

© А.В. ЕЛИФАНОВ, С.В. ПАНИН

andel@newmail.ru

УДК 612.44;591.147.1

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗМА ДЕВОЧЕК ПУБЕРТАТНОГО ПЕРИОДА В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНОГО И АНТРОПОГЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА\*

*АННОТАЦИЯ.* Изучены параметры адаптационного потенциала девочек в пубертатном периоде на территории экологического риска. Показано напряжение неспецифической резистентности. Концентрация гормонов щитовидной железы была близка к верхней границе.

*SUMMARY.* The following work is dedicated to the research of adaptation potential of girls in pubertal period in the territories of ecological risks. The research displayed strain of nonspecific resistance. The study reveals that the concentration of thyroid gland hormones is close to the upper level.

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.* Девочки пубертатного периода, щитовидная железа, неспецифическая резистентность, экологические риски.

*KEY WORDS.* Girls of pubertat period, Thyroid gland, nonspecific stability, ecological risks.

**Введение.** Среди природных экологических факторов Тюменского региона обращает на себя внимание сочетание таких стрессогенных климатических и биогеохимических показателей среды, как холод и дефицит йода. Регуляция функций при холодовом воздействии формирует стресс с напряжением кислородтранспортных и энергетических механизмов. К регуляции этих процессов непосредственное отношение имеет щитовидная железа, дисфункция которой является эндемической, географической патологией региона. Многочисленные исследования морфологии, биохимии, физиологии щитовидной железы в норме и при патологиях различных систем организма демонстрируют ее полифункциональность [1], [2], [3], [4]. Традиционно исследуется содержание гормонов щитовидной железы и тиреотропного гормона в крови, содержание йода в питьевой воде как наиболее специфичных параметров внешней и внутренней среды организма. Между тем адаптационный потенциал человека, как интегративный показатель адаптивности, тем полнее и достовернее раскрывает резервы организма, чем больше параметров исследовано [5], [6], [7], [8]. К числу наиболее объективных и информативных параметров реактивности и адаптивности организма, его резистентных свойств относятся количественные и качественные характеристики крови. Среди демографических групп населения территории мы остановились на девочках пубертатного возраста. Эта группа отнесена к наи-

\* Исследование выполнено в рамках Проекта ТюмГУ по реализации Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 № 220.

более значимым в решении проблем народонаселения, перспективы устойчивого развития, воспроизводства производительных сил региона и страны в целом [9], [10].

**Целью** данного исследования было изучение функций щитовидной железы, физического развития и параметров неспецифической резистентности у девочек-подростков в пубертатном периоде, проживающих в г. Тобольск.

**Материалы и методы исследования.** Были обследованы школьницы Тобольска, старинного сибирского города (58°с.ш.), в котором расположен крупнейший нефтехимический комбинат. Данные о негативном влиянии комбината на окружающую среду получали в городском центре санэпиднадзора.

*Измерение тотальных размеров массы, длины тела и объема грудной клетки.*

Величина основного обмена высчитывалась по А.Г. Соколову (2002) [11]  $9,56 \times M + 1,85 \times P + 4,67 \times B + 65,9$  (1),

где  $M$  — масса, кг;  $P$  — рост стоя, см;  $B$  — возраст, годы.

*Определение площади поверхности тела (ППТ) по формуле:*

$$ППТ = M^{0,425} \times P^{0,725} \times 71,84 \times 10^{-4}, \quad (2)$$

где  $M$  — масса тела, кг;  $P$  — рост стоя, см.

Методы изучения периферической крови включали в себя определение общего анализа крови и содержание гормонов тиреоидного звена в венозной крови на гематологическом анализаторе GEN\*S немецкой фирмы Beckman Coulter.

Анализ гормонов в крови проводился методом иммуноферментного анализа (ИФА) на наборах фирмы «Алкор-Био».

*Оценка неспецифической резистентности.*

Для оценки неспецифической резистентности организма по методу Л.Х. Гаркави с соавт. (1996) использовали лейкоцитарные формулы обследованных девочек.

Для каждой возрастной группы определены средняя арифметическая и стандартная ошибка средней. Далее по известному распределению  $t$ -Стьюдента и числу степеней свободы  $m$  определялась достоверность (вероятность) отличия при помощи стандартных программ.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

Данные о физическом развитии и биологическом созревании приведены в табл. 1. Как видно, рост и вес обследованных девочек находятся в пределах возрастных норм развития. Отличительной чертой можно считать более интенсивный темп прироста массы и длины тела в возрасте 13-14 лет, что связано со «скачком созревания», закономерным явлением гетерохронного механизма созревания, характерного для этого периода онтогенеза. Масса тела девочек свидетельствует о благополучном формировании организма в связи с половым созреванием. По данным С.В. Панина [12], масса тела девочек Тюменского региона, необходимая для появления и дальнейшего протекания нормальных месячных, должна находиться в пределах 37-43 кг. Это совпадает с теми результатами, которые были получены нами при обследовании тобольских школьниц. Вес девочек достаточен для обеспечения их жизнедеятельности и восполнения необходимых энергетических затрат.

Таблица 1

**Показатели биологического развития и энергетического обмена  
у обследованных школьников**

возраст (лет)	п (к-во чел.)	рост (см)	масса тела	величина основного обмена (А.Г. Соколов, 2002)	ППТ (м <sup>2</sup> )
11	25	140,81±0,68	36,91±0,5	1182±10,9	0,81±0,04
12	24	145,30±0,87*	41,80±0,71*	1266±7,6*	0,85±0,06
13	27	150,0±0,79*	44,30±1,25*	1380±12,7*	1,0±0,02*
14	24	152,91±1,21*	47,30±1,57*	1379±16,9*	1,0±0,03*
15	24	157,62±1,12*	51,71±1,38*	1474±14,3*	1,11±0,03*
16	25	160,10±0,89*	53,62±1,28*	1572±12,8*	1,21±0,02*
17	25	164,71±0,74*	54,91±1,57*	1565±15,4*	1,22±0,03*

Примечание: \* достоверность различий  $P < 0,05$  по сравнению с одиннадцатилетними.

Функциональное состояние гормональной секреции щитовидной железы и ее гипофизарной регуляции отражено в табл. 2. Концентрация  $T_3$  и  $T_4$  имеет определенную возрастную динамику. Концентрация свободного  $T_4$  поднимается, а  $T_3$  общего — линейно увеличивается. Положительные корреляции антропометрических параметров и концентрации гормонов щитовидной железы демонстрируют роль последней в развитии обследованных школьников. Параллельное увеличение концентрации тиреотропного гормона гипофиза в крови свидетельствует о существовании сочетанного механизма регуляции роста с участием тропного для щитовидной железы, секреции  $T_3$  общего гормона и морфологических изменений тела девочек. Из вышеизложенного можно заключить, что условия жизни школьников, включая постоянно существующие факторы экологии внешней среды, не оказывают вредного воздействия на реализацию их жизненной программы. Последующие результаты оценки физиологического состояния школьников осуществлялись по картине белой крови. Многолетние наблюдения отечественных и зарубежных исследователей к настоящему времени сформировали единую точку зрения о том, что стресс является наиболее распространенным и эволюционно сформированным компенсаторно-приспособительным и защитным неспецифическим механизмом. Стресс не является единственным механизмом резистентности. Еще в 1969 г. Л.Х. Гаркави [13] описала как открытие зарегистрированные фазовые состояния резистентности организма, чаще известные под названием «Триады Гаркави». Однако позже наряду с реакциями тренировки, активации и стрессом были уточнены еще некоторые переходные фазы.

Таблица 2

**Концентрация гормонов щитовидной железы и гипофиза в крови школьниц  
( $M \pm m$ )**

Возраст (лет)	п (к-во чел.)	T3 (общий нмоль/л)	T4 свободный (пмоль/л)	ТТГ (мкМЕ/мл)
11	25	1,41±0,25	21,6±1,2	2,31±0,51
12	24	1,72±0,24	19,8±1,3	2,71±0,33
13	27	2,4±0,32*	17,5±2,2	2,12±0,36
14	24	2,0±0,51	18,3±1,3	2,43±0,41
15	24	2,51±0,43*	18,5±1,2	2,51±0,33
16	25	2,31±0,46	16,8±1,09*	2,23±0,40
17	25	2,0±0,51	17,5±1,15*	2,6±0,41

Примечание: \* достоверность различий  $P < 0,05$  по сравнению с одиннадцатилетними.

Данные табл. 3 показывают, как развивается в возрастной динамике свойство неспецифической резистентности у обследованных девочек. Наиболее частыми типами оказались реакции тренировки и спокойной активации. Первая из них отражает готовность организации к реакции на возможные изменения внутренней и внешней среды организма, а высокий процент реакции спокойной активации говорит о степени включения в реакцию целостного организма, деятельности желез внутренней секреции, включая щитовидную железу внутренней секреции, регулирующую энергетический обмен. Как показали сравнения с кровью здоровых детей и подростков Тобольска, избранная нами форма анализа общей резистентности организма является адекватной и может быть использована значительно шире. В частности, полагаем, активация резистентных свойств в сочетании с регистрацией гормонального фона свидетельствует о наличии более напряженного состояния регуляторных и исполнительных механизмов, потенцированных экологическими факторами города.

Таблица 3

**Состояние неспецифической резистентности у обследованных школьниц  
( $M \pm m$ )**

возраст (лет)	п (к-во чел.)	реакция тренировки (%)	реакция спокойной активации (%)	реакция повышенной активации (%)	реакция стресс	переактивация (%)
11	25	36,0	40,0	8,0		16,0
12	24	33,3	37,5	20,8		8,4
13	27	29,6	55,6	7,4	3,7	3,7
14	24	45,8	37,6	16,6		
15	24	29,2	41,6	20,8		8,3
16	25	24,0	56,0	16,0		4,0
17	25	20,0	52,0	20,0		8,0

**Заключение.** Физическое развитие обследованных девочек-подростков характеризуется более низкими параметрами в сравнении со сверстницами из средней полосы РФ, но находится в пределах региональной нормы. Динамика содержания  $T_3$  (общего) сопровождается положительный темп прироста антропометрических показателей.

Общая резистентность организма при оценке по методу Л.Х. Гаркави находится в стадии перехода к напряженному состоянию.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Браверман Л.И. Болезни щитовидной железы. М.: Олма-Пресс, 2000. 32 с.
2. Семенена Н.Н. Функциональное значение щитовидной железы. // Успехи физиологии наук. 2004. № 2. С. 41-52.
3. Кандрор В.И. Гормоны щитовидной железы: биосинтез и механизмы действия // Рос. хим. журнал. 2005. Т. XLIX. № 1. С. 72-83.
4. Сюстова Е.Л., Клименко Л.Л., Деев А.И. Дисфункция щитовидной железы // Клиническая геронтология. 2009. № 1. С. 72-75.
5. Ушаков И.Б., Сорокин О.Г. Адаптационный потенциал человека // Патологическая физиология. 2004. №3. С. 8-13.
6. Кубасов А.В. Адаптивные реакции щитовидной железы. // Физиология человека. 2006. Т.32. № 4. С. 90-96.
7. Соловьев В.С., Елифанов А.В., Панин С.В., Соловьева С.В. Состояние механизмов неспецифической резистентности, обеспечиваемых лейкоцитами у здоровых и больных жителей Севера // Вестн. Южноурал. гос. ун-та. 2009. В. 21. № 39. С. 109-112.
8. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М.:МГУ, 2003. 341 с.
9. Соловьев В.С., Соловьева С.В., Лепунова О.Н., Ковязина О.Л. Экология человека. Социальная физиология. Тюмень: ТюмГУ, 2007. 114 с.
10. Бердамкевич И.В., Корнеева И.Е., Фадеев В.В. Нарушение функции щитовидной железы и репродуктивное здоровье женщин (обзор литературы) // Проблемы репродукции, 2008. №5. С. 24-34.
11. Соколов А.Г. Эколого-физиологические аспекты развития организма детей среднего Приобья. М.: Крук, 2002. 316 с.
12. Панин С.В. Физиологические механизмы неспецифической резистентности, физическое и половое развитие и неспецифическая гормональная секреция у девочек-школьниц в пубертатный период: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Тюмень. 2002. 21 с.
13. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Сигнальные показатели антистрессорных адаптационных реакций и стресса у детей // Педиатрия. 1996. № 5. С. 107-109.