

УДК 612.8

Петренко Ю.О., Меньших О.Е., Цаподой С.В.

## ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ТА НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ У СТУДЕНТІВ 17-20 РОКІВ

Черкаський національний університет ім. Б.Хмельницького,  
e-mail: petrenko62@gmail.com

*Ключові слова:* рівень фізичного розвитку, функціональна рухливість та сила нервових процесів.

Проблема здоров'я студентів і молоді стає пріоритетним напрямком розвитку в освітній системі. Основним фактором сучасного способу життя студентів є жорстка регламентація робочого часу за розкладом на фоні прискорення темпів життя, великих обсягів необхідної інформації, досить широка розповсюдженість серед молоді шкідливих звичок, побутова депресія [2, 3].

Усе частіше виявляється невисока функціональна підготовленість студентської молоді до підтримання необхідної розумової активності. Тривалі розумові перевантаження у поєднанні з гіподинамією можуть призвести до зниження фізичних і психічних можливостей студентів, перевтоми і захворювань. До цього слід додати несприятливу екологічну ситуацію та складні економічні й соціальні умови [1, 4, 5].

Тому комплексна оцінка рівня фізичного розвитку та нейродинамічних властивостей є важливим прогнозуючим показником рівня фізичного здоров'я сучасної молоді.

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

У обстежуваних 280 чоловіків та 290 жінок віком від 17 до 20 років визначали функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП), силу нервових процесів (СНП) та коефіцієнт фізичного розвитку (КФР).

Дослідження та оцінку функціональної рухливості та сили нервових процесів проводили на комп'ютерній системі "Діагност-1" в режимі зворотного зв'язку [8]. Мірою оцінки ФРНП в цьому режимі був час виконання завдання. Тест пред'являвся тричі із 120 подразників (геометричні фігури) і за кращим результатом виконання оцінювали ФРНП. Триразове тестування обумовлене тим, що найбільш оптимального та стійкого значення показник швидкості переробки інформації досягає на протязі перших трьох спроб. СНП оцінювали по показнику загальної кількості переробленої інформації

за 10 хв. роботи. Визначення сили нервових процесів здійснювали після дослідження ФРНП.

Для оцінки фізичного розвитку ми використали методичний підхід запропонований Г.В. Коробейніковим, у якому визначали коефіцієнт фізичного розвитку. КФР є інтегральним морфофункціональним показником, що дає можливість кількісно співставити індивідуальні значення між собою та при повторних обстеженнях [9]. Вимірювали фактичну довжину (ДТ) і масу тіла (МТ), реєстрували кардіореспіраторні показники – частоту серцевих скорочень у спокої (ЧСС) і після 20 присідань (ЧССнав), життєву ємність легенів (ЖЄЛ), затримку дихання на вдиху (ЗПвд) і видиху (ЗПвид). Коефіцієнт фізичного розвитку розраховували за формулою з урахуванням фактичних і середньопопуляційних показників.

З кожним обстежуваним на початку дослідження проводили ознайомлення з усім комплексом методик. Отриманий матеріал обробляли комп'ютерною статистичною програмою Microsoft Excell.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

**Фізичний розвиток студентів 17-20 років.** Аналіз результатів дозволив встановити, що у чоловіків та жінок від 17 до 20 років показники КФР змінювалися не суттєво (табл.1). У чоловіків 17 років КФР становив  $1,08 \pm 0,03$  у.о. У 18 років залишався на тому ж рівні -  $1,083 \pm 0,04$  у.о. У 19-20 років спостерігалось незначне збільшення значень КФР і становило відповідно  $1,09 \pm 0,02$  у.о. та  $1,092 \pm 0,03$  у.о.

**Таблиця 1.** Значення КФР у чоловіків та жінок 17-20 років

Досліджувані показники	Вік, роки	Чоловіки	Жінки
КФР, у.о.	17	$1,08 \pm 0,03^*$	$0,982 \pm 0,02$
	18	$1,083 \pm 0,04$	$1,01 \pm 0,03$
	19	$1,09 \pm 0,02^*$	$1,00 \pm 0,04$
	20	$1,092 \pm 0,03$	$1,031 \pm 0,03$

Примітка: \* - достовірність відмінностей значень КФР чоловіків та жінок  $p < 0,05$ .

Значення КФР у жінок на відміну від чоловіків були нижчими і у 17 років складала  $0,982 \pm 0,02$  у.о. У 18 років відбувалося незначне збільшення КФР -  $1,01 \pm 0,03$  у.о. У жінок 19-20 років КФР становив відповідно  $1,00 \pm 0,04$  у.о. та  $1,031 \pm 0,03$  у.о.

Аналіз КФР за критерієм t-Ст'юдента показав, що між усіма віковими групами як у чоловіків, так і жінок були відсутні достовірні відмінності у середніх значеннях КФР ( $p > 0,05$ ). Достовірні різниці були встановлені між значеннями КФР у групах чоловіків та жінок 17 та 19 років ( $p < 0,05$ ) (рис.1.).

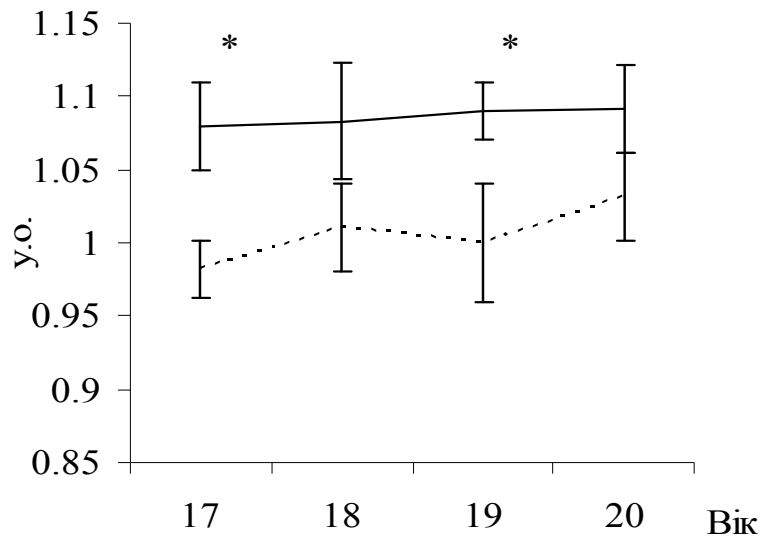


Рис. 1. Вікова динаміка стану фізичного розвитку — чоловіків та --- жінок 17 – 20 років; \* – достовірність відмінностей значень КФР чоловіків та жінок ( $p < 0,05$ ).

За допомогою методу сигмальних відхилень було розподілено респондентів кожної вікової групи на три підгрупи: із високим, середнім та низьким рівнем КФР. Це дало можливість визначити кількісний склад обстежуваних із різним рівнем фізичного розвитку в кожній віковій групі. У ході аналізу з'ясовано, що до групи з високим рівнем фізичного розвитку зараховано 24,3 % жінок та 27,7 % чоловіків 17 років. У 18 років таких обстежуваних було 24,8% жінок та 26,9 % чоловіків. Серед 19-річних респондентів із високим рівнем фізичного розвитку виявилось 25,2 % жінок та 27,3 % чоловіків, а у 20 років до цієї групи увійшло 25,1 % жінок та 27,5 % чоловіків. Обстежуваних із середнім рівнем фізичного розвитку зафіксовано дещо більше, ніж із високим рівнем. Кількісний склад цієї групи обстежуваних становив 48,6 – 49,2 %. Кількість студентів, що входили до групи з низьким рівнем фізичного розвитку коливалася в межах 23,5 – 26,8 %.

Таким чином, отримані дані свідчать про те, що із загальної вибірки респондентів до групи із середнім рівнем фізичного розвитку увійшло більше осіб, ніж до групи з високим та низьким рівнем. Крім того, кількісний склад груп із високим, середнім і низьким рівнем фізичного розвитку в 17, 18, 19 та 20 років майже не змінювався і залишався приблизно однаковим. Мали місце факти, коли обстежуваний із високим або низьким рівнем фізичного розвитку в 17 років згодом (у 18-20 років) переходив до групи із середнім рівнем КФР. Крім того, обстежувані із середнім рівнем фізичного розвитку

впродовж досліджуваного періоду переходили до групи з високим або низьким її рівнем. Проте такі випадки були поодинокі.

Аналіз вікової динаміки коефіцієнта фізичного розвитку дає підстави підсумувати, що фізичний розвиток у студентів 17-20 років з року в рік залишається на одному й тому ж рівні, домінує кількість обстежуваних чоловіків та жінок, які мають середній рівень розвитку. КФР чоловіків у віковому діапазоні з 17 до 20 років змінився на 1,1%, а у жінок – на 4,9%.

**Нейродинамічні функції студентів 17-20 років.** Між функціональною рухливістю та силою нервових процесів і коефіцієнтом фізичного розвитку у чоловіків та жінок достовірних зв'язків не виявлено, як і не виявлено достовірних відмінностей середніх значень властивостей основних нервових процесів поміж груп студентів із різними градаціями фізичного розвитку ( $p > 0,05$ ) (табл. 2, 3 та рис. 2, 3).

**Таблиця 2.** Нейродинамічні функції у чоловіків 17-20 років з різним рівнем фізичного розвитку

Досліджувані показники	Вік, роки	Високий РФР	Середній РФР	Низький РФР
ФРНП, с	17	65,9 ± 0,91	66,1 ± 0,71	66,0 ± 0,7
	18	66,5 ± 0,72	66,3 ± 0,68	66,2 ± 0,81
	19	65,5 ± 0,83	66,9 ± 0,73	66,5 ± 0,75
	20	65,8 ± 0,75	66,8 ± 0,76	66,4 ± 0,79
СНП, подр.	17	720,5 ± 12,86	705,5 ± 13,7	700,7 ± 12,5
	18	728,52 ± 11,29	710,8 ± 12,3	707,9 ± 11,7
	19	725,42 ± 11,77	715,32 ± 11,0	710,72 ± 10,8
	20	723,93 ± 9,77	712,43 ± 12,5	716,23 ± 13,5

**Таблиця 3.** Нейродинамічні функції у жінок 17-20 років з різним рівнем фізичного розвитку

Досліджувані показники	Вік, роки	Високий РФР	Середній РФР	Низький РФР
ФРНП, с	17	64,9 ± 0,92	65,3 ± 0,9	65,8 ± 0,85
	18	65,5 ± 0,83	65,7 ± 0,79	66,1 ± 0,77
	19	66,2 ± 0,8	65,9 ± 0,75	66,3 ± 0,85
	20	66,1 ± 0,81	66,0 ± 0,8	65,9 ± 0,83
СНП, подр.	17	715,8 ± 10,86	700,8 ± 12,76	700,1 ± 13,56
	18	720,72 ± 11,49	715,83 ± 13,2	710,5 ± 12,25
	19	718,83 ± 12,87	712,94 ± 15,2	712,53 ± 11,32
	20	714,9 ± 11,57	710,34 ± 13,5	713,84 ± 10,57

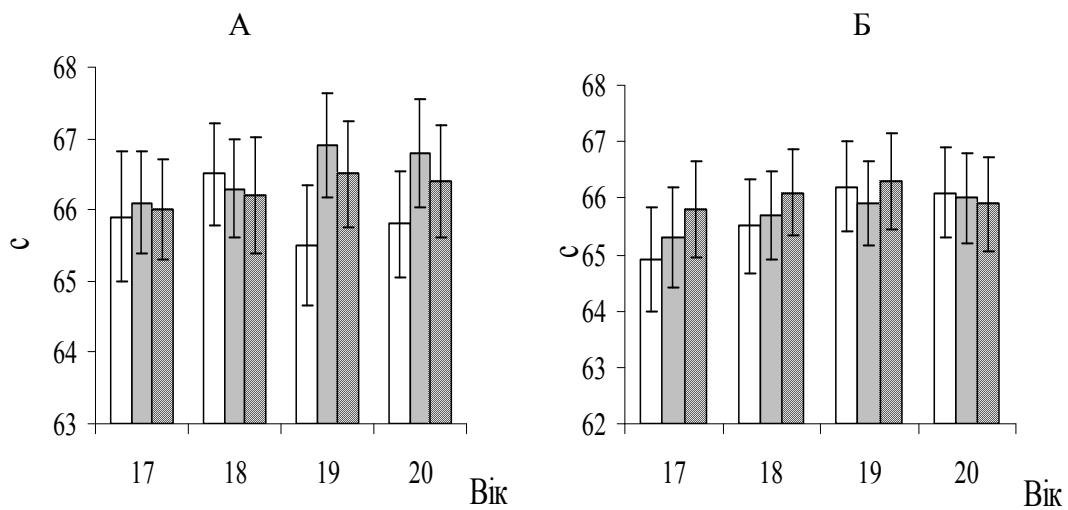


Рис. 2. Функціональна рухливість нервових процесів у чоловіків (А) і жінок (Б) 17 - 20 років з □ - високим, ■ - середнім, ▨ - низьким рівнем фізичного розвитку.

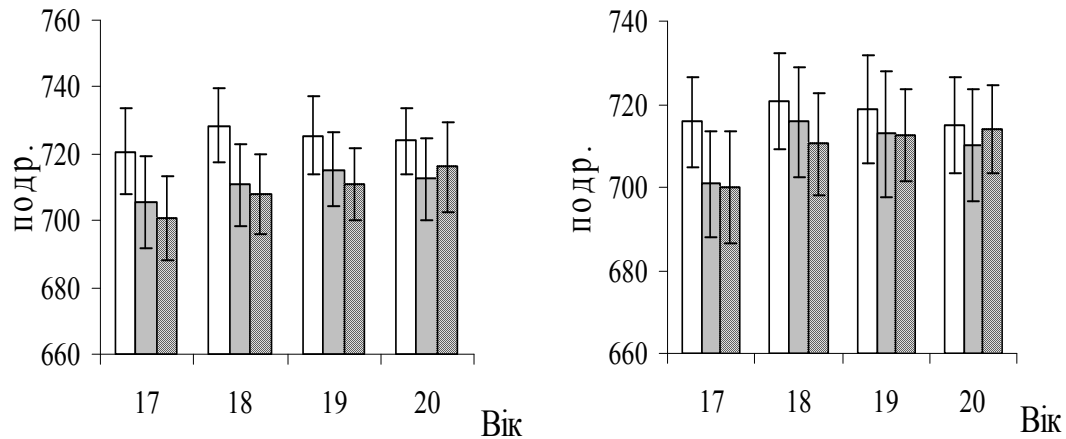


Рис. 3. Сила нервових процесів у чоловіків (А) і жінок (Б) 17 - 20 років з □ - високим, ■ - середнім, ▨ - низьким рівнем фізичного розвитку.

Приріст показників ФРНП з 17 до 20 років у групі з високим рівнем фізичного розвитку склав у чоловіків – 0,15 %, жінок – 1,8 %; а для СНП відповідно у чоловіків – 0,47 % та 0,12 % у жінок. Для осіб з середнім рівнем фізичного розвитку ФРНП – 1,05 % у чоловіків та 1,07 % у жінок, СНП – 0,9 % у чоловіків та 1,36% для жінок і у групі студентів з низькою градацією ФР – ФРНП – чоловіки 0,6 %, жінки – 0,15 %; СНП – чоловіки 2,2 %, жінки – 1,96 %.

З отриманих результатів ми бачимо, що як і у попередніх дослідженнях зв'язку фізичного розвитку та типологічних властивостей нервової системи [6, 7, 10] у студентів 17-20 років у біологічному розвитку також спостерігається своєрідна компенсація, для якої характерним є те, що коли темпи морфофункціонального дозрівання організму випереджають середньопопуляційні стандарти, нейродинамічний розвиток уповільнюється і, навпаки. У студентів-

чоловіків з низьким рівнем фізичного розвитку темпи приросту досліджуваних нейродинамічних функцій були вищі (загальний показник приросту – 2,8 %), ніж у осіб з високим рівнем (0,62 %). У жінок ця тенденція також зберігалася. За винятком того, що особи з середнім (2,43 %) та низьким (2,11 %) рівнем ФР мали більший приріст у порівнянні із студентками з високим рівнем ФР (1,92 %). Така синхронізація морфофункціонального і психофізіологічного розвитку на наш погляд відбиває взаємодію функціональнозв'язаних структур [11].

Отже, з наведених результатів та результатів попередніх досліджень у студентів 17-20 років можна виділити за темпом приросту показників консервативні ознаки, до яких входять індивідуально-типологічні властивості нервової системи та рівень фізичного розвитку.

### ВИСНОВКИ

1. Не виявлено достовірних відмінностей середніх значень властивостей основних нервових процесів поміж груп студентів із різним рівнем фізичного розвитку ( $p > 0,05$ ).

2. Темпи приросту нейродинамічних функцій з 17 до 20 років у групі студентів з низьким рівнем фізичного розвитку були більші, ніж у групі з високим рівнем фізичного розвитку.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Бачинський Т.О. Соціоекологія. – К.: Вища школа, 1995. – С. 148-163.
2. Бушуев Ю.В., Бурлакова И.А. О медицинских проблемах физического воспитания в вузах // Збірник наукових праць співробітників КМАПО ім. П.Л. Шупика. – 2001. – Вип. 10. – С. 1225-1230.
3. Глазирін І.Д. Особливості фізичного розвитку студентів // Індивідуальні психофізіологічні особливості людини та професійної діяльності: Матеріали Всеукраїнської наукової конференції. – Черкаси, Черкаський державний університет, 2001. – С. 24.
4. Кончин Н.С. Физиологические основы физического воспитания студентов в связи с индивидуальными особенностями организма: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. – Томск, 1990. – 48 с.
5. Крайнюк В.М., Шумигора Л.І., Кирієнко Л.А. Психологічні та психофізіологічні особливості юнацького віку // Матеріали Всеукраїнського наукового симпозіуму. – Черкаси, Черкаський державний університет, 1999. – С. 53.
6. Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Петренко Ю.О., Меньших О.Е., Пустовалов В.О. Особливості фізичного розвитку та типологічних властивостей ВНД у осіб старшого шкільного віку // Вісник Черкаського університету. Серія біологічні науки. – 2003. – Вып. 52. – С. 79-86.
7. Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Пустовалов В.О., Петренко Ю.О., Явник О.Е. Особливості фізичного розвитку школярів з різними типологічними

- властивостями ВНД // Вісник Черкаського університету. Серія біологічні науки. – 2005. – Вып. 71. – С. 74-81.
8. Макаренко М.В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіологічний журнал. – 1999. – Т. 45, № 4. – С. 123-131.
  9. Пат. № 43246 Україна, МКІ А61В5/00. Спосіб донозологічної діагностики у дітей препубертатного віку / Г.В. Коробейніков, Л.Г. Коробейнікова, Л.М. Козак (Україна). – Заявл. 26.04.2001; Опубл. 15.11.2001, Бюл. № 10. – 3 с.
  10. Петренко Ю.О. Нейродинамічні та психічні функції у дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного розвитку // Вісник Черкаського університету. Серія біологічні науки. – 2007. – Вып. 105. – С. 98-107.
  11. Фарбер Д.А., Дубровинская Н.В. Функциональная организация развивающегося мозга (возрастные особенности и некоторые закономерности) // Физиология человека – 1991. – Т. 17, № 5. – С.17-27.

**Ю.А. Петренко, Е.Э. Меньших, С.В. Цаподой**  
**ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И**  
**НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У СТУДЕНТОВ**  
**17-20 ЛЕТ**

*Ключевые слова:* уровень физического развития, функциональная подвижность и сила нервных процессов.

У студентов возрастом 17-20 лет исследовали функциональную подвижность, силу основных нервных процессов и уровень физического развития. Свойство функциональной подвижности нервных процессов (ФПП) определяли по величине максимальной скорости безошибочного дифференцирования положительных и тормозных раздражителей в режиме „обратной связи”, а силу нервных процессов (СНП) – по общему количеству предъявленной и переработанной информации за определенное время. При исследовании коэффициента физического развития (КФР) использовали антропометрические показатели, а также параметры кардиореспираторной системы в состоянии покоя и после функциональной пробы.

Анализ возрастной динамики коэффициента физического развития указывает на то, что физическое развитие у студентов 17-20 лет из года в год остается на одном и том же уровне, преобладает количество исследуемых, которые имеют средний уровень развития.

Между функциональной подвижностью, силой нервных процессов и коэффициентом физического развития у мужчин и женщин достоверных связей не выявлено, как и не выявлено достоверных отличий средних значений свойств основных нервных процессов между групп студентов с различным уровнем физического развития.

В ходе индивидуального развития студентов 17-20 лет выделены консервативные признаки - индивидуально-типологические свойства нервной системы и уровень физического развития.

**Yu.A. Petrenko, H.E. Menshykh, S.V. Tsapodoy**  
**DISTINCTIVE FEATURES OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND**  
**NEURODYNAMIC FUNCTIONS OF 17-20-YEAR-OLD STUDENTS**

*Key words: level of physical development, lability, strength of neural processes.*

The study deals with the power of the main neural processes, the level of physical development and lability of 17-20-year-old students. The character of neural processes lability (NPL) was identified according to the degree of a maximum speed of the infallible differentiation of positive and retro-stimuli in the “feedback” mode, and the power of neural processes (SNP) was determined from the general amount of data presented and processed during a certain period of time. While studying the physical development coefficient (PDC), anthropometric measurements and cardiorespiratory system indices were used in the rest state and after the functional test.

Age-specific dynamics analysis of the physical development coefficient of 17-20-year-old students indicates that year by year it remains at the same level, and most students are at an average level.

There haven't been identified any connections between lability, power of neural processes and physical development coefficient of men and women. Also there is no significant difference between average values of major neural processes in the groups of students with a different level of physical development.

In the course of individual development of 17-20-year-old students there were specified conservative indicators - individual-typological characteristics of the nervous system and the level of physical development.