

УДК: 612.122

doi: 10.25128/2078-2357.25.4.6

¹Н. О. КОЗАЧУК^{id}, ²О. А. СКУРІДІН^{id}

¹Волинський національний університет імені Лесі Українки
вул. Банкова, 9, корпус С, Луцьк, 43025

²Київський професійний коледж з посиленою військовою та фізичною підготовкою
бульв. Шевченка, 56, Київ, 01032
E-mail: Kozachuk.Nataliya@vnu.edu.ua

ІНТЕГРАТИВНІ ГЕМОДИНАМІЧНІ ІНДЕКСИ У СТУДЕНТІВ З РІЗНОЮ СТАТУРОЮ

Сучасний розвиток фізіологічної, медичної та педагогічної науки характеризується підвищенням науковим інтересом до вивчення співвідношення загальної та локальної конституцій організму людини, що створює фундамент для прогнозування перебігу реактивних процесів, які протікають у будь-якій біологічній системі, зокрема і в людському організмі. Серед фізіологічних показників ССС (серцево-судинної системи) особливе місце посідають показники центральної гемодинаміки та інтегративні гемодинамічні індекси, які характеризують ступінь та рівень адаптаційно-компенсаторних реакцій цілісного організму.

Метою нашого дослідження стало вивчення показників інтегративних гемодинамічних індексів у представників різних соматотипів (конституцій тіла).

У дослідженні взяла участь група волонтерів – 150 чоловік, які були студентами Київського професійного коледжу з посиленою військовою та фізичною підготовкою (80 студентів), Волинського національного університету імені Лесі Українки (70 студентів), середній вік учасників становив $19,2 \pm 1,8$ років. Визначення типів статури студентів здійснювали на основі антропометричних обстежень і виділяли наступні типи: дігестивного, м'язового, торакального, астеноїдного. У процесі виконання роботи студенти, які мають астеноїдний і торакальний типи статури, були об'єднані в одну групу. У результаті цього всі дослідження проводили з урахуванням розподілу волонтерів на три категорії: астено-торакального (56 осіб, що становить 37 % від загального числа волонтерів), м'язовий тип (46 осіб, що становить 31 %) і дігестивний тип (48 осіб, що становить 32 %).

Представники м'язового типу статури характеризувалися мінімальними значеннями ЧСС, САТ, ДАТ та ПАТ, що може вказувати на ознаки високих резервних можливостей до впливу ендогенних та екзогенних факторів середовища. Показники інтегративних гемодинамічних індексів вказують на наявність функціонально-фізіологічного напруження в діяльності ССС та зниженні адаптаційних можливостей у представників дігестивного соматотипу.

Представники дігестивного соматотипу мають менші адаптаційні резерви в порівнянні з представниками астено-торакального та м'язового типу статури.

Ключові слова: ЧСС, артеріальний тиск, СОК, ХОК, інтегративні гемодинамічні індекси.

Сучасний розвиток фізіологічної, медичної та педагогічної наук характеризується підвищенням науковим інтересом до вивчення співвідношення загальної та локальної конституцій організму людини, що створює фундамент для прогнозування перебіг реактивних процесів, які протікають у будь-якій біологічній системі, зокрема і в людському організмі органів [7–11].

Наукова зацікавленість до вивчення конституціональних особливостей людини обумовлена її зв'язком з різноманітними реакціями цілісного організму на вплив ендогенних та екзогенних факторів середовища. Взаємозв'язок конституціональних характеристик і здоров'я є однією з головних сторін конституціології [7–11].



©2025 Н. О. Козачук та співавт. Стаття відкрита для доступу та розповсюджується на умовах ліцензії [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), яка дозволяє необмежене використання, розповсюдження та відтворення на будь-якому носії за умови належного цитування оригінальної роботи.

Дослідження складових морфофункціонального розвитку та функціонально-фізіологічних властивостей у представників різної статури створюють основу для технологій та методів диференціального підходу в оцінці адаптаційних резервів та механізмів людського організму [7–12]. Саме показники серцево-судинної системи є маркером, який визначає рівень адаптаційних резервів та ступінь активації компенсаторних механізмів. Серед фізіологічних показників ССС (серцево-судинної системи) особливе місце посідають показники центральної гемодинаміки та інтегративні гемодинамічні індекси, які і характеризують ступінь та рівень адаптаційно-компенсаторних реакцій цілісного організму [4, 7, 10, 11].

Метою нашого дослідження стало вивчення показників інтегративних гемодинамічних індексів у представників різних соматотипів (конституцій тіла).

Матеріали та методи досліджень

У дослідженні взяла участь група волонтерів зі 150 осіб, які були студентами Київського професійного коледжу з посиленою військовою та фізичною підготовкою (80 студентів), Волинського національного університету імені Лесі Українки (70 студентів), середній вік учасників становив $19,2 \pm 1,8$ років. Усі волонтери дали письмову згоду на участь у дослідженні.

Визначали наступні інтегративні гемодинамічні індекси: коефіцієнт економичності кровообігу (КЕК), індекс Робінсона (ІР), загальний периферійний опір судин (ЗПО). Для визначення згаданих індексів проводили вимірювання частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск (сistolічний та діастолічний), пульсовий тиск (ПАТ або ПТ), середній артеріальний тиск, систолічний об'єм крові (СОК), хвилинний об'єм крові (ХОК) [2, 5, 6].

Таблиця 1

Оцінка функціональних резервів серцево-судинної системи за індексом Робінсона [5]

Індекс	Оцінка стану	
69 і менше	Відмінне	Функціональні резерви серцево-судинної системи у відмінній формі
70–84	Хороше	Функціональні резерви серцево-судинної системи в нормі
85–94	Середнє	Можна говорити про недостатність функціональних можливостей серцево-судинної системи
95–110	Погане	Є ознаки порушення регуляції діяльності серцево-судинної системи
111 і більше	Дуже погане	Регуляція діяльності серцево-судинної системи порушена

Визначення типів статури студентів здійснювалося на основі антропометричних обстежень і виділяли дигестивний, м'язовий, торакальний, астеноїдний типи [8].

У процесі виконання роботи студенти, які мають астеноїдний і торакальний типи статури, були об'єднані в одну групу. У результаті цього всі дослідження проводилися з урахуванням розподілу волонтерів на три категорії: астено-торакального, м'язового і дигестивного типу статури.

У процесі дослідження використовували загальноприйняті параметричні та непараметричні методи статистичного аналізу. При статистичній обробці використані комп'ютерні програми Microsoft Excel і STATISTICA.

Роботу виконували у відповідності до біоетичних норм з дотриманням відповідних принципів Гельсінської декларації прав людини, Конвенції ради Європи про права людини і біомедицини та відповідних законів України [1, 3].

Результати досліджень та їх обговорення

Спираючись на антропологічні дослідження, волонтерів було поділено на три групи: астено-торакальний тип статури (56 осіб, що становить 37 % від загального числа волонтерів), м'язовий тип (46 осіб, що становить 31 %) і дигестивний тип (48 осіб, що становить 32 %). У кожній групі було проведено вимірювання показників центральної гемодинаміки та проведено обрахунок інтегративних гемодинамічних індексів. Результати наших досліджень представлені в таблиці 2.

Достовірно більші значення ЧСС були у представників астено-торакального соматотипу в порівнянні з представниками м'язового та дигестивного типів. Величина САТ у представників дигестивного типу була достовірно більшою в порівнянні з представниками інших соматотипів. Значення ДАТ у представників різних соматотипів не мали вірогідної різниці. Представники дигестивного соматотипу мали достовірно більше значення ПАТ в порівнянні з астено-торакальним та м'язовим соматотипами.

Показники інтегративних гемодинамічних індексів центральної гемодинаміки студентів різних типів статури

Показники	Типи статури		
	Астено-торакальний (n=56)	М'язовий (n=46)	Дигестивний (n=48)
ЧСС, уд/хв	87,9±2,8	76,2±1,8*	78,1±1,8*
САТ, мм рт.ст.	114,9±4,6	107,9±2,5	126,5±2,7*
ДАТ, мм рт.ст.	75,18±3,54	71,4±1,8	75,3±2,3
ПАТ, мм рт.ст.	39,72±4,2	36,51±1,8	51,3±2,2*
ХОК, л/хв	5,4±0,17	4,73±0,18*	5,32±0,15
СОК, мл	61,2±2,33	62,1±1,84	66,8±2,73*
КЕК, у.о.	3491,5±96,12	2782,1±73,5*	4006,6±61,2*
ІР, у.о.	101,1±2,7	82,3±2,2*	98,8±2,1
ЗПО, у.о.	1702,2±25,63	1825,4±27,4*	1902,7±27,9*

Примітка. * – Статистично достовірні відмінності при $P < 0,05$.

СОК у представників дигестивного типу статури був достовірно більший, порівнюючи з представниками астено-торакального та м'язового соматотипів. Збільшення СОК у дигестивного соматотипу було зумовлене достовірним збільшенням ПАТ, що може вказувати на деяке функціональне навантаження на серцевий м'яз. Для представників м'язового типу було виявлено достовірне менше значення ХОК, порівнюючи з астено-торакальним та дигестивним соматотипами. Саме представники м'язового типу статури характеризувалися мінімальними значеннями ЧСС, САТ, ДАТ та ПАТ, що може вказувати на ознаки високих резервних можливостей до впливу ендогенних та екзогенних факторів середовища. Отримані нами результати переగుкуються з науковими доробком В. І. Шейко, О. С. Львова, О. Б. Кучменко [7, 10].

Значення інтегративних гемодинамічних індексів у представників різних соматотипів мали різнонаправлені вектори змін. Так, КЕК у представників м'язового типу був достовірно менший, як порівняти з іншими соматотипами, а у представників дигестивним соматотипу КЕК був достовірно більший, порівнюючи з астено-торакальним та м'язовими типом. Таким чином, у представників дигестивного соматотипу нашим дослідженням виявлено максимальні енергетичні затрати для забезпечення кровотоку по судинах, а в представників м'язового соматотипу енергетичні затрати для забезпечення циркуляції крові по судинах були найменші, порівнюючи з дигестивним та астено-торакальним типом.

ІР у представників м'язового типу вказував на нормальний рівень функціональних резервів серцево-судинної системи, що підтверджується достовірно меншим значенням ІР, як порівняти з іншими соматотипами. У представників астено-торакального та дигестивного соматотипів значення ІР вказувало на формування ознак порушення регуляції діяльності серцево-судинної системи. Таким чином, у представників астено-торакального та дигестивного соматотипів формуються ознаки порушення регуляції діяльності ССС.

Величина ЗПО у представників м'язового та дигестивного соматотипів були достовірно більші, порівнюючи з астено-торакальним соматотипом, що, можливо, зумовлене низьким рівнем тону судин кровеносних судин. Представники дигестивного соматотипу мали достовірно більше значення ЗПО, порівнюючи з астено-торакальним та м'язовим типами статури, що, можливо, зумовлене високим тонусом кровеносних судин.

Таким чином, показники інтегративних гемодинамічних індексів вказують на наявність функціонально-фізіологічного напруження в діяльності ССС та зниженні адаптаційних можливостей у представників дигестивного соматотипу.

Висновки

Отримані нами результати вказують на функціональне навантаження в роботі серцевого м'язу в представників дигестивного соматотипу, що супроводжується формуванням ознаки порушення

регуляції діяльності ССС, підвищеним тонусом кровоносних судин та значними енергетичними затратами для забезпечення руху крові по судинах.

Таким чином, представники дигестивного соматотипу мають менші адаптаційні резерви, порівнюючи з представниками астено-торакального та м'язового типу статури.

1. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження». [Інтернет]. Документ 990_005, редакція від 01.10.2008. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005 (дата звернення: 02.10.2024).
2. Жарінова О. Функціональна діагностика / за ред. О. Жарінова, Ю. Іваніва, В. Куця. Київ, «Четверта хвиля», 2021. 784 с.
3. Загальна декларація про біоетику та права людини. Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури: відділ етики науки і технологій: сектор соціальних і гуманітарних наук [Інтернет]. 2005 жов. 19; 12 с. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf> (дата звернення: 02.10.2024).
4. Казначеев Д. А., Шейко В. І. Вплив регулярних занять спортом на показники центральної гемодинаміки у юнаків з вродженими вадами зору. *Наукові записки. Біологічні науки (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя)*. 2024. № 4. С. 51–59. <https://doi.org/10.31654/2786-8478-2024-BN-4-51-59>.
5. Мальцева О. Б., Ляховець Л. О. Функціональна та клініко-лабораторна діагностика: навчальний посібник. Ужгород : Вид. ТОВ Прінтлайн, 2022. 213 с.
6. Функціональна діагностика при фізичній реабілітації та оцінці її ефективності: Навчальний посібник / В. В. Клапчук, А. В. Єрмолаєва. Запоріжжя : Національний університет «Запорізька політехніка», 2022. 75 с.
7. Шейко В. І., Боярчук О. Д., Кучменко О. Б., Гавій В. М., Глазков Е. О. Особливості центральної гемодинаміки у студентів з різною статурою. *Acta Carpatica*. 2023. № 1. С. 59–65. <https://doi.org/10.32782/2450-8640.2023.1.7>.
8. Шейко В. І., Глазков Е. О., Львов О. С. Співвідношення конституції тіла та порушень у показниках здоров'я студентів спеціальних медичних груп. *Вісник проблем біології і медицини*. 2015. Т. 4, № 1. С. 319–322.
9. Шейко В. І., Казімірко Н. Л., Львов О. С. Розвиток рухових якостей студентів спеціальної медичної групи та їх залежність від морфофункціональної типології. *Вісник проблем біології і медицини*. 2014. № 1. С. 260–264.
10. Шейко В. І., Кучменко О. Б., Боярчук О. Д., Глазков Е. О., Мхітарян Л. С., Журавльов О. А. Особливості діяльності серцево-судинної системи молодших школярів, які перехворіли на ГРВІ. *Український журнал природничих наук*. 2023. Т. 1, № 4. С. 64–71. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.4.2023.8>.
11. Trends and prospects of scientific thought in medicine: collective monograph [ISBN – 978-1-68564-513-7] Lysytsya A., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2022. 383 p. Розд. : Особливості впливу фізичних навантажень на основні показники організму студентів спеціальної медичної групи різних типів статури С. 47–67. / Шейко В. І., Львов О. С., Кучменко О. Б. <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.MONO.MED.1>.

References

1. Helsinska deklaratsiia Vsesvitnoi medychnoi asotsiatsii «Etychni pryntsypy medychnykh doslidzhen za uchastiu liudyny u iakosti obiekta doslidzhennia». [Internet]. Dokument 990_005, redaktsiia vid 01.10.2008. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005 (data zvernennia: 02.10.2024). [in Ukrainian]
2. Zharinova O. Funktsionalna diahnostyka / za red. O. Zharinova, Yu. Ivaniva, V. Kutsia. Kyiv, «Chetverta khvyliia», 2021. 784 s. [in Ukrainian]
3. Zahalna deklaratsiia pro bioetyku ta prava liudyny. Orhanizatsiia Obiednanykh Natsii z pytan osvity, nauky i kultury: viddil etyky nauky i tekhnolohii: sektor sotsialnykh i humanitarnykh nauk [Internet]. 2005 zhov. 19; 12 s. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001461/146180r.pdf> (data zvernennia: 02.10.2024). [in Ukrainian]
4. Kaznacheiev D. A., Sheiko V. I. Vplyv rehuliarnykh zaniat sportom na pokaznyky tsentralnoi hemodynamiky u iunakiv z vrodzhenymy vadamy zoru. *Naukovi zapysky. Biolohichni nauky (Nizhynskyi derzhavnyi universytet imeni Mykoly Hoholia)*. 2024. No 4. S. 51–59. <https://doi.org/10.31654/2786-8478-2024-BN-4-51-59>. [in Ukrainian]
5. Maltseva O. B., Liakhovets L. O. Funktsionalna ta kliniko-laboratorna diahnostyka: navchalnyi posibnyk. Uzhhorod : Vyd. TOV Printlayn, 2022. 213 s. [in Ukrainian]

6. Funktsionalna diahnostyka pry fizychnii reabilitatsii ta otsintsi ii efektyvnosti: Navchalnyi posibnyk / V. V. Klapchuk, A. V. Iermolaieva. Zaporizhzhia : Natsionalnyi universytet «Zaporizka politekhnika», 2022. 75 s. [in Ukrainian]
7. Sheiko V. I., Boiarchuk O. D., Kuchmenko O. B., Havii V. M., Hlazkov E. O. Osoblyvosti tsentralnoi hemodynamiky u studentiv z riznoi staturoiu. *Acta Carpatica*. 2023. No 1. S. 59–65. <https://doi.org/10.32782/2450-8640.2023.1.7>. [in Ukrainian]
8. Sheiko V. I., Hlazkov E. O., Lvov O. S. Spivvidnoshennia konstytutsii tila ta porushen u pokaznykakh zdorovia studentiv spetsialnykh medychnykh hrup. *Visnyk problem biolohii i medytsyny*. 2015. T. 4, No 1. S. 319–322. [in Ukrainian]
9. Sheiko V. I., Kazimirko N. L., Lvov O. S. Rozvytok rukhovykh iakosti studentiv spetsialnoi medychnoi hrupy ta ikh zalezhnist vid morfofunktsionalnoi typolohii. *Visnyk problem biolohii i medytsyny*. 2014. No 1. S. 260–264. [in Ukrainian]
10. Sheiko V. I., Kuchmenko O. B., Boiarchuk O. D., Hlazkov E. O., Mkhitarian L. S., Zhuravlov O. A. Osoblyvosti diialnosti sertsevo-sudynnoi systemy molodshykh shkolariv, iaki perekhvorily na HRVI. *Ukrainskyi zhurnal pryrodnychyykh nauk*. 2023. T. 1, No 4. S. 64–71. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.4.2023.8> [in Ukrainian]
11. Trends and prospects of scientific thought in medicine: collective monograph [ISBN – 978-1-68564-513-7] Lysytsya A., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2022. 383 r. Rozd. : Osoblyvosti vplyvu fizychnykh navantazhen na osnovni pokaznyky orhanizmu studentiv spetsialnoi medychnoi hrupy riznykh typiv statury C. 47–67. / Sheiko V. I., Lvov O. S., Kuchmenko O. B. <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.MONO.MED.1>.

¹N. O. Kozachuk, ²O. A. Skuridin

¹Lesia Ukrainka Volyn National University, Ukraine

²Kyiv Professional College with Enhanced Military and Physical Training, Ukraine

INTEGRATIVE HEMODYNAMIC INDICES IN STUDENTS WITH VARYING LEVELS OF STABILITY

The modern advancement of physiological, medical, and pedagogical sciences is marked by a growing scientific interest in exploring the relationship between the general and local constitutions of the human body. This research provides a foundation for predicting the course of reactive processes occurring in any biological system, including the human body. Among the physiological indicators of the cardiovascular system, central hemodynamics and integrative hemodynamic indices hold a special place, as they characterize the degree and level of adaptive and compensatory responses of the entire organism.

Our study aimed to examine the indicators of integrative hemodynamic indices in individuals with different somatotypes (body constitutions).

The study involved 150 volunteers, comprising students from the Kyiv Professional College with Enhanced Military and Physical Training (80 students) and Lesia Ukrainka Volyn National University (70 students). The average age of the participants was 19.2 ± 1.8 years. The students' body types were determined based on anthropometric examinations, identifying the following categories: digestive, muscular, thoracic, and asthenic. During the study, students with asthenic and thoracic body types were combined. Consequently, all analyses were conducted considering three groups: astheno-thoracic (56 individuals, 37% of the total), muscular (46 individuals, 31%), and digestive (48 individuals, 32%).

Representatives of the muscular body type exhibited minimal values of heart rate, systolic, diastolic, and pulse pressure, which may indicate a high reserve capacity to withstand the influence of endogenous and exogenous environmental factors. Indicators of integrative hemodynamic indices reveal the presence of functional and physiological stress in cardiovascular system activity and a reduction in adaptive capacity among individuals with the digestive somatotype.

Representatives of the digestive somatotype have smaller adaptive reserves compared to those of the astheno-thoracic and muscular body types.

Keywords: heart rate, blood pressure, systolic and minute blood volume, integrative hemodynamic indices.

Надійшла до редакції: 24.11.2025

Прийнята до друку: 08.12.2025

Опублікована: 30.12.2025