

УДК 612.17+612.2–057.87

Миздренко О. М.

Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет

імені Григорія Сковороди

**ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА АДАПТАЦІЙНИХ  
МОЖЛИВОСТЕЙ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ  
СТУДЕНТІВ ДО НАВЧАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

*У статті висвітлено результати оцінки функціонального стану кардіореспіраторної системи студентів перших курсів Переяслав-Хмельницького ДПУ імені Григорія Сковороди в умовах адаптації до навчання. Зокрема досліджено показники дихальної та серцево-судинної систем студентів як такі, що першими реагують в організмі людини на психічні, фізичні, емоційні й інші види навантажень.*

*Ключові слова: адаптація, життєва ємкість легень, максимальний тиск видиху, максимальна затримка дихання, артеріальний тиск, частота серцевих скорочень.*

*Миздренко О.М. Физиолого-гигиеническая оценка адаптационных возможностей кардиореспираторной системы студентов к учебным нагрузкам / Переяслав-Хмельницкий ГПУ имени Григория Сковороды, Украина, г. Переяслав-Хмельницкий.*

*В статье отражены результаты оценки функционального состояния кардиореспираторной системы студентов третьих курсов Переяслав-Хмельницкого ГПУ имени Григория Сковороды в условиях адаптации к обучению. В частности исследованы показатели дыхательной и сердечно-сосудистой системы студентов как такие, что первыми реагируют в организме человека на психические, физические, эмоциональные и другие виды нагрузок.*

*Ключевые слова: адаптация, жизненная емкость легких, максимальное давление выдоха, максимальная задержка дыхания, артериальное давление, частота сердечных сокращений.*

*Mizdrenko O.M. Physiological and hygienic assessment of cardiorespiratory adaptation capabilities of students to teaching load / Pereyaslav-Khmelnytsky State pedagogical university of Hrygorij Skovoroda , Ukraine, Pereyaslav-Khmelnytsky.*

*The article describes the results of the functional state of the cardiorespiratory system third-year student Pereyaslav-Khmelnytsky State pedagogical university of Hrygorij Skovoroda in adapting to learning. In particular Figures investigated respiratory and cardio-vascular system, such as student , which first react in humans mental, physical, emotional, and other loads.*

*Key words : adaptation, vital capacity, maximal expiratory pressure, maximum delay of breathing , blood pressure and heart rate .*

**Вступ.** Сучасна епоха, для якої характерний прискорений суспільний розвиток і пов'язані з ним глобальні соціальні, економічні та технологічні зміни, ставить перед людиною, її організмом дуже складні завдання постійної адаптації до умов життя. Вони суттєво відрізняються від тих умов, до яких були пристосовані покоління наших предків. Це відбивається на здоров'ї сучасної людини, зменшуються функціональні резерви організму, знижується його реактивність і резистентність, порушуються процеси самоорганізації та самовідтворення, відбуваються і інші руйнівні процеси. Все більш очевиднішою стає залежність рівня здоров'я не тільки від організації охорони здоров'я, а перш за все, від самої людини, від її розуміння необхідності збереження свого здоров'я [1, с. 18].

Особливе значення серед цінностей людини має здоров'я, як найважливіший біологічний, соціальний та економічний чинник. Життєдіяльність людини як складної живої системи забезпечується на різних взаємопов'язаних між собою рівнях функціонування. Здоров'я на біологічному

рівні означає динамічну рівновагу функцій всіх систем організму та їх адекватне реагування на впливи середовища.

Важливо зберегти здоров'я молоді. Великий інтерес у дослідженні стану організму викликають студенти перших курсів, оскільки в цей віковий період відбувається дозрівання психічних процесів, становлення особистості та остаточне формування систем організму.

Проблема функціонального стану в наш час стала однією з найактуальніших як в теоретичному, так і в практичному значенні. Особливо гостро стоїть проблема збереження здоров'я підростаючого покоління. В науковій літературі надається велика увага дослідженню стану здоров'я школярів. А вивчення функціонального стану систем організму студентів вищих навчальних закладів, зокрема педагогічних, має вибіркового, фрагментарний характер. Проте адаптація до таких факторів, що супроводжують процес навчання, як гіподинамія, розумове і емоційне напруження, стреси тощо не можуть не привертати увагу фізіологів та гігієністів. Адже від рівня та ефективності адаптації в кінцевому результаті залежить стан здоров'я студентів, а також успіхи в навчальній діяльності.

Адаптація – складне багатофакторне явище, що має свої власні механізми і закономірності, вивченням яких займаються представники багатьох галузей науки. Відповідно до своїх професійних інтересів вони акцентують увагу на певних видах адаптації: біологічній, психічній, психологічній, соціально-психологічній, соціальній, професійній та ін.

Питання адаптації кардіореспіраторної системи студентів до навчальних навантажень знайшли своє відображення у працях Бондаренка С.В., Дарзинської Н.О., Сидило Л.В. [2], Безверхньої Г.В., Воробйова М.І, Круцевич Т.Ю. [5]. Проте у цих наукових розвідках проблема адаптації організму студентів до навчання в умовах вищого навчального закладу, розглядається на основі аналізу динаміки показників кардіореспіраторної системи у процесі занять фізичними вправами. Водночас у літературі обмаль наукових праць,

присвячених оцінці стану кардіореспіраторної системи без застосування фізичних навантажень.

*Метою нашого дослідження* стала оцінка адаптації кардіореспіраторної системи студентів перших курсів за допомогою визначення рівня їх фізичного розвитку в умовах навчального навантаження.

Відповідно до мети дослідження було поставлено *наступні завдання*:

- провести дослідження показників дихальної та серцево-судинної систем студентів перших курсів;
- здійснити розрахунок кардіореспіраторного індексу за Н.Н. Самко;
- дати фізіолого-гігієнічну оцінку витривалості кардіореспіраторної системи студентів.

**Виклад основного матеріалу.** Особливий інтерес у дослідженні функціонального стану організму викликають першокурсники, оскільки вони мають ряд психологічних та фізіологічних особливостей. Студентами першого курсу ВНЗ, як правило, є молоді люди віком 17 – 18 років. Згідно з віковою періодизацією їх відносять до юнацького віку, або старшого підліткового. Даний віковий період характеризується дозріванням психіки, становленням особистості, формуванням власних поглядів. Саме в цьому віці відбувається остаточне формування елементів систем організму, зокрема дихальної та серцево-судинної. Початок навчання у ВНЗ має високе соціальне і психологічне значення в житті для першокурсника. Відрив від сім'ї, спілкування з великою кількістю нових людей, дотримання правил в колективі, фізичні та психоемоційні навантаження – усе це викликає значну напругу адаптаційних процесів [4, с. 68].

Дослідження адаптації студентів до навчальних навантажень під час навчання у вищому навчальному закладі показують, що перший рік навчання супроводжується найбільш вираженими функціональними зрушеннями в організмі студентів. Хоча в наступні роки навчання вплив навчального навантаження стає менш вираженим, що свідчить про завершення процесу адаптації, показники психічного та фізичного здоров'я погіршуються. Це

свідчить про те, що певний рівень адаптованості забезпечується при значній нарузі функціональних систем організму. Тому на цьому віковому етапі особливо важливо зменшити ризик впливу негативних факторів на організм першокурсника, оскільки пізніше це може відобразитися на особливостях адаптаційних реакцій.

Процес адаптації – це процес підтримання гомеостазу в організмі за різних умов. Найголовнішою функціональною системою, що забезпечує процес адаптації є кардіореспіраторна система. Саме вона першою реагує на впливи середовища, що і супроводжується змінами її показників.

Потреба в кисні для людини є найважливішою, ніж потреба в їжі або воді. Без кисню людина може загинути протягом 5 – 7 хвилин. Процес дихання забезпечує постачання організму киснем і звільнення його від надлишку вуглекислого газу. Серцево-судинна система в свою чергу транспортує розчинені в крові дихальні гази. У зв'язку з цим стає зрозумілою вирішальна роль кардіореспіраторної системи у забезпеченні адаптаційних процесів організму [6, с. 16].

Спеціалісти, що займаються питаннями фізіології праці відносять діяльність студентів до розумової праці. Поширене помилкове уявлення про розумову працю як про легку працю. Таке уявлення базується на тому, що при розумовій праці енергетичні витрати значно нижчі за фізичні. Але при розумовій праці мозок, який складає лише 1,2 – 1,5 % маси тіла, споживає більше 20 % його енергетичних ресурсів. Потік крові до працюючого мозку збільшується у 8 – 10 разів у порівнянні із станом спокою, зростає і споживання кисню і глюкози. Розумовій праці властиві погіршення функцій зорового аналізатора та найвищий ступінь напруги уваги. Стреси, низька рухова активність та вимушена одноманітна поза при розумовій праці спричиняють послаблення обмінних процесів, явище застою в м'язах ніг, органах черевної порожнини. Щодо власне кардіореспіраторної системи, то обмежена рухова активність призводить до зниження легеневої вентиляції, хвилиного об'єму дихання, життєвої ємкості легень. Звідси легко простежується зміни у

споживанні кисню, недостатнє постачання киснем життєво важливих органів – мозку, серця. І як наслідок відбувається зниження функціональних і адаптаційних можливостей організму [3, с. 5].

Для оцінки функціонального стану кардіореспіраторної системи в нашому дослідженні, ми визначали рівень фізичної витривалості у студентів перших курсів Переяслав-Хмельницькому ДПУ імені Григорія Сковороди, розрахунком кардіореспіраторного індексу по Н.Н. Самко. Доцільність використання цієї методики в нашому дослідженні полягає в тому, що вона дає змогу зробити висновки про стан кардіореспіраторної системи без застосування фізичних навантажень і включає достатню кількість параметрів, які в повній мірі характеризують стан дихальної та серцево-судинної систем.

КРІС – кардіореспіраторний індекс включає сім параметрів: ЖЄЛ – життєва ємкість легень (за одиницю виміру приймається 100 мл об'єму); МТВ – максимальний тиск видиху (в мм рт. ст.); МЗД – максимальна затримка дихання (в сек.); В – вік (кількість повних років); СТ – систолічний тиск (в мм рт. ст.); ДТ – діастолічний тиск (в мм рт. ст.); ЧСС – частота серцевих скорочень (вимірюється за 10 секунд), і визначається за формулою:

$$КРІС = \frac{ЖЄЛ + МЗД + МТВ + В}{СТ + ДТ + ЧСС}$$

Стан фізичної витривалості кардіореспіраторної системи, а отже і потенційної працездатності, оцінюється за отриманими показниками кардіореспіраторного індексу: 1,000 і вище – дуже добре; 0,800 – 0,900 – добре у практично здорових людей; 0,300-0,400 – задовільно у хворих з різними серцево-судинними і дихальними розладами.

Для дослідження кардіореспіраторної системи у студентів першого курсу ми використовували методи, які на нашу думку є надійними і повно характеризують досліджувані показники. Співставляючи індивідуальні показники з кваліфікаційною шкалою, ми отримали, що середній показник кардіореспіраторного індексу за Н.Н. Самко даної вибірки дорівнює 0,838, що відповідає рівню фізичної витривалості нетренованих практично здорових

людей. Під час здійснення аналізу отриманих результатів було виявлено, що показники КРІС від 1,000 і вище мали 27% досліджуваних студентів, добрі показники рівня працездатності (0,800 – 0,900) – у 19%, задовільний показник КРІС (0,300 – 0,400) – у 21% досліджених першокурсників і 33% обстежених мали незадовільні показники. Тривожними є ці показники через те, що дослідження проводилося у вранішній час, на початку навчального дня.

Нами досліджувалися і добові коливання показників КРІС, зокрема наприкінці навчального дня, близько 16 год. Результати дослідження кардіореспіраторного індексу свідчать, що із загальної кількості студентів перших курсів дуже низький рівень фізичної витривалості, а відповідно й функціональний стан кардіореспіраторної системи має 1% досліджуваних, але у другій половині дня з таким КРІС уже 2% студентів. Уранці у 33% першокурсників був зафіксований незадовільний стан кардіореспіраторної системи, проте близько 16 год. уже 41% учасників дослідження мали такі ж самі показники. 21% студентів мають задовільну оцінку кардіореспіраторної системи зранку, після проведення вимірів увечері лише 15% першокурсників увійшли до цієї групи. У 19% студентів показники досліджуваної функціональна система на належному рівні незалежно від добових коливань. 27% першокурсників вранці й тільки 23% увечері мали високий рівень фізичної витривалості й дуже добрий стан кардіореспіраторної системи.

Як уже вище згадувалося, фізичне, психічне, емоційне навантаження не просто впливають, а й визначають роботу дихальної та серцево-судинної систем. Якщо аналізувати діяльність студентів, то можна прослідкувати, що реально вони працюють по 12 годин кожного дня. До 30% студентів вимушені витратити на навчальний процес і нічний час. Звідси, навіть не в екзаменаційний період 25 – 30% студентів не досипають, до 30% – майже не мають вільного часу. Все це вказує на те, що в студентів значне навантаження, а їхній режим праці й відпочинку не є раціональним. В останні роки зроблено спробу регламентувати роботу студентів і зменшити тривалість академічної

роботи в студентській аудиторії, але на сьогодні реально затрати часу не зменшилися.

Окрім того, встановлено, що лише 6 – 16% студентів дотримуються режиму харчування, решта або пропускають сніданок, або споживають їжу пізно ввечері. У раціоні студентів переважає їжа багата на жири й вуглеводи, мало білків, особливо тваринного походження. Поряд з цим, до 30% студентів педагогічних вузів мало бувають на свіжому повітрі. Близько 83% добового часу студенти перебувають у стані відносної нерухливості. Відсоток студентів, що регулярно займаються спортом не перевищує 23%.

Встановлено, що навіть протягом однієї години в аудиторії накопичується вуглекислий газ (його вміст зростає в 3 – 4 рази в не провітрюваній аудиторії), температура повітря підвищується на 3 – 5 С<sup>0</sup>, а вологість збільшується на 3 – 4%. Наприкінці навчального дня в багатьох погано провітрюваних приміщеннях температура повітря досягає 26 С<sup>0</sup>, а відносна вологість – 80%, рівень СО<sub>2</sub> перевищує гранично допустимі концентрації.

Таким чином, досліджуючи негативні впливи на студентів під час їх навчальної діяльності, виникає потреба в удосконаленні системи навчання. Сукупність факторів, які чинять негативний вплив на кардіореспіраторну систему, визначають функціональний стан всього організму. Адаптація до таких факторів, гіподинамія, розумове й емоційне напруження, що супроводжують навчальний процес, зумовлює в кінцевому результаті успіх або неуспіх у навчальній діяльності студентів.

**Висновки.** Оскільки отримані показники широко використовуються для оцінки загального стану організму та його адаптивних можливостей, можна зробити висновок про задовільний стан організму студентів I курсу. Підставами для цього є комплексний вплив несприятливих факторів середовища, серед яких можуть виступати надмірне навантаження в ході навчального процесу, психоемоційні напруження, стреси, гіподинамія, порушення режимів харчування, відпочинку і сну. Це суттєво може позначитись на рівні фізичного розвитку студентів і стані здоров'я.

Водночас нашими дослідженнями доведено, що функціонування показників кардіореспіраторної системи, а отже фізичної працездатності студентів мають добові коливання. Кращі показники по всіх складових кардіореспіраторного індексу за Н.Н. Самко виявлені вранці, а в другій половині дня ці показники знижуються, деякі навіть суттєво.

Отже, розв'язання таких проблем, як регламентація кількісних і якісних компонентів навчального навантаження студентів, як і розробка та впровадження профілактичних та оздоровчих програм, уможливить зменшення ризику впливу негативних факторів, що супроводжують навчальний процес і тим самим допоможе зберегти здоров'я студентів.

### **Література:**

1. Баевский Р. М. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения при массовых профилактических обследованиях / Р.М. Баевский, А. П. Берсенева, Н. Р. Палеев. – М. : ВНИИМИ, 1987. – 19 с.
2. Бондаренко С. В. Стан та особливості функціональної підготовленості студентів до фізичних навантажень на етапі адаптації до навчального процесу / С.В. Бондаренко. Н. О. Дарзинська, Л. В. Сидило // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2013. – № 3(36). – С. 85 – 89.
3. Гора Е. П. Влияние дыхания на функциональное состояние систем органов (сердечно-сосудистую и ЦНС): Учеб. пособие / Е. П. Гора. – М.: МГПИ, 1987. – 77 с.
4. Долженко Л. Фізична працездатність і максимальне споживання кисню студентів з різним рівнем соматичного здоров'я / Л. Долженко // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2005. – № 1. – С. 68 – 70.
5. Круцевич Т. Ю. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і молоді: навчальний посібник / Т. Ю. Круцевич, М. І. Воробйов, Г. В. Безверхня. – К. : Олімп. літ-ра, 2011. – 224 с.
6. Степанюк М. Взаємозв'язок кровоносної та дихальної систем в організмі людини / М. Степанюк // Хімія. Біологія. – 2004. – № 3. – С. 16 – 17.

## References:

1. Baevskyy R. M. Otsenka adaptatsyonnoho potentsyala systemy krovoobrashchenyya pry massovykh profylaktycheskykh obsledovaniyakh / R. M. Baevskyy, A.P. Berseneva, N. R. Paleev. – M. : VNYYMY, 1987. – 19 s.
2. Bondarenko S. V. Stan ta osoblyvosti funktsional'noyi pidhotovlenosti studentiv do fizychnykh navantazhen' na etapi adaptatsiyi do navchal'noho protsesu / S.V. Bondarenko. N. O. Darzyns'ka, L. V. Sydylo // Slobozhans'kyy naukovo-sportyvnyy visnyk. – 2013. – # 3(36). – S. 85 – 89.
3. Hora E. P. Vlyyanye dykhanyya na funktsional'noe sostoyanye system orhanov (serdechno-sosudystuyu y TsNS):Ucheb. posobyе / E. P. Hora. – M.: MHPY, 1987. – 77 s.
4. Dolzhenko L. Fizychna pratsezdatsnist' i maksimal'ne spozhyvannya kysnyu studentiv z riznym rivnem somatychnoho zdorov'ya / L. Dolzhenko // Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu. – 2005. – # 1. – S. 68 – 70.
5. Krutsevych T. Yu. Kontrol' u fizychnomu vykhovanni ditey, pidlitkiv i molodi: navchal'nyy posibnyk / T. Yu. Krutsevych, M. I. Vorobyov, H. V. Bezverkhnya. – K.: Olimp. lit-ra, 2011. – 224 s.
6. Stepanyuk M. Vzayemozv'yazok krovonosnoyi ta dykhal'noyi system v orhanizmi lyudyny / M. Stepanyuk // Khimiya. Biolohiya. – 2004. – # 3. – S. 16 – 17.