

Іван Іванович Самокиш,
кандидат педагогічних наук,
доцент, доцент кафедри фізичного виховання
Одеської національної академії зв'язку імені О.С. Попова,
вул. Кузнечна, 1, м. Одеса, Україна

ТЕСТУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ СТУДЕНТІВ У МЕЖАХ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ»

В статті наведені матеріали вивчення особливостей реакції центральної нервової системи (ЦНС) студентів 17-19 років на дозоване фізичне навантаження зі зміною потужності за замкненим циклом в рамках навчально-виховного процесу фізичного виховання. Встановлено вікові діапазони коливань показників рефлексометрії та омегаметрії у фоновому стані, під час функціонального тестування та в ранній період відновлення після тестового навантаження. На основі проведених досліджень були отримані нові данні, які доповнюють знання у напрямі вивчення функціональних можливостей ЦНС студентської молоді. Встановлено, що запропоноване функціональне тестування є безпечним для здоров'я студентів та не викликає перенапружень з боку ЦНС.

Ключові слова: функціональні можливості, центральна нервова система, проста зорово-рухова реакція, омега-потенціал, студенти, функціональне тестування.

Адаптацію до умов навчання у вищому навчальному закладі, що передбачає як фізичні, так і розумові навантаження, проходять у тій чи тій формі всі студенти. Фізіологічні механізми, що забезпечують реакції адаптації та дезадаптації, більш-менш розкрито при екстремальних впливах на дорослих людей [2,3,5,11] та є майже не вивченими у дітях на організм дітей і молоді, особливо студентів [13]. Нині працездатність студентів та її динаміка під час навчальної та трудової діяльності при різному чергуванні цих видів діяльності і відпочинку в навчальному дні, тижні, році вивчається досить широко. Встановлено, що працездатність, як й інші показники функціонального стану центральної нервової системи, знаходяться в тісному зв'язку найбільше зі станом здоров'я, режимом навчання, видом відпочинку тощо. [7,10].

На жаль, дослідження, присвячені проблемі адаптації ЦНС до фізичних і розумових навантажень у студентські роки, проводились недостатньо. З огляду на те, що початок навчального року та складання іспитів і заліків у студентів є своєрідним стресовим періодом (напружена розумова робота, зміна кліматично-побутових умов, біоритмів тощо.), який викликає суттєві адаптаційні перебудови організму [7].

Дослідження, присвячені вивченню реакції центральної нервової системи на фізичні навантаження, тестування з фізичної підготовленості, функціональні проби в рамках дисципліни «фізичне виховання» практично відсутні. Особливу актуальність викликає вивчення реакції ЦНС на запропоноване функціональне тестування з реверсом, яке, на наш погляд, дає більш широку інформацію про функціональні можливості організму студентів у порівнянні з іншими педагогічними та біологічними тестуваннями.

Метою дослідження є оцінювання рівня функціональних можливостей центральної нервової системи студентів у навчально-виховному процесі

фізичного виховання з використанням дозованого фізичного навантаження зі зміною потужності за замкненим циклом.

Для оцінки ступеня використання фізіологічних резервів організму, напруги регуляторних механізмів, визначення економічності і ефективності фізіологічних процесів застосовувались методики реєстрації простої зорово-моторної реакції [10] і надповільних біоелектричних процесів головного мозку (омегаметрія) [15]. Функціональне тестування проводилось за методикою Д.М. Давиденко і співавт. [6].

Обстежено 86 дівчат та 64 хлопців (n=150), які були студентами молодших курсів (вік 17-19 років) основної медичної групи. Студенти навчалися у Південноукраїнському національному педагогічному університеті імені К.Д. Ушинського (м. Одеса) та Одеській національній академії зв'язку імені О.С. Попова.

Результати досліджень вихідного загального функціонального стану мозку (ЗФС мозку) дівчат та хлопців 17-19 років, які навчалися у вищих навчальних закладах, за методикою Т.Д. Лоскутової [4,10], свідчать про те, що у 26,66% студентів стійкість реакції (СР) висока, у 53,33% – середня і у 20% – низька. Функціональний рівень системи (ФРС) у 6,66% випадків – високий, в 73,33% – середній і в 20% – низький. За рівнем функціональних можливостей (РФМ) студенти розподілилися таким чином: у 6,66% студентів РФМ був високим, у 80% – середнім, у 13,33% – низьким.

Отримані результати за відповідними параметрами (СР=1,82±0,1; ФРС=4,63±0,05; РФМ=3,45±0,10) відповідали нормі, за даними Т.Д. Лоскутової, 1977 [10] для дорослих (СР=1,0-2,8; ФРС=4,2-5,5; РФМ=2,7-4,8). Випадки патології не було виявлено.

Під впливом функціонального тестування з реверсом у ранній період відновлення у досліджуваних відзначалася різна динаміка показників ЗФС мозку: в одних студентів вони

зменшувалися, в інших, навпаки, збільшувалися. Виявилося, що під впливом навантажувального тестування збільшився відсоток студентів з високим рівнем СР, який становив 60%; кількість обстежених із середнім рівнем зменшилася до 33,3%; студенти з низькими значеннями взагалі були відсутні, але спостерігався такий рівень, як патологія, що реєструвався в 6,7% випадків.

За даними ФРС, 23,5% студентів мали високий рівень, 64,2% – середній і 12,3% – низький. Відзначено, що у студентів після фізичного навантаження РФМ був високим в 26,6%, середнім – у 60%, низьким – в 6,8% випадків, у 6,6% відзначався рівень патології.

В ранній період відновлення, за середньогруповими даними, зазначалося збільшення абсолютних значень показників РФМ і ФРС, що свідчить про позитивної реакції ЗФС мозку студентів на дозовані навантаження з реверсом.

У деяких студентів, згідно індивідуальних даних, ЗФС мозку змінювався у різних напрямках. В одних студентів спостерігалось підвищення ФРС, СР, РФМ, в інших – їх зниження. Також індивідуальний аналіз виявив, що в деяких студентів показники можуть змінюватися в широкому діапазоні, значно виходячи за межі норми. Встановлено два типи реакцій ЗФС мозку студентів молодших курсів на дозоване фізичне навантаження з реверсом. Для першого типу було характерним збільшення досліджуваних показників мозку, для другого – зменшення.

Аналіз реакцій мозку студентів на дозовані фізичні навантаження показав, що у більшості обстежених (67%) відзначалося підвищення ЗФС мозку. Найбільші зрушення відзначені у стійкості реакцій та рівню функціональних можливостей, зміни яких досягли 26,2% і 21,4%, відповідно; менш чутливим до фізичних впливів був функціональний рівень системи, зростання якого становило всього 6,4%.

У меншій частині студентів (33%), виявлена реакція зниження ЗФС мозку. І якщо показник ФРС був незначно низьким, тоді як показники СР та РФМ достовірно знизилися ($p < 0,05-0,01$).

Індивідуальний аналіз в більшості випадків показав, що підвищення рівня ЗФС мозку

відзначалося у студентів з низькими його значеннями в початковому стані. Навпаки, зменшення критеріїв відбувалося в осіб з високими вихідними показниками.

Можна зробити припущення про універсальність типів реакцій ЗФС мозку людини, які зумовлюються вихідним рівнем і підпорядковуються «закоу маятника» [10].

Методика оцінювання біоелектричної активності головного мозку – омегаметрія, використовується багатьма дослідниками в прикладному напрямі оцінювання стану ЦНС і функціональних резервів організму людини в нормі та патології [15]. Також відповідна методика використовується з метою встановлення адекватності навчальних навантажень (розумових та фізичних) на організм учнів та студентів [14].

Вимірювання омега-потенціалу у студентів 17-19 років проводилось у відносному м'язовому спокої та після дозованого фізичного навантаження зі зміною потужності за замкненим циклом у ранній період відновлення.

Так, дослідження фоновому стану біоелектричної активності головного мозку студентів показали (табл.), що у більшості обстежених (77%) омега-потенціал (ОП) знаходився в діапазоні від 20 до 40 мВ, що вважається оптимальною варіацією ОП та оптимальним рівнем протікання надповільних процесів головного мозку в цілому [15]. Для відповідного інтервалу коливань ОП характерна оптимальна реалізація тонких м'язових диференціювань, завдань на оперативну пам'ять, орієнтування в часі і просторі, навчання нових прийомів діяльності [15].

Високі значення ОП реєструвалися тільки у 18% випадків та розмістились в інтервалі від 40 до 60 мВ. При протіканні біоелектричної активності головного мозку на відповідному рівні досить ефективно реалізуються програми тих видів діяльності, які вже добре засвоєні і не вимагають складної координації рухів [15]. На нашу думку, високі значення ОП також пов'язані з передстартовим станом, котрий характеризується певною напругою регуляції діяльності головного мозку.

Таблиця 1

Розподіл показників омега-потенціалу (ОП) студентів 17-19 років (n=150), %

Діапазон коливання ОП	ОП від 0 до 20 мВ	ОП від 20 до 40 мВ	ОП від 40 до 60 мВ
Функціональний стан			
Відносний м'язовий спокій	5%	77%	18%
Ранній період відновлення після навантаження	-	64%	36%

Про низьку активність головного мозку свідчать показники, які знаходились в інтервалі від 0 до 19 мВ. Лише в 5% випадків дані омегаметрії студентів знаходились в цих межах. За даними літератури, при

коливанні омега-потенціалу в цих межах, будь-яка діяльність взагалі ускладнена [15].

Надмірне підвищення ОП понад 60 мВ, що, на думку О.Г. Сичева і співавт., 1980 [15] характеризується наявністю напруги механізмів

нейрорефлекторної регуляції фонового стану, не спостерігалось.

Після дозованого фізичного навантаження зі зміною потужності за замкненим циклом, у ранній період відновлення, значення ОП, за трьома градаціями, значно змінились у напрямі зростання кількості студентів з високим рівнем протікання біоелектричних процесів головного мозку в межах від 40 до 60 мВ. Випадки потрапляння результатів омегаметрії в межі від 0 до 19 мВ відсутні.

Варто проаналізувати, в якому напрямі та в яких діапазонах змінюється біоелектрична активність головного мозку студентів у відповідь на функціональне тестування відносно фонового стану.

Так, у більшості студентів 17-19 років (82%) ОП зростав відносно фонових значень у межах 25%. Така реакція головного мозку, згідно літературних даних [15], є фізіологічно оптимальною реакцією організму на функціональне навантаження відносно початкового рівня.

Зниження ОП після дозованого фізичного навантаження відзначалося у 18% обстежених студентів у межах 25%. Зміна показника у відповідних межах відносно вихідного рівня у відповідь на функціональне тестування свідчить про помірну втому та перенапруження механізмів регуляції [15].

Зростання та зниження омега-потенціалу від 25% до 50%, що характеризується високим ступенем напруги регуляторних механізмів головного мозку [15], не спостерігалось. Це свідчить, що

запропонована функціональна проба не викликає негативної реакції організму студентів та є безпечною для здоров'я.

Аналіз індивідуальних реакцій головного мозку на функціональне тестування дозволив поділити студентів на дві групи за типом реакції: збільшення та зниження омега-потенціалу. Виявлено, що зростання ОП відзначалося у випробуваних з низькими, а зниження – з високими значеннями ОП. Можна дійти висновку, що дозоване велоергометричне навантаження викликає конвергентні зміни омега-потенціалу, які зумовлені вихідними значеннями.

Таким чином, проведені дослідження показали, що в більшості студентів 17-19 років показники рефлексометрії та омега-потенціалу головного мозку в стані відносного м'язового спокою знаходяться в межах норми. Адаптаційні реакції центральної нервової системи на фізичне навантаження за замкненим циклом у більшості випадків відбувалися в напрямі збільшення і відповідали реакції активації. Також доведено, що запропоноване фізичне навантаження в рамках функціонального тестування, викликає нормальну реакцію з боку центральної нервової системи та є безпечним для здоров'я.

Подальші дослідження спрямовані на вивчення впливу ЦНС студентів 17-19 років на результати тестувань із фізичної підготовленості в рамках навчально-виховного процесу фізичного виховання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антропова М.В. Морфофизиологические критерии «школьной зрелости» / М.В. Антропова, М.М. Кольцова // Вестник АМН СССР. – 1979. – №10. – С. 27-30.
2. Апанасенко Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова. – К.: Здоров'я, 1998. – С. 57-94.
3. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И.В. Аулик. – М.: Медицина, 1990. – 430 с.
4. Босенко А.І. Пристрій для діагностики функціонального стану мозку людини «Молния»: пат. України на кор. Модель №20869 / А.І. Босенко, К. П. Шумейко; заявл. 28.06.2006; опубл. 15.02.2007 // Бюл. № 2. – 6 с.
5. Босенко А.И. Функциональный контроль гребцов нагрузкой с реверсом в годичном цикле тренировки / А.И. Босенко, И.И. Самокиш, А.Н. Дубинин // Физическая культура и спорт в 21 веке: матер. Международной науч. Конф. – Волжский, 2008. – С. 236-243.
6. Давиденко Д.Н. Методика оценки функциональных резервов организма при использовании нагрузочной пробы по замкнутому циклу изменения мощности / Д.Н. Давиденко, В.П. Андрианов, Г.М. Яковлев, Н.К. Лесной // Пути мобилизации функциональных резервов спортсмена: Сб. науч. Тр. – Л.: ГДОИФК, 1984. – С. 35-41.
7. Давиденко Д.Н. Биологические основы физической культуры и спорта: [учеб. Пособие] / Д.Н. Давиденко, В.А. Пасичниченко. – Санкт-Петербург: СПбГПУ. 2008. – 102 с.
8. Карпман В.Л. Исследование физической работоспособности у спортсменов / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 95 с.
9. Круцевич Т.Ю. Контроль в физическом воспитании детей, подростков и юношей / Т.Ю. Круцевич, М.И. Воробьев. – К.: Полиграф-Експресс, 2005. – 195 с.
10. Лоскутова Т.Д. Функциональное состояние центральной нервной системы и его оценка по параметрам простой двигательной реакции: автореф. Дис. На соискание науч. Степени канд. мед. Наук / Т.Д. Лоскутова. – Л., 1977. – 24 с.
11. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов / В.С. Мищенко – Киев: Здоровья, 1990. – 200 с.
12. Мозжухин А.С. Характеристика функциональных резервов человека / А.С. Мозжухин // Проблемы резервных возможностей человека. – М.: Всесоюз. НИИ физ. Культуры, 1982. – С. 43-50.

13. Самокиш І.І. Оцінювання навчальних досягнень з фізичного виховання у вищих навчальних закладах за допомогою показників велоергометричного тестування / І.І. Самокиш, А.І. Босенко // Науково-практичний журнал ПНЦ НАПН України «Наука і освіта». – Одеса: ПНПУ, 2014. – Вип. №4. – С. 27-32.
14. Самокиш І.І. Методика оцінювання навчальних досягнень дівчаток молодшого шкільного віку в процесі занять фізичною культурою: автореф. Дис. На здобуття канд. Пед. Наук.: спец. 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізична культура, основи здоров'я) / І.І. Самокиш. – Київ, 2011. – 20 с.
15. Сычев А.Г. Методика регистрации квазиустойчивой разности потенциалов с поверхности головы / А.Г. Сычев, Н.И. Щербакова, Г.И. Барышев и др. // Физиология человека. – 1980. – Т.6. – № 1. – С. 178-180.
16. Тихвинский С.Б., Аулик И.В. Определение, методы и оценка физической работоспособности детей и подростков // Детская спортивная медицина: Руководство для врачей / Под ред. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. 2-е изд. – М., 1991. – С. 171-189.

*Иван Иванович Самокиш,
кандидат педагогических наук,
доцент, доцент кафедры физического воспитания
Одесской национальной академии связи имени А.С. Попова,
ул. Кузнечная, 1, г. Одесса, Украина*

ТЕСТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ»

Научные работы, посвященные проблеме адаптации центральной нервной системы студентов к физическим и умственным нагрузкам, практически отсутствуют. Учитывая то, что начало учебного года и сессия у студентов является своеобразным стрессовым периодом (напряженная умственная работа, сдачи зачетов и экзаменов, изменение климатически-бытовых условий, биоритмов и др.), который вызывает существенные адаптационные перестройки организма.

Исследования, посвященные изучению реакции центральной нервной системы на физические нагрузки, тестирования по физической подготовленности, функциональные пробы в рамках дисциплины «физическое воспитание» практически отсутствуют. Особую актуальность представляет изучение реакции ЦНС на предложенное функциональное тестирование с реверсом, которое на наш взгляд дает более широкую информацию о функциональных возможностях организма студентов по сравнению с другими педагогическими и биологическими испытаниями.

Целью исследования является оценка уровня функциональных возможностей центральной нервной системы студентов в учебно-воспитательном процессе физического воспитания с использованием дозированной физической нагрузки с изменением мощности по замкнутому циклу.

Для оценки степени использования физиологических резервов организма, напряжения регуляторных механизмов, определения экономичности и эффективности физиологических процессов применялись методики регистрации простой зрительно-моторной реакции и сверхмедленных биоэлектрических процессов головного мозга.

Обследовано 86 девушек и 64 юношей (n = 150), которые были студентами младших курсов (возраст 17-19 лет) и относились к основной медицинской группе.

Проведенные исследования показали, что у большинства студентов 17-19 лет показатели рефлексометрии и омега-потенциала головного мозга в состоянии относительного мышечного покоя находились в пределах нормы. Адаптационные реакции центральной нервной системы на физическую нагрузку по замкнутому циклу в большинстве случаев происходили в направлении увеличения и отвечали реакции активации. Также доказано, что предложенная физическая нагрузка в рамках функционального тестирования, вызывает нормальную реакцию со стороны центральной нервной системы и является безопасной для здоровья.

Дальнейшие исследования направлены на изучение влияния ЦНС студентов 17-19 лет на результаты тестирования по физической подготовленности в рамках учебно-воспитательного процесса физического воспитания.

Ключевые слова: функциональные возможности, центральная нервная система, простая зрительно-двигательная реакция, омега-потенциал, студенты, функциональное тестирование.

Ivan Ivanovich Samokish,
Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor at the Faculty of Physical Education,
Odessa National Academy of Telecommunications named after O. S. Popov
1, Kuznechnaya Str., Odessa, Ukraine

TESTING OF FUNCTIONAL CAPABILITIES OF STUDENTS' CENTRAL NERVOUS SYSTEM WITHIN THE DISCIPLINE "PHYSICAL EDUCATION"

There appear to be no scientific papers dedicated to the issues of the adaptation of students' central nervous system to physical and mental stresses. Taking into consideration the fact that the beginning of an academic year and students session are a kind of a stressful period (intense mental work, taking tests and examinations, changes in climate and living conditions, biorhythms, etc.), which causes substantial adaptation of the organism adjustment.

The researches devoted to the study of the reaction of the central nervous system to physical exercises, tests in physical preparedness, functional tests within the discipline «Physical Education» do not exist in pedagogical practice. The study of the central nervous system reactions to the proposed functional testing with reverse, which in our opinion gives more extensive information about the features of students' organisms in comparison with other pedagogical and biological tests, is of a particular relevance.

The aim of the study is to assess the functionality of the students' central nervous system within the educational process of physical education with dosed physical load including capacity change in a closed cycle.

To assess the utilization degree of the organism physiological reserves, stress regulatory mechanisms, determination of efficiency and effectiveness of the physiological processes these methods were used: the methods of registration of simple visual-motor reaction and the methods of infraslow bioelectric processes taking place in brain.

The total number of the students under the experiment was as follows: 86 girls and 64 boys (n = 150) who were undergraduate students (17-19 years of age) and constituted the basic medical group.

The studies have shown that the majority of the students aged 17-19 demonstrated these results: the indicators of reflexometer and brain omega-potential in a state of relative muscular rest were within normal limits. Adapting reactions of the central nervous system to physical exercises in a closed cycle in the majority of cases occurred in the direction of increasing and corresponded the reaction activation. It has also been proved that the suggested physical load as part of functional testing causes a normal reaction from the side of the central nervous system and is safe for health.

Further studies are aimed at studying the influence of the central nervous system of the students aged 17-19 on testing results of physical preparedness within the educational process of physical education.

Key words: functionality, central nervous system, a simple visual-motor reaction, omega-potential, students, functional testing.

Подано до редакції: 28.07.2016 р.

Рекомендовано до друку: 14.08.2016 р.

Рецензент: д.пед.н., професор І. М. Богданова