

## ОБЩЕЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ 1 КУРСА ФАКУЛЬТЕТА ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

**ABSTRACT.** The status of the central nervous system of the first-year students of faculty physical rehabilitation at rest, under the influence of physical activity and recovery in the fifth minute was studied.

We used the method of reaction rate analyzer when registering a simple visual-motor response according to T.D. Loskutova. As a muscle loading, it was used the bicycle exercise testing in a closed cycle (with reverse) according to D.N. Davidenko method.

In a state of relative calm, muscle group means the stability of reaction, the functional level of the system and the level of functionality were in the average level of general brain functional state, and correspond to the age norm. However, the individual analysis showed the ambiguity of the initial functional state in the integrated plan, and on separate criteria. Under the influence of dose loads on the fifth minute of the recovery the number of students with a middle- and low-a common of the functional state of the brain increased; a high level of functional state of the central nervous system was registered less frequently. Individual analysis found out multidirectional dynamics of the studied criteria, depending on the initial level. Some of the young men had pathological reactions.

**Keywords:** simple visual-motor reaction, the functional level of the system, the reaction sustainability level of functionality, students.

В настоящее время в физиологии спорта изучается проблема функциональных резервов организма человека, лежащих в основе всех адаптационных процессов. Определяющее значение в обеспечении адаптации придается сердечно-сосудистой и центральной нервной системам [3, с. 3].

Центральная нервная система, благодаря своему многоуровневому строению, объединяет в единое целое все составляющие структуры, координируя их специфическую активность в составе целостных гомеостатических и поведенческих функциональных систем [1, с. 102].

В процессе обучения студентам приходится обрабатывать большие объемы сенсомоторной информации. Успеваемость в учебе связана со способностью высших отделов центральной нервной системы (ЦНС) обеспечивать максимально возможный для каждого индивидуума уровень быстрой и безошибочной дифференцировки положительных и тормозных раздражителей. Эта способность обусловлена свойствами функций памяти, мышления, восприятия и внимания [2, с. 12].

Вопрос изучения и оценки функционального состояния ЦНС человека по скорости сенсомоторных реакций в настоящее время является актуальным. Определяя информативность данного показателя, необходимо отметить, что характеристики двигательных реакций на современном этапе используются в двух направлениях: для оценки функционального состояния ЦНС, ее возбудимости, реактивности и подвижности, а также для изучения индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности, в частности, силы, уравновешенности нервных процессов [6, с. 9].

Функциональное состояние ЦНС принято определять по параметрам его ответных реакций. В связи с этим, целью работы послужило изучение

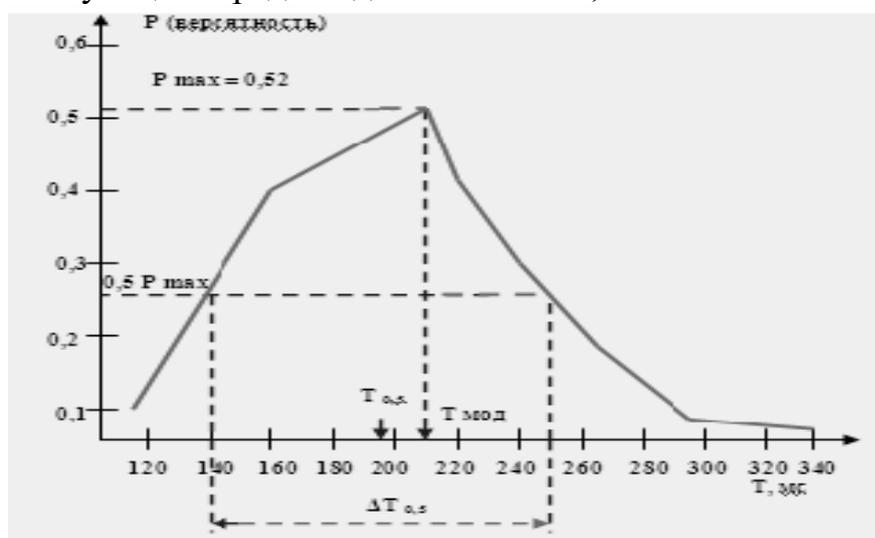
некоторых вероятностно-статистических характеристик ответной реакции студентов и определении возможности их использования в качестве критерия для оценки функционального состояния центральной нервной системы.

Исследования проводились в лаборатории возрастной физиологии спорта имени профессора Т.Н. Цоневой кафедры биологии и основ здоровья. Обследовано 24 студента первого курса факультета физической реабилитации.

При проведении исследования каждый обследуемый студент находился отдельно в звукоизолированной камере при выключенном свете, а исследователь – вне ее. Со стороны испытуемого находились блок световых раздражителей и реактивная кнопка, со стороны исследователя – блок управления. Главной задачей студента было как можно быстрее реагировать нажатием кнопки в ответ на вспышку лампы. Тестирование проводилось перед физической нагрузкой и на пятой минуте восстановления после нее. В качестве физической нагрузки использовалось велоэргометрическое тестирование по замкнутому циклу (по методике Д.Н.Давиденко): сначала мощность возрастала со скоростью 33 Вт/мин до достижения пульса 150-155 ударов в минуту, затем с той же скоростью снижалась до нуля.

Определение общего функционального состояния (ОФС) мозга проводилось методом рефлексометрии при регистрации простой зрительно-двигательной реакции по методике Т.Д. Лоскутовой [5] с помощью приборов «Молния» и «АВР-БОШ-1», которые исключали ручное вмешательство в программу регистрации и обработку полученных данных [4]. Методика основывается на анализе статистического распределения многократно измеренного времени простой зрительно-моторной реакции и представляет собой количественную характеристику функционального состояния ЦНС.

По данным совокупности значений времени реакции, строилась вариационная кривая (рис. 1), которая позволяла определить такие показатели, как:  $T_{mod}$  – наиболее часто встречаемое значение времени реакции, выраженное в секундах (с);  $P_{max}$  – максимальная вероятность, соответствующая границам модального класса в долях от единицы;  $\Delta T_{0,5}$  – диапазон времени реакций на уровне  $0,5P_{max}$  в с;  $T_{0,5}$  – значение времени реакции, соответствующее середине диапазона  $\Delta T_{0,5}$  в с.



**Рис. 1.** Вариационная кривая значений простой зрительно-двигательной реакции.

Полученные результаты позволяют рассчитать следующие характеристики ОФС мозга: функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР), уровень функциональных возможностей (УФВ). Искомые параметры в условных единицах (у.е.) находились по формулам:

$$\text{ФУС} = \ln 1 / T_{\text{mod}} * \Delta T_{0,5};$$

$$\text{УР} = \ln P_{\text{max}} / \Delta T_{0,5};$$

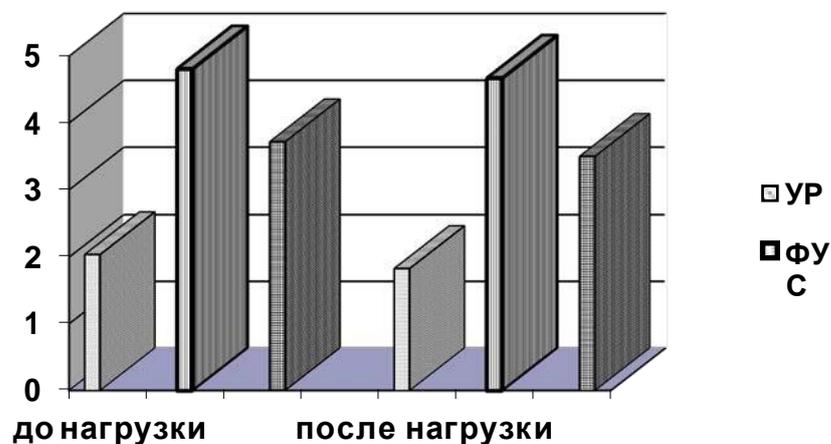
$$\text{УФВ} = \ln P_{\text{max}} / \Delta T_{0,5} * T_{0,5}.$$

ФУС характеризует напряженность тонических неспецифических воздействий. Чем больше ФУС, тем выше функциональный уровень ЦНС. УР отражает степень стабильности функционального состояния нервной системы. Чем больше устойчивость реакции, тем меньше рассеивание времени реакции. По УФВ можно судить о способности мозга формировать высокий функциональный уровень и устойчиво его удерживать.

Материалы исследований обработаны общепринятыми методами математической статистики.

Результаты исследований функционального состояния центральной нервной системы студентов первого курса в состоянии относительного мышечного покоя показали, что групповые значения УР, ФУС и УФВ находились в диапазоне среднего уровня ОФС мозга [5, с. 10] и соответствовали возрастным нормам (рис. 2). Коэффициент вариации при этом составил 23,05; 5,86 и 13,73, соответственно.

Однако анализ индивидуальных данных свидетельствует о другом распределении обследованных. Так, по показателям устойчивости реакции в 25 % случаев значения относились к среднему уровню, в 58,34 % – к высокому уровню, в 16,67 % – к низкому уровню. По данным ФУС, средний уровень наблюдался у 37,5 % обследованных, высокий – у 41,67 %, низкий – у 20,83 %. Средний уровень УФВ регистрировался у 37,5 % студентов, высокий – у 50 %, низкий – у 12,5 % юношей.



**Рис. 2.** Динамика показателей ОФС мозга студентов 1 курса факультета физической реабилитации на мышечную нагрузку.

Следовательно, индивидуальный анализ показал неоднозначность исходного функционального состояния ОФС мозга, как в интегральном плане, так и по отдельным критериям, что обуславливает необходимость характеристики реакции функционального состояния ЦНС при учете как групповых, так и индивидуальных исходных данных.

Под воздействием дозированных нагрузок (на пятой минуте восстановления) соотношения по групповым значениям уровней ОФС мозга изменились по сравнению с исходными. Значительные сдвиги были отмечены по всем критериям общего функционального состояния. При этом, количество студентов со средним и низким уровнями возросло, соответственно, до 41,67-54,17 %. Обследованных с высоким уровнем ОФС регистрировалось в 1,5-2,5 раза реже. По групповым абсолютным показателям ОФС мозга отмечалось недостоверное послерабочее изменение.

Индивидуальный анализ обнаружил разнонаправленную динамику изучаемых критериев на нагрузку в зависимости от исходного уровня – у лиц с высокими значениями УР, ФУС, УФВ, как правило, отмечалось достоверное ( $p < 0,05$ ) их снижение, а у студентов с низкими предрабочими значениями – повышение. Следует отметить, что на предъявленную дозированную нагрузку у отдельных обследуемых отмечались случаи патологических реакций.

Таким образом, проведенное исследование общего функционального состояния центральной нервной системы позволило установить, что в исходном состоянии у более, чем 50 % студентов 1 курса регистрируется высокий уровень. Дозированная физическая нагрузка сопровождалась снижением абсолютных критериев ОФС мозга и увеличением количества студентов со средним уровнем реакции. Индивидуальная динамика функционального состояния мозга характеризовалась конвергентными их изменениями в зависимости от исходного уровня.

#### Список использованных источников

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1975. – 448 с.
2. Бернада В.В. Оцінка фізіологічних механізмів пристосування діяльності серцево-судинної системи людини до розумових навантажень: дис. ... канд. біол. наук / В.В. Бернада. – Ужгород, 2007. – 164 с.
3. Босенко А.И. Выявление функциональных возможностей сердечно-сосудистой и центральной нервной систем у подростков при напряженной мышечной деятельности: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.И. Босенко. – Тарту, 1986. – 25 с.
4. Босенко А.И. Пристрій для діагностики функціонального стану мозку людини «Молнія»: пат. України на корисну модель № 20869 / А.И. Босенко, К.П. Шумейко; заявл. 28.06.2006; опубл. 15.02.2007 // Бюл. №2. – 6 с., іл..
5. Лоскутова Т.Д. Функциональное состояние центральной нервной системы и его оценка по параметрам простой двигательной реакции: автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. мед. наук: спец. 03.00.13 «Физиология человека и животных» / Т.Д. Лоскутова. – Ленинград, 1977. – 24 с.
6. Макаренко М.В. Функціональний стан центральної нервової системи за умов переробки інформації різного ступеня складності у осіб з різним рівнем рухливості нервових процесів / М.В. Макаренко, В.С. Лизогуб, Ю.О. Петренко, Т.А. Бібік, О.Е. Явник, Л.І. Юхименко. – Фізіологічний журнал. – 2002. – Т. 48, № 1. – С. 9-14.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ М.П.  
ДРАГОМАНОВА  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНИЙ ЦЕНТР УЧНІВСЬКОЇ  
МОЛОДІ МОН УКРАЇНИ

**МАТЕРІАЛИ  
МІЖНАРОДНОГО СИМПОЗИУМУ**

# **ОСВІТА І ЗДОРОВ'Я ПІДРОСТАЮЧОГО ПОКОЛІННЯ**

26-28 квітня 2016 р.

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

Київ – 2016

УДК 378.22.091.214:[61:304.3](072)

ББК 51.204.0РЗ-21

Матеріали Міжнародного симпозиуму «Освіта і здоров'я підростаючого покоління»: Зб. наук. праць. – Київ, 2016. – Вип. 1. – 333 с.

### **ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР:**

Андрущенко Віктор Петрович – ректор Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, академік НАПН України, доктор філософських наук, професор.

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

Бондар Володимир Іванович – декан факультету педагогіки і психології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, академік НАПН України, доктор педагогічних наук, професор.

Вербицький Володимир Валентинович – директор Національного еколого-натуралістичного центру учнівської молоді МОН України, доктор педагогічних наук, професор.

Страшко Станіслав Васильович – завідувач кафедри медико-біологічних і валеологічних основ охорони життя та здоров'я факультету педагогіки і психології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, кандидат біологічних наук, професор.

### **Укладачі:**

Страшко І.В., Челнокова М.С.

7. © Міжнародний симпозиум
8. «ОСВІТА І ЗДОРОВ'Я ПІДРОСТАЮЧОГО ПОКОЛІННЯ»
9. © НПУ імені М.П. Драгоманова
10. © НЕНЦ МОН України