

## **ОЦЕНКА ОБЩЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦНС У СТУДЕНТОК, ОБУЧАЮЩИХСЯ НА 1 КУРСАХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

*Работа посвящена изучению проблемы общего функционального состояния центральной нервной системы и особенностей протекания нейрофизиологических процессов у студенток 1 курсов высших учебных заведений в контексте перехода на новый уровень социальной организации.*

**Ключевые слова:** *центральная нервная система, общее функциональное состояние, нагрузка с реверсом.*

**Актуальность исследования.** В реалиях развития современного общества, где сочетанные нервно-психические и физические рабочие нагрузки составляют основу современной жизни человека, значимой проблемой становится изучение механизмов центрального и гуморального контроля над работоспособностью человека [7, 8].

Знания этих явлений становятся еще более актуальными в контексте процессов акселерации, на тех этапах онтогенетического развития, где происходит "смещение" уже изученных физиологических закономерностей, особенно когда это сочетается с изменением социальных условий пребывания личности. Одним из таких периодов является юношеский период развития человека, характеризующийся многообразными и сложными качественными и количественными изменениями всех функциональных систем организма [4, 6].

В связи с этим, очень важную роль приобретает оценка различных характеристик адаптационных и компенсаторных механизмов юношеского организма при смене школьной системы обучения на систему высшей школы, а также, когда продолжается дальнейшее развитие механизмов нервно-гуморальной регуляции органов и систем и закладываются основы тех функций и качеств, которые прямо или косвенно обуславливают выполнение трудовых процессов в последующей жизни. Ведущая роль в формировании и становлении этих механизмов принадлежит центральной нервной системе. ЦНС обеспечивает конечное преобразование и переработку полученной информации, ее оценку и выработку направленного целевого ответа на имеющуюся ситуацию и на последующее действие [2, 11].

В плоскости этого многообразия для нас интересным и важным представляется вопрос, связанный с изучением в динамике изменений основных критериев, характеризующих функцию центральной нервной системы девушек-студенток и сравнение этих показателей с представителями других возрастных категорий. На важность и необходимость подобного рода исследований указывают многочисленные литературные источники [1, 3, 5].

**Цель исследования.** Настоящая работа посвящена изучению проблемы общего функционального состояния (ОФС) центральной нервной системы и особенностей протекания нейрофизиологических процессов у студенток 1 курсов высших учебных заведений в контексте перехода на новый уровень социальной организации.

При изучении ОФС ЦНС по результатам простой зрительно-моторной реакции в состоянии покоя и после выполнения нагрузки по замкнутому циклу были поставлены следующие **задачи**:

1. Определить основные количественные показатели ОФС головного мозга в состоянии покоя у исследуемых групп девушек в исходном состоянии (норма).
2. Определить основные количественные показатели ОФС ЦНС после выполнения нагрузки с реверсом (фаза восстановления) у этих же исследуемых групп.
3. Установить критерии основных показателей ОФС ЦНС у студенток 1 курсов: устойчивость реакции (УР), функциональный уровень системы (ФУС), уровень функциональных возможностей (УФВ) в норме и при нагрузке с реверсом.

**Методы и организация исследования.** Время простой зрительно-двигательной реакции (ВР) измерялось прибором "Молния", нашей конструкции, (патент Украины № 6219 от 15.04.2005 г.), как интервал от момента подачи сигнала (вспышка света от лампы мощностью 0,25 Дж и продолжительностью импульса 50 мкс, с матовым экраном), до момента нажатия на кнопку. На экране автоматически отмечалось время подачи сигнала и время нажатия на кнопку (время реакции). Лампа-вспышка устанавливалась в 40-50 см перед испытуемым, который располагался на сидении велоэргометра. Исследование проводили дважды: в состоянии покоя (исходное) и после нагрузки с реверсом (в период восстановления). В начале эксперимента после инструктажа предъявлялось 3-5 "пробных" сигнала, по которым корректировался весь ход исследований и ответные действия. Обследуемая находилась в звуконепроницаемой экранированной темной комнате. Продолжалось исследование 4-6 минут, количество раздражителей, в среднем, составляло – 60.

При такой методике выполнялось два условия: световой сигнал подавался в достаточно случайные промежутки времени, чтобы не выработался условный рефлекс на время, и в тоже время достаточно регулярно, чтобы каждый последующий сигнал был ожидаемым. Необходимо заметить, что условия исследования ограничивают афферентные влияния, способствуя снижению тонуса ЦНС, а инструкция обязывающая нажимать на кнопку "как можно быстрее" фактически является мотивацией максимально повысить тонус ЦНС. Таким образом, создавались условия, которые были направлены на выявление способности произвольно формировать и поддерживать адекватно инструкции функциональное состояние головного мозга [1, 2, 3].

После проведения физической велоэргометрической нагрузки с реверсом, когда мощность повышалась до частоты сердечных сокращений (ЧСС) равной 155 уд/мин, а затем, с той же скоростью ( $V=33$  Вт/мин), снижалась до нуля, исследуемый находился на сидении в спокойном состоянии (восстановление). По истечении 5 минут восстановления, проводился второй этап определения времени зрительно-двигательной реакции по уже описанной схеме.

По данным совокупности значений времени реакции строилась вариационная кривая, позволяющая определить основные показатели ОФС головного мозга: функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР) и уровень функциональных возможностей (УФВ).

Кривая, отображающая время распределения зрительно-двигательной реакции, для каждой обследуемой отдельно, строилась автоматически по специальной, разработанной нами, компьютерной программе.

Исследования показателей ОФС ЦНС проводилось у групп студентов, которые по данным медицинской карты были практически здоровыми. Проводился анализ полученных данных в каждой отдельной группе и сравнительный анализ между группами. Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась по общепринятой методике.

**Результаты исследований и их обсуждение. Сравнительная характеристика ОФС ЦНС в норме у студенток 1 курса.** Полученные основные критерии, характеризующие общее функциональное состояние ЦНС у студенток 1 курса в состоянии покоя (до нагрузки с реверсом) имели такие средние значения (в у.е.):

$$\text{ФУС}=4,61 \pm 0,08; \text{УР}=1,67 \pm 0,11; \text{УФВ} = 3,32 \pm 0,13$$

В доступной литературе мы не нашли аналогичных показателей, характеризующих ОФС ЦНС у студенток этой возрастной группы. Поэтому представилось интересным сравнить полученные цифры с такими же граничными значениями нормы, полученными нами при исследовании девочек 15-16 лет (пубертатный период) и установленными ранее значениями здоровых взрослых людей [3,5]. Сравнительная характеристика исследуемых показателей ОФС мозга в норме у девочек-подростков, взрослых людей и студенток (юношеский период онтогенеза) представлена в табл. 1.

Таблица 1

*Сравнительная характеристика критериев ОФС ЦНС в норме разных возрастных группах девушек*

Показатели ОФС ЦНС	Исходное состояние		
	девочки 15-16 лет	студентки 1 курса 17-18 лет	взрослые девушки 24-25 лет
ФУС	4,65±0,07	4,61 ± 0,08	4,2-5,5 (4,85)
УР	1,78±0,10	1,67±0,11	1,0-2,8 (1,90)
УФВ	3,44±0,12	3,32 ± 0,13	2,7-4,8 (3,75)

В таблице коэффициенты выражены в условных единицах. В скобках указаны средние значения ряда.

Как следует из табл. 1, средние значения основных показателей функционального состояния ЦНС в исходном состоянии у студенток 1 курса несколько ниже, чем у девочек 15-16 лет, но достоверно ничем не отличаются от значений подросткового возраста и приближаются к средним показателям нормы взрослых людей. По всей видимости, незначительное процентное снижение средних показателей ЦНС может быть обусловлено необходимостью адаптационных перестроек регуляторных механизмов к возникшим новым социальным условиям человека, связанных с началом обучения в высшей школе.

Вместе с тем, такое распределение нормы основных показателей, характеризующих функциональное состояние нервной системы у студенток, обучающихся на 1 курсе, по сравнению с взрослыми, также можно связать с тем, что в этом возрасте у девушек еще не полностью сформировались морфологические и функциональные структуры головного мозга, не закончен рост и развитие организма, с особенностями процессов компенсации и адаптации юношеского возраста и нейроэндокринными перестройками, сопровождающими также и в юношеский период [1, 9, 10].

**Сравнительная характеристика ОФС ЦНС в норме у студенток 1 курса после нагрузки с реверсом.** В табл. 2 представлены результаты исследований по определению различий в основных критериях, показывающих функциональное состояние ЦНС у студенток 1 курса в исходном состоянии (норма) и после нагрузки с реверсом на 6-ой минуте (восстановление).

Таблица 2

*Значения основных показателей, характеризующих общее функциональное состояние ЦНС в группе студенток, обучающихся на 1 курсе в норме и после нагрузки с реверсом*

Показатели ОФС ЦНС	Состояние покоя (норма)	На 6-ой минуте (вос- нение)
ФУС	4,61 ± 0,08	4,57±0,11
УР	1,67±0,11	1,75±0,16

В таблице коэффициенты выражены в условных единицах. В скобках указаны средние значения ряда.

Анализ результатов, представленных в табл. 2 показывает, что на шестой минуте восстановления после нагрузки с реверсом средние показатели по оценке общего функционального состояния ЦНС претерпели определенные изменения как в сторону увеличения (УР и УФВ), так и в сторону уменьшения (ФУС) по сравнению с исходными на незначительные величины. При сравнительной оценке критериев основных показателей, характеризующих ОФС ЦНС в исходном положении и при нагрузке с реверсом достоверность в их различиях не установлена, и составила  $P > 0,5$ . В практическом плане такими изменениями величин можно пренебречь, однако следует иметь в виду, что при более тонком методе оценки функциональных различий необходимо учитывать точные данные.

Проведенные исследования дают основание считать, что метод определения функционального состояния центральной нервной системы с помощью определения времени простой зрительно-двигательной реакции при нагрузке с реверсом, в достаточной мере отражает физиологические процессы, происходящие в головном мозгу в покое и при нагрузке с реверсом. С определенной долей достоверности метод позволяет судить о резервах компенсаторных и адаптационных процессов организма в онтогенезе. Метод расширяет и дополняет сведения, полученные с помощью других тестов об адаптационных возможностях студенток в юношеском периоде онтогенеза. Описанный метод может быть использован тренерами, спортивными врачами в комплексной программе оценки физиологической адаптации мышечной системы у спортсменов к нагрузкам; тренерами и учителями физкультуры для ориентации личности к занятиям тем либо иным видом спорта; спортивными врачами при определении сроков допуска к занятиям в ДЮСШ по различным спортивным дисциплинам; в экспертизе трудоспособности инвалидов; при реабилитации спортсменов после травм и в других социальных программах.

**Выводы.** Впервые разработан и описан метод оценки ОФС ЦНС с помощью времени зрительно-моторной реакции при нагрузке с реверсом для студенток, обучающихся на 1 курсах высших учебных заведений.

1. Установлены количественные значения нормы, характеризующие ОФС ЦНС для студенток 1 курсов высшей школы (в у.е.):

ФУС=4,61 ± 0,08; УР=1,67±0,11; УФВ = 3,32 ± 0,13;

2. Установлены количественные значения, характеризующие ОФС ЦНС студенток 1 курса после нагрузки с реверсом на 6-ой минуте восстановления.

3. Доказано, что для восстановления критериев ФУС, УР, УФВ до нормальных пределов после нагрузки с реверсом, студенткам 1 курсов достаточно 5-ти минут отдыха.

4. Обучение на первом курсе университета, в определенной степени можно рассматривать, как критический этап в онтогенезе, связанный с изменением социальных условий пребывания личности и необходимостью адаптационных реакций со стороны нейроэндокринных механизмов регуляции.

5. Описанный метод в достаточной степени отражает физиологические процессы в головном мозгу и может быть использован, как дополнительный метод получения информации в прикладных областях физиологии, психологии, спортивной медицины.

## ЛИТЕРАТУРА

1.Босенко А.И. Динамика общего функционального состояния ЦНС девочек-подростков в онтогенезе по результатам простой зрительно-моторной реакции / А.И. Босенко, С.В. Тюхай, С.А. Холодов // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія: XIV між нар. наук.-практ. конф., 2008 р. : матер . конф. – Одеса. – 2008. – С. 32-33.

2.Велитченко В.К. Модельное тестирование как метод контроля за функциональной подготовленностью юных спортсменов / В.К. Велитченко, А.М. Перхуров // Вестник спорт. мед. России. – 1993. – № 4. – С. 15-21.

3.Зимкина А.М. Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности / А.М. Зимкина, В.И. Климова-Черкасова – Л.: Медицина, 1978. – С. 165.

4.Лізогуб М.В. Формування психофізіологічних функцій в онтогенезі / М.В. Лізогуб., Макаренко Н.В. // Матеріали XVII з'їзду українського фізіологічного товариства з між нар. участю. – Чернівці, 2006. – С. 136.

5.Лоскутова Т.Д. Функциональное состояние ЦНС и его оценка по параметрам простой двигательной реакции : автореф. дис. на соискан. наук. степени канд. биол. наук / Т.Д. Лоскутова. – Ленинград, 1977. – 18 с.

6.Макаренко Н.В. Методики оценки основных свойств нервной системы человека / Н.В. Макаренко, В.В. Сиротский, В.А. Трошихин // Нейробионика и проблемы биоэлектрического управления. – К.: Київ, 1975. – С. 41-49.

7.Мозжухин А.С. Физиологические механизмы адаптации спортсменов к работе различного вида мощности и продолжительности / А.С. Мозжухин. – Л. : Ленинград, 1980. – С. 5-7.

8.Нарскин А.Г. Простая зрительно-моторная реакция спортсменов разных видов спорта / А.Г. Нарскин, Ю.А. Кугаева, Ю.А. Шеренда // Проблемы физической культ, населения, проживающего в

условиях неблагоприятных факторов окружающей среды: VIII междунар. научно-практ. конф., 2009 г. : матер. конф. – Гомель. – 2009. – Ч. 2. – С. 116-118.

9. *Перхуров А.М.* Очерки донозологической функциональной диагностики в спорте / А.М. Перхуров. – М.: РОСМИРБИ, 2006. – С. 115-124.

10. *Петренко Ю.О.* Зв'язок фізичного розвитку з психофізіологічними функціями учнів різного віку / Ю.О. Петренко // XVII з'їзд українського фізіологічного товариства з між нар. участю 2006 р. : матер. з'їзду. – Чернівці – 2006. – С. 79.

11. *Фарбер Д.А.* Формирование психофизиологических функций в онтогенезе. Механизмы деятельности мозга человека / Д.А. Фарбер Н.В. Дубровская. – Л.: Наука, 1988. – 546 с.

*Подано до редакції 11.07.12*

---