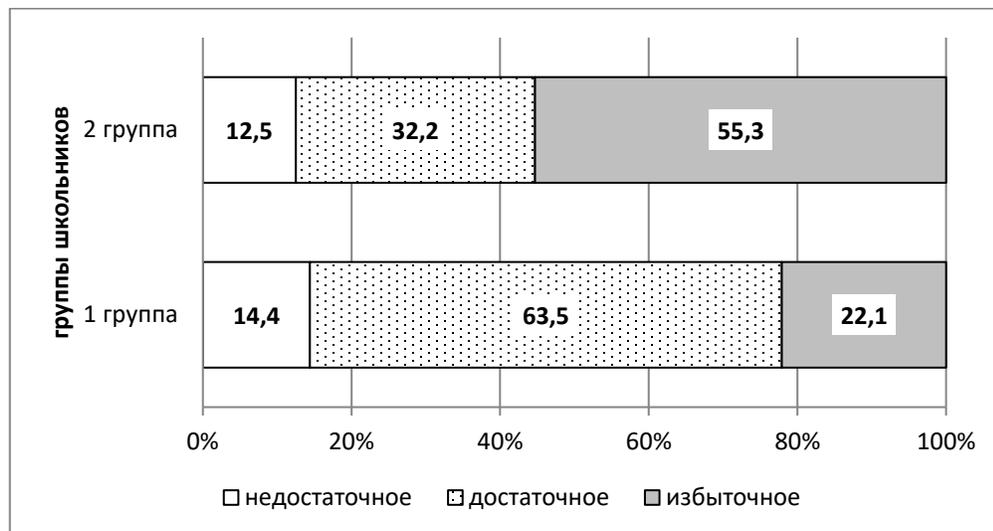


Рис. 1 – Распределение школьников в зависимости от типа вегетативного обеспечения (%)

Вероятно, этот факт можно объяснить усилением симпатического тонуса вегетативной нервной системы у школьников, имеющих избыточную массу тела, по сравнению со школьниками с оптимальной массой тела. Это подтверждается данными тенденции уменьшения медианы с $0,71 \pm 0,01$ с. у школьников 1 группы до $0,67 \pm 0,02$ с. у школьников 2 группы ($p \geq 0,05$), свидетельствующей об учащении сердцебиения у школьников с избыточной массой тела, которая наблюдается при активации симпатического тонуса; уменьшением LF с $3266,4 \pm 102,3$ $мс^2$ у школьников 1 группы до $2133,7 \pm 93,7$ $мс^2$ у школьников 2 группы ($p \leq 0,05$); а также увеличением АМо с $38,7 \pm 1,2\%$ у школьников 1 группы до $42,3 \pm 1,5\%$ у школьников 2 группы ($p \geq 0,05$). При этом, у школьников 2 группы (избыточный пищевой статус) по сравнению со школьниками 1 группы (оптимальный пищевой статус) установлена тенденция уменьшения тонуса парасимпатической нервной системы, о чем свидетельствовало снижение ΔX с $0,31 \pm 0,01$ с. до $0,27 \pm 0,02$ с. ($p \geq 0,05$); HF с $2044,6 \pm 55,3$ $мс^2$ до $1718,9 \pm 48,6$ $мс^2$ ($p \leq 0,05$).

В подтверждение усиления симпатического тонуса вегетативной нервной системы у школьников с избыточной массой тела по сравнению с данными школьников с нормальной массой тела свидетельствовали данные увеличения в 1,4 раза индекса вегетативного равновесия и в 1,2 раза индекса напряжения регуляторных систем (Табл.1), что, вероятно, связано с биологическим эффектом лептина, который путём взаимодействия своих изоформ с рецепторами вентромедиального, дугообразным, дорсомедиальным и паравентрикулярными ядрами гипоталамуса приводит к усилению активности проопиомеланокортина из которого образуется альфа-меланоцит-стимулирующий гормон, усиливающий симпатический тонус [8, 10].

Табл. 1 – Показатели вегетативного статуса у школьников исследуемых групп

Профилактическая медицина

Показатели, ед.	Группы школьников	
	1 группа	2 группа
Индекс вегетативного равновесия	124,8±3,61	156,7±1,83*
Индекс напряжения регуляторных систем	90,5±12,5	118,7±10,2
Вегетативный показатель ритма	4,7±0,16	5,6±0,11*
Показатель адекватности процессов регуляции	56,1±1,8	64,1±2,6*

* $p \leq 0,05$ при сравнении данных школьников 1 и 2 группы

У школьников 2 группы определено усиление автономного контура регуляции сердечным ритмом, что подтверждалось данными достоверного увеличения вегетативного показателя ритма с $4,7 \pm 0,16$ ед. у школьников 1 группы до $5,6 \pm 0,11$ ед. у школьников 2 группы ($p \leq 0,05$) на фоне увеличения недостаточности централизации управления сердечным ритмом надсегментарными структурами, о чем свидетельствовало увеличение показателя адекватности процессов регуляции [1], с $56,1 \pm 1,8$ ед. у школьников 1 группы до $64,1 \pm 2,6$ ед. у школьников 2 группы. Эти факты согласуются с научными данными, в том числе с альтернативной концепцией Landsberg L. (1986), который определил, что после приема пищи увеличенная секреция инсулина стимулирует потребление и обмен глюкозы в вентромедиальном ядре гипоталамуса, где расположен центр насыщения. Увеличение потребления глюкозы в этих нейронах ведет к уменьшению их угнетающего воздействия на ствол головного мозга. В результате расположенные там центры симпатической регуляции растормаживаются, и центральная активность симпатической нервной системы нарастает [9], постоянная активация которой со временем может приводить к её истощению.

В свою очередь недостаточность в централизации управления кардиоритмом у школьников 2 группы, вероятно, связано со снижением у них функциональных возможностей центральной нервной системы и её неспособностью формировать адаптационную систему организма [4], чем у школьников 1 группы, что подтверждалось данными достоверного снижения УФВ с $1,92 \pm 0,01$ ед. до $1,78 \pm 0,02$ ед. ($p \leq 0,05$); УР с $0,86 \pm 0,01$ ед. до $0,79 \pm 0,03$ ед. ($p \leq 0,05$); и снижением ФУС с $2,2 \pm 0,01$ ед. до $2,0 \pm 0,01$ ед. ($p \leq 0,05$).

Выводы:

1. У школьников с избыточной массой тела преобладала симпатическая активность в вегетативной регуляции, что подтверждалось данными увеличения до 1,4 раза индекса вегетативного равновесия и увеличением числа обследуемых в 2,5 раза с избыточным вегетативным обеспечением.

Профилактическая медицина

2. У школьников с избыточной массой тела по сравнению со школьниками с нормальной массой тела определено усиление недостаточности централизации вегетативной регуляции на 14,3% по показателю адекватности процессов регуляции и усиление автономного контура регуляции на 19,1% по вегетативному показателю ритма.

Литература

1. Баевский Р.М. Методические рекомендации по анализу variability сердечного ритма у спортсменов в видах спорта на выносливость с применением математических методов. – Москва, 2013. – С.28-30
2. Драпкина О.М. Активация симпатической нервной системы при ожирении. Как повлиять на энергетический гомеостаз? / О.М. Драпкина, О.Н. Корева, В.Т. Ивашкин // Артериальная гипертензия. - 2011. №2. – С. 102-107
3. Игишева Л.Н., Галеев А.Р. Комплекс ORTO-expert как компонент здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях. Методическое руководство. Кемерово, 2003. - 36с.
4. Мороз М.П. Экспресс диагностика работоспособности и функционального состояния человека. Методическое руководство. / 2-е изд., испр.и доп.– СПб.: ИМАТОН, 2001. 48с.
5. Павловская Е. В., Стародубова А. В., Строкова Т. В. Значение стабилизации массы тела в лечении ожирения у детей и подростков // Лечебное дело. 2018. №2. – С. 86-93. doi:10.24411/2071-5315-2018-12006
6. Сетко Н.П. Адаптационная медицина детей и подростков // Н.П. Сетко, А.Г. Сетко, Е.В. Булычева . – Оренбург, 2017. – 525 с.
7. Eckel R. Obesity: mechanism and clinical management. — Philadelphia, USA: Lippincott Williams and Wilkins, 2003. — 592 p.
8. Friedman J.M. Leptin, leptin receptors, and the control of body weight // Nutr. Rev. — 1998. — Vol. 56, № 2 (Pt. 2). — P. 538–546.
9. Landsberg L. Diet, obesity and hypertension: a hypothesis involving insulin, the sympathetic nervous system, and adaptive thermogenesis // Q.J. Med. — 1986. — Vol. 61, № 236. — P. 1081–1090.
10. Zhang F., Babinski M.B., Beals J.M. et al. Crystal structure of the obese protein leptin-E100 // Nature. — 1997. — Vol. 387, № 6629. — P. 206–209.