European Science and Technology

MATERIALS
OF THE INTERNATIONAL
RESEARCH AND PRACTICE CONFERENCE
Vol. I

January 31st, 2012

Wiesbaden, Germany 2012

This work is protected under copyright by Elsevier Science, and the following terms and conditions apply to its use:

Single photocopies of single chapters may be made for personal use as allowed by national copyright laws. Permission of the Publisher and payment of a fee is required for all other photocopying, including multiple or systematic copying, copying for advertising or promotional purposes, resale, and all forms of document delivery. Special rates are available for educational institutions that wish to make photocopies for non-profit educational classroom use.

Permission of the Publisher is required for all other derivative works, including compilations and translations.

Electronic Storage or Usage Permission of the Publisher is required to store or use electronically any material contained in this work, including any chapter or part of a chapter.

Except as outlined above, no part of this work may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior written permission of the Publisher.

European Science and Technology [Text] : materials of the international research and practice conference, Vol. I, Wiesbaden, January 31st, 2012 / publishing office «Bildungszentrum Rodnik e. V.». – c. Wiesbaden, Germany, 2012. – 820 p.

ISBN 978-3-9811753-1-8

The collection of materials of the international research and practice conference "European Science and Technology" is the research and practice edition which includes the scientific articles of students, graduate students, postdoctoral students, doctoral candidates, research scientists of higher education institutions of Europe, Russia, the countries of FSU and beyond, reflecting the processes and the changes occurring in the structure of present knowledge.

It is destined for teachers, graduate students, students and people who are interested in contemporary science.

Printed in Germany

Publishing office «Bildungszentrum Rodnik e. V.» Wiesbaden, Germany
Tel.: 0611- 89 06 506
Fax.: 0611- 89 07 105
stafinsky@reenet.de

First edition 2012

ISBN 978-3-9811753-1-8

9 "783981"175318" >

© 2012 Bildungszentrum Rodnik e. V.
© 2012 Strategic Studies Institute
© 2012 Article writers
© 2012 All rights reserved

and enzymatic activity of the plants and the ratio of mineral substances.

Pigment complex Tilia cordata is also characterized by high sensitivity to increased pollution. An indicator of this is to reduce the concentration of chlorophyll and carotenoid concentrations increased with increasing degree of contamination. Increased synthesis of carotenoids in conditions of intensive technogenic pollution is probably due to their antioxidant function, designed to protect the chlorophyll from destruction. Marked increase in the phenomenon of chlorophyll synthesis and at the end of the growing season in zone of strong pollution regardless of the position in the landscape.

The increase in the amplification of contamination of the proportion of absorbing roots and half skeletal and a decrease in the percentage of skeletal roots can be considered as species specific reactions of the root system of Tilia cordata at the petrochemical pollution. These features of the formation and structure of the root system of Tilia cordata is the adaptive response aiming to compensate for damage to above-ground vegetative organs, expressed mainly in the relative deterioration of the living conditions of the stands. Massive root system ensures the survival of this species under extreme anthropogenic site conditions.

Adaptive response Tilia cordata to compensate for damage above-ground vegetative organs (formation of dead branches, chlorosis and necrosis) due to an increase root occupation soil and changes in the fractional composition of the root system (increase in the proportion of absorbing roots and half skeletal and decrease the percentage of skeletal), as well as to strengthen the xeromorphic structure of the assimilation apparatus (reduced leaf area and length of the veins, an increase in stomatal index).

6. Conclusions

Thus, the adaptive potential of Tilia cordata in terms of petrochemical pollution realized at different levels of organization. The relationship of adaptive responses above and below ground parts of vegetative body linden high stability of this type to the action of industrial pollutants and is the basis for further study of the processes of growth and development in the extreme site conditions.

References

[1] Methods of studying of forest communities / E.N. Andreeva, I.J. Bakkal, V.V. Gorshkov and others. - St. Petersburg, 2002. – 240 p.

[2] Woods of Bashkortostan / Under Ed. A.F. Khairetdinova. - Ufa, 2004. – 400 p.

ADAPTATION MECHANISMS IN POSTNATAL ONTOGENY

Shaikhelislamova M.V.[1], Sitdikova A.A.[2], Zefirov T.I.[3], Svyatova N.V.[4], Kayumova G.G.[5]©

[1, 2, 3, 4, 5] Kazan (Volga region) Federal University

Russia

Abstract

Research of functional condition of sympathicoadrenal system (SAS) and suprarenal cortex (SH) of children 10-15 years of both sexes, spent on the basis of indicators daily egestion adrenaline (A), noradrenaline (NA), 17- ketosteroid (17-KS) and 17- oxycorticosteroid (OCS) has allowed to establish certain synchronism in display of functional activity of mediator link SAS, androgenic and glucocorticoid functions of SH with the years and in the process of sexual development of children, it is marked heterochronic character of their maturing in sexual groups, namely its earlier display at girls (in 10 and 12 years) in comparison with boys (in 14, 15 years). During academic year egestion changes of studied hormones and hormonal metabolites, having multidirectional character and various intensity in age sexual groups are observed. At boys of 14 and 15 years from the beginning by the end of academic year the sharp increase daily egestion of metabolites of the glucocorticoids,

© Shaikhelislamova M.V., Sitdikova A.A., Zefirov T.I., Svyatova N.V., Kayumova G.G., 2012

accompanied by essential decrease of age indicators egestion NA, and in 15 years – and metabolites of sexual hormones is observed. Unlike girls who have these indicators changed within age range, specifying more perfect character of neuroendocrinal regulation of physiological functions in sexual maturation period.

Keywords: sympathicoadrenal system, suprarenal cortex, children, sexual maturation stages, periods of academic year.

Аннотация

Исследование функционального состояния симпато-адреналовой системы (САС) и коры надпочечников (КН) у детей 10-15 лет обоего пола, проведенное на основании показателей суточной экскреции адреналина (А), норадреналина (НА), 17-кетостероидов (17-КС) и 17-оксикортикостероидов (17-ОКС) позволило установить определенный синхронизм в проявлении функциональной активности медиаторного звена САС, андрогенной и глюкокортикоидной функций КН с возрастом и по мере полового развития детей, при этом отмечается гегерохронный характер их созревания в половых группах, а именно более раннее его проявление у девочек (в 10 и 12 лет) по сравнению с мальчиками (в 14, 15 лет). На протяжении учебного года наблюдаются изменения экскреции изучаемых гормонов и гормональных метаболитов, имеющие разнонаправленный характер и различную интенсивность в возрастно-половых группах. У мальчиков 14 и 15 лет от начала к концу учебного года наблюдается резкое увеличение суточной экскреции метаболитов глюкокортикоидов, сопровождающееся существенным снижением возрастных показателей экскреции НА, а в 15 лет – и метаболитов половых гормонов. В отличие от девочек, у которых данные показатели изменяются в пределах возрастного диапазона, указывая на более совершенный характер нейроэндокринной регуляции физиологических функций в периоде полового созревания.

Ключевые слова: симпато-адреналовая система, кора надпочечников, дети, стадии полового созревания, периоды учебного года.

Актуальность

На протяжении постнатальной жизни человек проходит интенсивный путь развития, основным назначением которого является полноценное раскрытие генетической программы и достижение такого уровня физической и половой зрелости, при котором возможно продолжение вида [2]. Это происходит в непрерывном единстве с гормональными функциями и их центрально-нервной регуляцией. Согласно принципу гетерохронности развития функциональных систем [1] на каждом этапе онтогенеза происходит созревание именно тех нейроэндокринных механизмов, которые необходимы для обеспечения жизненных функций и оптимального приспособления организма к условиям существования, свойственных данному возрасту. При этом, исключительную роль играют активно взаимодействующие на разных уровнях нервные и гормональные механизмы симпато-адреналовой и гипофизарно-надпочечниковой систем [22]. Благодаря своей мобилизующей, гомеостатической и тонизирующей роли КА и кортикостероиды (КС) создают общий фон для приспособления организма и слагающиеся на этом фоне взаимосвязи с вегетативными функциями организма [27,30]. САС, ее симпатическая часть, представляет собой нервное регуляторное звено, необходимое для запуска гуморального механизма приспособительных эндокринных реакций [16]. Гипофизарно-надпочечниковая система занимает ключевое положение в механизме перехода срочных адаптивных реакций в полноценное развитие долговременной адаптации, так как КС не только мобилизуют пластические функции организма, но и предупреждают избыточные тканевые реакции на стресс путем временного регуляторного угнетения гормоносинтеза [13]. При этом андрогены КН могут выступать в качестве защитного механизма, снижая высокий уровень глюкокортикоидов путем ингибирующего влияния на ферментативные процессы биосинтеза КС, предупреждая тем самым опасность их катаболического действия на организм [12].

Нейроэндокринная регуляция функций детского организма, его адаптации к физическим и умственным нагрузкам отличается относительной незрелостью и функциональной неустойчивостью, проявляющимися в физиологическом колебании продукции гормонов и медиаторов, изменении чувствительности рецепторного аппарата нервной системы и тканей-мишеней [4]. Особое значение в развитии организма имеет подростковый период с включением сложных механизмов полового созревания и характерной физиологической гиперфункцией гипоталамической области мозга и гипофиза [26]. Усиление продукции А, НА и их предшественников, увеличение образования КН глюкокортикоидов, минералокортикоидов и андрогенов – все это в сочетании с пубертатным усилением функций щитовидной железы вызывает мощный поток симпатической импульсации в различные органы и системы, повышая напряжение и уязвимость детского организма при воздействии внешних неблагоприятных факторов – физического и умственного переутомления, гиподинамии, эмоционального стресса [3]. В связи с этим, увеличивается риск перехода физиологической эволюционной эндокринной перестройки в эндокринные, а также нервно-сосудистые дисфункции подросткового возраста [20]. Несмотря на большое количество литературных данных, посвященных изучению возрастно-половых особенностей функционального созревания САС и КН у детей представленные результаты весьма противоречивы [10, 23], в большинстве своем получены на больных детях [24] и не отражают характера взаимосвязей, соотношения функциональной активности САС и КН в процессе онтогенеза и учебной деятельности школьников. Несомненно, что совместное исследование функционального состояния САС и КН у подростков расширит представления о нейроэндокринных механизмах полового созревания с точки зрения гипоталамо-гипофизарно-кортико-медулярных взаимоотношений. Особую значимость приобретают исследования уровня адаптационного потенциала современных школьников, так как понимание закономерностей нейро-гуморальной регуляции приспособительных реакций является неотъемлемой частью научного фундамента, лежащего в основе охраны здоровья подрастающего поколения.

В связи с вышеизложенным была определена цель исследования, направленная на комплексное изучение функционального состояния САС и КН у детей 10-15 лет с учетом возраста, пола, стадии полового созревания и в динамике учебного года.

Методика

В исследовании принимали участие мальчики и девочки 10-15-летнего возраста, обучающиеся в средней школы №143 г. Казани, 1 и 2 группы здоровья. Всего было отобрано 42 девочки и 39 мальчиков, наблюдение за которыми велось в течение 6 лет непрерывно.

О состоянии САС судили по содержанию адреналина (А), норадреналина (НА) в суточной моче на основании флюорометрического метода [11]. Использовался коэффициент НА/А, увеличение которого свидетельствует о повышении активности медиаторного, а снижение – гормонального звена системы [7]. Состояние КН оценивали по содержанию в суточной моче 17-ОКС, являющихся основным метаболитом кортизола, кортизона и их производных, по уровню экскреции 17-КС, 2/3 из которых синтезируются из андрогенов адреналовой коры (андростендион, дегидроэпиандростерон и др.), а 1/3 образуется из андрогенов гонад [15]. Для определения 17-КС в моче использовался колориметрический метод Н.В. Самосудовой и Ж.Ж. Басс на основе реакции Циммермана с *м*-динитробензолом в модификации М.А. Креховой [9]. Содержание 17-ОКС в моче определяли на основании реакции с фенилгидрозином после ферментативного гидролиза [9]. Анализировались абсолютные показатели экскреции и относительные величины, рассчитанные на 1 кг массы тела. Сбор суточной мочи проводился три раза в течение учебного года, возрастные изменения оценивались по данным октября.

Определение стадий полового созревания осуществляли по методу Дж. Таннера (1968) в зависимости от степени выраженности вторичных половых признаков.

Статистическую обработку полученных данных проводили общепринятыми методами вариационной статистики, с применением пакета программ Microsoft Exel

Windows 2007. Для оценки достоверности различий использовали Т-тест, основанный на t-критерии Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Анализ возрастной динамики показателей изучаемых систем выявил, что увеличение функциональной активности гормонального и медиаторного звеньев САС, андрогеной и глюкокортикоидной функций КН, наблюдаемое у детей в пубертатный период онтогенеза, проявляется гетерохронно в половых группах. Так, суточная экскреция А у детей обоего пола от 10 к 15 годам изменяется незначительно, отмечается лишь некоторое ее увеличение у мальчиков в 14 лет, составляющее 0,97 мкг/сут ($p<0,05$), что согласуется с представлениями о более раннем созревании хромаффинной ткани относительно симпатической иннервации в онтогенезе и соответствует данным о полной ее сформированности у детей к 7-10 годам [19]. Тогда как, динамика экскреции НА более выражена и носит колебательный характер, снижаясь у мальчиков от 12 к 13 годам и возрастая на 5,38 мкг/сут в 14 лет ($p<0,05$), при этом, у девочек аналогичные ее изменения отмечаются в 11- и 12-летнем возрасте с последующим уменьшением в обеих половых группах. Однако, у школьниц экскреция НА имеет свои особенности – ее максимальный уровень наблюдается уже в 10 лет, что не исключает и пубертатного увеличения НА, которое отмечается раньше, чем у мальчиков и уже в 12 лет составляет 3,77 мкг/сут ($p<0,05$) по сравнению с 11-летними. То есть, функциональная активность симпатического звена САС у девочек проявляется в более раннем возрасте по сравнению с мальчиками и их сверстницами, обследованными 15-25 лет назад [14], это свидетельствует о преобладании у них нервных механизмов регуляции и считается более оптимальным для поддержания длительного возбуждения физиологических систем в детском организме [4]. Вместе с тем, анализ относительных величин экскреции А и НА выявляет их снижение от 10 к 15 годам (за исключением мальчиков 11 лет, у которых выделение НА на 1 кг массы тела выше, чем у 10-летних), объясняемое тем, что повышение ее абсолютных показателей происходит на фоне более значительного нарастания массы тела в период пре- и пубертата. С возрастом наблюдается увеличение отношения НА/А с некоторым снижением у мальчиков в 13 лет, когда экскреция НА относительно ниже и увеличением у девочек в 10 и 12 лет, когда она имеет наибольшие значения. То есть, на фоне гетерохронного созревания звеньев САС изменение коэффициента НА/А отражает нарастающую с возрастом активность ее медиаторного отдела в обеих половых группах [10].

Сравнительный анализ состояния САС и КН у детей выявил определенный синхронизм в проявлении их функциональной активности с возрастом, что наиболее ярко выражается в отношении симпатического звена САС и глюкокортикоидной функции КН. Так, имеющий место достоверный прирост в экскреции НА у мальчиков от 13 к 14 годам сопровождается не менее существенным увеличением суточной экскреции 17-ОКС, которое составляет 1,59 мкм/сут и математически значимо ($p<0,05$) и, напротив, от 12 к 13 годам данные показатели имеют тенденцию к снижению. У девочек более раннее созревание медиаторного звена САС, сопровождающееся наибольшей суточной экскрецией НА в 10 лет, сочетается с не менее значительным выделением метаболитов глюкокортикодов, которое в 1,33 раза превосходит значения 11-летних, что не исключает их одновременного увеличения и в 12 лет ($p<0,05$). Вместе с тем, выявляются и разнонаправленные изменения изучаемых показателей – наблюдаемая тенденция к снижению экскреции НА у мальчиков в 15 лет и у девочек от 13 к 15 годам не согласуется с резким возрастанием активности андрогенной и глюкокортикоидной функции КН в данном возрасте: прирост суточной экскреции 17-КС и 17-ОКС у мальчиков от 14 к 15 годам составляет 8,85 мкм/сут ($p<0,05$) и 2,48 мкм/сут ($p<0,05$), а у девочек соответственно 6,93 мкм/сут ($p<0,05$) и 1,46 мкм/сут, что сопровождается возрастанием и относительных показателей их экскреции и характеризует данный возраст как период активного созревания андрогенной и глюкокортикоидной функции КН. Разнонаправленная динамика наблюдается в экскреции андрогенов и глюкокортикоидов в группе мальчиков – на фоне поступательного и линейного

увеличения 17-КС с возрастом, отмечается тенденция к снижению 17-ОКС от 11 к 13 годам. Вероятно, это отражает биологический антагонизм андрогенов и глюкокортикоидов, обладающих белково-анаболическим и – катаболическим влиянием на организм [5], свидетельствует о возрастающей роли андрогенов КН и половых желез в регуляции ростовых процессов с возрастом [4, 23] и подтверждается раннее полученными данными об отрицательной корреляции 17-ОКС и положительной взаимосвязи 17-КС с показатели длины и массы тела у школьников 11 и 15 лет [18]. Необходимо отметить и более раннюю активизацию андрогенной функции КН у девочек по сравнению с мальчиками – уже в 12 лет, когда наблюдается достоверный прирост в экскреции 17-КС, составляющий 5,03 мкм/сут ($p<0,05$), свидетельствующий о важной роли андрогенов в физическом и половом созревании женского организма [23].

Учитывая, что развитие нейроэндокринной системы в подростковом возрасте определяется преимущественно уровнем половой зрелости, изучение функционального состояния САС и КН проводилось не только в зависимости от возраста, но и на каждой стадии полового созревания в раздельных половых группах (рис.1).

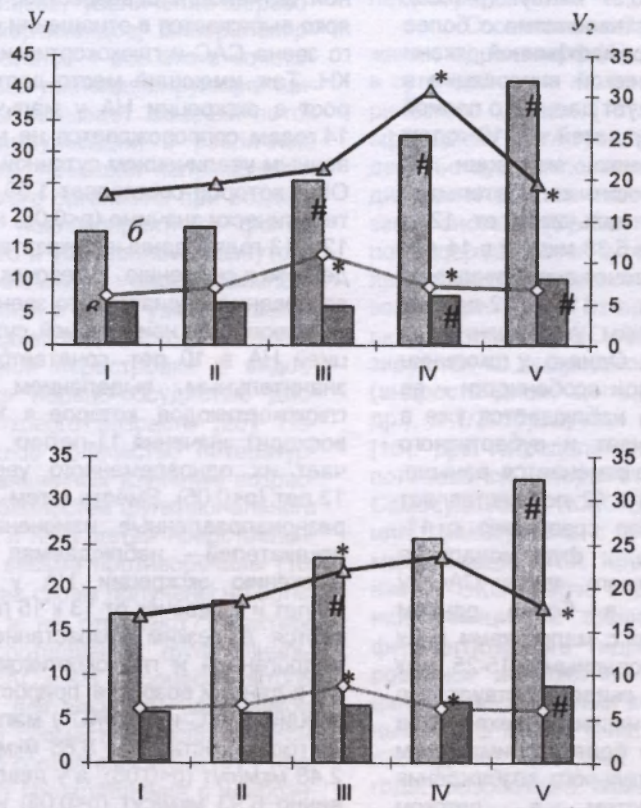

Рис.1. Экскреция адреналина *(а)*, норадреналина *(б)*, 17-кетостероидов *(в)* и 17-оксикортикостероидов *(г)* у мальчиков (А) и девочек (Б) на разных стадиях полового созревания:
По оси абсцисс – стадии полового созревания; по оси ординат –
$У_1$ - экскреция 17-КС и 17-ОКС в мкм/сут; $У_2$ – экскреция А и НА в мкг/сут.
*, # - различия достоверны при $p<0,05$
по сравнению с предыдущей стадией полового созревания

Было установлено, что функциональная активность звеньев САС, андрогенной и глюкокортикоидной функции КН и их соотношения изменяются по мере полового созревания детей. Так, от I к III стадии наблюдаются однонаправленные и положительные сдвиги изучаемых показателей в обеих половых группах: выделение А и НА у мальчиков увеличивается на 4,77 мкг/сут ($p<0,05$) и 3,09 мкг/сут, а у девочек на 2,66 мкг/сут ($p<0,05$) и 5,18 мкг/сут ($p<0,05$) соответственно, по сравнению с предыдущей стадией полового созревания. При этом отмечается достоверный прирост в экскреции 17-КС в обеих половых группах, то есть морфофункциональные сдвиги в гипоталамо-гипофизарных структурах, приводящие к изменению активности периферических желез, сопровождаются резким повышением функциональной активности гормонального и медиаторного звеньев САС. Это может свидетельствовать о наличии тесной функциональной взаимосвязи между САС и КН, их взаимоусиливающем биологическом действии у подростков на стадии активации гонад [21]. 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 большим увеличением экскреции НА, обеспечивающего вероятно, наряду с другими медиаторами ЦНС гуморальную передачу нервных влияний на уровне гипоталамуса и, как следствие, активизацию КН [16], тогда как в группе девочек отмечается относительная 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 увеличиваться, возрастая на 9,24 мкм/сут, 2,44 мкм/сут и 6,77 мкм/сут, 1,90 мкм/сут у мальчиков и девочек соответственно. Это указывает на незавершенность пубертатного формирования системы «гипофиз-надпочечники» среди исследуемого возрастного контингента детей, а также согласуется с данными литературы о более поздних пубертатных изменениях в регуляции гипофизарно-адренокортикальной системы, когда дефинитивный уровень концентрации кортизола и дегидроэпиандростерона устанавливается лишь к 21 году [17].

В соответствии с целью исследования был проведен анализ функционального состояния изучаемых гуморально-гормональных систем на протяжении учебного года, в ходе которого достаточно сложно было учесть долю влияния внутренних и внешнесредовых факторов на детский организм – возрастных тенденций, умственной и физической нагрузок, сезонных колебаний активности нейроэндокринной регуляции, которые взаимосвязаны и взаимообуславливают друг друга. Было установлено, что уровень экскреции изучаемых гормонов и гормональных метаболитов изменяется в течение учебного года, соотношения их функциональной активности имеют различия в возрастно-половых группах. Так, у мальчиков до 14-летнего возраста экскреция КА и глюкокортикоидов на протяжении учебного года отличается относительной стабильностью с некоторой тенденцией к возрастанию уровня НА в 11 и 13 лет от октября к маю, в отличие от андрогенов, выделение которых начиная с 12 лет достоверно увеличивается (за исключением 15-летних), отражая возрастные тенденции становления андрогенной функции КН и активизацию половых желез [5]. Наиболее ярко это выражено у школьников в 14 лет, когда прирост экскреции 17-КС по сравнению с октябрем составляет 10,27 мкм/сут ($p<0,05$). Обращает на себя внимание волнообразный характер динамики экскреции метаболитов андрогенов в течение учебного года у мальчиков 12, 13 и 14 лет с уменьшением ее интенсивности в зимний и возрастанием в весенний период ($p<0,05$), что, возможно, объясняется сезонными колебаниями функциональной активности надпочечниковых и половых желез и согласуется с представлениями о нейроэндокринных сезонных ритмах [3]. Особого внимания заслуживают мальчики 14 и 15 лет, у которых на фоне возрастного увеличения экскреции НА наблюдается ее достоверное снижение к концу учебного года по сравнению с его началом на 5,09 мкм/сут и 6,02 мкм/сут ($p<0,05$) в том и другом возрасте соответственно, что с одной стороны может свидетельствовать о повышении активности

нервного звена САС в период пубертата, а с другой – о низкой экономичности ее функционирования в процессе учебной деятельности подростков. При этом динамика глюкокортикоидной функции КН имеет противоположный характер: экскреция 17-ОКС, составляющая в начале учебного года у мальчиков 14 и 15 лет 7,59±0,55 мкм/сут и 10,07±0,85 мкм/сут к концу увеличивается, превосходя в 1,5 раз свою возрастную планку. Это может указывать на длительное и существенное напряжение в гипофизарно-надпочечниковой системе, которое, как известно, сопровождается снижением чувствительности центральных кортикостероидных рецепторов к угнетающему действию кортизола [29], резким увеличением его содержания в крови и усилением деградации. Несмотря на то, что увеличение глюкокортикоидов – это основная адаптивная реакция организма, повышенный уровень кортизола опасен своим катаболическим влиянием на детский организм, угнетающим действием на лимфоидную ткань и реакции иммунитета [4,5]. Более того, высокая концентрация кортикостероидов может вызвать угнетение биосинтеза андрогенов [8], поэтому не исключено, что именно резкое возрастание экскреции 17-ОКС, наблюдаемое нами у мальчиков 15 лет, приводит к достоверному снижению у них уровня андрогенов, содержание которых в суточной моче в конце учебного года составляет 28,19±2,48 мкм/сут, что достоверно меньше, чем в начале и в 1,4 раза ниже возрастных показателей 15-летних школьников. Это является крайне неблагоприятным фактом, способным повлиять на перспективу полового созревания мальчиков [4,23].

Иная картина у девочек – на всех этапах исследования суточная экскреция НА у них имеет стабильный характер, что в целом согласуется с ее возрастными тенденциями, свидетельствует о высокой мобилизационной готовности организма школьниц, обусловленной, вероятно, более ранним созреванием симпатического звена САС. При этом суточная экскреция метаболитов глюкокортикоидов носит выраженный колебательный характер – наблюдается увеличение 17-ОКС от начала к середине учебного года, в 11-14-летнем возрасте ($p<0,05$) и снижение их экскреции от февраля к маю, наиболее ярко выраженное в 13 и 14 лет ($p<0,05$). Вероятно, опасность истощения глюкоркортикоидов на фоне стойких тонических симпатических влияний (α_1-адренорецепторный механизм на уровне гипоталамуса, моделирующий секрецию кортиколиберина, как следствие АКТГ и глюкокортикоидов [25], их избыточного катаболического влияния на организм, особенно в период пубертата предупреждается у девочек 12-14 лет путем временного регуляторного угнетения синтеза гормона (и снижения экскреции 17-ОКС), наблюдаемого в конце учебного года. Это расценивается как важная защитная реакция детского организма, направленная на сохранение адаптационного резерва и повышение общей сопротивляемости [4]. «Линия андрогенов» у девочек довольно стабильна и не совпадает с периодическими колебаниями показателей экскреции глюкокортикоидов. Исключение составляют школьницы 15 лет, у которых изменение экскреции данных гормональных метаболитов приобретает противоположный характер: резкий скачок показателей 17-КС и их высокие значения в течение всего учебного года (в пределах от 35,24±3,10 мкм/сут до 40,28±1,94 мкм/сут), наблюдаются в сочетании с уменьшением экскреции метаболитов глюкокортикоидов, значения которой от начала к концу учебного года снижается на 2,04 мкм/сут ($p<0,05$). Это согласуется с представлениями об ингибирующим влиянии андрогенов на ферментативные процессы биосинтеза стероидов в надпочечниках [8]. Кроме того, именно андрогены КН могут выступать в качестве регуляторов устойчивой адаптации [12], снижая в данном случае высокий уровень глюкокортикоидов у девочек.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование показало, что половое развитие и учебная деятельность подростков 10-15-летнего возраста обеспечивается сложными, взаимообусловленными реакциями САС и КН, что подтверждает данные литературы о наличие тесной функциональной взаимосвязи между катехоламинами и кортикостероидами на различных уровнях нейро-гуморального регуляторного механизма. Констатируя наличие определенного синхронизма в проявлении функциональной актив-

ности медиаторного звена САС, андрогенной и глюкокортикоидной функций КН отмечается гетерохронный характер их созревания в половых группах, а также различная интенсивность и разнонаправленная динамика экскреции НА, метаболитов андрогенов и глюкокортикоидов на протяжении учебного года, свидетельствующие об особенностях нейроэндокринного механизма приспособительной деятельности у мальчиков и девочек в периоде полового созревания.

Литература

[1] Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М., 1975. 447 с.

[2] Безруких М.М., Фарбер Д.А. Теоретические аспекты физиологического развития ребенка. Физиология развития ребенка. М.: Образование от А до Я, 2000. С. 9-14.

[3] Голиков А.П., Голиков П.П. Сезонные биоритмы в физиологии и патологии. М.: Медицина, 1973. С. 5-38.

[4] Держевецкая И.А. Эндокринная система растущего организма. М., 1987. 206 с.

[5] Жуковский М.А. Детская эндокринология. М., 1995. 665 с.

[6] Калюжная Р.А. Физиология и патология сердечно-сосудистой системы детей и подростков. М.: Медицина, 1973. С.118-123.

[7] Кассиль Г.Н. Значение катехоламинов при оценке тонуса и реактивности симпато-адреналовой системы в норме и патологии // Цепные нейро-гуморальные реакции и симпато-адреналовая система. Л.: Наука, 1968. С. 108-112.

[8] Кация Г.В., Гончаров Н.П. Взаимодействие систем гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников и гипотапамус-гипофиз-гонады // Вестник РАМН. 1994. № 12. С. 44-47.

[9] Колб В.Г., Камышников В.С. Клиническая биохимия. Минск, 1976. 222 с.

[10] Крылова А.В. Адаптивные реакции сердечно-сосудистой и симпато-адреналовой систем на разных этапах полового созревания. // Междунар. сов. и IV школа эволюц. физиол. СПб., 2006. С. 72-75.

[11] Меньшиков В.В. Методы клинической биохимии гормонов и медиаторов. Ч.2. М., 1974. С. 5-84.

[12] Обут Т.А. Дегидроэпиандростерон, сетчатая зона коры надпочечников и устойчивость к стрессовым воздействиям и патологиям // Вестник РАМН. 1989. № 10. С. 18-21.

[13] Пирогов А.Б. Нейроэндокринная организация механизма долговременной адаптации жителей северо-востока России // Физиология человека. 1993. Т.19. № 2. С.149-155.

[14] Плехова Е.И. Особенности экскреции катехоламинов у девочек-подростов с задержкой полового развития. // Вопросы охраны материнства и детства. 1987. № 2. С. 47-49.

[15] Розен В.Б. Основы эндокринологии. М.: Высшая школа, 1984. С.140-168.

[16] Сапронов Н.С. Факмакология гипофизарно-надпочечниковой системы. С-Пб.: Специальная литература, 1998. С. 284-290.

[17] Сельверова Н.Б., Филиппова Т.А. Развитие системы нейроэндокринной регуляции. Физиология развития ребенка. М.: Образование от А до Я, 2000. С. 82-104.

[18] Ситдиков Ф.Г., Шайхелисламова М.В., Вапеев И.Р. и др. Соотношение гормонов коры надпочечников, роста и полового развития школьников // Физиология человека. 2004. Т. 30. № 3. С. 166-168.

[19] Ситдиков Ф.Г., Шайхелисламова М.В., Ситдикова А.А. Функциональное состояние симпато-адреналовой системы и особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у младших школьников // Физиология человека. 2006. Т. 32. № 5. С. 22-27.

[20] Спивак Е.М. Синдром вегетативной дистонии в раннем и дошкольном в детском возрасте. Ярославль, 2003. 118с.

[21] Таннер Дж. Рост и конституция человека. Биология человека. М., 1968. С.247-326.

[22] Kano Y., Otsuka F., Takeda M., et al., Regulatory Roles of Bone Morphogenetic Proteins and Glucocorticoids in Catecholamine Production by Rat Pheochromocytoma Cells. // J. Endocrinology. 2005. V. 146. № 12. P. 5332-5340.

[23] Lebenthal Y., Gat-Yablonski G., Shtaif B., et al. Effect of Sex Hormone Administration on Circulating Ghrelin Levels in Peripubertal Children. // J. of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2006. V. 91. №1. P. 328-331.

[24] Leger J., Marinovis D., Alberti C., et al., Lower Bone Mineral Content in Children with Type 1 Diadetes Mellitus Is Linked to Female Sex, Low Insulin-Like Growth Factor Type I Levels, and High Insulin Requirement. // J. of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2006. V. 91. №10. P. 3947-3953.

[25] Lenz H.J., Readier A., Geren H. Corticotropin – Releasing – Factor (CRF) // Dtch. Med. Wschr. 1987. V. 112. № 42. P. 1588.

[26] McCartney C.R., Blank S.K., Prendergast K.A., et al. Obesity and Sex Steroid Changes across Puberty: Evidence for Marked Hyperandrogenemia in Pre- and Early Pubertal Obese Girls . // J. of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2007. V. 92. №2. P. 430-436.

[27] Ostrander M. M., Ulrich-Lai Y. M., Choi D.C., et al. Hypoactivity of the Hypothalamo-Pituitary-Adrenocortical Axis during Recovery from Chronic Variable Stress. // J. Endocrinology. 2006. V. 147. № 4. P. 2008-2017.

[28] Reinehr T., Sousa G., Ludwig Roth C. et al. Androgens before and after Weight Loss in Obese Children. // J. of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2005. V. 90. № 10. P. 5588-5595.

[29] Sapolsky R.M., Krey L.C., McEwen B.S. The neuroendocrinology of stress and aging: The gluco-

corticoid cascade hypothesis // J. Endocrinol. Rev. 1986. V. 7. P.284-301.
[30] Yanagihara N., Toyohira Y., Ueno S., et al. Stimulation of Catecholamine Synthesis by Environmental Estrogenic Pollutants. // J. Endocrinology. 2005. V.146.№.1.P.265-272.

CHANGE OF AGROCHEMICAL PARAMETERS OF AN ORDINARY CHERNOZEM OF ROCK STEPPE IN THE PROCESS OF USING DIFFERENT TECHNOLOGIES OF TILLAGE

Sycheva E.V., Devyatova T.A.©

Russia

Abstract

The changes of agrochemical properties of ordinary chernozem were found under the conditions of subsurface tillage and real tillage.

Keywords: ordinary chernozem, humus, mineral fertilizers, alkalihydrolyzable nitrogen, exchange phosphorus, exchange potassium.

Аннотация

Установлены изменения агрохимических свойств чернозема обыкновенного в условиях плоскорезной обработки почвы и вспашки с оборотом пласта.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, гумус, минеральные удобрения, щелочногидролизуемый азот, обменный фосфор, обменный калий.

В почвенном покрове Воронежской области черноземы имеют наибольшее распространение, и в последние годы вследствие интенсивного использования этих почв в сельскохозяйственном производстве произошло заметное снижение уровня их эффективного плодородия. Несоблюдение научно-обоснованного севооборота и ежегодная интенсивная обработка почвы привели к уменьшению содержания гумуса и элементов минерального питания [1]. Целью исследования является выявление тенденций изменения агрохимических показателей под влиянием различных систем обработки почвы.

Территория Каменной Степи находится на границе Окско-Донской равнины и Калачской возвышенности. В почвенном отношении это граница Окско-Донской провинции умеренно промерзающих черноземов лесостепи и южнорусской провинции теплых промерзающих черноземов обыкновенных степи [2]. Климат континентальный, с относительно холодной зимой и жарким засушливым летом. Каменная Степь расположена в зоне недостаточного увлажнения. Осадки выпадают неравномерно. Годовая норма осадков составляет около 470 мм. Сезонное распределение осадков на год проведения исследования (2011 г) такого, за весну – 20,8%, за лето – 31,6%.

Экспериментальная работа выполнялась маршрутно-полевыми и лабораторно-аналитическими методами. Лабораторно-анапитические исследования проводились в соответствии с общепринятыми в почвоведении методами. Почва опытного участка чернозем обыкновенный среднемощный среднегумусный тяжелосуглинистый, который характеризуется благоприятными физико-химическими и агрохимическими показателями (Таблица 1).

© Sycheva E.V., Devyatova T.A., 2012

Scientific edition

European Science and Technology

MATERIALS
OF THE INTERNATIONAL
RESEARCH AND PRACTICE CONFERENCE
vol. I

January 31st, 2012

Passed for printing 01.03.2012. Appearance 20.03.2012.
Format 170x24/8. Typeface Arial.
Conventional printed sheets 47,5. Circulation 200 copies. Order 148.

Publishing office «Bildungszentrum Rodnik e. V.» Wiesbaden, Germany

The publisher «Strategic Studies Institute».