

Физиологическая оценка состояния центральной нервной системы студентов в период учебной деятельности

Е.Н. Николаева*, О.Н. Колосова**

*Медицинский институт Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, 677013, Якутск, ул. Ойунского, 27, Россия

**Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,
677980, Якутск, пр. Ленина, 41, Россия
e-mail: kololgonik@gmail.com

Аннотация. В период учебной деятельности с 2014 по 2016 г. проведено исследование физиологического состояния центральной нервной системы (ЦНС) у студентов-добровольцев 1-го и 2-го курсов СВФУ: девушки ($n=72$) и юноши ($n=48$). Средний возраст обследованных составил $19,96 \pm 0,23$ лет. Для изучения физиологических особенностей состояния ЦНС и оценки подвижности нервных процессов использовали метод определения простой зрительно-моторной реакции на аппаратно-программном комплексе «НС-Психотест». Проведенное исследование выявило снижение функционального состояния ЦНС почти у 50% студентов, обучающихся в условиях Севера, развитие в нервной системе процессов утомления и незначительного снижения работоспособности, что коррелирует с высоким уровнем личностной тревожности и с низкой эмоциональной устойчивостью студентов.

Ключевые слова: нейротизм, тревожность, студенты, функциональное состояние, центральная нервная система, зрительно-моторные реакции, адаптация.

Physiological Estimation of the State of the Central Nervous System of Students in the Period of Educational Activity

E.N. Nikolaeva*, O.N. Kolosova**

*Medical Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov,
27, Oiunsky Str. Yakutsk, 677013, Russia

**Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, 41, Lenina Ave., Yakutsk, 677980, Russia
e-mail: kololgonik@gmail.com

Abstract. During the academic year period from 2014 to 2016 we studied physiological state of the central nervous system (CNS) of 1st and 2nd year students of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova: girls ($n = 72$) and boys ($n = 48$). The average age of the students was 19.96 ± 0.23 years old. For study of physiological features of the CNS condition and evaluation of the mobility of nervous processes, we determined a simple visual-motor reaction (SVMR) using hardware-software complex «NS-Psychotest». The study revealed a decrease in the functional state of the central nervous system at almost 50 % of the students studying in the North conditions, development of fatigue processes in the nervous system and a slight decrease in performance, which correlates with a high level of personal anxiety and low emotional stability of the students.

Key words: neuroticism, anxiety, students, functional state, central nervous system, visual-motor reactions, adaptation.

Введение

Эффективность и характер адаптации студентов к учебному процессу зависят от множества как субъективных, так и объективных факторов. К основным объективным факторам можно отнести огромные информационные нагрузки, часто связанные с коротким временем для их переработки, а в условиях Якутии к ним прибавляются еще и экстремальные климатогеографические и гелиогеофизические условия [5–13]. К субъективным факторам можно отнести эмоциональное напряжение, которое испытывают студенты, нарушение режима питания и у части студентов несоответствие индивидуально-типологических особенностей личности выбранному профессиональному направлению. Эти и многие другие факторы не только негативно отражаются на работоспособности и успеваемости студентов, но также способствуют развитию длительного стрессирования организма, что обуславливает снижение адаптационных ресурсов и в итоге провоцирует развитие психосоматических заболеваний [6, 8, 12, 14–16].

Исследование физиологических особенностей состояния центральной нервной системы (ЦНС), которая объединяет различные системы организма в единый механизм – функциональную систему, имеет большое теоретическое и практическое значение. У студентов функциональное состояние ЦНС характеризует готовность учащихся к учебному процессу, состояние когнитивной деятельности [6, 7]. Чрезвычайно важным фактором в этом отношении является способность ЦНС быстро организовывать функциональную систему необходимой структуры и устойчиво удерживать ее оптимальное состояние [9, 13–16]. Утомление или эмоциональное напряжение, развивающиеся в процессе учебной деятельности, могут приводить к изменению физиологических параметров функционального состояния ЦНС [8, 17].

Цель данной работы – исследование физиологического состояния ЦНС у студентов в период учебной деятельности в условиях Севера.

Материалы и методы

Работа выполнена на базе Мединститута СВФУ им. М.К.Аммосова и Института биологических проблем криолитозоны СО РАН в период с 2014 по 2016 г. Объектом исследования являлись студенты-добровольцы 1-го и 2-го курсов: девушки ($n=72$) и юноши ($n=48$), средний возраст которых составил $19,96 \pm 0,23$ лет. На момент проведения исследований все испытуемые были признаны практически здоровыми.

Для изучения физиологических особенностей состояния ЦНС и оценки подвижности нервных

процессов использовали метод определения простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) на аппаратно-программном комплексе «НС-Психотест» («НейроСофт», г. Иваново, Россия). Проводили оценку статистических параметров ПЗМР, отражающих достаточно объективно возбудимость и лабильность нервной системы. Согласно критериям Т.Д. Лоскутовой [4, 13], определяли следующие параметры текущего функционального состояния ЦНС: функциональный уровень системы (ФУС, величина этого показателя тем больше, чем выше функциональный уровень ЦНС); устойчивость реакции (УР), отражающую степень концентрации внимания; уровень функциональных возможностей (УФВ), определяющий способность организма формировать адекватную заданию функциональную систему. Определяли следующие психофизиологические параметры организма: уровень нейротизма, экстраинтроверсию по опроснику Айзенка ЕРІ (А), уровень ситуативной и личностной тревожности по Спилбергеру [1, 4, 13].

Исследование проводилось в полном соответствии с этическими рекомендациями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и «Основами законодательства РФ об охране здоровья граждан» (1993 г.).

Для обработки данных исследования использовалась статистическая программа StatSoft STATISTICA Automated Neural Networks 10 for Windows Ru. Проверка законов нормального распределения осуществлялась с помощью критерия Колмогорова-Смирнова.

Результаты и обсуждение

Индивидуально-личностные параметры организма человека оказывают влияние на особенности формирования адаптивных физиологических и психических реакций организма, на эффективность и результативность когнитивных процессов. Исследование уровня нейротизма, отражающего уровень эмоциональной неустойчивости, студентов выявило 59% студентов с высоким уровнем нейротизма и 17% студентов с низким нейротизмом (табл.1). При этом среди юношей больше лиц с эмоциональной неустойчивостью ($p \leq 0,05$), чем среди девушек.

Распределение студентов по уровню экстраинтровертированности показало одинаковое количество лиц с экстра-, интро- и амбиверсией (табл.1). Более трети студентов (34%) имеют высокий уровень СТ. Не было выявлено студентов с низким уровнем ЛТ. У 48% студентов обнаружен высокий уровень ЛТ, что является свидетельством психоэмоционального напряжения.

Известно, что повышенный уровень тревожности студентов обуславливает нарушение когни-

тивных функций путем невозможности совершения быстрых функциональных перестроек в ЦНС. Постоянный очаг возбуждения в коре больших полушарий и в подкорковых структурах нарушает оптимальность работы структур мозга, снижает подвижность нервных процессов и приводит в итоге, за счет неэкономного расходования энергетических ресурсов, к более раннему утомлению нервной системы и десинхронизации процессов в организме [3, 12, 14].

Т а б л и ц а 1
Распределение студентов по показателям психофизиологических параметров организма (%)

Параметры	Общее (n=120)	Девушки (n=72)	Юноши (n=48)	Достоверность
Уровень нейротизма:				
высокий	56 ¹	53 ²	60 ²	¹ p ≤ 0,001 ² p ≤ 0,05
средний	17 ¹	18	17	
низкий	27 ¹	29	23	
Экстраверты	32	34	28	
Амбиверты	34	32	32	
Интроверты	36	34	40	
Уровень ситуативной тревожности:				
высокий	34 ³	34 ⁴	33 ⁵	^{3,4} p ≤ 0,05 ⁵ p ≤ 0,001
средний	59 ³	54 ⁴	65 ⁵	
низкий	7 ³	12 ⁴	2 ⁵	
Уровень личностной тревожности:				
высокий	48	50	46	
средний	52	50	54	
низкий	-	-	-	

Функциональное состояние ЦНС – это функциональный фон, определяющий в значительной степени поведение организма и его возможности в процессе профессиональной деятельности. Полученные результаты исследования, представленные в табл. 2, свидетельствуют об отсутствии достоверных гендерных различий среднестатистических показателей скорости ПЗМР и функционального состояния ЦНС у студентов.

Т а б л и ц а 2
Средние показатели скорости ПЗМР и функционального состояния ЦНС у студентов (M±m)

	Общее (n=120)	Девушки (n=72)	Юноши (n=48)
ПЗМР, м/с	210,16±2,12	210,99±2,82	208,92±3,22
ФУС, усл.ед.	4,65±0,04	4,62±0,05	4,68±0,08
УР, усл.ед.	2,08±0,05	2,05±0,06	2,13±0,10
УФВ, усл.ед.	3,75±0,06	3,71±0,06	3,81±0,11

Скорость ПЗМР находится в пределах физиологической нормы. По сравнению с результатами исследований, проведенных в других регионах, в нашем исследовании отмечается более высокая скорость ПЗМР [2, 14].

Применение метода центильной оценки времени ПЗМР для характеристики функциональной подвижности нервных процессов (ФПНП) выявило у 37 % студентов высокий уровень нервных процессов, у 13 % их инертность. У юношей процент лиц, характеризующихся высокой подвижностью нервных процессов, в 2,3 раза выше, чем у девушек (56 % юношей и 24 % девушек, соответственно).

Известно, что ФПНП играет немаловажную роль в адаптационных механизмах организма. Имеются данные, что студенты, обладающие высокой ФПНП, более успешны в учебной деятельности, устойчивы к воздействию стрессовых факторов и отличаются оптимальным течением адаптационных процессов. В то же время лица с низким уровнем ФПНП предрасположены к более быстрому развитию признаков утомления, являющегося следствием десинхронизации течения физиологических процессов [6,8].

Исследование ФУС выявило (рис.1) преобладание (p≤0,05) студентов с низким функциональным уровнем системы (41%).

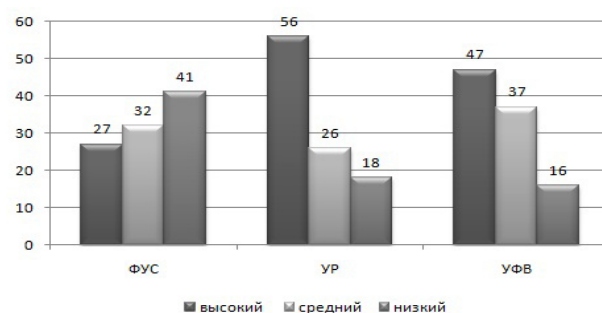


Рис. 1. Распределение студентов по показателям функционального состояния центральной нервной системы (%)

Более половины обследуемых студентов (рис.1) имеют высокую устойчивость реакции (56 %). Величина этого показателя тем больше, чем меньше рассеивание латентных периодов реакции. Поскольку разнообразие значений времени реакции связано с непрерывными флуктуациями состояния ЦНС, устойчивость реакции рассматривается как показатель устойчивости ее состояния. У большинства студентов также отмечается высокий уровень функциональных возможностей (46 %).

При этом усредненные показатели ФУС оцениваются как средние, что свидетельствует об оптимальном функциональном уровне системы. Показатели устойчивости реакции и уровня

функциональных возможностей у девушек соответствуют среднему уровню, у юношей – высокому. Снижение ФУС, возможно, связано с высоким уровнем СТ и ЛТ студентов. Высокая устойчивость реакции и высокий уровень функциональных возможностей системы создают оптимальное для успешной когнитивной деятельности состояние ЦНС.

В качестве интегрального показателя уровня работоспособности ЦНС был использован критерий УФВ, который наиболее полно отражает способность формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно долго ее удерживать в данном состоянии (рис. 2). Полученные результаты уровня работоспособности показывают, что у 43 % студентов отмечается «нормальная» работоспособность, у 54 % – «незначительное снижение» работоспособности вследствие развития первых признаков утомления ЦНС.



Рис. 2. Распределение студентов по уровню работоспособности

«Сниженная» работоспособность, возникающая при переутомлении или начальных стадиях заболевания и характеризующаяся преобладанием тормозных процессов в ЦНС, и «ограниченная» работоспособность, свидетельствующая о процессах глубокого торможения или запределного возбуждения в ЦНС, зарегистрированы у 1 % и 2 % студентов, соответственно. Анализ результатов показателей функционального состояния и работоспособности в зависимости от гендерной принадлежности не выявил достоверных различий.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование в период учебной деятельности выявило снижение функционального состояния ЦНС почти у 50 % студентов, обучающихся в условиях Севера, развитие в нервной системе процессов утомления и незначительного снижения работоспособности, что коррелирует с высоким уровнем личностной и ситуативной тревожности, а также с низкой эмоциональной устойчивостью студентов.

Литература

1. Айзенк Г.Ю. Классические IQ тесты. М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. 192 с.
2. Байгузин П.А. Оптимизация оценки показателей сенсомоторной реакции – предикторов функционального состояния центральной нервной системы // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 6. С. 252–260.
3. Вербицкий Е.В. Психофизиология тревожности. Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 2003. 192 с.
4. Гусев А.Н., Уточкин И.С. Психологические измерения: Теория. Методы: Общепсихологический практикум. М.: Аспект Пресс, 2011. 317 с.
5. Колосова О.Н., Мельгуй Н.В., Скрябина С.Н. Влияние звуковых волн на параметры сердечно-сосудистой системы человека в условиях высоких широт // Наука и образование. 2015. № 4. С. 105–110.
6. Коновалова Г.М., Севрюкова Г.А. Вуз, здоровье и проблемы адаптации. Волгоград: ВолгГТУ. 2011. 158 с.
7. Литвинова Н.А. Роль индивидуальных психофизиологических особенностей студентов в адаптации к умственной и физической деятельности: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2008. 38 с.
8. Мельгуй Н.В., Колосова О.Н., Николаева Е.Н. Хронобиологические особенности психоэмоционального напряжения студентов в условиях высоких широт // Наука и образование. 2016. №3. С. 91–95.
9. Муравьева И.В. Особенности функционального состояния центральной нервной системы у российских и иностранных студентов к условиям обучения в вузе: Дис. ... канд. биол. наук. Тамбов, 2014. 175 с.
10. Навакатикян А.О., Крыжановская В.В., Кальриш В.В. Физиология и гигиена умственного труда. Киев: Здоровье, 1987. 152 с.
11. Николаева Е.Н. Психофизиологические особенности адаптации студентов при обучении в вузе в условиях Севера: Дис. ... канд. биол. наук. Якутск, 2006. 112 с.
12. Николаева Е.Н., Колосова О.Н., Яковлева А.П., Мельгуй Н.В. Некоторые психофизиологические особенности здоровья студентов на Севере и возможность их коррекции // Вестник СВФУ им. М.К.Аммосова. 2012. Т. 9, № 4. С. 25–32.
13. Практикум по психофизиологической диагностике: Учеб. пособие для студентов вузов. М.: ВЛАДОС, 2000. 128 с.
14. Семенкова Т.Н., Леухова М.Г., Лесникова С.Л., Блинова Н.Г., Васина Е.В., Кошко Н.Н., Варич Л.А. Особенности психофизиологической

адаптации студентов первого курса к условиям обучения в вузе // Вестник КемГУ. 2010. № 2 (42). С. 47–52.

15. *Сорокина М.А.* Особенности функционального состояния центральной нервной системы у преподавателей высшей школы // Фундаментальные исследования. 2008. № 11. С. 28–32.

16. *Халидова Л.М.* Психофизиологические критерии адаптации студентов к обучению в вузе: Дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 2016. 157 с.

17. *Щербатых Ю.В.* Вегетативные проявления экзаменационного стресса // Прикладные информ. аспекты медицины. 1999. Т. 2, № 1. С. 59–62.

Поступила в редакцию 05.07.2017