



ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧАЩИХСЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЛИЦЕЕВ ИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

УДК 57.042

Кургуз Р.В., аспирант кафедры экологии и рационального природопользования

ГОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», г. Брянск

Введение

В настоящее время антропогенные факторы, представляя огромное разнообразие вредных воздействий на окружающую среду, оказывают неблагоприятное влияние и на организм человека; распространяется прямое и опосредованное, комбинированное и комплексное действие физических и химических факторов.

В условиях возрастающего техногенного загрязнения окружающей среды отмечаются негативные сдвиги в состоянии здоровья лиц молодого возраста: ухудшается физическое и психическое развитие, повышается общая и хроническая заболеваемость, увеличивается распространенность различных форм нервно-психических расстройств, изменяется психофизиологический статус [1, 2, 3].

К числу значимых для оценки психофизиологического статуса (состояния ЦНС, ВНС) человека можно отнести показатели сенсометрии, кардиоинтервалометрии и когнитивных функций [4, 5].

Цель работы: ранняя донозологическая диагностика нарушений психофизиологического статуса учащихся профессиональных лицеев из техногенно загрязненных районов.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие лица 15–17 лет, учащиеся профессиональных лицеев (195 юношей и 186 девушек). В зависимости от степени и характера техногенного загрязнения районы проживания обследованных лиц были разделены на четыре экологические группы (ЭГ): I – экологически благополучные территории (контроль); среднегодовые токсические нагрузки на жителя (СТН) (кг/чел/год) – 2,9–3,1; плотность радиоактивного загрязнения по ^{137}Cs – 10,0–13,3 кБк/м²; II – средний уровень химического загрязнения атмосферного воздуха: СТН (кг/чел/год) – 12,6–15,7; плотность радиоактивного загрязнения по ^{137}Cs – 10,7–20,9 кБк/м²; III – высокий уровень радиационного загрязнения территорий: плотность радиоактивного загрязнения по ^{137}Cs – 260,5–425,7 кБк/м²; IV – высокий уровень токсико-химического загрязнения: СТН (кг/чел/год) – 161,6–182,3; плотность радиоактивного загрязнения по ^{137}Cs – 10,7–29,6 кБк/м².

В работе были использованы психофизиологические методы для оценки функционального состояния вегетативной нервной системы (ВНС) и центральной нервной системы (ЦНС) [6, 7].

Состояние ВНС оценивали по параметрам вариабельности сердечного ритма на основе вариационной кардиоинтервалометрии (ВКИМ), в ходе которой регистриру-

ется ЭКГ-сигнал (первое отведение) и измеряется время между соседними RR-интервалами. Исследования проводились на приборе УПФТ – 1/30 – «Психофизиолог».

Для оценки функционального состояния ВНС учащихся использовались два параметра: средняя длительность RR-интервалов ЭКГ (МО) и их среднеквадратичное отклонение (СКО). Уровень регуляторных возможностей определяли по средней длительности RR-интервалов, а напряжение регуляторных механизмов – по СКО.

Для исследования состояния ЦНС использовали вариационную сенсометрию (ВСМ), реализованную на основе простой (ПЗМР) и сложной (СЗМР) зрительно-моторной реакции.

В основе оценки состояния ЦНС лежит анализ уровня и стабильности сенсомоторных реакций человека в ответ на световые раздражители. В качестве стимулов использовались световые импульсы (35 стимулов) зеленого (в случае ПЗМР), красного и зеленого (в случае СЗМР) цветов.

Для оценки функционального состояния ЦНС использовали два параметра: среднее время ответной реакции (МО) и его среднеквадратичное отклонение (СКО). Уровень функциональных возможностей ЦНС определяли по среднему времени ответной реакции, а церебральный гомеостаз – по среднеквадратичному отклонению.

Проведено сравнительное изучение психофизиологических показателей памяти и внимания, в ходе которого исследовались объем кратковременной непосредственной памяти (НОП) с использованием рядов комплексов двузначных чисел (предъявляемых к воспроизведению); точность и скорость переключения внимания с расчетом коэффициентов точности (K1 и K2) по таблицам В.Я. Анфимова.

Статистический анализ материалов исследований проводился с использованием прикладных программ Microsoft Excel Statistical в среде Windows. Оценку достоверности различий между изучаемыми величинами производили по t-критерию Стьюдента. Для оценки достоверности различий между процентными долями двух выборок использован критерий Фишера (угловое преобразование ϕ^*). Статистические решения принимались на 5%-ном уровне значимости.

Результаты и их обсуждение

Результаты сравнительного анализа показателей вариационной кардиоинтервалометрии учащихся из экологически различных районов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели вариационной кардиоинтервалометрии учащихся из экологически различных районов

Экологические группы		Показатели вариационной кардиоинтервалометрии	
		МО, мс	СКО, мс
I	м	838,9±28,38	59,1±5,25
	ж	772,2±26,49	67,1±6,46
II	м	916,9±32,64	84,1±6,11
	ж	753,6±28,43	68,1±4,14
III	м	763,2±27,82	65,6±4,47
	ж	782,1±25,34	66,9±7,85
IV	м	742,9±21,73*	71,8±8,02
	ж	660,6±24,32*	72,6±5,86

Примечание: * – различия с контролем существенны ($p < 0,05$)

Анализ среднегрупповых показателей МО у юношей, проживающих в условиях радиационного и высокого уровня токсико-химического загрязнения, выявил снижение, а в условиях среднего уровня химического – увеличение средней длительности RR-интервалов по сравнению с контрольной группой; отмечается нормокардия (во II ЭГ с частотой сердечных сокращений (ЧСС) ниже среднего, а в IV ЭГ – выше среднего).

Результаты сравнительного анализа индивидуальных показателей МО и СКО (табл. 1) юношей выявляют тенденцию к увеличению количества лиц с функциональным состоянием, оцениваемым как негативное и предельно-допустимое, во III и IV группах по сравнению с контрольной (в 1,19 и 1,32 раза соответственно). Количество лиц с синусовой тахикардией (МО от 500 до 667 мс) и брадикардией (МО от 1000 до 1200 мс) составляет в I ЭГ – 16,7%; во II ЭГ

– 26,6%; в III ЭГ – 29,1% ($p<0,05$) и в IV ЭГ – 33,4% ($p<0,05$).

Анализ среднегрупповых показателей МО девушек (табл. 1) выявил существенное снижение средней длительности RR-интервалов в IV ЭГ. В I, II, и III ЭГ отмечается нормокардия, а в IV ЭГ – синусовая тахикардия.

На основе индивидуального анализа МО и СКО девушек можно отметить тенденцию к увеличению количества лиц с функциональным состоянием, оцениваемым как негативное и предельно-допустимое в IV ЭГ (в 1,41 раза) по сравнению с I ЭГ. Количество учащихся с синусовой тахикардией и брадикардией составляет в I ЭГ – 17,6%, во II ЭГ – 23,1%, в III ЭГ – 21,4% и в IV ЭГ – 41,6% ($p<0,05$).

Результаты сравнительного анализа показателей вариационной сенсометрии учащихся из экологически различных районов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Показатели вариационной сенсометрии учащихся из экологически различных районов

Экологические группы		Показатели вариационной сенсометрии			
		ПЗМР		СЗМР	
		МО, мс	СКО, мс	МО, мс	СКО, мс
I	м	229,1±5,68	52,1±5,02	379,8±11,46	85,8±6,81
	ж	228,7±6,31	53,9±5,37	377,9±8,77	78,3±6,22
II	м	250,2±9,15	63,1±5,72	421,6±19,41	102,7±8,34
	ж	242,4±7,36	68,7±3,56	384,6±18,93	98,6±4,36
III	м	266,6±8,93*	76,2±7,88	419,5±17,56	65,7±9,85
	ж	258,1±10,78*	64,1±9,63	434,9±21,42*	66,9±7,85
IV	м	265,7±9,86*	75,6±6,32	428,7±16,50*	94,1±5,37
	ж	283,9±11,14**	86,4±5,72	453,9±20,79*	111,0±10,74

Примечание: * – различия с контролем существенны ($p<0,05$); ** – различия с контролем существенны ($p<0,01$)

Анализ среднегрупповых показателей ПЗМР (табл. 2) выявил существенное увеличение среднего времени реакции юношей из III и IV ЭГ. Уровень быстрой реакции юношей из I и II ЭГ можно оценить как средний (МО<257 мс), а из III и IV ЭГ – ниже среднего (МО>257 мс). Стабильность реакции юношей из всех ЭГ можно оценить как среднюю.

По данным сравнительного анализа индивидуальных показателей ПЗМР выявлена тенденция к увеличению количества юношей с низким уровнем быстрой реакции (МО≥282 мс) во II, III и IV ЭГ по сравнению с контролем

(в 2,1; 4,2 и 8,1 раза соответственно). Уровень активации ЦНС у юношей из I и II ЭГ оценивается как средний, а у лиц III и IV ЭГ – сниженный.

Результаты сравнительного анализа среднегрупповых показателей СЗМР (табл. 2) выявили существенное увеличение времени реакции юношей из IV ЭГ. Уровень быстрой реакции юношей из I ЭГ можно оценить как высокий (МО<405 мс), а из II, III и IV – как выше среднего (МО>405 мс). Стабильность реакции юношей из I и III ЭГ оценивается как выше среднего, а у лиц из II и IV ЭГ как средняя.

Таблица 3. Показатели когнитивных функций учащихся из экологически различных районов

Экологические группы		Показатели когнитивных функций		
		точность внимания К1	скорость переключения внимания К2	НОП
I	м	0,92±0,019	0,90±0,016	3,7±0,21
	д	0,95±0,013	0,91±0,014	4,1±0,32
II	м	0,94±0,012	0,86±0,029	3,7±0,23
	д	0,93±0,016	0,89±0,023	3,9±0,34
III	м	0,87±0,034	0,88±0,021	3,4±0,24
	д	0,86±0,044	0,87±0,036	3,8±0,27
IV	м	0,84±0,033	0,81±0,028	3,1±0,30
	д	0,85±0,028	0,82±0,041	3,2±0,23

По данным сравнительного анализа индивидуальных показателей СЗМР выявлена тенденция к увеличению количества юношей с низким уровнем сенсомоторных реакций во II, и IV ЭГ по сравнению с контролем (в 1,85 и 2,69 раза соответственно).

Результаты анализа среднегрупповых показателей ПЗМР девушек выявили существенное увеличение среднего времени реакции у лиц из III и IV ЭГ. Уровень быстрой реакции девушек из I и II ЭГ можно оценить как средний, из III ЭГ – ниже среднего и IV ЭГ – низкий. Ста-

бильность реакции девушек из всех ЭГ можно оценить как среднюю.

Сравнительный анализ индивидуальных показателей ПЗМР девушек выявил тенденцию к увеличению количества лиц с низким уровнем быстрой реакции: в I ЭГ – 7,6%, во II ЭГ – 10,9%, в III ЭГ – 20,6% и в IV ЭГ – 47,1% ($p < 0,05$). Уровень активации ЦНС у девушек из I и II ЭГ оценивается как выше среднего, а у лиц III и IV ЭГ – сниженный.

Результаты сравнительного анализа среднегрупповых показателей СЗМР выявили существенное увеличение времени реакции девушек из III и IV ЭГ. Уровень быстрой реакции девушек из I и II ЭГ можно оценить как высокий, а из III и IV – как выше среднего. Стабильность реакции девушек из I и III ЭГ оценивается как выше среднего, а у лиц из II и IV ЭГ – как средняя.

Результаты сравнительного анализа показателей когнитивных функций учащихся из экологически различных районов приведены в таблице 3.

Как видно из данных таблицы 3, показатели точности внимания (K1) и скорости переключения внимания (K2) по среднегрупповым статистическим данным существенно не различаются среди сверстников из разных ЭГ. Однако у учащихся из района с высоким уровнем токсико-химического загрязнения выявились менее благоприятные показатели точности и скорости переключения по сравнению с аналогичными данными у сверстников из других ЭГ.

Анализ индивидуальных данных K1 у юношей выявил тенденцию к уменьшению количества лиц, у которых коэффициент точности внимания равен 1 (26,2%; 28,4%; 21,8%; 17,5% соответственно в I, II, III, IV ЭГ). Подобная тенденция отмечается и у девушек (30,6%; 29,3%; 23,9%; 17,9% соответственно в I, II, III, IV ЭГ).

Статистически существенная разница в показателях НОП у обследованных учащихся как юношей, так и девушек не выявлена, однако можно отметить более низкие как индивидуальные, так и среднегрупповые показатели НОП у лиц из IV ЭГ.

Выводы

1. У юношей и девушек, проживающих в условиях высокого уровня токсико-химического загрязнения, выявлено статистически существенное снижение средней длительности RR-интервалов по сравнению с аналогичным показателем сверстников из экологически благополучных территорий.

2. Среди учащихся из района с высоким уровнем токсико-химического загрязнения окружающей среды существенно повышен процент лиц с синусовой тахикардией и брадикардией.

3. Выявлено статистически существенное снижение скорости сенсомоторной реакции на зрительный стимул у юношей и девушек из районов радиационного и токсико-химического загрязнения окружающей среды.

4. Результаты исследования могут быть использованы в психотерапевтических технологиях восстановления здоровья подростков из техногенно загрязненных районов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жукова Л.В. // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы охраны здоровья молодежи в современной технологической среде». – Брянск: изд. БГУ, 2007. – С. 164–166.
2. Ильин А.Г., Звездина И.В., Рапопорт И.К. // Гигиена и санитария. – 2000. – № 1. – С. 55–59.
3. Рапопорт, И.К., Бирюкова Е.Г. // Гигиена и санитария. – 2009. – № 2. – С. 52–55.
4. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.
5. Лоскутова Т.Д. // Физиологический журнал СССР им. И.М. Сеченова. – 1975. – № 1. – С. 3–11.
6. Золотникова Г.П., Кувичкина М.В. Здоровье школьников и студентов в условиях современной техногенно-технологической среды // Монография. – Брянск: ГК «Десяточка», 2009. – 227 с.
7. Талалаев А.А. // Сборник «Гигиенические исследования средств индивидуальной защиты человека». – М.: институт Биофизики, 1992. – С. 240–257.

АННОТАЦИЯ

Проведено исследование психофизиологических показателей учащихся профессиональных лицеев, проживающих в районах с различным техногенным загрязнением окружающей среды. С использованием психофизиологических методов изучено состояние центральной и вегетативной нервной системы. Выявлено негативное влияние высокого уровня токсико-химического загрязнения на психофизиологический статус организма учащихся.

Ключевые слова: учащиеся профессиональных лицеев, психофизиологические показатели, техногенное загрязнение окружающей среды.

ABSTRACT

A study of Psychophysiological indicators vocational lyceums, living in areas with a variety of man-made pollution. Using Psychophysiological methods examined the status of the Central and autonomic nervous system. Identified the negative impact of high levels of toxic chemical pollution on psihofiziologičeskij status of the organism.

Key words: vocational school pupils, psycho-physiological indicators, technogenic environmental contamination.

Контакты

Кургуз Роман Викторович. E-mail: rkurguz@rambler.ru