

## **ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ І ОБРОБКИ СЕНСОРНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ОСІБ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ**

Проведено дослідження функціональних показників серцево-судинної і дихальної систем, сенсомоторних реакцій, динаміки аналізу таблиць Шульте. В усіх обстежених функціональні показники серцево-судинної і дихальної систем знаходяться в межах норми, однак в осіб із задовільним рівнем працездатності серця частота серцевих скорочень наближена до верхньої межі норми. Залежності між рівнем працездатності серця і ефективністю розподілу уваги не встановлено, однак показники об'єму оперативної зорової пам'яті, швидкості простої і диференційованої зорово-моторних реакцій, якості аналізу таблиць Шульте в осіб з вищим рівнем працездатності серця є кращими.

*Ключові слова: функціональний стан організму, частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, індекс Скібінського, сенсомоторні реакції.*

Комплексне поняття функціонального стану організму охоплює показники роботи вісцеральних систем, ефективність нервово-гуморальної регуляції, якість роботи нервових центрів та адекватність пристосувальних реакцій, що в сумі визначають загальний стан здоров'я. На практиці відображенням функціонального стану організму є діяльність серцево-судинної і дихальної систем, реактивність і резистентність нервової системи, параметри яких є чутливими індикаторами адаптації [3, 11]. Особливої актуальності набуває напрям дослідження функціонального стану організму юнацького вікового періоду внаслідок істотних змін умов існування: гіподинамії, гіпокінезії, зростання інформаційного і стресового навантаження, порушення режиму дня і харчування [1, 2, 3, 4, 8, 14]. Інтенсивне використання гаджетів в усіх сферах життєдіяльності, збільшення навантаження на зорову сенсорну систему, зростання складності сенсомоторних завдань, виконання яких потребує ефективного розподілу уваги, зумовлює потребу аналізу особливостей обробки сенсорної інформації [4, 6, 12]. Метою роботи було дослідження функціональних показників серцево-судинної і дихальної систем, показників ефективності обробки зорової інформації і моторної реакції в осіб юнацького віку з різним рівнем функціональних резервів серця.

### **Матеріал і методи досліджень**

Дослідження є частиною комплексного аналізу психофізіологічного стану організму юнацького вікового періоду. У ході роботи обстежено 62 практично здорових особи юнацького віку жіночої статі. На основі показників індексу Руф'є були сформовані групи обстежених з різними рівнями функціональних резервів серця: 1-а група (індекс Руф'є добрий) і 2-а група (індекс Руф'є задовільний). З метою аналізу особливостей функціонального стану організму досліджували пальпаторним методом показники частоти серцевих скорочень (ЧСС), аускультативним методом М. С. Короткова артеріальний тиск (АТ) до і після навантаження; вимірювання життєвої ємності легень при дослідженні індексу Скібінського, проби Розенталя здійснювали за стандартною методикою методом спірометрії [5, 7, 9, 13]. З метою дослідження ефективності обробки сенсорної інформації вивчали показники швидкості зорово-моторної реакції (простої і диференційованої), а також кількість допущених помилок, проводили аналіз показників коректурної проби, вивчали об'єм оперативної зорової пам'яті (ООЗП),

досліджували динаміку працездатності за таблицями Шульте, об'єм і розподіл уваги за допомогою комплексної діагностичної комп'ютерної програми «Фізіолог» [10]. Статистичну обробку отриманого цифрового матеріалу здійснювали з використанням статистичного пакета STATISTICA 6.1.

### Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз функціональних показників серцево-судинної системи і системи дихання показав наступне. У стані спокою в осіб 1-ої групи ЧСС склала  $81,2 \pm 8,14$  уд./хв, показник артеріального тиску систолічного –  $115,2 \pm 4,8$  мм рт. ст., діастолічного –  $77,6 \pm 4,33$  мм рт. ст. В обстежених 2-ої групи показник ЧСС був вищим –  $86,0 \pm 10,49$  уд./хв, значення артеріального систолічного тиску в стані спокою становило  $114,0 \pm 5,48$  мм рт. ст., а діастолічного –  $69,0 \pm 7,42$  мм рт. ст. ( $p < 0,05$ ). Отримані дані свідчать про нормальний рівень ефективності роботи серцево-судинної системи.

У групі осіб із задовільним рівнем функціональних резервів серця спостерігали істотніше зростання ЧСС після навантаження –  $134,2 \pm 18,87$  уд./хв порівняно з особами 1-ої групи, у яких цей показник становив  $120,6 \pm 19,29$  уд./хв. Дослідження впливу фізичного навантаження на артеріальний тиск показало, що в осіб з добрим рівнем працездатності серця показник систолічного тиску збільшився на 18,0 % і становив  $136 \pm 7,43$  мм рт.ст., а діастолічного зменшився на 13,66 % і склав –  $67,00 \pm 4,97$  мм рт.ст. порівняно з показниками в стані спокою. У групі осіб із задовільним рівнем працездатності серця показник систолічного тиску склав  $136,1 \pm 5,48$  мм рт.ст. (збільшився на 19,4 %), а діастолічного –  $65 \pm 14,8$  мм рт.ст. (зменшився на 5,8 %) ( $p < 0,05$ ). Отже, у стані спокою в осіб обох груп показники артеріального тиску відповідають нормі. Після фізичного навантаження спостерігали адаптаційну реакцію серцево-судинної системи нормотонічного типу у вигляді підвищення систолічного і зниження діастолічного тиску. В осіб 2-ої групи діастолічний тиск знизився значно менше, що можна розглядати як нижчий ступінь реактивності периферичних судин на фізичне навантаження.

Показник індексу Скібінського в осіб 1-ої групи становить  $19,84 \pm 3,68$ , а в обстежених 2-ої групи –  $16,05 \pm 6,8$ , що в обох випадках свідчить про задовільний рівень функціональної витривалості дихальної системи та адаптованості органів дихання. Слід відзначити, що показник ЖЄЛ в осіб 2-ої групи наближений до нижньої межі норми і становив  $2,6 \pm 0,23$  л; меншим був і показник часу затримки дихання, що вплинуло на значення індексу Скібінського. Проба Розенталя показала зростання показника життєвої ємності легень протягом 5-и послідовних проб в обстежених обох груп. Така динаміка є позитивною і вказує на достатній рівень адаптаційних резервів органів дихання. Водночас, різниця між максимальним і мінімальним значенням ЖЄЛ під час виконання проби не була меншою 100 мл, що свідчить про відсутність осіб з високим рівнем тренуваності дихального апарату серед обстежених.

В осіб з добрим рівнем індексу Руф'є швидкість простої зорово-моторної реакції становить  $0,35 \pm 0,06$  с, що на 11,4 % менше, ніж в обстежених із задовільним рівнем працездатності серця ( $0,39 \pm 0,08$  с) (рисунок). Час виконання диференційованої зорово-моторної реакції в осіб 1-ої групи склав  $0,47 \pm 0,11$  с, що на 10,6 % менше порівняно з показником 2-ої групи ( $0,52 \pm 0,14$  с). Аналіз показників коректурної проби показав, що час виконання завдання в обстежених 1-ої групи –  $168,25 \pm 8,49$  с, особи 2-ої групи витратили на завдання  $173,42 \pm 15,28$  с.

Отже, швидкість простої і диференційованої сенсомоторних реакцій та коректурної проб в осіб 1-ої групи є вищою порівняно з обстеженими 2-ої групи, що вказує на достатній рівень пластичності нервових процесів та ефективності розвитку збудження. Крім цього, особи 2-ої групи допустили більшу кількість помилок –  $1,18 \pm 0,1$ , що можна розцінити як менший рівень якості обробки інформації.

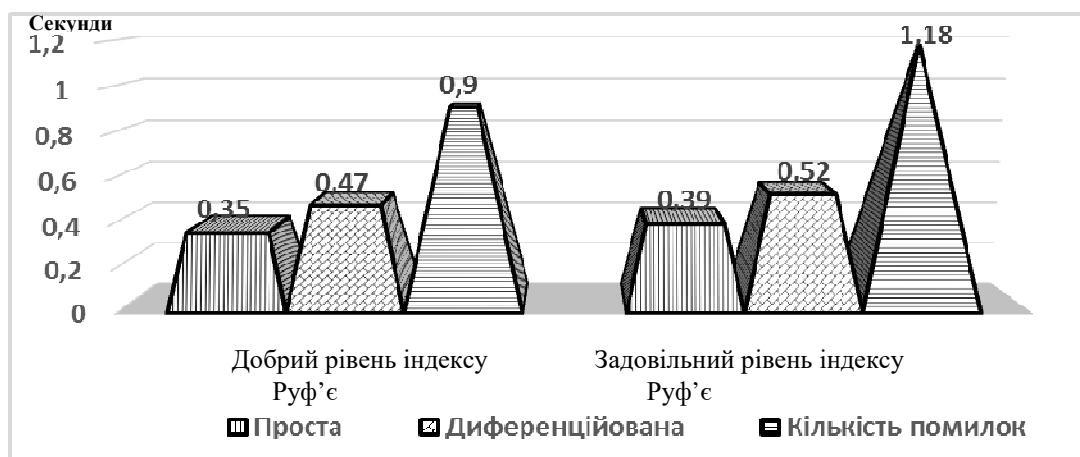


Рисунок. Показники швидкості простої і диференційованої зорово-моторної реакції в осіб юнацького віку з різним рівнем працездатності серця за індексом Руф'є.

Результати аналізу таблиць Шульте показали, що 48 % обстежених 1-ої групи мають середній коефіцієнт розподілу уваги і 52 % – задовільний коефіцієнт цього показника. Високий об'єм оперативної зорової пам'яті мали 65 % осіб 1-ої групи, а 35 % – середній ООЗП. Серед обстежених 2-ої групи високий коефіцієнт розподілу уваги показали 20 % осіб, ще 67 % мали середній, а 13 % – низький коефіцієнт розподілу уваги. Високий показник об'єму оперативної зорової пам'яті відзначено у 33 % осіб цієї групи, 60 % мали середній показник і 7 % – низький показник ООЗП.

Динаміка опрацювань таблиць Шульте відрізнялась в 1-ій і 2-ій групах. В осіб з добрим рівнем працездатності серця спостерігали зростання ефективності після звикання до умов завдання – з  $36,8 \pm 1,79$  с до  $31,9 \pm 1,88$  с, при роботі з третьою таблицею працездатність знижується, але відновлюється наприкінці під час аналізу п'ятої таблиці. В осіб із задовільним рівнем працездатності серця ефективність роботи зростала на початку тестування – з  $48,0 \pm 2,46$  с до  $42,0 \pm 1,67$  с ( $p < 0,05$ ), після чого спостерігали стабілізацію показників. На завершення тестування рівень уваги знижується. Обстежені 1-ої групи на виконання завдання витратили  $161,8 \pm 10,37$  с, а 2-а група –  $218,4 \pm 12,4$  с ( $p < 0,05$ ).

### Висновки

Отримані результати показали, що досліджувані функціональні показники серцево-судинної, дихальної систем та сенсомоторних реакцій в осіб юнацького віку з різним рівнем функціональних резервів серця відповідають нормативним значенням. Водночас, звертає увагу відсутність осіб з високим рівнем працездатності серця серед обстежених юнацького віку. Рівень тренуваності дихального апарату в обох групах не перевищує задовільного рівня, в обстежених 2-ої групи показник життєвої ємності легень наближається до нижньої межі норми. Меншу напруженість в роботі серця і ефективніший перебіг сенсомоторних реакцій спостерігали в осіб з добрим рівнем індексу Руф'є. Результати дослідження вказують на необхідність формування в студентській молоді мотивації до здорового способу життя, зокрема, підтримання належного рівня працездатності серцево-судинної системи.

1. Бегош Н. Б., Бакалець О. В., Дзига С. В. та ін. Особливості змін зорових функцій під впливом роботи за комп'ютером. *Здобутки клінічної та експериментальної медицини*. 2014. № 12. С. 220.
2. Васкан І. Функціональний стан організму підлітків загальноосвітніх навчальних закладів. *Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення: збірник наукових праць Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2013. № 2 (22). С. 67–70.
3. Волошин О. С., Гуменюк Г. Б. Оцінка стану соматичного здоров'я осіб юнацького віку з різним рівнем функціонального резерву серця. *Вісник наукових досліджень*. 2019. № 1. С. 28–33.
4. Волошин О. С., Чень І. Б., Волошин В. Д. Особливості уваги і оперативної зорової пам'яті в осіб з різним рівнем фізичної працездатності. *Вісник наукових досліджень*. 2014. № 4. С. 34–36.

5. Григус І. М., Прусик Кристоф, Прусик Катерина, Хагнер-Деренговська Магдалена. Методологічні основи фізичної реабілітації хворих на інтермітуючу бронхіальну астму. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2011. № 5. С. 12–28.
  6. Жорник О. Є., Заїка Є. В. Статевікові особливості розподілу і переключання уваги у сенсомоторних задачах різного рівня складності і змісту. Харків, 2011. URL: <http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/handle/123456789/3696> (дата звернення: 26.01.2021).
  7. Зінченко В. Б., Білецька В. В., Ясько Л. В. Фізичне виховання. Методи самоконтролю фізичного стану: практикум. Київ : НАУ, 2015. 48 с.
  8. Лис Ю. С. Дослідження функціонального стану студентів у процесі навчання. *Актуальні питання навчання: збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. Харків. 2016. Вип. 3(48). С. 208–211.
  9. Організація наукової, навчально-дослідної та індивідуальної роботи з курсу «Вікова фізіологія та шкільна гігієна»: метод. посіб. / Грубінко В. В. та ін., Тернопіль, ТНПУ, 2014. 73 с.
  10. Психодіагностична комп'ютерна програма «Фізіолог»: пат. Україна. № 16330; опубл. 14. 04. 2006.
  11. Рибалко А. В., Кудій Л. І. Вплив сенсорних подразників на функціональний стан організму. *Вісник Черкаського університету. Серія «Біологічні науки»*. 2019. № 1. С. 76–84.
  12. Семків Т. Б. Вплив роботи за комп'ютером на оперативну пам'ять осіб юнацького віку. *Фізіологічний журнал*. 2010. Том 56. № 2. С. 79–80.
  13. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: навч. посіб. / Маліков М. В. та ін., Запоріжжя : ЗДУ, 2006. 227 с.
  14. Чернявська Л. І. Стан здоров'я студентів, проблеми та шляхи їх вирішення. *Медсестринство*. 2017. № 1. С. 24–27.
1. Behosh N. B., Bakalets O. V., Dzyha S. V. та in. Osoblyvosti zmin zorovykh funktsii pid vplyvom roboty za kompiuterom. *Zdobutky klinichnoi ta eksperymentalnoi medytsyny*. 2014. No 12. S. 220. [in Ukrainian]
  2. Vaskan I. Funktsionalnyi stan orhanizmu pidlitkiv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. *Fizychna kultura, fizyчне vykhovannia riznykh hrup naseleennia: zbirnyk naukovykh prats Skhidnoievropeyskoho natsionalnogo universytetu imeni Lesi Ukrainky*. 2013. No 2 (22). S. 67–70. [in Ukrainian]
  3. Voloshyn O. S., Humeniuk H. B. Otsinka stanu somatychnoho zdorovia osib iunatskoho viku z riznym rivnem funktsionalnogo rezervu sertsia. *Visnyk naukovykh doslidzhen*. 2019. No 1. S. 28–33. [in Ukrainian]
  4. Voloshyn O. S., Chen I. B., Voloshyn V. D. Osoblyvosti uvahy i operatyvnoi zorovoi pamiaty v osib z riznym rivnem fizychnoi pratsezdatsnosti. *Visnyk naukovykh doslidzhen*. 2014. No 4. S. 34–36. [in Ukrainian]
  5. Hryhus I. M., Prusik Krystof, Prusik Kateryna, Khahner-Derenhovska Mahdalena. Metodolohichni osnovy fizychnoi rehabilitatsii khvorykh na intermituiuchu bronkhialnu astmu. *Pedahohika, psykhohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*. 2011. No 5. S. 12–28. [in Ukrainian]
  6. Zhornyk O. Ye., Zaika Ye. V. Statevovikovyi osoblyvosti rozpodilu i perekliuchannia uvahy u sensomotornykh zadachakh riznogo ravnia skladnosti i zmistu. Kharkiv, 2011. URL: <http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/handle/123456789/3696> (data zvernennia: 26.01.2021). [in Ukrainian]
  7. Zinchenko V. B., Biletska V. V., Yasko L. V. Fizyчне vykhovannia. Metody samokontroliu fizychnoho stanu: praktykum. Kyiv : NAU, 2015. 48 s. [in Ukrainian]
  8. Lys Yu. S. Doslidzhenntia funktsionalnogo stanu studentiv u protsesi navchannia. *Aktualni pytannia navchannia: zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho universytetu Povitrianykh Syl*. Kharkiv, 2016. Vypusk 3(48). S. 208–211. [in Ukrainian]
  9. Orhanizatsiia naukovoї, navchalno-doslidnoi ta indyvidualnoi roboty z kursu «Vikova fiziolohiia ta shkilna hihiiena»: metod. posib. / Hrubinko V. V. та in., Ternopil, TNPU. Ternopil : 2014. 73 s. [in Ukrainian]
  10. Psykhodiahnostychna kompiuterna prohrama «Fizioloł»: pat. Ukraina. No 16330; opubl. 14. 04. 2006. [in Ukrainian]
  11. Rybalko A. V., Kudii L. I. Vplyv sensorynykh podraznykiv na funktsionalnyy stan orhanizmu. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seriiia «Biologichni nauky»*. 2019. No 1. S. 76–84. [in Ukrainian]
  12. Semkiv T. B. Vplyv roboty za kompiuterom na operatyvnu pamiat' osib iunatskoho viku. *Fiziolołhichni zhurnal*. 2010. Tom 56. No 2. S. 79–80. [in Ukrainian]
  13. Funktsionalna diahnostyka u fizychnomu vykhovanni i sporti: navch. posib. / Malikov M. V. та in. Zaporizhzhia: ZDU, 2006. 227 s. [in Ukrainian]
  14. Cherniavska L. I. Stan zdorovia studentiv, problemy ta shliakhy ikh vyrishennia. *Medsestrynstvo*. 2017. No 1. S. 24–27. [in Ukrainian]

*O. S. Voloshyn, M. V. Hoviak, O. V. Popadiuk*

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine

PECULIARITIES OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE ORGANISM AND PROCESSING OF THE SENSORY INFORMATION IN YOUNG PEOPLE

The aim of the work is to study the functional indicators of the cardiovascular and respiratory systems, indicators of the efficiency of processing of visual information and motor response in adolescents with different levels of functional reserves of the heart. We studied indicators of heart rate, blood pressure, Skibinsky index, Rosenthal's test, the speed of the visual-motor reaction (simple and differentiated), the number of errors made during the examination, the analysis of the indicators of the correction test, the volume of operational visual memory, the dynamics of the analysis of Schulte tables, the volume and distribution of attention.

The study demonstrated that the functional indicators of the cardiovascular system are within the permissible limits. However, the heart rate of individuals with a satisfactory level of heart efficiency tends to approach the upper physiological limit. Skibinsky's index corresponds to a satisfactory level for the females. This index indicates the average potential of the external respiration system and the correspondence of activity with the blood circulatory system.

For the analysis of Schulte tables, the individuals of the first group spent  $161.8 \text{ s} \pm 10.37 \text{ s}$ , which is significantly faster than the index of the second group. Studies have not shown a relationship between the level of heart performance and indicators of the distribution of attention. However, the indicators of the volume of operative visual memory in individuals of the first group are much better: 65 % of individuals have a high level (the same index in the second group is 20 %), the participants with a low level of operative visual memory are absent, in contrast to the second group. The speed of simple and differentiated sensorimotor reactions in individuals of the first group is higher than those in the second group by 11.4 % and 10.6 %, respectively. This indicates a sufficient level of plasticity of nervous processes and the efficiency of arousal development.

The performance indicators of the cardiovascular and respiratory systems, the speed of reactions of the nervous system of the examined, the efficiency of processing sensory information indicate the maturity of the functional systems of the body and are the physiological basis for the formation of an adequate functional state of the body. Individuals with a Ruffier index level above the average showed less tension in the work of the heart and an effective course of sensorimotor reactions, indicating a sufficient level of plasticity of nervous processes.

*Keywords: functional state of the body, heart rate, blood pressure, Skibinsky index, sensorimotor reactions.*

Надійшла 30.04.2021.

УДК: 611.819-018.1-02:616-001.17]-092

doi: 10.25128/2078-2357.21.1-2.9

С. О. ЛИТВИНЮК, П. Г. ЛИХАЦЬКИЙ, І. Б. ПРИВРОЦЬКА, Н. Є. ЛІСНИЧУК

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

майд. Волі, 1, Тернопіль, 46001

e-mail: lytvyniuk@tdmu.edu.ua

**УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ НЕЙРО-ГЛІАЛЬНО-КАПЛЯРНИХ ВІДНОСИН САЗ ПОЛЯ ГПКАМПА ЧЕРЕЗ 21 ДОБУ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ТЕРМІЧНОЇ ТРАВМИ**

Тяжка термічна травма призводить до ряду морфофункціональних змін, які виникають при порушенні цілісності або втраті шкіри при глибоких опіках, опосередковано розвиваються значні структурно-метаболічні порушення в усіх органах та системах ураженого організму. Встановлено, що через 21 добу після нанесення експериментальної термічної травми в