

¹Н.В. Ефимова, ²В.А. Никифорова, ²В.Б. Алексонис

ОЦЕНКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ

¹АФ – НИИ медицины труда и экологии человека ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Ангарск)
²ГОУ ВПО Братский государственный университет (Братск)

Дана оценка психофизиологических и функциональных возможностей студентов Братского государственного университета, как индикаторов влияния факторов окружающей среды.

Ключевые слова: студенты, зрительно-моторная реакция, теппинг-тест, координациометрия, загрязнение воздуха

ESTIMATION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF STUDENTS

¹N.V. Efimova, ²V.A. Nikiforova, ²V.B. Aleksonis

¹*Institute of Occupational Health and Human Ecology, Scientific Center of Medical Ecology, Eastern-Siberian Scientific Center, Siberian Division of RAMS, Angarsk*
²*Bratsk State University, Bratsk*

The estimation of psychophysiological development and functional possibilities of students of Bratsk State University as indicators of influence of environment factors is given.

Key words: students, visual-motor reaction, tepping-test, coordinaciometrithion, air pollution

Мировая практика показала высокую надежность прогнозов, сделанных на основе психофизиологического тестирования. Эти методы свободны от методических погрешностей, присущих субъективно-оценочным подходам к измерению психофизиологических особенностей человека, обеспечивают высокую достоверность результатов [1, 2]. Психофизиологический комплекс «НС-ПсихоТест» предназначен для комплексного контроля статусных и функциональных характеристик центральной нервной системы (ЦНС) по результатам психофизиологических тестов и рекомендован для применения как в практических исследованиях (в центрах занятости населения, в образовательных учреждениях, в производственных лабораториях, в психологических центрах, для оценки профессиональной пригодности и профессиональной готовности сотрудников Министерства чрезвычайных ситуаций и других силовых структур), так и в научных (медицина, психология, физиология труда и обучения) целях [4, 5–7].

Целью настоящих исследований являлась оценка психофизиологических показателей практически здоровых студентов, подвергающихся различному уровню химической техногенной экспозиции.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено обследование 64 студентов (41 юноша, 23 девушки, средний возраст $18,7 \pm 0,7$ лет) в настоящее время, обучающихся на 2 курсе в Братском университете. Обследуемые были распределены на две когорты. Первая когорта – студенты, родившиеся и постоянно живущие в г. Братск. По проведенным ранее эколого-гигиеническим оценкам территория г. Братск от-

носится к зоне с высокой техногенной нагрузкой, связанной с деятельностью предприятий теплоэнергетики, алюминиевой и лесохимической промышленности [3, 8]. Интегральный уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе в среднем за последние 18 лет оценивается как высокий ($P = 28$). Студенты второй когорты, приехавшие в г. Братск для учебы в вузе, родились и выросли в городах севера Иркутской области и Республики Бурятия, характеризующихся идентичными климатическими и социальными условиями, однако уровень загрязнения окружающей среды в данных городах оценивался в среднем как низкий ($P = 3,5$).

Для характеристики психофизиологических возможностей студентов использованы следующие методики:

1. Простая зрительно-моторная реакция, предназначенная для объективной регистрации скорости реакции на световой стимул и позволяющая оценить качество сенсомоторного воздействия, подвижность нервной системы.
2. Показатель мышечной выносливости, оценивающий уровень возможностей двигательного анализатора.
3. Бесконтактная координациометрия, которая направлена на определение качества координации движений и способность к произвольной их регуляции. Появление или усиление тремора, также как и нарушение координации верхних конечностей, может служить одним из объективных показателей функционального состояния двигательного анализатора, вестибулосоматических реакций при воздействии на организм факторов различной природы.

4. Теппинг-тест, применяемый для оценки скоростных возможностей двигательного анализатора, которые существенно снижаются при воздействии неблагоприятных факторов. Среди типичных симптомов следует отметить замедление процессов решения задач, ослабление сенсомоторной функции. Результаты тестирования могут использоваться при оценке силы нервной системы и подвижности нервных процессов.

Статистическая обработка индивидуальных и групповых результатов проведена с применением параметрических и непараметрических методов сравнительного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Среди обследованных студентов преобладают лица со средней силой нервной системы ($67,3 \pm 6,7\%$ у юношей и $75,0 \pm 14,4\%$ у девушек) (табл. 1). Доля лиц со слабым типом нервной системы в 1,5 раза выше среди юношей, чем среди девушек ($30,6 \pm 6,6\%$, против $21,4 \pm 7,9\%$), однако различия статистически недостоверны ($p > 0,05$) и для подтверждения данного наблюдения следует продолжить исследования. Распределение юношей по типу нервной системы имеет статистически значимые различия в зависимости от основного места жительства

($\chi^2 = 4,3, p < 0,05$). Среди юношей изучаемой когорты, приехавших в г. Братск для обучения, оказалось больше лиц со слабым типом нервной системы.

В результате проведения теппинг-теста установлено, что средняя частота ударов у юношей и девушек не имеет значимых различий ($5,97$ — у юношей против $5,78$ Гц — у девушек), начальный темп ($6,7$ против $6,3$ Гц соответственно) и средние величины различий в темпе выполнения теста также не имеют статистически достоверных различий.

При анализе показателей работоспособности по теппинг-тесту в зависимости от основного места жительства и, следовательно, от предшествующей техногенной нагрузки выявлены некоторые особенности только в группе юношей. Жители г. Братск характеризуются более стабильным темпом выполнения работы ($-0,13 \pm 0,05$ Гц у братчан, против $0,22 \pm 0,05$ Гц у студентов — уроженцев других городов, различия статистически достоверны по t -критерию Стьюдента, $p < 0,05$) при более низком начальном темпе ($6,6 \pm 0,3$ Гц, против $7,2 \pm 0,3$ Гц, $p < 0,1$). В группе обследованных девушек данного факта не выявлено. Характеристика координации студентов представлена в таблице 2. Статистически значимые различия

Таблица 1

Распределение студентов по типу нервной системы, %

Группа, численность		оценка нервной системы					
		слабый тип		средний тип		сильный тип	
Пол	Место жительства, n	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Юноши**	Братск, 32	5	$21,7 \pm 8,8$	16	$69,6 \pm 9,8$	1	4,35
	Др. города, 9	4	$44,4 \pm 17,6$	5	$55,6 \pm 17,6$	—	—
Девушки	Братск, 6	1	16,7	5	$83,3 \pm 16,7$	—	—
	Др. города, 17	4	$23,5 \pm 10,6$	12	$70,6 \pm 11,4$	1	5,88
Юноши, 49		15	$30,6 \pm 6,6$	33	$67,4 \pm 6,7$	1	2,04
Девушки, 28		6	$21,4 \pm 7,9$	21	$75,0 \pm 14,4$	1	3,57

Примечание: ** — различия структуры группы по силе нервной системы статистически достоверны по критерию χ^2 , $p < 0,05$.

Таблица 2

Показатели координациометрии

Группы, численность		Количество касаний	Общее время касаний, сек.	Количество касаний/сек.
Пол	Место жительства			
Юноши	Братск, 32	$16,04 \pm 2,09$	$0,85 \pm 0,30$	$1,07 \pm 0,14$
	Др. города, 9	$8,22 \pm 1,60^*$	$0,39 \pm 0,10^*$	$0,55 \pm 0,11^*$
Девушки	Братск, 6	$14,33 \pm 3,17$	$0,62 \pm 0,23$	$0,95 \pm 0,21$
	Др. города, 17	$12,11 \pm 1,87$	$1,23 \pm 0,38^*$	$0,81 \pm 0,21$
Юноши, 49		$13,12 \pm 1,29$	$0,68 \pm 0,15$	$0,88 \pm 0,09$
Девушки, 28		$11,57 \pm 1,41$	$0,92 \pm 0,13$	$0,77 \pm 0,09$

Примечание: * — различия статистически достоверны по t -критерию Стьюдента, $p < 0,05$.

выявлены только в группе обследованных юношей. Братчане характеризуются большим количеством касаний ($16,04 \pm 2,09$) по сравнению с представителями других городов ($8,22 \pm 1,60$), большим временем касаний ($0,85с$, против $0,39с$). Следовательно, относительный показатель — количество касаний в секунду также больше среди студентов-братчан (в 1,94 раза).

Среднегрупповые показатели координации юношей и девушек практически не отличаются, хотя у девушек на 13,2 % меньше количество касаний, но больше время касаний в 1,35 раза по сравнению с юношами. Возможно, это является следствием структуры обследуемых групп по силе нервных процессов (большого удельного веса девушек со средним типом нервной системы).

Распределение обследованных по выраженности тремора статистически различается при сравнении девушек-жителей г. Братск с представительницами других городов ($\chi^2 = 4,3$, $p < 0,01$). У девушек, приехавших в г. Братск на учебу, в 76,5 % случаев отмечается высокий тремор, а среди братчанок такой уровень тремора не выявлен. Средняя выраженность тремора достоверно чаще зарегистрирована у жительниц Братска (83,3 % против 17,6 %, $p < 0,05$).

Важным физиологическим показателем, отражающим формирование функциональных систем в организме, является зрительно-моторная реакция. Среднегрупповые результаты обследования представлены в таблице 3, где приведены средние характеристики процесса: средняя арифметическая (M) с квадратичным отклонением (σ) и ошибкой средней (m), мода (Mo), медиана (Me), асимметрия (As) и эксцесс (Ex). Показатели в изучаемых группах не имеют различий и в целом отражают средние возможности испытуемых. Однако при анализе распределения студентов по устойчивости функциональной системы выявлено, что среди братчан большая часть обследованных имеет низкую устойчивость зрительно-моторной реакции (43,5 % юношей и 66,7 % девушек), среди приезжих студентов количество лиц с низкой устойчивостью в 2 и 11 раз меньше (табл. 4). Следует подчеркнуть, что при формировании групп учитывалась острота зрения. Доля студентов с 1 степенью миопии была одинаковой в группах, объединенных по месту жительства, отсутствие бинокулярного зрения не зарегистрировано.

По устойчивости зрительно-моторной системы распределение студентов достоверно различается в зависимости от основного места житель-

Таблица 3

Средние характеристики зрительно-моторной реакции (ЗМР)

Группа, численность		Среднее время, мс $M \pm \sigma (m)$	Me	Mo	As	Ex	Коэффициент точности
Пол	Место жительства						
Юноши	Братск, 32	220,7 ± 37,4 (8,1)	221,2 ± 4,71	202,91 ± 5,19	1,29 ± 0,18	5,35 ± 0,77	0,05 ± 0,005
	Др. города, 9	230,6 ± 39,4 (13,1)	227,7 ± 13,62	212,22 ± 10,03	0,93 ± 0,13	3,54 ± 0,28	0,065 ± 0,029
Девушки	Братск, 6	219,0 ± 40,1 (16,4)	219,7 ± 13,21	203,83 ± 10,91	0,93 ± 0,27	5,9 ± 1,37	0,04 ± 0,008
	Др. города, 17	231,4 ± 39,7 (9,3)	227,1 ± 4,5	214,77 ± 8,56	1,55 ± 0,18	4,37 ± 0,64	0,048 ± 0,018
Юноши, 49		227,3 ± 38,5 (7,3)	225,3 ± 4,22	208,2 ± 4,62	1,12 ± 0,10	4,53 ± 0,41	0,05 ± 0,008
Девушки, 28		227,4 ± 38,7 (7,6)	223,07 ± 3,99	210 ± 5,83	1,08 ± 0,15	4,46 ± 0,5	0,04 ± 0,01

Таблица 4

Распределение студентов по данным зрительно-моторной реакции

Группа		Оценка					
		Устойчивость системы			Уровень функциональных возможностей		
Пол	Место жительства	Низкая	Средняя	Высокая	Низкий	Средний	Высокий
Юноши**	Братск, 32	43,5 ± 10,6	39,1 ± 10,4	17,4 ± 8,1	47,8 ± 10,6*	34,8 ± 10,2	17,4 ± 8,1
	Др. города, 9	22,2 ± 14,7*	55,6 ± 17,6	22,2 ± 14,7	22,2 ± 14,7	44,4 ± 17,6	33,33 ± 16,7
Девушки**♦	Братск 6	66,7 ± 21,1	33,3 ± 21,1	—	66,7 ± 21,1	33,3 ± 21,1	—
	Др. города, 17	5,9	64,7 ± 11,9*	29,4 ± 11,4	—	58,8 ± 12,3	41,2 ± 12,3
Юноши, 49		28,6 ± 6,5	49,0 ± 7,1	22,4 ± 6,0	32,6 ± 6,7	44,9 ± 7,1	22,4 ± 6,0
Девушки, 28		25,0 ± 8,3	53,6 ± 9,6	21,4 ± 7,9	21,4 ± 7,9	46,4 ± 9,6	32,1 ± 9,0

Примечание: * — различия статистически достоверны по t -критерию Стьюдента, $p < 0,05$; ** — различия статистически достоверны по критерию χ^2 , $p < 0,05$ показателя устойчивости системы; ♦ — различия статистически достоверны по критерию χ^2 , $p < 0,05$ уровня функциональных возможностей.

ства ($\chi^2 = 5,89, p < 0,05$ — юношей; $\chi^2 = 8,74, p < 0,01$ — у девушек). В группах приезжих преобладают лица со средней и высокой устойчивостью системы, у юношей — в 4,5 раза, у девушек — в 2,7 раза по сравнению с коренными братчанами.

При оценке зрительно-моторной реакции проведен также анализ уровня функциональных возможностей у студентов. В целом различий по гендерному признаку не выявлено, около 45 % обследованных имеют средний уровень возможностей зрительно-моторной системы. У юношей несколько больше доля лиц со сниженными возможностями (32,6 %, против 21,4 % у девушек), а у девушек, соответственно, с высокими. Причем, необходимо отметить, что у девушек выявлено статистически значимое различие в группах братчанок и студенток, прибывших в город на учебу ($\chi^2 = 20,4, p < 0,01$). 66,7 ± 21,1 % жительниц г. Братск имеют низкие, а 41,18 ± 12,3 % приезжих девушек — высокие функциональные возможности зрительно-моторной системы. Выявленные психофункциональные отклонения у студентов первой когорты могут явиться причиной более низкой успеваемости, либо привести к напряжению и перенапряжению организма в целом в процессе адаптации к учебным нагрузкам.

ВЫВОДЫ

1. При обследовании группы студентов БрГУ выявлено, что хотя среднегрупповые психофизиологические показатели обследованных соответствуют рекомендуемым нормам, у студентов, подвергающихся хроническому воздействию техногенного фактора, выявлены некоторые отклонения: в когорте вне зависимости от пола снижены устойчивость и функциональные возможности зрительно-моторной реакции, у юношей, кроме того, хуже показатели координации.

2. Полученные результаты являются начальным этапом исследований психофункциональных возможностей студентов, подвергающихся различному уровню химической техногенной экспозиции и требующих динамического наблюдения в процессе обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агарков В.И. Методика оценки функционального состояния ЦНС младших школьников по коэффициенту моторной частоты руки / В.И. Агарков // Гигиена и санитария. — 1987. — № 6. — С. 80.
2. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека / Ф.Б. Березин. — Л., 1988.
3. Влияние выбросов предприятий ЦБК на здоровье населения / Н.В. Ефимова, А.И. Пыжыанов, А.Д. Журавлева, Л.А. Минько // Гигиена и санитария. — 1992. — № 3. — С. 65.
4. Вожжова А.И. Методики изучения функций анализаторов при физиолого-гигиенических исследованиях / А.И. Вожжова. — Л.: Медицина. — 1973. — 222 с.
5. Жбанков О.В. Технология контроля психофизиологического состояния студентов и управления им / О.В. Жбанков, Е.В. Толстой // Теория и практика физической культуры. — 1997. — № 8. — С. 40–43.
6. Здоровье студентов / Под ред. Н.А. Агаджаняна. — М., 1997. — 365 с.
7. Ивантер Э.В. Основы биометрии / Э.В. Ивантер, А.В. Коросов. — СПб., 1991.
8. Маторова Н.И. К обоснованию степени экологической ситуации в г. Братске / Н.И. Маторова, Н.В. Ефимова, Н.Н. Юшков // Современные проблемы и методические подходы к изучению влияния факторов производственной и окружающей среды на здоровье человека. — Ангарск, 1993. — С. 64–65.