

МОНИТОРИНГ ИММУННОГО СТАТУСА ПОДРОСТКОВ ИЗ РАЙОНОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ И СТЕПЕНЬЮ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Работа представлена кафедрой психофизиологии и клинической психологии
Брянского государственного университета им. И. Г. Петровского.
Научный руководитель – доктор медицинских наук, профессор Г. П. Золотникова*

Проведено изучение функциональных показателей Т-лимфоцитарного звена иммуногенеза подростков в условиях различных техногенных нагрузок окружающей среды. Выявлена достоверная корреляционная зависимость между изменением концентрации иммуноглобулинов у старшеклассников и степенью радиационных нагрузок окружающей среды в районах проживания.

The author of the article studies functional parameters of the T-lymphocyte link of teenagers' immunogenesis in the conditions of various kinds of industrial pressure. The authentic correlative dependence between the change of teenagers' immunoglobulin concentration and the degree of radiation pressure of the environment in dwelling areas is revealed.

Введение. Прошел уже 21 год с момента самой глобальной в истории человечества техногенной катастрофы – аварии на Чернобыльской атомной электростанции. В атмосферу были выброшены мелкодисперсные частички двуокиси урана, а также высокорadioактивные нуклиды йода-131, плутония-239, цезия-137, стронция-90 с различными периодами полураспада. Радиоизотопы неравномерно загрязнили значительные территории, в том числе и юго-западные районы Брянской области.

Предприятиями промышленного комплекса ежегодно выбрасывается в атмосферу около 250 тыс. т вредных веществ. Источниками загрязнения природной среды являются и предприятия жилищно-коммунального хозяйства, проводящие утилизацию твердых бытовых отходов населения городов, а в поселках городского типа, кроме того, и промышленных сточных вод. Все эти техногенные нагрузки оказывают негативное влияние на здоровье населения, что особенно опасно для незрелого орга-

низма детей и подростков. В условиях нарастающего антропогенного загрязнения окружающей среды особую актуальность приобретает проблема повышения адаптации организма к негативному воздействию экзотоксикантов¹.

Иммунный статус человека является важным показателем общего функционального состояния организма и зависит от множества факторов, среди которых выделяется влияние технологической среды. Состояние иммунного гомеостаза адекватно отражает физиологическую адаптацию организма в условиях возмущающих воздействий окружающей среды².

Одной из серьезных проблем в настоящее время является проблема охраны здоровья молодого поколения в условиях современной среды, характеризующейся техногенным и радиоактивным загрязнением³.

Целью работы является изучение функциональных показателей Т-лимфоцитарного звена иммуногенеза подростков в условиях различных техногенных нагрузок окружающей среды.

Методы исследования. Проведен комплексный анализ экологической обстановки в районах проживания обследованных групп учащихся. Данные служб мониторинга окружающей среды позволяют судить о степени загрязненности районов Брянска и Брянской области.

В зависимости от характера технологических нагрузок среды в районе обследуемые подростки разделены нами на 7 групп: I – Володарский район (контроль) – наиболее экологически чистый район Брянска (исследованы учащиеся школы, находящейся вдали от крупных автомобильных дорог и промышленных предприятий, на окраине соснового леса); II – Фокинский район – загрязнение промышленными выбросами предприятия ЗАО «Литий», выявлен единый очаг нефтяного загрязнения грунтовых вод площадью около 5 км²; возникновение загрязнения связано с деятельностью размещенных в данном районе наливного пункта «Брянск» Брянского ПО ОАО ЮЗТНП,

раздаточного блока ЗАО «Брянск-Терминал М»; пролегание крупной автомобильной магистрали; III – Бежицкий район – загрязнение промышленными выбросами предприятий ЗАО «Бежицкий сталзавод», ОАО «БМЗ», «Брянский завод силикатного кирпича» и др.; IV – Советский район – загрязнение промышленными выбросами, под промплощадкой предприятия ОАО «Брянский Арсенал», прилегающей к обследуемой школе, выявлен очаг нефтяного загрязнения, школа располагается вдоль автодороги с оживленным движением транспорта; V – Климовский район – радиоактивное загрязнение Cs-137 (5–15 Ки/км²) и низкие техногенные нагрузки; VI – Новозыбковский район – высокий уровень радиационного загрязнения Cs-137 (20–40 Ки/км²) и химические нагрузки; VII – Гордеевский район – радиоактивное загрязнение Cs-137 (15–25 Ки/км²).

Проведено обследование 140 старшеклассников обоего пола из экологически различных районов Брянска и Брянской области. Комплексный анализ факторов, влияющих на организм обследованных учащихся, проведен методом анкетирования по разработанной нами анкете.

В числе методов донозологической диагностики отклонений в иммунном статусе использовано определение концентрации иммуноглобулинов в биологических жидкостях, обследуемых методом радиальной иммунодиффузии в агаровом геле по Манчини при помощи стандартного диагностикума. Данный диагностикум позволяет определить концентрацию иммуноглобулинов IgA, IgG, IgM⁴.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием *t*-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Сравнительный анализ содержания иммуноглобулинов IgA, IgG, IgM в слюне подростков из экологически различных районов выявляет определенные различия в их концентрации в зависимости от вида и степени техногенного загрязнения среды обитания (табл. 1).

Таблица 1

Содержание иммуноглобулинов в слюне подростков, мг/100 мл

Группа	Пол	IgA	IgG	IgM
I	м	94,66 ± 7,415	958,41 ± 63,112	261,47 ± 39,643
	ж	89,94 ± 8,312	961,88 ± 27,151	252,22 ± 21,876
II	м	121,18 ± 8,912*	1243,75 ± 163,152	306,46 ± 29,57
	ж	109,87 ± 7,528	1118,43 ± 97,716	327,42 ± 28,645*
III	м	97,78 ± 12,344	1057,20 ± 60,774	294,53 ± 41,16
	ж	92,54 ± 8,653	989,58 ± 120,162	309,08 ± 28,615
IV	м	92,15 ± 8,713	947,26 ± 81,779	253,83 ± 38,15
	ж	91,64 ± 22,38	995,31 ± 108,272	284,35 ± 19,167
V	м	69,31 ± 6,418*	913,817 ± 55,44	258,16 ± 17,546
	ж	63,98 ± 6,131*	920,31 ± 80,08	239,56 ± 29,443
VI	м	139,51 ± 8,968***	1413,84 ± 78,161***	396,42 ± 29,168**
	ж	136,24 ± 16,57*	1448,94 ± 69,938***	408,33 ± 56,132*
VII	м	151,84 ± 19,44**	1400,32 ± 81,543***	430,26 ± 58,17*
	ж	156,17 ± 26,15*	1431,28 ± 109,16***	422,28 ± 66,147*

П р и м е ч а н и е: различия с контролем достоверны (* $0,1 > p > 0,05$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,001$)

В условиях высокого уровня радиационного загрязнения окружающей среды у 66% обследованных лиц имеются те или иные отклонения показателей системы иммунитета⁵.

По данным И. В. Орадовской и соавторов, клинические проявления иммунологической недостаточности у населения загрязненных районов Брянской области встречались в 76,8% случаев, что значительно выше их распространенности в других экологически неблагоприятных районах. Эти данные подтверждаются и другими исследователями, показавшими увеличение уровня заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями среди детей Новозыбкова, родившихся после катастрофы⁶.

Как видно из приведенных данных, максимальные значения концентраций иммуноглобулинов классов А, G, М выявляются в VI и VII группах (подростки из районов с максимальной плотностью сочетанных радиационных и химических нагрузок среды обитания). У мальчиков и девочек II группы наблюдается достоверное повышение концентрации IgA в слюне ($0,1 > p > 0,05$) и превышает показатели в контрольной группе в 1,28 раза. Концентрация IgA в слюне мальчиков VI группы в 1,47 раза достоверно превышает концентрацию иммуноглобулина в слюне мальчиков контрольной группы ($p < 0,001$), у девочек – в 1,52 раза ($0,1 > p > 0,05$). Наиболее высокие концентрации IgA обнаружены у подростков VII группы: показатели мальчиков

VII группы превышают показатели сверстников контрольной группы в 1,60 раза ($p < 0,05$); девочек – в 1,74 раза ($0,1 > p > 0,05$). Напротив, у учащихся V группы наблюдается снижение концентрации иммуноглобулинов класса А по сравнению с концентрациями учащихся контрольной группы. У мальчиков V группы показатели концентрации IgA достоверно ниже, чем у сверстников контрольной группы, в 1,36 раза ($0,1 > p > 0,05$), у девочек – в 1,48 раза ($0,1 > p > 0,05$).

Содержание IgG у старшеклассников VI и VII групп достоверно выше показателей сверстников контрольной группы и превышают их в VI группе в 1,48 и 1,50 раза ($p < 0,001$), в VII – в 1,46 ($p < 0,05$) и 1,49 раза ($0,1 > p > 0,05$) у мальчиков и девочек соответственно.

Сравнительное изучение концентраций IgM у подростков выявляет, что в VI и VII группах его концентрация достоверно превышает аналогичные показатели сверстников I группы: у мальчиков в 1,52 ($p < 0,05$) и в 1,65 раза ($0,1 > p > 0,05$), у девочек – в 1,61 ($0,1 > p > 0,05$) и 1,67 раза ($0,1 > p > 0,05$) соответственно.

При анализе средних показателей содержания данных классов иммуноглобулинов отклонений от возрастной нормы не выявлено ни в одной из групп. Однако значения средних величин иммунологических показателей не всегда достаточно точно отражают реальную картину. При анализе состояния иммунного статуса необходимо учитывать процент лиц с отклонениями этих показателей от нормы.

При анализе индивидуальных показателей содержания иммуноглобулинов в слюне подростков обнаружено, что отклонений у учащихся I группы нет; в IV группе отклонения от возрастной нормы наблюдаются у 8,34% обследуемых, во II и III группах 31,6 и 24,37% соответственно; в V, VI, VII группах, т. е. среди старшеклассников районов с высоким уровнем радиационного и химического загрязнения, отклонения от нормы наблю-

даются у 38,02 44,15 и 41,33% соответственно.

Найдена достоверная корреляционная зависимость между изменением концентрации иммуноглобулинов и степенью радиационных нагрузок среды обитания ($r = 0,74-0,86$). Вряд ли правомерно эти изменения относить только на счет радиационного фактора, правомернее будет признать сочетанное воздействие комплекса факторов радиационной и техногенной природы, поскольку мы видим ухудшение показателей иммунитета у подростков, проживающих в условиях высокого техногенного загрязнения окружающей среды на фоне относительно благоприятной радиологической обстановки

Выявленные нами у старшеклассников изменения концентрации иммуноглобулинов отражают фазовые изменения степени напряжения иммунологической реактивности организма в зависимости от колебаний дозы радиоактивного загрязнения окружающей среды. Полученные результаты могут быть использованы для скрининговой оценки физиологической адаптации организма подростковой популяции в условиях техногенных нагрузок.

В результате проведенного анализа были получены следующие выводы:

1. Подростки находятся под воздействием различных техногенных нагрузок окружающей среды, в зависимости от которых выделены группы с различным уровнем техногенной и радиационной нагрузки.

2. Установлено достоверное увеличение концентраций иммуноглобулинов, угнетение функциональной деятельности Т-лимфоцитарного звена иммуногенеза у подростков обоего пола в условиях более высоких уровней радиоактивного и техногенного загрязнения.

3. Отмечается достоверная корреляционная зависимость ($r = 0,74-0,86$) между изменением концентрации иммуноглобулинов у подростков и степенью радиационных нагрузок окружающей среды в районах проживания.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Вельтищев Ю. Е. Экология и здоровье детей. М., 1998. С. 18 –59; Mancini G., Carbonaza A. O., Heremans J. F. *Immunochemistry*. 1965. Vol. 2. P. 235–254.

² Петров Р. В., Орадовская И. В. Методология, организация и итоги массовых иммунологических обследований. М.; Ангарск, 1987. С. 215–234.

³ Иммунодефицитные состояния / Под ред. проф. В. С. Смирнова и проф. И. С. Фрейдлина. СПб.: Фолиант, 2000; Арцимович Н. Г., Чугунов В. С., Корнев А. В. Всесоюзный съезд иммунологов. Сочи, 1989. С. 165.

⁴ Beisel W. R. *Pediat. Pulmonol.* 1996. Supp 1.13. P. 156–157.

⁵ Смирнов В. С. Вторичные иммунодефицитные состояния и их коррекция при промышленных катастрофах и стихийных бедствиях: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб., 1992.

⁶ Шубик В. М. Долгое эхо Чернобыля. СПб., 1996.