

УДК: 611.94-023.11-057.875:796(477.85)

КАРАТЄЄВА Світланакандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії
Буковинського державного медичного університету<https://orcid.org/0000-0003-1836-8375>Karatsveta@gmail.com**СЛОБОДЯН Олександр**доктор медичних наук, завідувач кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії
Буковинського державного медичного університету<https://orcid.org/0000-0002-4402-8457>slobodjanaleksandr@ukr.net**ДИНАМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ОКРУЖНОСТІ ГРУДНОЇ КЛІТКИ СТУДЕНТІВ
БУКОВИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДУ СПОРТУ**

З метою динамічного порівняння окружності грудної клітки залежно від виду спорту з наступною побудовою моделі прогнозування спортивної придатності досліджено 215 студентів закладів вищої освіти Буковини. де первинне дослідження виконано в 2021 році та повторне дослідження цих самих студентів через рік (2022 рік). Основну групу становлять 175 студентів факультету фізичної культури, спорту та реабілітації Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича та контрольну становлять 40 студентів Буковинського державного медичного університету. Вік досліджуваних склав $17,45 \pm 1,15$ років. Серед студентів основної групи грали у футбол – 46, з них 25 юнаків та 21 дівчина, у гандбол 44 студента, з них 24 юнаків та 20 дівчат, у волейбол теж 44 студента, з них 24 юнаків та 20 дівчат, у баскетбол 41 студент, з них 22 юнаки та 19 дівчат.

Досліджуваним студентам визначали окружність грудної клітки при вдиху, видиху та в стані спокою. Для порівняння показників респондентів під час першого вимірювання та повторного через рік було проведено парний t-тест (t-тест парних вибірок).

У результаті проведених досліджень, що за порівнянням окружності грудної клітки під час вдиху, видиху та затримки дихання за первинним дослідженням встановлено, що окружність грудної клітки досліджуваних студентів має найбільшу статистичну відмінність у студентів, які відвідували секції з гандболу, на відмінну від інших груп. Також, за порівнянням в динаміці параметрів окружності грудної клітки під час вдиху, видиху та під час затримки дихання встановлено, що найбільша статистична відмінність параметрів під час затримки дихання. За порівнянням параметрів окружності грудної під час вдиху, видиху та затримки дихання встановлена статистична відмінність між юнаками та дівчатами.

Отже, виведено моделі для прогнозування окружності грудної клітки, під час вдиху: $Ch_b = \beta + 0,58 * w - 0,206 * h$, під час видиху: $Ch_e = \beta + 0,588 * w$, під час затримки дихання: $Ch_{bl} = \beta + 0,644 * w$, де значимими предикторами для окружності грудної клітки під час вдиху є ріст, вага та стать, для окружностей грудної клітки під час видиху та під час затримки дихання значимими предикторами є вага та стать.

Ключові слова: студенти, анатомія, окружність грудної клітки, антропометрія, спорт.

[https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).69](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).69)

**1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У
ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ
ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ
ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ**

Антропометричний метод є одним з основних методів обстеження спортсменів. Для тренерів та спортсменів антропометричні дані представляють значний інтерес, тому що дають змогу постійно стежити за особливостями фізичного розвитку, індивідуально планувати навантаження, рекомендувати спортсменам-початківцям займатись тим чи іншим видом спорту [1-6].

Слід відмітити, що нині в спортивній науці і практиці відзначається глибоке вивчення проблеми спортивного відбору. Науковці розробляють методики оцінювання

перспективності спортсменів у певному виді спорту. Останніми роками науковці накопичили значний обсяг матеріалу, який свідчить про те, що конституція тіла спортсмена формується більшою мірою на генетичному рівні, адже це є комплекс індивідуальних морфологічних, фізіологічних і психічних властивостей організму, зумовлених спадковістю [7-9].

Відомо, що у кожному виді спорту є найоптимальніші антропометричні параметри тіла. Тому, спортсмени, у яких особливості будови тіла збігаються з певним "спортивним типом", більшою мірою пристосовані до досягнення високих результатів у конкретних видах спорту [10-15].

Отже, дослідження антропометричних параметрів спортсменів з метою відбору до певного виду спорту, а також щодо визначення спортивної орієнтації майбутніх спортсменів є актуальним та потребує подальшого дослідження.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз даних літератури свідчить що наукових робіт по даному напрямку дуже мало.

Луць Ю.П. та співавтори досліджували спортсменів різної кваліфікації (спортивне орієнтування, тріатлон, спортивна ходьба, легка атлетика), першого зрілого віку прийшовши до висновку, що морфофункціональні показники організму є одними з важливих запорук високої результативності у спорті. Врахування особливостей композиційного складу тіла та функціональних показників дихання необхідно для оптимального будування тренувального та змагального періоду спортсменів, морфофункціональні показники композиційного складу тіла обстежених осіб різняться між окремими групами спортсменів залежно від їхньої кваліфікації. Спортсмени високої кваліфікації порівняно зі спортсменами іншої кваліфікації і аматорами відрізняються найменшою масою тіла, найбільш високим відсотком безжирової маси тіла (БМТ), найменшим вмістом жиру в організмі, найбільшим вмістом води і найбільшою масою мінерального компоненту скелету (ММК). Для аматорів є характерними найбільша маса тіла, найменша БМТ, найбільший вміст жиру в організмі, найменші вміст води і ММК порівняно зі спортсменами з високим та середнім показником максимального споживання кисню (МСК). Спортсмени з середнім рівнем МСК характеризуються проміжними значеннями означених параметрів порівняно з іншими групами.

Однак, до теперішнього часу не встановлена прогностична цінність та домінантність показників тотальних та парціальних розмірів тіла, морфометричних та соматотипологічних характеристик в прогнозуванні перспективності для досягнення високих результатів у спорті [1, 2].

3. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Мета статті полягає в динамічному порівнянні окружності грудної клітки досліджуваних студентів, залежно від виду спорту з наступною побудовою моделі прогнозування спортивної придатності.

4. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ ОЗНАЧЕНА СТАТТЯ

Питання анатомії спортсменів завжди є актуальним, Łukasz Olewnik та співавтори, з метою оцінки системи чотириголового м'яза стегна та наявності додаткових шарів виявили п'ять типів розшарування сухожиль чотириголового м'яза на основі допоміжних головок чотириголового м'яза. При цьому тип I (55%) — представлений чотирма головами і чотирма шарами, і це було щось нове, тому що на думку авторів, стандартні підручники з ортопедії описують сухожилля квадрицепса як структуру, що складається лише з трьох шарів. Тип II (27,4%) — перші чотири шари були ті самі, що й у типі I, але найглибше прикріплювався додатковий сухожилло п'ятої головки чотириголового м'яза стегна. III тип (10,9%) — до цього типу віднесено 6 головок чотириголового м'яза стегна і складався з п'яти шарів. IV тип (3,1%) — цей тип включав 7 головок чотириголового м'яза стегна і складався всього з чотирьох шарів. V тип (3,1%) — до цього типу віднесено 8 головок чотириголового м'яза стегна і складався з 5 шарів. Результатом цього дослідження є детальну анатомію сухожиль чотириголового м'яза, включаючи додаткові сухожилля додаткових головок сухожиль чотириголового м'яза. Допоміжні головки чотириголового м'яза стегна сприяють розшарування сухожиль чотириголового м'яза. Другим висновком цього дослідження є те, що тип IV здається найбезпечнішим типом, у свою чергу тип V найнебезпечнішим.

Однак, до теперішнього часу не встановлена прогностична цінність та домінантність показників тотальних та парціальних розмірів тіла, морфометричних та соматотипологічних характеристик в прогнозуванні перспективності для досягнення високих результатів у спорті [3].

4. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБҐРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Порівняння окружності грудної клітки в динаміці проведено на 215-х студентах I-II курсів факультету фізичної культури, спорту та реабілітації Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича та студентів I-II курсів Буковинського державного медичного університету, де первинне дослідження виконано в 2021 році та повторне дослідження цих самих студентів через рік (2022 рік). Основну групу склали 175 студентів факультету фізичної культури, спорту та реабілітації Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, серед них 95 юнаків та 80 дівчат. Контрольну становили 40 студентів Буковинського державного медичного

університету, серед них 21 юнак та 19 дівчат. Вік досліджуваних склав $17,45 \pm 1,15$ років.

Серед студентів основної групи грали у футбол – 46, з них 25 юнаків та 21 дівчина, у гандбол 44 студента, з них 24 юнаків та 20 дівчат, у волейбол теж 44 студента, з них 24 юнаків та 20 дівчат, у баскетбол 41 студент, з них 22 юнаки та 19 дівчат.

Студенти контрольної групи були навантажені годинами фізкультури, відповідно програми їхньої спеціальності та додатково спортом не займалися.

Досліджуваним студентам визначали окружність грудної клітки при вдиху, видиху та в стані спокою.

Для порівняння показників респондентів під час першого вимірювання та повторного через рік було проведено парний t-тест (t-тест парних вибірок).

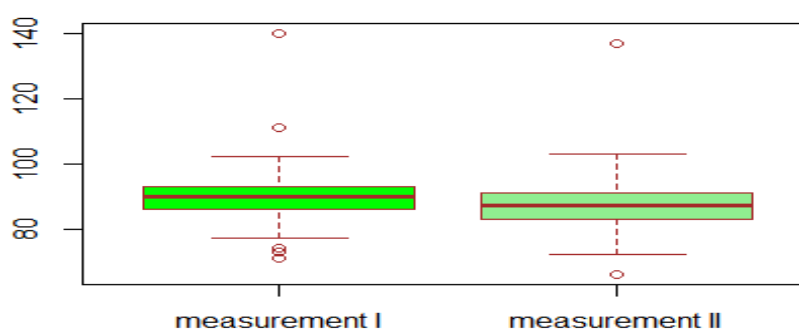


Рис. 1. Розподіл окружності грудної клітки під час вдиху в динаміці студентів основної групи

Середнє значення при першому вимірюванні:

[1] 90.17391

Стандартне відхилення (standard deviation) при першому вимірюванні:

[1] 9.366644

Середнє значення при другому вимірюванні:

[1] 87.95652

Стандартне відхилення (standard deviation) при другому вимірюванні:

[1] 8.844132

При перевірці гіпотези про те, чи середнє значення окружності грудної клітки, під час вдиху значимо змінилося, встановлена значима різниця окружності грудної клітки, під час вдиху між першим ($M = 90.174$, $SD = 9.367$) та другим ($M = 87.957$, $SD = 8.844$) вимірюваннями; $t(68) = 3.231$, $p = 0.0019$.

При перевірці гіпотези про те, чи середнє значення окружності грудної клітки, під час вдиху значимо зменшилося – $H_0: \mu_1 < \mu_2$ II vs. II $H_0: \mu_1 \geq \mu_2$, встановлено зменшення окружності грудної клітки, під час вдиху між

першим ($M = 90.174$, $SD = 9.367$) та другим ($M = 87.957$, $SD = 8.844$) вимірюваннями; $t(68) = 3.231$, $p = 0.00095$ (рис. 1).

Модель для прогнозування окружності грудної клітки, під час вдиху:

$Ch_b = \beta + 0,58 \cdot w - 0,206 \cdot h$, де Ch_b – окружність грудної клітки, під час вдиху, w – вага, h – ріст, $\beta = 82,791$ для дівчат, $85,966$ для юнаків. Значимими предикторами є ріст, вага та стать. Коефіцієнт детермінації становить 99.7%.

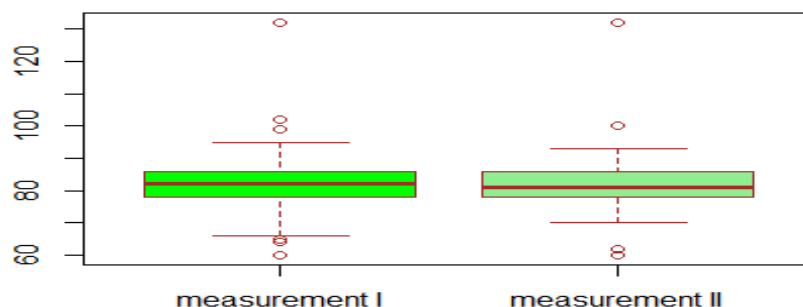


Рис. 2. Розподіл окружності грудної клітки під час видиху в динаміці студентів основної групи

Середнє значення при першому вимірюванні:

[1] 81.86957

Стандартне відхилення (standard deviation) при першому вимірюванні:

[1] 9.827801

Середнє значення при другому вимірюванні:

[1] 81.94203

Стандартне відхилення (standard deviation) при другому вимірюванні:

[1] 8.896272

При перевірці гіпотези про те, чи середнє значення окружності грудної клітки, під час видиху значимо змінилося, встановлено, що немає значимої різниці значення окружності грудної клітки, під час видиху між першим ($M = 81.870$, $SD = 9.828$) та другим ($M = 81.942$, $SD = 8.896$) вимірюваннями; $t(68) = -0.102$, $p = 0.9194$ (рис. 2).

Модель для прогнозування окружності грудної клітки, під час видиху:

$Ch_e = \beta + 0,588 \cdot w$, де Ch_e – окружність грудної клітки, під час видиху, w – вага, $\beta = 42,330$ для дівчат, $41,508$ для юнаків. Значимими предикторами є вага та стать. Коефіцієнт детермінації становить 99.6%.

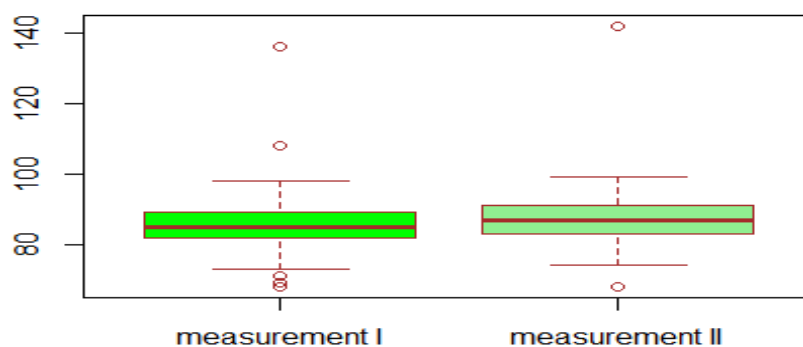


Рис. 3. Розподіл окружності грудної клітки під час затримки дихання в динаміці студентів основної групи

Середнє значення при першому вимірюванні:

[1] 85.62319

Стандартне відхилення (standard deviation) при першому вимірюванні:

[1] 9.567256

Середнє значення при другому вимірюванні:

[1] 87.43478

Стандартне відхилення (standard deviation) при другому вимірюванні:

[1] 9.119272

При перевірці гіпотези про те, чи середнє значення окружності грудної клітки, під час

затримки дихання значимо змінилося, встановлено значиму різницю окружності

грудної клітки, під час затримки дихання між першим ($M = 85.623$, $SD = 9.567$) та другим ($M = 87.435$, $SD = 9.119$) вимірюваннями: $t(68) = -2.337$, $p = 0.0224$.

При перевірці гіпотези про те, чи середнє значення окружності грудної клітки, під час затримки дихання значимо збільшилося, встановлено значиме збільшення окружності грудної клітки, під час затримки дихання між першим ($M = 85.623$, $SD = 9.567$) та другим ($M = 87.435$, $SD = 9.119$) вимірюваннями; $t(68) = -2.337$, $p = 0.0112$ (рис. 3).

Модель для прогнозування окружності грудної клітки, під час затримки дихання: $Ch_{bl} = \beta + 0,644 \cdot w$, де Ch_{bl} – окружність грудної клітки, під час затримки дихання, w – вага, $\beta = 45,710$ для дівчат, $42,186$ для юнаків.

Значимими предикторами є вага та стать. Коефіцієнт детермінації становить 99.6%.

Отже, за результатами розподілу окружності грудної клітки під час вдиху, видиху та затримки дихання при первинному дослідженні встановлено, що окружність грудної клітки досліджуваних студентів має найбільшу статистичну відмінність у студентів, які відвідували секції з гандболу, на відмінну від інших груп.

За результатами порівняння в динаміці окружності грудної клітки під час вдиху, видиху та під час затримки дихання встановлено, що найбільша статистична відмінність параметрів саме під час затримки дихання, а також встановлена статистична відмінність між юнаками та дівчатами, під час вдиху, видиху та затримки дихання.

Підсумовуючи можна зробити висновок, що антропометричне дослідження окружності грудної клітки під час вдиху, видиху та під час

затримки дихання в динаміці за видом спорту свідчить, що є різниця середнього значення параметрів, залежно від виду спорту.

5. ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

1. За порівнянням окружності грудної клітки під час вдиху, видиху та затримки дихання при первинному дослідженні встановлено, що окружність грудної клітки досліджуваних студентів має найбільшу статистичну відмінність у студентів, які відвідували секції з гандболу, на відмінну від інших груп.

2. За порівнянням в динаміці параметрів окружності грудної клітки під час вдиху, видиху та під час затримки дихання встановлено, що найбільша статистична відмінність параметрів під час затримки дихання.

3. За порівнянням параметрів окружності грудної під час вдиху, видиху та затримки дихання встановлена статистична відмінність між юнаками та дівчатами.

4. Модель для прогнозування окружності грудної клітки, під час вдиху:

$Ch_b = \beta + 0,58 \cdot w - 0,206 \cdot h$, під час видиху: $Ch_e = \beta + 0,588 \cdot w$, під час затримки дихання: $Ch_{bl} = \beta + 0,644 \cdot w$.

5. Значимими предикторами для окружності грудної клітки під час вдиху є ріст, вага та стать, для окружностей грудної клітки під час видиху та під час затримки дихання значимими предикторами є вага та стать.

References

1. Luts YP, Lukyantseva GV. [Peculiarities of morphofunctional indicators of athletes of various qualifications and amateurs in endurance sports]. Herald of problems of biology and medicine. 2023; 1(168): 374-379. DOI 10.29254/2077-4214-2023-1-168-374-379. Ukrainian.
2. Hankyu K, Yong SN. Variation of pectineus muscle forming a hiatus. Anatomical Science International. 2021; 96: 481-484 <https://doi.org/10.1007/s12565-020-00593-5>
3. Łukasz O, Kacper R, Bartłomiej S, Michał P, Paloma A, Piotr K. The relationship between additional heads of the quadriceps femoris, the vasti muscles, and the patellar ligament. Hindawi BioMed Research International. 2022; Article ID 9569101: 11. <https://doi.org/10.1155/2022/9569101>
4. Karatieieva SYu, Slobodian OM, Honchar HI, Nazarevych VS, Slobodian KV, Korelianchuk AV. Establishment of types of the constitutions in students-athletes and in students-medicists with their further analysis. Wiadomości Lekarskie. 2022; 4(2): 955-958 DOI: 10.36740/WLEK20220420106
5. Ratko P, Mihajlović I, Radulović N, Nikolić S. Anthropometric parameters of elite male runners sprint: are body height and body weight good predictors of results. Health, sport, rehabilitation. 2022; 8(3): 64-74
6. Karatieieva SYu, Slobodian OM, Moseychuk YuYu, Hauriak OD, Goy RS. Vyvchennia antropometrychnykh i morfometrychnykh pokaznykiv u pidhotovtsi sportsmeniv [Study of anthropometric and morphometric parameters in the training of athletes]. Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu. Mykolaiv. 2021; 6, 5 (33): 16-22. DOI: 10.26693/jmbs06.05.016 (Ukrainian).

7. Karatieieva S, Slobodian O, Lukashiv T, Honchar H, Komar V, Kozlovska S. The determination of distal hip circumference in universities students depending on the sport type. *Health, sport, rehabilitation*. 2022; 8(3): 27-37
8. Karatieieva S. Anatomical features of the parameters of the thigh circumference of the students of Bukovyna. *Archive of Clinical Medicin*. 2023; 1(29): 9-14
9. Sokrut VM, Povazhna OS, Hlushchenko AL, Bakhtieieva TD, Yabluchanskyi MI, Chernyi VI, ta in. *Sportyvna medytsyna*. [Sports medicine] Pidruchnyk. Donetsk. 2013. 472 p (Ukrainian).
10. Vynnyk NM, Onoprienko OM. Metody vyznachennia morfofunktsionalnoho rozvytku studentskoi molodi [Methods for determining the morphofunctional development of student youth]. *Navchalno–metodychnyi posibnyk*. Cherkasy. 2015; 76 p (Ukrainian).
11. Hliadia SO, Boreiko NIu, Yushko OV. Antropometrychni vymiriuvannia i otsinka funktsionalnoho stanu [Anthropometric measurements and assessment of functional status] *Metodychni rekomendatsii do praktychnoi roboty dlia studentiv NTU «KhPI» dennoi formy navchannia usikh spetsialnostei z dystsypliny «Fizychne vykhovannia»*. Kharkiv. 2021; 25 p (Ukrainian).
12. Vovk YuM, Vovk OIu. Indyvidualni anatomiczna minlyvist ta yikh kliniko-morfolohichne znachennia [Individual anatomical variability and their clinical and morphological significance]. Kharkiv. 2019; 188 p. (Ukrainian).
13. Pastukhova V. Doslidzhennia antropometrychnykh danykh u sportsmeniv - lehkoatletiv na riznykh etapakh pidhotovky [Research of anthropometric data in athletes - track and field athletes at different stages of training] *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*. Natsionalnyi universytet fizychnoho vykhovannia i sportu Ukrainy. Kyiv. 2015; 1: 121-125 (Ukrainian).
14. Shaparenko PF. Antropometriia [Anthropometry]. Vinnytsia: VDMU im. M.I. Pyrohova, 2000: 71 p. (Ukrainian).
15. Fedoniuk YaI, Mytskan BM, Popel SL, Fedoniuk LIa, Dovhan OM, Burkovskyi VV, ta in. *Funktsionalna anatomiia* [Functional anatomy]. Pidruchnyk. Ternopil. 2015; 552 p. (Ukrainian).

Abstract

KARATIEIEVA Svitlana, SLOBODIAN Oleksandr

Bukovinian State Medical University

DYNAMIC COMPARISON OF CHEST CIRCUMFERENCE OF THE STUDENTS OF BUKOVYNIA DEPENDING ON THE SPORT TYPE

In order to dynamically compare the chest circumference depending on the type of sport with the subsequent construction of a sports fitness prediction model, 215 students of higher education institutions of Bukovina were studied. where the primary study was carried out in 2021 and a repeated study of these same students a year later (2022). The main group consists of 175 students of the Faculty of Physical Culture, Sports and Rehabilitation of Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University and the control group consists of 40 students of the Bukovina State Medical University. The age of the subjects was 17.45 ± 1.15 years. Among the students of the main group, 46 played football, of whom 25 were young boys and 21 were young girls, 44 students played handball, of whom 24 were young boys and 20 were young girls, 44 students also played volleyball, of whom 24 were young boys and 20 were young girls, 41 students played basketball, of whom 22 were young boys and 19 were young girls.

The chest circumference of the studied students was determined during inhalation, exhalation and at rest. To compare the indicators of the respondents during the first measurement and the second one a year later, a paired t-test (paired samples t-test) was conducted.

As a result of the studies conducted, comparing the chest circumference during inhalation, exhalation and breath holding according to the primary study, it was found that the chest circumference of the studied students has the greatest statistical difference in students who attended handball sections, unlike other groups. Also, by comparing the dynamics of the parameters of the chest circumference during inhalation, exhalation and during breath holding, it was found that the largest statistical difference in the parameters was during breath holding. By comparing the parameters of the chest circumference during inhalation, exhalation and breath holding, a statistical difference was established between boys and girls.

*So, models were derived for predicting the chest circumference during inhalation: $Chb = \beta + 0.58 * w - 0.206 * h$, during exhalation: $Che = \beta + 0.588 * w$, during breath holding: $Chbl = \beta + 0.644 * w$, where significant predictors for the chest circumference during inhalation are height, weight and gender, for the chest circumference during exhalation and during breath holding, significant predictors are weight and gender.*

Key words: students, anatomy, chest circumference, anthropometry, sports.

Стаття надійшла до редакції 18.02.2025 р.