

УДК 612.655

*Калюжный Е.А., Кузмичев Ю.Г., Михайлова С.В.,
Болтачева Е.А., Жулин Н.В.*

Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара

ДИНАМИКА И ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГИЧЕСКОГО СОЗРЕВАНИЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*E. Kalyuzhny, Yu. Kuzmichev, S. Mihaylova,
E. Boltacheva, N. Zhulin*

A.P. Gaydar Arzamas State Pedagogical Institute

DYNAMICS AND CHARACTERISTICS OF BIOLOGICAL MATURATION OF RURAL SCHOOLCHILDREN IN NIZHNII NOVGOROD REGION

Аннотация. По результатам профилактических медицинских осмотров в 2011/12 гг. изучена динамика и особенности биологического созревания 2767 сельских школьников Нижегородской области. Установлено, что за последние 45 лет уровень биологического созревания статистически значимо вырос и приближается к нормам возрастных показателей городских школьников на начало 21 века, отличается вариабельностью возрастной структуры стадий вторичных половых признаков. Разработаны и представлены современные стандарты определения биологического возраста.

Ключевые слова: сельские школьники, биологический возраст, число постоянных зубов, зубной возраст, выраженность вторичных половых признаков, половое созревание, половая формула.

Abstract. Using the results of preventive medical examinations in 2011–2012, we studied the dynamics and characteristics of biological maturation of 2767 rural schoolchildren in the Nizhnii Novgorod region. It was found that over the past 45 years, the level of biological maturation has significantly increased and approaches the age standards of urban schoolchildren at the beginning of the XXI century; nevertheless, this level differs by the age structure variability of different stages of secondary sexual characteristics. Modern standards for determining biological age are developed and presented.

Key words: rural school children, biological age, number of permanent teeth, dental age, severity of secondary sexual characteristics, sexual maturation, sexual formula.

Актуальность

Комплексная оценка физического развития школьников предусматривает определение биологического возраста (БВ), т.е. достигнутого уровня морфофункционального развития индивида, определенного относительно сверстников (средних возрастно-половых нормативов) [5, с. 17; 6, с. 51]. Необходимость определения БВ обусловлена тем, что индивидуальные темпы биологического созревания школьников неодинаковы. Учащийся, биологический возраст которого соответствует паспортному или опережает его, обычно успешен в освоении школьной программы. Значительная часть детей с замедленным уровнем биологического развития испытывает трудности при обучении в школе, особенно на начальной ступени. В ходе учебных занятий у них наблюдается выраженное снижение работоспособности и преждевременное утомление. У школьников с ускоренным биологическим развитием часто выявляются дисгармоничность роста и развития [1, с. 77-78]. Напряжение, которое дети с крайними вариантами биологического созревания испытывают при обучении, отражается в ухудшении показателей их здоровья.

Диагностика крайних вариантов развития при проведении регулярных медицинских профилактических осмотров у детей способствует раннему выявлению отклонений в развитии, ряда заболеваний. Поэтому, даже при отсутствии болезней, группа здоровья по комплексной оценке у ребенка с крайними вариантами (отставание или опережение) определяется как вторая (II). Кроме того, знание биологического возраста ребенка обязательно при решении вопросов гигиенического, спортивного и т.д. нормирования различных видов деятельности [3, с. 28].

Цель исследования

Изучить динамику и особенности биологического созревания сельских школьников Нижегородской области и представить современные стандарты определения биологического возраста.

Материалы и методы

Исследование проведено по результатам профилактических медицинских осмотров с комплексной оценкой здоровья¹, в т. ч. по программе автоматизированного компьютерного диагностического обследования (АКДО), 2767 учащихся СОШ Нижегородской области (1354 мальчиков и 1413 девочек) в возрасте 6,5 - 17,5 лет с сентября 2011 г. по апрель 2012 г. Критерии включения: учащиеся 1-11 классов сельских СОШ. Критерии исключения: 1) дети с органическими поражениями, 2) период обострения хронических заболеваний.

Число постоянных зубов (ЧПЗ) определял сертифицированный стоматолог. Выраженность вторичных половых признаков (ВПП) оценивалась сертифицированными по системе АКДО педиатрами с определением половой формулы (ПФ) и балла половой зрелости (БПЗ) [3, с. 38-39]. Развитие вторичных половых признаков оценивали по общепринятой методике с использованием половой форму-

лы $Ax0-4$, $P0-5$, $L0-2$, $V0-2$, $F0-3$ для мальчиков и $Ma0-3$, $P0-3$, $Ax0-3$, $Me0-3$ для девочек, где Ax – оволосение подмышечных впадин, P – оволосение лобка, L – рост щитовидного хряща, V – изменение тембра голоса, F – оволосение лица, Ma – развитие молочной железы, Me – становление менструальной функции [3, с. 29-31]. Динамику ВПП сопоставили с данными осмотров, проведенных в 1966/67 г. (Матвеева Н.А. с соавт., 1971) [7, с. 15-18]. Провели сопоставление полученных стандартов сельских школьников 2011/12 гг. с аналогичными для школьников Н. Новгорода (2002 г.) [4, с. 40-44], в табл. 2, 4, 5 в скобках представили нормативные данные для школьников Н. Новгорода. По результатам обследования создана персонифицированная база данных, статистическая обработка проведена с использованием программ офисного пакета «EXCEL 2003» и «Биостат» [2, с. 94-95].

Результаты и их обсуждение

У школьников 6,5 до 10-12 лет информативным критерием биологического развития является определение числа постоянных зубов (ЧПЗ). Во многих возрастных группах у девочек ЧПЗ статистически значимо выше, чем у мальчиков (табл.1). Исходя из практики принятия за возрастную норму ЧПЗ в диапазоне «средняя \pm СО (у)», представили стандарт определения БВ у школьников этой возрастной группы до появления у них вторичных признаков полового созревания (табл. 2). Отметили схождение показателей по обеим группам, как у мальчиков, так и девочек, при наличии незначительных расхождений.

К моменту начала полового созревания (10-12 лет) ведущую роль в диагностике биологического возраста приобретает уровень полового созревания, выражаемый половой формулой. Анализ динамики показателей развития вторичных признаков полового развития (у мальчиков сопоставимы только по признакам P и Ax) у сельских школьников за последние 45 лет 1966/67 г. [4] и 2012 г. выявил ускорение выраженности их проявления,

¹ Приказ МЗ РФ № 621 от 30.12.2003 г. «О комплексной оценке состояния здоровья детей»

Таблица 1

Статистика ЧПЗ у сельских школьников 6,5 – 12,5 лет

Возраст, лет	Число постоянных зубов, М±δ				Р по полу
	N=757	Мальчики	N=761	Девочки	
7	131	8,1±1,90	138	9,1±2,86	P=0,000
8	115	11,2 ±2,98	100	12,6±2,90	P=0,000
9	139	13,5 ±2,87	125	15,6±3,04	P=0,000
10	111	15,9±3,69	119	16,7±3,61	P=0,098
11	138	18,1±4,08	140	18,0±4,42	P=0,850
12	123	22,9±4,53	139	24,0±3,33	P=0,025

Таблица 2

Число постоянных зубов у сельских школьников с вариантами биологического возраста

возраст, годы	Число постоянных зубов у сельских школьников с вариантами биологического возраста					
	Мальчики			Девочки		
	Отстает	Соответствует	Опережает	Отстает	Соответствует	Опережает
6,5	0 – 1	2 – 8 (2 – 8)	≥9	0 – 1	2 – 10 (2 – 10)	≥11
7	≤4	5 – 11 (6 – 11)	≥12	≤5	6 – 12 (8 – 12)	≥13
8	≤7	8 – 14 (8 – 13)	≥15	≤8	9 – 15 (10 – 14)	≥16
9	≤9	10 – 16 (10 – 15)	≥17	≤12	13 – 19 (12 – 16)	≥20
10	≤12	13 – 19 (12 – 20)	≥20	≤13	14 – 23 (12 и более)	≥24
11	≤13	14 – 22 (15 – 24)	≥23	≤14	≥15 (12)	
12	≤16	≥17 (21)		-		

в большей степени выраженное у мальчиков (табл. 3). У них появление ВПП сместилось на 1 год ранее (12 лет), а верхняя граница БПЗ с 14 лет стала нижней (табл. 3). Первые проявления ВПП у отдельных мальчиков отметили в 10 лет 4 месяца в виде изменения тембра голоса и в 10 лет 5 месяцев в виде оволосения на лобке. У девочек нет смещения возраста появления ВПП, но диапазон балла половой зрелости стал шире за счет смещения его границ вправо (табл. 3). Первые пубертатные

изменения у девочек – развитие молочных желез отметили в 8 лет 11 месяцев. Средний возраст появления Ме у сельских девушек в 2011/12 гг. составил 13,4±0,85 лет, наиболее раннее наступление менархе зафиксировано в 11 лет 2 месяца, позднее – в 15 лет 4 месяца. В период же 1966/67 гг. средний возраст Ме приходился на период 14-15 лет. В группе обследованных учащихся не выявлены девочки (до 8 лет) и мальчики (до 9 лет) с преждевременным половым созреванием.

Таблица 3

Динамика показателей развития вторичных половых признаков у сельских школьников

Возраст, лет	♂				♀			
	1966/67 г.		2012 г.		1966/67 г.		2012 г.	
	ПФ	БПЗ	\ ПФ	БПЗ	ПФ	БПЗ	ПФ	БПЗ
9	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0 Ma_0 Me-$	0	$Ax_0 P_0 Ma_0 Me-$	0
10	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0 Ma_0 Me-$	0	$Ax_0 P_0 Ma_0 Me-$	0
11	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0 Ma_{0-1} Me-$	0-1,2	$Ax_0 P_{0-1} Ma_{0-1} Me-$	0-1,5
12	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_{0-1} Ma_1 Me-$	1,2-1,5	$Ax_1 P_{1-2} Ma_{1-3} Me-$	1,9-4,8
13	$Ax_0 P_0$	0	$Ax_0 P_{0-1}$	0-1,1	$Ax_1 P_{1-2} Ma_{1-2} Me-$	1,9-3,4	$Ax_{1-2} P_{1-3} Ma_{1-3} Me\pm$	1,9-5,3
14	$Ax_{0-1} P_1$	1,1-2,1	$Ax_{1-2} P_{1-2}$	2,1-4,2	$Ax_{1-2} P_{1-2} Ma_{2-3} Me\pm$	3,1-5,0	$Ax_2 P_{2-3} Ma_{2-3} Me+$	3,8-5,3
15	$Ax_{1-2} P_{1-2}$	2,1-4,2	$Ax_2 P_{2-3}$	4,2-5,3	$Ax_2 P_{2-3} Ma_{2-3} Me+$	3,8-5,3	$Ax_{2-3} P_3 Ma_3 Me+$	5,3-5,7
16	$Ax_{1-2} P_{2-3}$	3,2-5,3	$Ax_{2-3} P_{2-3}$	4,2-6,3	$Ax_{2-3} P_{2-3} Ma_3 Me+$	4,0-5,7	$Ax_{2-3} P_3 Ma_3 Me+$	5,3-5,7
17	$Ax_{2-3} P_{2-3}$	4,2-6,3	$Ax_{2-3} P_{2-3}$	4,2-6,3	$Ax_{2-3} P_{2-3} Ma_3 Me+$	4,0-5,7	$Ax_{2-3} P_3 Ma_3 Me+$	5,3-5,7

Последовательность возрастного появления вторичных половых признаков у сельских школьников нижеследующая. У мальчиков – оволосение на лобке (P_1 - $12,8\pm 0,08$ лет), оволосение подмышечных впадин (Ax_1 - $13,6\pm 0,11$ лет). Наряду с ускоренными темпами полового развития у ряда подростков отметили его задержку: среди 14-летних P_0 – установлен у 16,8%, P_1 – 18,4%, P_2 – 55,2%, P_3 – 9,6%; Ax_0 – 26,4%, Ax_1 – 21,6%, Ax_2 – 48,0%, Ax_3 – 4,0%; среди 15-летних P_0 – 9,0%, P_1 – 10,8%, P_2 – 40,5%, P_3 – 39,6%; Ax_0 – 10,8%, Ax_1 – 16,2%, Ax_2 – 39,6%, Ax_3 – 33,4%. У девочек – развитие молочных желез (Ma_1 - $11,4\pm 0,09$ лет), оволосение на лобке (P_1 - $12,1\pm 0,08$ лет), оволосение подмышечных впадин (Ax_1 - $12,8\pm 0,10$ лет). У девочек выраженность признаков P и Ax начинается появляться раньше, чем у мальчиков, только на 7 и 10 месяцев соответственно, что отличает их от городских школьников, для которых установлена разница от 1 до 2 лет [1, с.100-101]. По результатам проведенного анализа представлены стандарты полового

созревания для определения биологического возраста сельских школьников (табл. 4, 5). Отмечается фактическое сближение значений БПЗ у сельских школьников с городскими сверстниками.

Заключение

Уровень биологического созревания сельских школьников за истекшие 45 лет статистически значимо вырос и имеет тенденцию к сближению к таковому для городских школьников на начало XXI века. Современные сельские школьники Нижегородской области характеризуются высокой вариабельностью наступления стадии появления вторичных половых признаков и их выраженности. Разработаны и представлены в виде стандартов дифференцированные критерии определения биологического возраста сельских школьников по числу постоянных зубов и выраженности вторичных признаков полового созревания.

Таблица 4

Стандарты полового развития сельских мальчиков

Возраст	ПФ нормального развития	Отставание	БПЗ нормального развития	Опережение
11 лет	от $V_0P_0L_0Ax_0F_0$ до $V_1P_1L_0Ax_0F_0$		0 - 1,8	>1,8
12 лет	от $V_0P_0L_0Ax_0F_0$ до $V_1P_1L_0Ax_1F_0$		0 - 2,8 (0 - 1,8)	>2,8
13 лет	от $V_1P_0L_0Ax_0F_0$ до $V_2P_2L_1Ax_2F_0$	<0,7	0,7 - 6,2 (0,7 - 6,3)	>6,2
14 лет	от $V_1P_1L_0Ax_0F_0$ до $V_2P_3L_2Ax_2F_1$	<1,8	1,8 - 9,5 (2,9 - 9,5)	>9,5
15 лет	от $V_1P_3L_1Ax_1F_0$ до $V_2P_5L_2Ax_3F_2$	<5,6	5,6 - 14,3 (5,7 - 14,3)	>14,3
16, 17 лет	от $V_2P_4L_2Ax_2F_1$ до $V_2P_5L_2Ax_4F_3$	<10,0	≥10,0 (10,6)	

Таблица 5

Стандарты полового развития сельских девочек

Возраст	ПФ нормального развития	Отставание	БПЗ нормального развития	Опережение
10 лет	от $M_0P_0Ax_0Me_0$ до $Ma_1P_1Ax_0Me_0$		0 - 1,5 (0 - 2,7)	>1,5
11 лет	от $M_1P_0Ax_0Me_0$ до $Ma_2P_1Ax_0Me_0$	<1,2	1,2 - 2,7 (1,2 - 2,7)	>2,7
12 лет	от $M_1P_0Ax_0Me_0$ до $Ma_2P_2Ax_2Me_1$	<1,2	1,2 - 5,9 (1,5 - 7,0)	>5,9
13 лет	от $M_2P_1Ax_0Me_0$ до $Ma_3P_2Ax_2Me_1$	<2,7	2,7 - 7,1 (3,0 - 11,6)	>7,1
14 лет	от $M_2P_2Ax_2Me_0$ до $Ma_3P_3Ax_3Me_2$	<3,8	≥3,8 (5,0)	
15 лет	от $M_2P_2Ax_2Me_1$ до $Ma_3P_3Ax_3Me_3$	<5,9	≥5,9 (11,6)	

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гигиена детей и подростков: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / под ред. проф. В.Р. Кучмы. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 560 с.
2. Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
3. Оценка физического развития детей и подростков: учебное пособие / Е.С. Богомолова и др. – Н.Новгород: Издательство НГМА, 2006. – 260 с.

4. Оценочные таблицы физического развития детей и подростков Нижнего Новгорода: методические указания / Е.С. Богомолова и др. – Н. Новгород: ООО «КиТиздат», 2004. – 57 с.
5. Руководство по амбулаторно-поликлинической педиатрии / под ред. А.А. Баранова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 608 с.
6. Руководство по школьной медицине. Медицинское обеспечение детей в дошкольных, общеобразовательных учреждениях и учреждениях начального и среднего профессионального образования / под ред. чл.-кор. РАМН проф. В.Р. Кучмы. – М.: Издательство Научного центра здоровья детей РАМН, 2012. – 215 с.
7. Физическое развитие и некоторые функциональные показатели сердечно-сосудистой системы у сельских школьников: методические указания / сост. Н.А. Матвеева, И.И. Мясникова, Л.И. Лозовская и др. – Горький: Изд-во «Горьковская правда», 1971. – 48 с.

УДК 579

Колотилова Н.Н.

*Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова*

**НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ С.Н. ВИНОГРАДСКОГО
(К 60-ЛЕТИЮ ВЫХОДА КНИГИ «МИКРОБИОЛОГИЯ ПОЧВЫ»)**

N. Kolotilova

M.V. Lomonosov Moscow State University

**SCIENTIFIC HERITAGE OF S.N. WINOGRADSKY
(60 YEARS AFTER PUBLICATION OF 'MICROBIOLOGY OF SOIL')**

Аннотация. Вклад великого русского микробиолога С.Н. Виноградского в развитие естествознания связан с открытием хемосинтеза как нового способа существования, с введением селективных сред как методологической основы изучения разнообразия микроорганизмов, с выделением первых свободноживущих азотфиксирующих бактерий, с выявлением сущности основных круговоротов элементов, катализируемых микроорганизмами, с разработкой методологии микробиологии почвы и созданием экологической микробиологии. Книга С.Н. Виноградского «Микробиология почвы» была издана в 1949 г. во Франции и в 1952 г. в СССР, оказав основополагающее влияние на формирование нескольких поколений отечественных микробиологов. 25 мая 2012 на Украине открыт первый в мире памятник С.Н. Виноградскому.

Ключевые слова: С.Н. Виноградский, хемосинтез, экологическая микробиология.

Abstract. The contribution of the great Russian microbiologist S.N. Winogradsky in the development of science is associated with the discovery of chemosynthesis as a new way of existence; with the introduction of elective media as the methodological basis of the study of diversity of microorganisms; with the isolation of the first free-living nitrogen-fixing bacteria; with the identification of the cycles of main elements in nature, catalyzed by microorganisms; with the elaboration of methodological principles of soil microbiology; and with the creation of environmental microbiology. Winogradsky's book 'Soil Microbiology' was published in 1949 in France and in 1952 in the USSR. The book exerted a significant influence on the generations of Russian microbiologists. The first monument to Winogradsky was unveiled on May 25, 2012 in Ukraine.

Key words: S.N. Winogradsky, chemosynthesis, ecological microbiology.

Сергей Николаевич Виноградский (1856-1953) – великий русский микробиолог, оказавший большое влияние на развитие естествознания XX в. [2; 4]. Открытие Виноградским хемосинтеза как нового способа существования живых организмов, основанного на окис-