УДК 577.175.5.06/-053.5"465 11/.15"

Соотношение функциональной активности адаптивных систем в пре- и пубертатный периоды развития детского организма

© Авторы, 2015
© ЗАО «Издательство «Радиотехника», 2015

М.В. Шайхелисламова
д.б.н., профессор, кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека,
Казанский федеральный университет (г. Казань)
E-mail: bettydn@mail.ru
Н.Б. Дикопольская
к.б.н., доцент, кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека,
Казанский федеральный университет (г. Казань)
E-mail: bettydn@mail.ru
Г.А. Билалова
к.б.н., доцент, кафедра анатомии, физиологии и охраны здоровья человека,
Казанский федеральный университет (г. Казань)
E-mail: g.bilalova@mail.ru

Проведено комплексное изучение функционального состояния симпатоадреналовой системы и коры надпочечников у мальчиков и девочек 11–15 лет на каждой стадии полового созревания, которое оценивалось по уровню экскреции с суточной мочой адреналина, норадреналина, дофамина и ДОФА, а также 17-оксикортикостероидов и 17-кетостероидов.

Ключевые слова: *надпочечники, стадии полового созревания, школьники 11–15 лет.*

The complex study of the sympathoadrenal system and the adrenal cortex functional state was carried out at each puberty stage, which assessed at the level of adrenaline, noradrenaline, dopamine, DHPA as well as 17-oxicorticosteroids and 17-ketosteroids excretion in the daily urine.

Keywords: *the adrenal glands, stage of puberty, school students of 11–15 years.*

Возрастное развитие и приспособительная деятельность детей 7–15 лет обеспечивается сложными взаимообусловленными реакциями симпатоадреналовой системы (САС) и коры надпочечников (КН), направленными на удовлетворение метаболических и адаптационных потребностей растущего организма [1]. Особое значение в развитии организма имеет подростковый период с включением сложных механизмов полового созревания и характерной физиологической гиперфункцией гипоталамической области мозга и гипофиза. Усиление продукции адреналина (А), норадреналина (НА) и их предшественников, увеличение образования КН-глюкокортикоидов, минералокортикоидов и андрогенов – все это вызывает мощный поток симпатической импульсации в различные органы и системы, повышая напряжение и уязвимость детского организма при воздействии внешних неблагоприятных факторов [2].

Проводилось изучение функционального состояния САС и КН у мальчиков и девочек 11-15 лет на каждой стадии полового созревания, которое оценивалось по уровню экскреции с суточной мочой А, НА, дофамина (ДА) и ДОФА, а также 17-оксикортикостероидов (17-ОКС) и 17-кетостероидов (17-КС). Показано, что от I к III стадии наблюдаются однонаправленные и положительные сдвиги изучаемых показателей в обеих половых группах. Это может свидетельствовать о наличии функциональной взаимосвязи между САС и КН, их взаимоусиливающем биологическом действии на стадии активации гонад. На IV стадии полового созревания, характеризующейся интенсивным формированием как коры надпочечников, так и половых желез, выявляются особенности в половых группах: у мальчиков наблюдается существенное возрастание 17-КС и 17-ОКС ($p < 0,05$), сочетающееся с еще бо́льшим увеличением экскреции НА, обеспечивающего, вероятно, наряду с другими медиаторами центральной нервной системы гуморальную передачу нервных влияний на уровне гипоталамуса и, как следствие, активизацию КН. У девочек отмечается стабилизация данных показателей при снижении экскреции А. На V стадии полового созревания динамика изучаемых показателей в обеих половых группах

разнонаправлена: суточная экскреция НА снижается при стабильном уровне А, а выделение 17-КС и 17-ОКС продолжает существенно увеличиваться. Это указывает на незавершенность пубертатного формирования КН среди исследуемого возрастного контингента детей, а также согласуется с данными литературы о более поздних пубертатных изменениях в регуляции гипофизарно-надпочечниковой системы, когда дефинитивный уровень концентрации кортизола и дегидроэпиандростерона устанавливается лишь к 21 году [3, 4].

Литература

1. *Шайхелисламова М.В., Дикопольская Н.Б., Каюмова Г.Г.* Гормональные механизмы регуляции мышечной деятельности подростков // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. 2015. № 1. С. 43–48.
2. *Lebenthal Y., Cat–Yablonski G., Shtaif B.* Effect of sex hormone administration on circulating ghrelin levels in peripubertal children // J. Clinic / Endocrinol. Metabolism. 2006. V. 91. № 1. P. 328–331.
3. *Reineher T., Sousa G., Ludwig Roth C.* Androgens before and after weight loss in obese children // J. Clinic / Endocrinol. Metabolism. 2005. V. 90. № 10. P. 5588–5595.
4. *McCartney C.R., Blank S.K., Prendergast K.A. et. al.* Obesity and sex steroid changes across puberty evidence for market hyperandrogenemia in pre- and early pubertal obese girls // Clin. Endocrinol. Metab. 2007. V. 92. № 2. P. 430–436.

Поступила 2 апреля 2015 г.

The ratio of the functional activity of adaptive systems in pre- and puberty periods of child's body development

© Authors, 2015
© Radiotekhnika, 2015

M.V. Shayhelislamova
Dr.Sc. (Biol.), Professor, Department of Anatomy, Physiology and Human Health, Kazan (Volga Region) Federal University (Kazan)
E-mail: bettydn@mail.ru

N.B. Dikopolskaya
Ph.D. (Biol), Associate Professor, Department of Anatomy, Physiology and Human Health, Kazan (Volga Region) Federal University (Kazan)
E-mail: bettydn@mail.ru

G.A. Bilalova
Ph.D. (Biol), Associate Professor, Department of Anatomy, Physiology and Human Health, Kazan (Volga Region) Federal University (Kazan)
E-mail: g.bilalova@mai.ru

Age development and adaptive activity of 7–15 year-old children is provided by sympathoadrenal system (SAS) and the adrenal cortex (AC) complex interdependent reactions aimed at meeting growing body's metabolic and adaptation needs.
Taking into account that the puberty period neuroendocrine system development is mainly determined by the level of sexual maturity, the study of the SAS and AC functional state was carried out at each puberty stage which assessed at the level of adrenaline (A), noradrenaline (NA), dopamine (DA), DHPA as well as 17-oxicorticosteroids (17-OKS) and 17-ketosteroids (17-KS) excretion in the daily urine. Starting from the first up to the third stages unidirectional and positive shifts of the studied parameters in both sex groups are observed. This may indicate the functional interconnection between SAS and AC, their synergistic biological effect at the gonad activation stage. At the fourth puberty stage, characterized by adrenal cortex and gonad intensive formation, sex group pecularities are revealed: the boys show a significant increase in 17-KS and 17-GCC ($p < 0.05$), combined with an even greater increase in NA excretion providing, probably along with other central nervous system mediators, nerve humoral transmission effects at hypothalamus level, and as a result, AC activation. The girls show the indicators stabilization at a lower A excretion. At the fifth puberty stage the studied parameters dynamics in both sex groups is different: the daily NA excretion is reduced at a stable A level, and 17-KS and 17-OKS excretion keeps growing substantially. This indicates incomplete pubertal AC formation among the children studied, and it's consistent with the literature data of the later pubertal changes in the pituitary-adrenal system regulation, when the definitive level of cortisol and dehydroepiandrosterone consentration is formed only by 21.

REFERENCES

1. Shajxelislamova M.V., Dikopol'skaya N.B., Kayumova G.G. Gormonal'ny'e mexanizmy' regulyaczii my'shechnoj deyatel'nosti podrostkov // Nejrokomp'yutery': razrabotka i primenenie. 2015. № 1. S. 43–48.
2. Lebenthal Y., Cat–Yablonski G., Shtaif B. Effect of sex hormone administration on circulating ghrelin levels in peripubertal children // J. Clinic/ Endocrinol. Metabolism. 2006. V. 91. № 1. P. 328–331.
3. Reineher T., Sousa G., Ludwig Roth C. Androgens before and after weight loss in obese children // J. Clinic/ Endocrinol. 2005. V. 90. № 10. P. 5588–5595.
4. McCartney C.R., Blank S.K., Prendergast K.A. et. al. Obesity and sex steroid changes across puberty evidence for market hyperandrogenemia in pre- and early pubertal obese girls // Clin. Endocrinol. Metab. 2007. V. 92. № 2. P. 430–436.