

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ імені М.І. ПИРОГОВА**

**ЛЕЖНЬОВА ОЛЕНА ВАСИЛІВНА**

**УДК: 572.037:616.1 – 072.7:612.13:796/799**

**ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ТІЛА ТА ПОКАЗНИКІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ  
ГЕМОДИНАМІКИ У СПОРТСМЕНІВ РІЗНИХ ВИДІВ СПОРТУ**

**14.03.01 – нормальна анатомія**

**АВТОРЕФЕРАТ  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата медичних наук**

**Вінниця – 2013**

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Вінницькому національному медичному університеті імені М.І. Пирогова МОЗ України.

**Науковий керівник:**

доктор біологічних наук, професор **Сарафинюк Лариса Анатоліївна**, Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, завідувач кафедри фізичного виховання та лікувальної фізичної культури.

**Офіційні опоненти:**

– доктор біологічних наук, професор **Волков Костянтин Степанович**, державний вищий навчальний заклад “Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського”, завідувач кафедри гістології, цитології та ембріології;

– доктор медичних наук, професор **Масна Зоряна Зеновіївна**, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, завідувач кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією.

Захист відбудеться “27” березня 2013 р. о 13 годині на засіданні вченої ради Д 05.600.02 при Вінницькому національному медичному університеті імені М.І. Пирогова (21018, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова (21018, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56).

Автореферат розісланий “22” лютого 2013 р.

**В.о. ученого секретаря  
спеціалізованої вченої ради**

**Л.В. Фоміна**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Рівень результатів у сучасному спорті настільки великий, що для їх досягнень спортсмену необхідно володіти рідкісними морфологічними та функціональними даними, унікальним комплексом фізичних та психічних здібностей, які знаходяться на максимально високому рівні розвитку (Головко Д., 2004; Сергієнко Л.П., 2009). Тому центральною в системі підготовки спортсменів є проблема спортивного відбору і орієнтації (Платонов В.П., 2004). Вирішення задач відбору передбачає створення моделі спортсмена даної спеціалізації, тобто певного складу ознак, які визначають спортивну результативність (Губа В., 2002; Булгакова Н., 2002). Набір ознак та порядок їх перерахування неоднакові для різних спортивних спеціалізацій (Гагуа Е.Д., 2003; Запорожанова Г., 2004; Корнеев Р.А., 2004). Із морфологічних ознак при спортивному відборі враховуються тотальні розміри тіла (в першу чергу довжина), пропорції тіла, склад маси тіла. Необхідно зазначити, що до теперішнього часу не встановлена прогностична цінність та ієрархія показників тотальних та парціальних розмірів тіла, компонентного складу маси тіла та соматотипологічних характеристик у передбаченні перспективності юних спортсменів для досягнення високих показників у спорті. Відсутність такого структурно-прогностичного комплексу ієрархованих показників суттєво обмежує розробку інтегральних показників для оцінки придатності до спортивної діяльності.

Морфофункціональні особливості серцево-судинної системи визначають рівень можливих спортивних досягнень у будь-якому виді спорту (Чистякова Ю.С., 2005; Коваленко С.О., Каленіченко О.В., 2006; Михалюк Є.Л., 2009;), тому вивчення даних параметрів актуально і не втрачає практичного значення. Так, на теперішній час одні з головних ніш у структурі найбільш поширених діагностичних методів досліджень серцево-судинної системи займають реографія, електрокардіографія, фонокардіографія, рентгенографія та ультразвукова діагностика серця (Овчинников А.Г., Агеев Ф.Т., 2009; Кобалава Ж.Д. и др., 2011; Abhayaratna W.P. et al., 2006; Wang J. et al., 2007). Однак відчутна нестача відомостей, які могли б стати базою нормологічних показників для спортсменів окремого виду спорту і, можливо, перш за все через те, що не має чіткої системи визначення об'єктивних нормативних значень для отриманих параметрів (Волков К.С. та ін., 2008; De Onis M., Onyango A.W., 2003). На наш погляд, для встановлення належних показників гемодинаміки потрібно враховувати індивідуальні конституціональні особливості людини, у першу чергу, її антропометричні та соматотипологічні характеристики, що підтверджується достатньою кількістю як вітчизняних, так і зарубіжних даних, стосовно взаємозв'язків окремих соматотипологічних й антропометричних параметрів із морфофункціональними особливостями окремих органів й систем як у нормі (Ольховський В.О., 2003; Козлов В.А. та ін., 2004; Черкасов В.Г. та ін., 2006; Гумінський Ю.Й. та ін., 2008; І. В. Гунас та ін., 2010; Marugan de Miguelsanz J.M. et al., 2005), так і для оцінки ризику виникнення різних патологічних станів (Антонець Т.І., 2004; Пиллюко Н.В., Каблукова О.К., 2005). Актуальним і доцільним як для діагностики, так і прогностичної медицини є дослідження зв'язків зовнішніх параметрів тіла з гемодинамічними показниками у спортсменів різних видів спорту. Наявні джерела містять наукові факти, які говорять про взаємозалежність окремих конституціональних характеристик і показників серцево-судинної системи (Іванов В.А., Косоу-

ров А.К., 2002; Василенко Д.А. та ін., 2006; Фурман Ю.М. та ін., 2008; Сергета І.В., Шінкарук-Диковицька М.М., 2008; Сарафинюк Л.А., 2012). Відомостей про дослідження, в яких розглядалися б показники центральної гемодинаміки у волейболістів, борців, легкоатлетів і футболістів у комплексній залежності від антропо-соматотипологічних параметрів як в Україні, так і за її межами нами не знайдено.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження проведене на базі науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова в рамках загально-університетської наукової тематики “Розробка нормативних критеріїв здоров'я різних вікових та статевих груп населення (юнацький вік, серцево-судинна система)” (№ державної реєстрації 0109U005544). Тема дисертації затверджена вченою радою стоматологічного та фармацевтичного факультетів Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова МОЗ України (протокол № 5 від 21 травня 2009 року) та проблемною комісією МОЗ і АМН України «Морфологія людини» (протокол № 92 від 14 квітня 2009 року).

**Мета дослідження.** Визначити особливості будови тіла і показників центральної гемодинаміки у спортсменів різних видів спорту юнацького віку та встановити взаємозв'язки між гемодинамічними та соматометричними параметрами.

**Завдання дослідження.**

1. Встановити антропометричні показники, соматотип, компонентний склад маси тіла у волейболістів, борців, легкоатлетів, футболістів, спортсменів загальної групи та неспортсменів юнацького віку.
2. Визначити особливості показників центральної гемодинаміки, отриманих методом тетраполярної реокардіографії у спортсменів різних видів спорту.
3. Встановити особливості зв'язків показників центральної гемодинаміки з тотальними та парціальними розмірами тіла і соматотипологічними характеристиками.
4. Визначити за допомогою регресійного аналізу залежність показників центральної гемодинаміки від особливостей будови тіла у спортсменів.

*Об'єкт дослідження* – залежність показників центральної гемодинаміки від параметрів будови тіла у волейболістів, борців, легкоатлетів і футболістів юнацького віку.

*Предмет дослідження* – особливості антропо-соматотипологічних і гемодинамічних показників у спортсменів різних видів спорту.

*Методи дослідження:* для виконання поставлених у дослідженні мети та завдань були використані: тетраполярна реокардіографія – для визначення показників центральної гемодинаміки; антропометричні та соматотипологічні – для встановлення особливостей будови тіла; математичні – для статистичної обробки отриманих результатів та побудови математичних моделей.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше дана оцінка антропометричних і соматотипологічних особливостей тіла у волейболістів, легкоатлетів, борців і футболістів високого рівня майстерності юнацького віку та проведено порівняльний аналіз відмінностей тотальних і парціальних розмірів тіла в юнаків у залежності від особливостей спортивної ді-

яльності. Вперше виявлено, що серед спортсменів різної спеціалізації у легкоатлетів і футболістів більшість параметрів центральної гемодинаміки є найвищими, а у борців – найнижчими. Вперше встановлені особливості зв'язків параметрів центральної гемодинаміки з антропометричними та соматотипологічними показниками в юнаків, які займаються та не займаються спортом та, окремо, у волейболістів, легкоатлетів, борців і футболістів високого рівня майстерності. Вперше встановлені особливості відсоткового розподілу антропосоматотипологічних показників у моделях належних параметрів центральної гемодинаміки у волейболістів, борців, легкоатлетів і футболістів. Доведено, що у волейболістів геодинамічні параметри детермінують обхватні, поздовжні та краніометричні розміри тіла і поперечний серединногрудний діаметр грудної клітки; у борців – сагітальну дугу голови, ширину нижньої щелепи, обхвати стегон та стегна; у легкоатлетів – обхватні розміри, товщини шкірно-жирових складок (ШЖС), ширину дистального епіфіза плеча; у футболістів – діаметри тіла, обхватні та краніометричні розміри.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати проведеного дослідження можна використовувати при прогностичній оцінці антропометричних параметрів у юнаків різних видів спорту для досягнення ними високих результатів, а на основі розроблених регресійних моделей встановити індивідуальні параметри центральної гемодинаміки у волейболістів, борців, легкоатлетів і футболістів юнацького віку.

Визначені взаємозв'язки є інформативними стосовно норми й патології, що, в свою чергу, дозволить на ранніх етапах виявити групи ризику серед спортсменів із захворюваннями серцево-судинної системи та більш точно диференціювати у них стан перетренованості.

Отримані результати досліджень використовуються у лекційних курсах та практичній роботі кафедр нормальної фізіології, нормальної анатомії та внутрішньої медицини №2 Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова; кафедри анатомії людини Буковинського державного медичного університету, кафедри нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, кафедри нормальної анатомії ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського», а також впроваджені у лікувально-діагностичний процес кардіологічного відділення Вінницької обласної клінічної лікарні ім. М.І. Пирогова та терапевтичного і фізіотерапевтичного відділень вузлової клінічної лікарні станції Вінниця.

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачем самостійно проведено патентно-інформаційний пошук, разом з керівником здійснено розробку основних теоретичних і практичних положень наукового дослідження, визначено мету та завдання даного дослідження. Особисто дисертанткою проведено обробку отриманих результатів антропометричного й реографічного досліджень та статистичний аналіз цих результатів. Дисертанткою самостійно написані всі розділи дисертації. Автором самостійно написано 3 статті в наукових фахових виданнях і 7 статей за темою дисертації опубліковані у співавторстві з науковими керівником та колегами, де автору належать основні ідеї та розробки стосовно особливостей будови тіла та центральної гемодинаміки, а також взаємозв'язків антропо-соматотипологічних показників з гемодинамічними параметрами у спортсменів. Спільно з науковим керівником про-

ведено узагальнення результатів дослідження, сформульовані висновки та практичні рекомендації, забезпечено їх впровадження в медичну практику.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення роботи викладені та обговорені на V з'їзді анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України (Вінниця, 2010); науково-практичній конференції «Морфологічні аспекти мікроциркуляції в нормі та патології» (Тернопіль, 2011); першому Українсько-Йорданський медичному конгресі (Вінниця, 2011); міжнародній науково-практичній конференції «Фізичне виховання різних груп населення: стан, проблеми та перспективи» (Дніпропетровськ, 2011); конференції «Фізична культура, спорт та здоров'я нації», присвяченій 55-річчю інституту фізичного виховання і спорту (Вінниця, 2011); V міжнародній науково-практичній конференції «Спорт у нашому житті: проблеми і перспективи розвитку» (Луганськ, 2011); III міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених (Вінниця, 2012); XVI міжнародній науково-практичній конференції «Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія – 2012» (Одеса, 2012).

**Публікації.** За матеріалами дисертації опубліковано 18 наукових робіт, які повністю відображають зміст проведеного дослідження, з яких 10 статей – в наукових фахових журналах (з них 3 самостійних) та 7 робіт – у матеріалах міжнародних наукових конгресів і конференцій, отримано 1 патент України на корисну модель.

**Обсяг та структура дисертації.** Дисертація викладена державною мовою на 250 сторінках машинописного тексту (основний текст становить 163 сторінки) і складається із вступу, огляду літератури, розділу «Загальна методика й основні методи дослідження», чотирьох розділів власних досліджень, аналізу й узагальнення результатів дослідження, висновків, списку використаних літературних джерел (283 найменувань, з яких 206 викладені кирилицею та 77 – латиницею), а також 4 додатків. Робота містить 70 таблиць та 44 рисунка.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**Матеріали і методи дослідження.** Відповідно до мети та задач дослідження на базі науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова проведено комплексне обстеження міських юнаків у віці від 17 до 21 року (Никитюк Б.А., Чтецов В.П., 1990). Комітетом з біоетики Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова (протокол №16 від 27 вересня 2012 р.) встановлено, що проведене дослідження відповідає етичним та морально-правовим вимогам згідно наказу МОЗ України № 281 від 01.11.2000 р. Після попереднього анкетування було відібрано 230 осіб: 157 спортсменів високого рівня спортивної кваліфікації (від другого дорослого розряду до майстрів спорту), яких розділили на 5 груп. 1 група – волейболісти (35 осіб); 2 група – борці (40 осіб); 3 група – футболісти (22 особи); 4 група – легкоатлети (48 осіб). У 5 (загальну групу спортсменів) увійшли волейболісти, борці, футболісти, легкоатлети та 12 осіб високої спортивної майстерності, з них: 4 боксерів, 3 гребців, 3 плавців та 2 акробатів. Також були обстежені 73 особи, які не займаються спортом. Відібраним юнакам було проведено детальне клініко-лабораторне дослідження (ультразвукова діагностика серця, магістральних судин, щитоподібної залози, паренхіматозних органів черевної порожнини, нирок, сечового міхура; рентгенографія

грудної клітки; спірографія; кардіографія; тетраполярна реокардіографія; стоматологічне обстеження; визначення основних біохімічних показників крові; оцінка рівня гормонів щитоподібної залози, прик-тест з мікст-алергенами тощо).

Антропологічне дослідження (вимірювали 3 тотальних і 47 парціальних розмірів) було проведено згідно схеми В.В. Бунака (1941). Для визначення жирового, кісткового і м'язового компонентів маси тіла використовували методику J. Matiegka (1921) та Американського інституту харчування (AIX) (Heymfield S.B., 1982). Для оцінки соматотипу нами використовували математичну схему (Carter J.L., Heath V.H., 1990).

Реографічні параметри визначали за допомогою комп'ютерного діагностичного комплексу, що забезпечує одночасну реєстрацію електрокардіограми, фонокардіограми, основної і диференціальної тетраполярної реограми та вимірювання артеріального тиску. Аналіз кількісних параметрів проведено за часовими, амплітудними та показниками, що походять від них, за методикою М.А. Ронкіна та Л.Б. Іванова (1997). Враховуючи показники реокардіограми, відстань між електродами, тотальні розміри тіла, артеріальний тиск і частоту серцевих скорочень, за допомогою формул (Виноградова Т.Е., 1986) обчислювали параметри центральної гемодинаміки.

Статистичний аналіз отриманих результатів було проведено з використанням пакету "STATISTICA 5.5" (належить ЦНІТ ВНМУ ім. М.І.Пирогова, ліцензійний № AXXR910A374605FA) та зі застосуванням параметричних і непараметричних методів оцінки отриманих результатів. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами визначали при нормальності розподілів за критерієм Стьюдента, а в інших випадках – за допомогою U-критерія Мана-Уїтні. Для аналізу кореляційних зв'язків між параметрами центральної гемодинаміки й антропометричними і соматотипологічними особливостями застосовували статистику Пірсона (у неспортсменів і спортсменів загалом) та Спірмена (у спортсменів різних видів спорту). Для розробки нормативних індивідуальних показників центральної гемодинаміки, отриманих методом тетраполярної реокардіографії, в залежності від особливостей будови тіла нами був застосований метод покрокового регресійного аналізу (Боровиков В.П., Боровиков И.П., 1998).

**Результати дослідження та їх обговорення.** Модель спортсмена – різнорідний набір інформативних ознак, які визначають успішність вибраного виду спорту, про що свідчать дослідження багатьох науковців (Запорожанова Г., 2004; Корнеев Р. А., 2004; Сергієнко Л.П., 2009), тому що антропометричні ознаки генетично детерміновані, мало змінні у процесі спортивної підготовки і тому придатні для прогнозування спортивних досягнень. Для побудови моделі спортсмена необхідно кількісно оцінити значення кожної ознаки, зокрема антропосоматотипологічних. Після вивчення особливостей тотальних та парціальних розмірів тіла у спортсменів різних видів спорту високого рівня спортивної майстерності нами встановлено, що тотальні (довжина, маса та площа поверхні тіла) та всі поздовжні розміри тіла, про що свідчить висота всіх антропометричних точок, у волейболістів є більшими ( $p < 0,01-0,001$ ), ніж у неспортсменів та борців, футболістів і легкоатлетів. Необхідно зазначити, що поздовжні розміри тіла є найменшими у борців ( $p < 0,05-0,001$ ), а маса і площа поверхні тіла – у футболістів ( $p < 0,02-0,001$ ).

Ширина дистальних епіфізів плеча, передпліччя, стегна та гомілки у волейболістів є достовірно більшою ( $p < 0,05-0,001$ ), ніж у юнаків всіх інших груп, між спортсменами інших видів спорту відмінності виражені не суттєво (табл. 1).

Встановлено, що поперечні розміри грудної клітки (середньогрудний і нижньогрудний) мають найбільші значення у волейболістів, найменші – у футболістів. Між даними групами та юнаками інших досліджуваних груп встановлені статистично значущі відмінності ( $p < 0,01-0,001$ ). Величина передньо-заднього середньогруднинного діаметру має найменші значення у легкоатлетів, достовірна різниця виявлена між ними та волейболістами ( $p < 0,02$ ) і неспортсменами ( $p < 0,05$ ). Міжкостьова відстань у волейболістів і неспортсменів більша, ніж у спортсменів, які займаються іншими видами спорту, та у загальній групі спортсменів ( $p < 0,02-0,001$ ). Юнаки, які не займаються спортом, мають більшу ( $p < 0,01-0,001$ ) міжребеневу відстань порівняно з усіма іншими групами. Міжвертлюгова відстань має достовірно більші значення у волейболістів порівняно зі спортсменами інших видів спорту та неспортсменами, у борців величина даного розміру таза має найменші значення (див. табл. 1).

Встановлено, що обхватні розмір шиї, талії, стопи та верхньої кінцівки у волейболістів статистично значуще більші ( $p < 0,05-0,001$ ) або мають тенденцію до більших значень порівняно із юнаками, які займаються іншими видами спорту або не займаються взагалі. Борці мають достовірно більші значення обхватів шиї, плеча і передпліччя у верхній третині, ніж легкоатлети та футболісти. Обхват стегон у футболістів має найбільше значення у даній вибірці. Обхватні розміри грудної клітки у футболістів та неспортсменів є достовірно ( $p < 0,05-0,01$ ) меншими, ніж у волейболістів, борців, легкоатлетів. Обхват талії у волейболістів більший ( $p < 0,02-0,001$ ), ніж у неспортсменів та спортсменів інших видів спорту. За величиною більшості антропометричних ознак легкоатлети поступаються лише волейболістам (див. табл. 1).

На відміну від всіх інших тотальних і парціальних розмірів тіла, у величині товщини шкірно-жирових складок не вдалося встановити загальних закономірностей, але нами виявлено, що у борців товщина складки на задній поверхні плеча достовірно більша ( $p < 0,05-0,001$ ), ніж у волейболістів, легкоатлетів, футболістів, неспортсменів; на грудях і під лопаткою – ніж у волейболістів та легкоатлетів ( $p < 0,05$ ). У юнаків, які не займаються спортом, складки на стегні ( $p < 0,001$ ) та гомілці ( $p < 0,01$ ) мають найбільші значення у даній вибірці. У волейболістів зафіксовано найменші значення довжини голови та найбільші показники ширини голови (в усіх випадках  $p < 0,001$ ), а ширина обличчя у них достовірно менша ( $p < 0,05-0,01$ ), ніж у юнаків інших груп, за винятком легкоатлетів, у той час, ширина нижньої щелепи більша, ніж у борців ( $p < 0,01$ ) та неспортсменів ( $p < 0,05$ ). У борців та легкоатлетів довжина голови статистично значуще більша, а легкоатлети мають ширину голови достовірно меншу, ніж у юнаків всіх інших груп ( $p < 0,05-0,001$ ) (див. табл. 1).

Встановлено, що борці мають найбільшу величину ендоморфного компоненту соматотипу (достовірна різниця встановлена між ними та легкоатлетами, футболістами та загальною групою спортсменів); у футболістів і легкоатлетів даний показник достовірно менший, ніж у юнаків, які не займаються спортом. Виявлено найменшу величину мезоморфного компоненту соматотипу у неспортсменів (значущі відмінності встановлені між даною групою та легкоатлетами,



Таблиця 1

## Соматометричні показники спортсменів різних видів спорту та неспортсменів юнацького віку (М±σ)

Показники	Волейболісти	Борці	Легкоатлети	Футболісти	Неспортсмени
Маса тіла (кг)	80,29±11,76	70,32±10,81	71,90±7,02	67,93±4,78	68,67±8,58
Довжина тіла (см)	185,9±8,0	173,9±7,8	178,4±5,3	175,2±4,7	178,3±5,9
Площа тіла (м <sup>2</sup> )	2,045±0,173	1,838±0,166	1,894±0,108	1,825±0,080	1,858±0,130
Висота надгруднинної точки (см)	152,6±8,0	141,0±6,5	146,4±6,7	142,2±4,8	144,8±4,9
Висота лобкової точки (см)	97,26±4,84	89,35±6,71	92,64±5,23	90,17±3,29	91,72±3,96
Висота плечової точки (см)	155,6±8,0	144,0±7,5	148,5±6,9	144,4±4,3	147,8±6,2
Висота вертлюгової точки (см)	98,81±5,37	92,13±6,43	94,57±5,63	93,05±3,62	95,23±4,63
Еліфіз плеча (см)	7,302±0,385	6,982±0,406	7,054±0,396	6,817±0,395	6,962±0,390
Еліфіз стегна (см)	9,731±0,896	8,981±0,565	8,896±0,582	8,770±0,444	8,896±0,374
Міжостьова відстань (см)	26,86±2,32	24,94±2,37	25,06±1,60	25,09±1,41	26,13±1,62
Міжвертлюгова відстань (см)	33,23±1,81	31,51±1,78	32,36±1,42	32,09±1,04	32,39±1,73
Обхват напруженого плеча (см)	33,24±3,15	33,25±2,68	31,97±2,32	31,30±2,29	31,25±2,63
Обхват передпліччя (см)	27,83±1,86	27,34±1,80	26,92±1,81	26,02±1,13	26,29±1,77
Обхват стегон (см)	93,93±5,57	91,35±5,82	93,03±4,01	94,90±4,13	92,67±5,49
Обхват стопи (см)	26,07±1,53	24,69±1,73	25,30±1,22	25,50±1,41	24,76±1,55
Обхват шиї (см)	38,57±2,30	38,09±2,30	37,21±1,81	36,68±1,13	36,95±1,92
Обхват грудної клітки (см)	95,44±6,89	93,66±6,24	93,28±5,22	90,25±3,84	90,18±5,92
ШЖС на плечі (мм)	7,309±2,418	8,918±3,188	6,933±1,741	6,591±2,194	7,295±2,227
ШЖС під лопаткою (мм)	10,30±3,56	11,73±3,47	10,10±3,39	10,04±2,11	11,83±3,61
Найбільша довжина голови (см)	16,51±1,76	20,28±2,48	20,32±2,48	19,24±0,72	19,14±1,00
Найбільша ширина голови (см)	17,80±1,92	15,90±1,26	15,23±0,86	15,66±0,85	15,42±0,88
М'язова маса (кг)	39,26±6,93	34,04±6,41	35,23±5,38	31,57±4,10	32,00±4,74
Кісткова маса (кг)	12,62±2,30	10,86±1,43	11,18±1,04	10,62±1,03	11,19±1,15

борцями, загальною групою спортсменів). Достовірної різниці у величині даного компоненту між спортсменами різних видів спорту не виявлено. Ектоморфний компонент соматотипу має найбільші значення у юнаків, які не займаються спортом, між ним та іншими групами, за винятком волейболістів, встановлені достовірні відмінності. Борці мають величину даного компонента достовірно меншою, ніж юнаки всіх інших груп. Нами встановлено, що волейболісти мають величину кісткової та м'язових мас тіла достовірно більшими, ніж юнаки інших груп, у футболістів величина даних показників є найменшою. Юнаки, які не займаються спортом, мають найбільші значення жирової маси тіла (див. табл. 1). Визначені нами найбільш суттєві відмінності у розмірах тіла можуть бути основою для створення морфологічного портрету волейболістів, борців, легкоатлетів, футболістів і використовуватися при проведенні спортивного відбору.

Морфо-функціональні особливості серцево-судинної системи визначають рівень можливих спортивних досягнень у будь-якому виді спорту (Чистякова Ю.С., 2005; Коваленко С.О., Каленіченко О.В., 2006; Михалюк Є.Л., 2009). При порівнянні показників артеріального тиску нами виявлено, що юнаки, які не займаються спортом, мають найнижчі середні значення, а футболісти – найвищі. Нами встановлено, що специфіка спортивної діяльності значно впливає на величину ударного об'єму крові (мл), зокрема, у футболістів даний показник центральної гемодинаміки має найбільші значення ( $95,62 \pm 23,43$ ), а у борців – найменші ( $82,01 \pm 17,24$ ) ( $p < 0,02$ ), у легкоатлетів ( $92,49 \pm 21,40$ ) теж виявлені досить великі середні значення ударного об'єму та встановлені достовірні відмінності між ними та волейболістами ( $89,03 \pm 22,68$ ) і неспортсменами ( $86,47 \pm 18,82$ ). У юнаків, які займаються футболом ( $52,36 \pm 12,78$ ) і легкою атлетикою ( $48,79 \pm 11,39$ ), величина ударного індексу ( $\text{мл}/\text{м}^2$ ) є найбільшою, у волейболістів ( $43,71 \pm 12,09$ ) і борців ( $44,56 \pm 9,81$ ) – найменшою. Нами встановлено, що у легкоатлетів ( $341,5 \pm 74,4$ ) величина об'ємної швидкості руху крові ( $\text{мл}/\text{с}$ ) більша ( $p < 0,05$ ), ніж у борців ( $318,7 \pm 60,1$ ), між іншими групами достовірні відмінності відсутні. Спортсмени окремих видів спорту та загальної групи ( $4,306 \pm 1,023$ ) мають більшу потужність лівого шлуночка (Вт), ніж неспортсмени ( $4,051 \pm 0,944$ ), достовірні відмінності ( $p < 0,05$ ) виявили між неспортсменами та футболістами ( $4,595 \pm 0,979$ ), у яких даний показник має найбільші середні значення. Показник витрат енергії (Вт/л) є найбільшим у футболістів ( $0,22 \pm 0,02$ ), а найменшим у волейболісті ( $0,209 \pm 0,021$ ) і юнаків, які не займаються спортом ( $0,209 \pm 0,022$ ). Нами не виявлено достовірних відмінностей між неспортсменами та юнаками, які займаються різними видами спорту таких показників: питомого та загального периферичного опору, серцевого індексу, хвилинного об'єму крові.

Останнім часом з'явилися роботи про зв'язок гемодинаміки і соматичних показників організму (Коваленко С.О., 2005). Після узагальнення особливостей кореляцій гемодинамічних та конституціональних показників у осіб юнацького віку, які не займаються спортом, нами встановлені для всіх показників центральної гемодинаміки достовірні зв'язки з антропосоматотипологічними характеристиками, переважають слабкі ( $r = 0,24 - 0,29$ ) та середньої сили (близькі до слабких ( $r = 0,30 - 0,40$ )) кореляції. Найчисельніші кореляції виявлені для таких гемодинамічних параметрів, як: показник витрат енергії, який корелює з 26 соматичними та динамометричними показниками; діастолічний тиск має 21 достовірну кореляцію, середній артеріаль-

ний тиск – 20 кореляцій, загальний периферичний опір – 16, серцевий індекс – 14 зв'язків. Особливістю кореляцій у даній групі є те, що практично всі реокардіографічні параметри, за винятком показників артеріального тиску, мають зв'язки з шириною нижньої щелепи, серед них зафіксовано 7 статистично значущих. Із 6 показниками центральної гемодинаміки мають достовірні зв'язки обхвати передпліччя у верхній третині, талії, грудної клітки на вдиху. Товщина шкірно-жирової складки під нижнім кутом лопатки має прямі статистично значущі (за винятком серцевого індексу) кореляції із 6 гемодинамічними параметрами, зокрема з показниками артеріального тиску, периферичного опору та витратами енергії. Встановлено, що показники станової та кистьової (правої) динамометрії статистично значуще прямо пропорційно корелюють з 5 гемодинамічними характеристиками. Жирові компоненти соматотипу та маси тіла теж мають по 5 достовірних прямих зв'язків з показниками центральної гемодинаміки, зокрема з показниками артеріального тиску та периферичного опору. Необхідно відзначити, що у неспортсменів переважають прямі кореляції, лише серцевий індекс має переважно зворотні взаємозв'язки із тотальними розмірами тіла, окружністю талії та стегон і товщиною більшості шкірно-жирових складок; екоморфний компонент соматотипу має зворотні достовірні кореляції з показниками артеріального тиску та витрат енергії.

У спортсменів загальної групи встановлені переважно статистично значущі слабкі взаємозв'язки ( $r=0,17 - 0,29$ ), хоча досить рідко зустрічаються кореляції середньої сили ( $r=0,30 - 0,32$ ). Найбільша кількість достовірних зв'язків із розмірами тіла та показниками динамометрії встановлено для таких гемодинамічних параметрів: питомий периферичний опір і серцевий індекс (по 20 кореляцій), ударний індекс (18 кореляцій), хвилинний об'єм крові (16 кореляцій), артеріальний діастолічний тиск (15 кореляцій). Із конституціональних параметрів найчастіше мають достовірні зв'язки з гемодинамічними характеристиками найменша ширина голови (8 кореляцій) та обхвати плеча і передпліччя (по 6 кореляцій). Із 5 показниками центральної гемодинаміки мають достовірні кореляції такі параметри: маса, довжина, площа поверхні тіла, ширина дистального епіфіза плеча, передньо-задній середньогруднинний діаметр, міжвертлюгова відстань, мезоморфний компонент соматотипу, м'язова маса тіла за методом АІХ, динамометрія лівої кисті. Необхідно зазначити, що у групі спортсменів досить часто зустрічаються зворотні кореляції, ударний і серцеві індекси та загальний периферичний опір мають з конституціональними параметрами переважно обернено пропорційні зв'язки. Про обернено пропорційний характер взаємозв'язків загального периферичного опору з параметрами центральної гемодинаміки у практично здорових міських мешканців Поділля підліткового та юнацького віку зазначають також інші дослідники (Кириченко І. М., 2005; Сарафинюк Л.А., 2009).

Розподіл спортсменів юнацького віку за видами спорту, у яких вони спеціалізуються, видозмінив частоту та силу кореляцій, зокрема, нами встановлені у волейболістів достовірні прямі та обернені середньої сили кореляційні зв'язки ( $r=0,34 - 0,53$ ) певних антропосоматотипологічних і динамометричних параметрів з показниками центральної гемодинаміки, але так як група волейболістів у нашому дослідженні була не дуже чисельною, то окремі кореляції середньої сили виявились не достовірними. Хвилинний об'єм у волейболістів не має значущих кореляцій із жодним антропо-соматотипологічним параметром. При аналізі особливостей

кореляцій нашу увагу привернуло те, що у волейболістів питомий периферичний опір має найчисельніші кореляції з соматичними параметрами, нами встановлено 20 зв'язків середньої сили, з них 15 достовірних, на відміну від інших гемодинамічних показників, які статистично значуще корелюють з лише з 2 – 4 конституціональними показниками. Необхідно відзначити, що середній артеріальний тиск має з конституціональними показниками 12 кореляцій середньої сили, із них 6 достовірних, потужність лівого шлуночка – 9 зв'язків середньої сили (6 достовірних), показник витрат енергії – 9 кореляцій (5 достовірних). Найчисельніші та найбільшої сили зв'язки встановлені між реокардіографічними параметрами та мезоморфним компонентами соматотипу, що має прямі достовірні середньої сили (ближче до сильних  $r=0,42 - 0,53$ ) зв'язки з 6 гемодинамічними характеристиками, зокрема, з усіма показниками артеріального тиску, периферичного опору та витрат енергії. Ектоморфний компонент має зворотні кореляції з вище перерахованими показниками центральної гемодинаміки (4 статистично значущих і 1 недостовірну). Обхват стопи та ширина обличчя мають по 5 (4 достовірних) середньої сили прямих зв'язків з гемодинамічними характеристиками, а обхват передпліччя у верхній третині має теж 5 середніх кореляцій, але лише 3 достовірних. Таким чином, у волейболістів мезоморфний компонент соматотипу має 50 % достовірних зв'язків середньої сили, ширина обличчя, ектоморфний компонент соматотипу, обхват стопи та передпліччя у верхній третині мають по 41,7 % кореляцій середньої сили.

У борців всі реографічні параметри центральної гемодинаміки мають кореляційні зв'язки середньої (ближче до слабких ( $r=0,31 - 0,43$ )) сили з окремими антропометричними розмірами тіла, компонентами соматотипу і маси тіла та показниками динамометрії, серед них переважають недостовірні кореляції. Привертає увагу те, що у борців всі показники артеріального тиску, серцеві об'єми, питомий периферичний опір, об'ємна швидкість руху, потужність лівого шлуночка та витрати енергії мають з показниками фізичного розвитку лише прямі зв'язки; серцеві індекси та загальний периферичний опір – зворотні кореляції. Нашу увагу привернули окремі конституціональні параметри, які найчастіше та з найбільшою силою корелюють з 12 показниками центральної гемодинаміки. У борців до таких соматичних параметрів належать: найменша ширина голови (4 достовірних зв'язки середньої сили (33,3 %)), обхват передпліччя у верхній третині та динамометрія правої кисті (по 3 середніх достовірних (25 %)). Інші антропосоматотипологічні параметри пов'язані лише з 1 – 3 гемодинамічними показниками. Необхідно зазначити, що у борців багато соматичних розмірів не мають значущих зв'язків з показниками центральної гемодинаміки (більшість обхватних розмірів, товщина шкірно-жирових складок, компоненти соматотипу та маси тіла). У борців більшість показників центральної гемодинаміки мають поодинокі (від 1 до 4) статистично значущі зв'язки з окремими антропометричними розмірами, компонентами соматотипу та показниками динамометрії, за винятком питомого периферичного опору, що має кореляції середньої сили з 8 конституціональними показниками, із них 6 достовірних. Показники середнього артеріального тиску, ударного об'єму та загального периферичного опору не мають у борців будь-яких достовірних кореляцій.

У легкоатлетів параметри центральної гемодинаміки мають з окремими конституційними характеристиками переважно достовірні зв'язки середньої сили (ближче до слабких ( $r=0,30 - 0,40$ )), зустрічаються слабкі достовірні зв'язки ( $r=0,29$ ). Найбільшу кількість (11) зв'язків серед-

ньої сили з соматичними характеристиками виявлено для показника діастолічного тиску. Середній артеріальний тиск має 10 достовірних кореляцій, із них 8 середньої сили. Показник витрати енергії – 9 достовірних зв'язків, із них лише 1 слабкий, потужність лівого шлуночка – 8 достовірних кореляцій середньої сили. Окремо необхідно зазначити, що ширина дистального епіфіза плеча у легкоатлетів має достовірні зв'язки з половиною (50 %) показників центральної гемодинаміки. З 5 (41,7 %) гемодинамічними параметрами статистично значуще пов'язані поперечний серединногрудний діаметр грудної клітки, обхват гомілки у верхній частині, товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча, мезоморфний компонент соматотипу, м'язовий компонент маси тіла за методом американського інституту харчування. З 4 (33,3 %) показниками центральної гемодинаміки мають достовірні кореляції передньо-задній середньогруднинний діаметр, міжгребенева відстань та обхват грудної клітки у спокійному стані. У спортсменів даного виду спорту більшість встановлених кореляцій є прямими. Лише показники периферичного опору та екоморфний компонент соматотипу мають окремі зворотні зв'язки.

У футболістів між усіма параметрами центральної гемодинаміки та окремими антропосоматотипологічними характеристиками нами виявлені достовірні сильні ( $r=0,62$ ) та середньої сили (ближче до сильних ( $r=0,40 - 0,60$ )) зв'язки, крім того достатньо велика кількість парціальних і тотальних розмірів тіла мають з реокардіографічними показниками недостовірні зв'язки середньої сили (ближче до слабких ( $r=0,31 - 0,42$ )). У футболістів антропометричні розміри мають чисельні значущі кореляції з гемодинамічними показниками, зокрема: ширина обличчя має 7 (58,3 %) достовірних середньої сили та 1 сильну кореляцію (8,3 %) з гемодинамічними параметрами (не корелює лише з показниками артеріального тиску та витратами енергії); передньо-задній середньогруднинний діаметр – 10 кореляцій середньої сили (83,3 %), із них 1 достовірна (8,3 %); обхват грудної клітки на видиху – 9 кореляцій середньої сили (75 %), із них 4 достовірних (33,3 %); динамометрія правої кисті – 9 (83,3 %) кореляцій середньої сили, 1 достовірна (8,3 %); обхват талії – 7 (58,3 %) середніх кореляцій, із них 3 достовірних (25 %); висота пальцевої точки – 7 кореляцій середньої сили (58,3 %), із них 1 достовірна (8,3 %); обхват плеча – 5 кореляцій середньої сили (41,7 %), із них 3 достовірних (25 %); висота акроміальної точки – 5 середніх кореляцій (41,7 %), із них 2 достовірних (16,7 %); сагітальна дуга голови – 5 (41,7 %) кореляцій середньої сили, із них 1 достовірна (8,3 %).

Зробивши кількісний аналіз встановлених взаємозв'язків між гемодинамічними та конституціональними параметрами, необхідно відзначити, що в юнаків, які не займаються спортом, виявлено 132 (18,3 %) достовірних кореляції, серед них слабких 68 (9,4 %), середніх – 64 (8,9 %). В осіб даної групи переважають прямі зв'язки 104 (14,4 %) проти 28 зворотніх (3,9 %). У загальній групі спортсменів юнацького віку зафіксовано найбільшу кількість статистично значущих кореляцій – 156 (21,7%), але на відміну від неспортсменів, у них переважають слабкі достовірні зв'язки – 152 (21,1 %), лише у 4 (0,5 %) випадках спостерігалися кореляції середньої сили. У даній групі переважають прямі взаємозв'язки (99 (13,8 %)), зворотні виявлені у 57 (7,9 %) випадках. У футболістів юнацького віку виявили найбільшу кількість кореляцій: 138 середньої сили (19,2 %) та 2 сильних (0,2 %), із них достовірних 36 (5 %), недостовірних 104 (14,4 %). У даній групі переважають зворотні кореляції між показниками центральної гемодинаміки та соматич-

ними ознаками, нами виявлено 79 (10,9 %) зворотніх та 61 (8,5 %) прямих зв'язків. Волейболісти за кількістю та силою виявлених кореляцій посідають друге місце серед спортсменів, організм яких ми досліджували. Так у даній групі нами встановлено 98 (13,6 %) зв'язків середньої сили, із них 56 (7,8 %) достовірних і 42 (5,8 %) недостовірних. У волейболістів переважають прямі кореляції, нами виявлено 68 (9,4 %) прямих та 30 (4,2 %) зворотніх. У групі легкоатлетів було зафіксовано 63 (8,75 %) кореляцій середньої сили, із них лише 1 – недостовірна, та 6 достовірних слабких кореляцій (0,8 %), таким чином, у спортсменів даного виду спорту виявили 68 статистично значущих кореляцій, що становить 9,4 % від загальної кількості можливих взаємозв'язків. Привертає увагу те, що у легкоатлетів суттєво переважають прямі зв'язки – 59 (8,2 %) порівняно зі зворотніми – 10 (1,4 %). У групі борців нами виявлено найменшу кількість та силу кореляцій. Так нами встановлено 46 (6,4 %) зв'язків середньої сили, із них 30 (4,2 %) достовірних і 16 (2,2 %) недостовірних, 32 (4,5 %) прямих і 14 (1,9 %) зворотніх. Ми встановили виражену тенденцію достовірних кореляцій між антропометричними показниками та параметрами центральної гемодинаміки в юнаків у напрямку до збільшення кількості зв'язків: спортсмени – неспортсмени – легкоатлети – волейболісти – футболісти – борці. Сила зв'язків була найбільшою у футболістів ( $r=0,40 - 0,62$ ).

Моделювання належних показників центральної гемодинаміки в залежності від особливостей будови тіла є надзвичайно актуальним і може широко використовуватись у діагностичних цілях. Відомостей про дослідження, в яких розглядалися б показники центральної гемодинаміки у спортсменів, які мають високі спортивні розряди, в комплексній залежності від антропо-соматотипологічних параметрів як в Україні, так і за її межами нами не знайдено. Підводячи підсумок прямого покрокового регресійного аналізу з'ясувалося, що у волейболістів побудовано 10 моделей для визначення належних параметрів центральної гемодинаміки, з 12 максимально можливих (враховуючи кількість обраних показників), що мають точність опису ознаки більше, ніж 50,0 %. Точність опису ознаки, що моделюється, у даних моделях досить висока ( $R^2$  від 64 до 79,3 %). У найбільшій мірі величину параметрів центральної гемодинаміки у волейболістів детермінують обхватні розміри тіла і складають 37,5 % відносно інших предикторів, вони зустрічаються в усіх 10 моделях (100 %), які побудовані для визначення індивідуальних гемодинамічних показників. Найчастіше серед обхватних розмірів зустрічається обхват гомілки (10,9 %), який визначає варіабельність параметрів центральної гемодинаміки у 70 % побудованих моделей. Висота антропометричних точок і краніометричні розміри становлять по 12,5 % від усіх антропо-соматотипологічних показників, які зустрічаються у моделях. Дані показники представлені в 60 % моделей належних параметрів центральної гемодинаміки. У половині (50 %) побудованих моделей є і поперечний серединногрудний діаметр грудної клітки, частка якого становить 7,8 % від усіх конституціональних характеристик, які апроксимують величину реографічних показників.

Встановлено, що у спортсменів, які займаються боротьбою, лише 6 із 12 реографічних параметрів центральної гемодинаміки залежали від антропометричних характеристик організму більше, ніж на 50 %. Для них побудовані регресійні моделі, до яких входять 39 антропометричних розмірів. Точність опису ознак, які моделюються, не висока ( $R^2$  знаходиться у межах від 58,1

% до 68,7 %). У найбільшій мірі величину параметрів центральної гемодинаміки у борців детермінують краніометричні розміри і складають 30,8 % відносно інших предикторів, вони зустрічаються в усіх 6 моделях (100 %). Найчастіше серед даних розмірів зустрічаються сагітальна дуга голови і ширина нижньої щелепи і становлять по 12,8 % від усіх антропо-соматотипологічних показників; кожен із даних краніометричних розмірів визначає варіабельність параметрів центральної гемодинаміки у 83,3 % побудованих моделей. На частку обхватних розмірів тіла теж припадає 30,8 % відносно інших предикторів, вони зустрічаються в 5 моделях. У більшості моделей зустрічаються обхвати стегон та стегна (відповідно у 83,3 % та 50 % побудованих моделей).

Нами побудовано у групі легкоатлетів 11 моделей для визначення належних параметрів центральної гемодинаміки. До них входять 70 антропометричних і фізіометричних показників. Точність опису ознаки, що моделюється, у даних моделях складає від 55,2 % до 75,8 %, але необхідно відзначити, для більшості гемодинамічних параметрів, за винятком хвилинного об'єму та об'ємної швидкості руху крові,  $R^2$  знаходиться у межах від 55 % до 62 %. У найбільшій мірі величину параметрів центральної гемодинаміки у легкоатлетів детермінують обхватні розміри тіла, їх частка серед інших конституціональних предикторів становить 34,3 %, вони входять до складу всіх моделей (100 %), у 72,7 % моделей зустрічається обхват талії (11,4 %) й обхват грудної клітки на вдиху та у спокої (12,8 %). Значно впливають на варіабельність параметрів центральної гемодинаміки й товщини шкірно-жирових складок, зокрема на передпліччі (зустрічається у 63,6 % моделей) та грудях (зустрічається у 45,5 % моделей), і складають 24,3 % відносно інших антропометричних ознак, вони зустрічаються в 90,9 % моделях, які побудовані для визначення індивідуальних гемодинамічних показників. До регресійних моделей досить часто (у 63,6 % моделей) входить ширина дистального епіфіза плеча (10 % від інших предикторів).

Встановлено, що у футболістів всі 12 реографічних параметрів центральної гемодинаміки залежали від антропометричних характеристик організму більше, ніж на 50 %, для них побудовані моделі, що дозволяють визначати індивідуальні нормативні показники. До них входять 69 антропометричних показників та 2 фізіометричних (станова та кистьова динамометрія). Точність опису ознак, які моделюються, досить висока ( $R^2$  знаходиться у межах від 72,7 % до 97,3 %). У найбільшій мірі величину параметрів центральної гемодинаміки у футболістів детермінують діаметри тіла, їх частка серед інших конституціональних предикторів становить 24,6 %, вони входять до складу 92 % моделей, розроблених для визначення належних параметрів центральної гемодинаміки. У 10 моделях (83 %) представлена міжребенева відстань та у 5 (41,7 %) – поперечний серединногрудний діаметр. Суттєво впливають на величину параметрів центральної гемодинаміки й обхватні розміри тіла і складають 23,2 % відносно інших антропометричних показників, вони зустрічаються в 92 % моделях. Найчастіше зустрічаються обхвати талії та передпліччя у нижній третині. Саме ці розміри представлені у кожній з моделей для визначення належних показників артеріального тиску у футболістів. Краніометричні розміри становлять 21,7 % від усіх антропометричних показників, які зустрічаються у моделях. Дані показники представлені в 11 (92 %) моделей належних параметрів центральної гемодинаміки. Серед них найчастіше до складу моделей входять сагітальна дуга голови (визначає варіабельність всіх показників арте-

ріального тиску) та ширина обличчя. Поздовжні розміри тіла, про які свідчить висота антропометричних точок (акроміальної, пальцевої та вертлюгової), становлять 11,6 % від усіх антропометричних показників, які зустрічаються у моделях. Дані показники представлені в 7 (58,3 %) побудованих моделях.

Після загального аналізу входження окремих антропометричних розмірів до побудованих нами моделей для визначення належних параметрів центральної гемодинаміки з'ясувалося, що краніометричні розміри визначають варіабельність гемодинамічних показників у борців у 100 % моделей, у футболістів – 92 %, у волейболістів – 60 %. Поперечний серединногрудний діаметр теж досить часто представлений серед інших предикторів, зокрема, у футболістів він зустрічається у 41,7 % моделях, у волейболістів у 50 % побудованих моделей.

Таким чином, отримані нами результати науково обґрунтовують застосування антропометричного підходу до встановлення нормативних показників центральної гемодинаміки у спортсменів різних видів спорту та мають значення для проведення в майбутньому комплексного вивчення патологічних відхилень та захворюваності даної системи.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі надано теоретичне узагальнення та нове вирішення науково-практичного завдання, яке полягає у встановленні й аналізі антропо-соматотипологічних показників та параметрів центральної гемодинаміки у спортсменів юнацького віку різних видів спорту в нормі; зв'язків між антропометричними показниками та параметрами центральної гемодинаміки; у розробленні на їх основі регресійних моделей індивідуальних показників центральної гемодинаміки у волейболістів, борців, легкоатлетів і футболістів.

1. Встановлено, що волейболісти порівняно із спортсменами іншої спеціалізації та неспортсменами мають найбільші тотальні розміри тіла ( $p < 0,001$ ), висоту антропометричних точок ( $p < 0,001$ ), ширину дистальних епіфізів ( $p < 0,05-0,001$ ), міжкостьову та міжвертлюгову відстань ( $p < 0,05-0,001$ ), найбільшу ширину голови ( $p < 0,001$ ), обхватні розміри стопи, верхньої кінцівки та тулуба ( $p < 0,05-0,001$ ) і величину кісткової та м'язової маси тіла ( $p < 0,05-0,001$ ).

2. Борці мають менші значення (в усіх випадках  $p < 0,05-0,001$ ) довжини тіла, висоти надгруднинної, лобкової, плечової та вертлюгової точок, обхвату стопи, міжвертлюгової відстані, ектоморфного компоненту, ніж інші спортсмени та юнаки, які не займаються спортом, та достовірно більші значення товщини шкірно-жирових складок на задній поверхні плеча, під лопаткою і на грудях, ендоморфного компоненту соматотипу, ніж юнаки інших груп, а обхватів шиї, плеча і передпліччя у верхній третині, ніж легкоатлети та футболісти.

3. Футболісти мають менші величини тотальних розмірів тіла ( $p < 0,02-0,001$ ), висоти надгруднинної, плечової та пальцевої точок ( $p < 0,05-0,001$ ), ширини дистального епіфіза плеча й обхватів шиї, плеча і передпліччя у верхній третині ( $p < 0,05-0,001$ ), ніж спортсмени загальної групи, волейболісти, легкоатлети та, в окремих випадках, неспортсмени.

4. За величиною більшості конституціональних ознак легкоатлети поступаються лише волейболістам, у них більша довжина голови, а ширина голови менша, ніж у юнаків інших груп ( $p < 0,05-0,001$ ) та вони мають більшу величину поздовжніх розмірів тіла, ніж борці та



футболісти ( $p < 0,02-0,001$ ); міжквартльову відстань, обхват стопи, екоморфний компонент, ніж борці ( $p < 0,05$ ); обхват грудної клітки ( $p < 0,05$ ) та м'язову масу ( $p < 0,01$ ), ніж футболісти.

5. Виявлено, що показники артеріального систолічного та середнього тиску, ударного об'єму та потужності лівого шлуночка у спортсменів мають достовірно більші ( $p < 0,05$ ) значення або виражену тенденцію до більших значень порівняно з особами, які не займаються спортом. Виявлено, що у футболістів і легкоатлетів більшість параметрів центральної гемодинаміки є найвищими, показники артеріального тиску та витрат енергії найнижчі у волейболістів, гемодинамічні об'єми і показники об'ємної швидкості руху крові найнижчі у борців.

6. За кількістю достовірних кореляцій між показниками фізичного розвитку та параметрами центральної гемодинаміки в юнаків встановлений такий розподіл: спортсмени (156) – неспортсмени (132) – легкоатлети (68) – волейболісти (56) – футболісти (36) – борці (30). У неспортсменів встановлені достовірні переважно прямі слабкі ( $r = 0,24 - 0,29$ ) та середньої сили (близькі до слабких ( $r = 0,30 - 0,40$ )) кореляції; у спортсменів загальної групи – переважно прямі статистично значущі слабкі взаємозв'язки ( $r = 0,17 - 0,29$ ), у волейболістів – достовірні середньої сили, переважно прямі кореляції ( $r = 0,34 - 0,53$ ), у борців – прямі зв'язки середньої (близькі до слабких ( $r = 0,31 - 0,43$ )) сили, у легкоатлетів – переважно прямі зв'язки середньої сили (близькі до слабких ( $r = 0,30 - 0,40$ )) та достовірні слабкі зв'язки ( $r = 0,29$ ), у футболістів – достовірні сильні ( $r = 0,62$ ) та середньої сили (близькі до сильних ( $r = 0,40 - 0,60$ )) зв'язки, переважають зворотні кореляції. Гемодинамічні індекси та показники периферичного опору мають переважно зворотні зв'язки з конституціональними параметрами.

7. Найбільша кількість і найвища точність опису ознак, що моделюються, встановлена у футболістів, побудовано 12 моделей для визначення належних показників центральної гемодинаміки ( $R^2$  від 0,73 до 0,97), у легкоатлетів – 11 ( $R^2$  від 0,55 до 0,62), у волейболістів – 10 ( $R^2$  від 0,64 до 0,79), у борців – 6 ( $R^2$  від 0,58 до 0,69). У футболістів до моделей параметрів центральної гемодинаміки найчастіше входять діаметри тіла (24,6 %), зокрема міжгребенева відстань та поперечний серединногрудний діаметр, обхватні розміри тіла (23,2 %), зокрема талії та передпліччя у нижній третині та краніометричні розміри (21,7 %). У легкоатлетів – обхватні розміри (34,3 %), зокрема талії (11,4 %) і грудної клітки на (12,8 %), товщина шкірно-жирових складок (24,3 %), ширина дистального епіфіза плеча (10 %). У волейболістів – обхватні розміри тіла (37,5 %), висота антропометричних точок (12,5 %), краніометричні розміри (12,5 %) і поперечний серединногрудний діаметр (7,8 %). У борців – краніометричні та обхватні розміри (по 30,8 %).

### СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Лежньова О. В. Особливості деяких реографічних показників та показників центральної гемодинаміки у спортсменів різних видів спорту / О. В. Лежньова // *Biomedical and Biosocial Anthropology*. – 2008. – № 11. – С. 178-182.

2. Сарафинюк Л. А. Реографічні показники центральної гемодинаміки у спортсменів юнацького віку різних видів спорту /Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова // *Вісник Морфології*. –

2011. – Т. 17, № 2. – С. 397-401. *(Здобувачем особисто зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та узагальнення отриманих результатів).*

3. Лежньова О. В. Особливості антропометричних розмірів тулуба в юнаків у залежності від спортивної діяльності / О. В. Лежньова, Л. А. Сарафинюк, І. С. Стефаненко // *Biomedical and Biosocial Anthropology*. – 2011. – № 17. – С. 86-89. *(Здобувачем особисто зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання і узагальнення отриманих результатів).*

4. Особливості компонентів соматотипу та маси тіла в юнаків у залежності від спортивної діяльності / Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова, Ю. В. Кириченко, Н. А. Камінська // *Вісник морфології*. – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 569-573. *(Здобувачем особисто зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання отриманих результатів).*

5. Сарафинюк Л. А. Вплив антропометричних розмірів на варіабельність параметрів центральної гемодинаміки у борців / Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова, В. В. Качан // *Вісник ВНМУ*. – 2011. – Т. 15, № 2. – С. 232-236. *(Здобувачем зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання отриманих результатів).*

6. Лежньова О. В. Взаємозв'язки показників центральної гемодинаміки з конституціональними особливостями у спортсменів юнацького віку / О. В. Лежньова // *Вісник морфології*. – 2012. – Т. 18, № 1. – С. 143-146.

7. Лежньова О. В. Кореляції реокардіографічних параметрів центральної гемодинаміки з показниками фізичного розвитку у волейболістів / О. В. Лежньова, Л. А. Сарафинюк // *Вісник ВНМУ*. – 2012. – Т. 16, № 1. – С. 227-229. *(Здобувачем особисто зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання отриманих результатів).*

8. Лежньова О. В. Математичне моделювання нормативних реографічних параметрів центральної гемодинаміки у футболістів / О. В. Лежньова // *Український медичний альманах*. – 2012. – № 2. – С. 21-23.

9. Сарафинюк Л. А. Зв'язки соматичних параметрів з показниками центральної гемодинаміки у легкоатлетів і футболістів / Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова // *Світ медицини та біології*. – 2012. – № 3. – С. 52-56. *(Здобувачем зібраний матеріал, проведена його статистична обробка, описання і узагальнення отриманих результатів).*

10. Антропометричні особливості волейболістів, борців, футболістів і легкоатлетів / О. В. Лежньова, Ю. В. Кириченко, І. С. Стефаненко, Н. А. Камінська, Ю. І. Якушева, Є. І. Іванова // *Вісник морфології*. – 2012. – Т. 18, № 2. – С. 347-354. *(Здобувачем особисто зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання отриманих результатів).*

11. Патент на корисну модель 69659 Україна, МПК<sup>51</sup> А61В 10/00. Спосіб моделювання нормативних показників центральної гемодинаміки у волейболістів, борців, легкоатлетів і футболістів юнацького віку / Сарафинюк Л. А., Лежньова О. В.; заявник та патентовласник ВНМУ ім. М. І. Пирогова. – № u 2011 12177 ; заявл. 18.10.2011; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 9. *(Здобувачем особисто зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання отриманих результатів, підготовлено матеріал до друку).*

12. Антропометричні особливості спортсменів-легкоатлетів юнацького віку / О. В. Лежньова, О. М. Шаповал, О. І. Башинська, І. В. Пролігіна // *IV міжнародні Пироговські читання*. V

з'їзд анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України : міжнар. наук. конгр., 5-6 черв. 2010 р. : мат. наук. конгр. – Вінниця, 2010. – С. 65. *(Здобувачем особисто зібрані та проаналізовані літературні джерела з даної проблеми, підготовлено матеріали до друку).*

13. Сарафинюк Л. А. Особливості параметрів центральної гемодинаміки у волейболістів високого рівня спортивної кваліфікації / Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова, В. В. Качан // Морфологічні аспекти мікроциркуляції в нормі та патології : міжнар. наук.-прак. конф., 17-18 черв. 2011 р. : зб. мат. конф. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2011. – С. 149-150. *(Здобувачем зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання отриманих результатів, підготовлено матеріали до друку).*

14. Сарафинюк Л. А. Зміна показників артеріального тиску в залежності від виду спортивної діяльності / Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова // Перший Українсько-Йорданський медичний конгрес, 12-17 вер. 2011 р. : тези доп. – Вінниця, 2011. – С. 61-62. *(Здобувачем особисто зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання отриманих результатів).*

15. Сарафинюк Л. А. Антропометричні та соматотипологічні особливості волейболістів / Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова, Ю. В. Кириченко // Фізичне виховання різних груп населення: стан, проблеми та перспективи : мат. міжнар. наук.-практ. конф., 20-21 жовт. 2011 р. // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2011. – № 2. – С. 28-30. *(Здобувачем особисто зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання і узагальнення отриманих результатів).*

16. Сарафинюк Л. А. Залежність параметрів центральної гемодинаміки від антропометричних і соматотипологічних показників у волейболістів / Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова, Ю. І. Якушева // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць за мат. міжнар. наук.-практ. конф., присвяченій 55-річчю інституту фізичного виховання і спорту, 3-4 лист. 2011 р. – Вінниця, 2011. – Т. 3, № 12. – С. 128-132. *(Здобувачем особисто зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання отриманих результатів).*

17. Лежньова О. В. Особливості гемодинамічних індексів та об'ємів у спортсменів різних видів спорту юнацького віку високого рівня спортивної кваліфікації / О. В. Лежньова // Міжнар. наук.-прак. конф. мол. вчених, 17-18 квіт. 2012 р. : зб. мат. конф. – Вінниця, 2012. – С. 58-59.

18. Сарафинюк Л. А. Використання антропо-соматотипологічних параметрів, як генетичних маркерів визначення належних індивідуальних показників серцево-судинної системи у спортсменів / Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова, Ю. В. Кириченко // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія – 2012 : міжнар. наук.-прак. конф., 17-19 трав. 2012 р. : зб. мат. конф. – Одеса, 2012. – С. 138-139. *(Здобувачем особисто зібраний матеріал, проведена його статистична обробка та описання і узагальнення отриманих результатів).*

## АНОТАЦІЯ

**Лежньова О.В. Особливості будови тіла та показників центральної гемодинаміки у спортсменів різних видів спорту.** – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.03.01 – нормальна анатомія. – Вінницький національний медичний університет імені М.І.

Пирогова МОЗ України. – Вінниця, 2013.

Дисертація присвячена дослідженню особливостей будови тіла і показників центральної гемодинаміки у спортсменів різних видів спорту юнацького віку та взаємозв'язків між гемодинамічними та конституціональними характеристиками організму.

Автором вперше дана оцінка антропометричних і соматотипологічних особливостей тіла у волейболістів, легкоатлетів, борців і футболістів високого рівня майстерності юнацького віку та проведено порівняльний аналіз відмінностей тотальних і парціальних розмірів тіла в юнаків у залежності від особливостей спортивної діяльності. Вперше виявлено, що серед спортсменів різної спеціалізації у легкоатлетів і футболістів більшість параметрів центральної гемодинаміки є найвищими, а у борців – найнижчими. Вперше встановлені особливості зв'язків параметрів центральної гемодинаміки з антропометричними та соматотипологічними показниками в юнаків, які займаються та не займаються спортом, та окремо у волейболістів, легкоатлетів, борців і футболістів високого рівня майстерності. Вперше встановлені особливості відсоткового розподілу антропо-соматотипологічних показників у моделях належних параметрів центральної гемодинаміки у волейболістів, борців, легкоатлетів і футболістів. Доведено, що у волейболістів гемодинамічні параметри детермінують обхватні, поздовжні та краніометричні розміри тіла і поперечний серединногрудний діаметр грудної клітки; у борців – сагітальну дугу голови, ширину нижньої щелепи, обхвати стегон та стегна; у легкоатлетів – обхватні розміри, товщини шкірно-жирових складок, ширину дистального епіфіза плеча; у футболістів – діаметри тіла, обхватні та краніометричні розміри.

**Ключові слова:** антропометрія, соматотип, центральна гемодинаміка, спортсмени, юнацький вік.

## АННОТАЦІЯ

**Лежнёва Е.В. Особенности строения тела и показателей центральной гемодинамики у спортсменов различных видов спорта.** – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.03.01 – нормальная анатомия. – Винницкий национальный медицинский университет имени Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Украины. – Винница, 2013.

Диссертация посвящена исследованию особенностей строения тела и показателей центральной гемодинамики у спортсменов различных видов спорта юношеского возраста и взаимосвязей между гемодинамическими и соматометрическими параметрами. Автором дана оценка антропометрических и соматотипологических особенностей тела у волейболистов, легкоатлетов, борцов и футболистов высокого уровня мастерства юношеского возраста и проведен сравнительный анализ отличий тотальных и парциальных размеров тела у юношей в зависимости от особенностей спортивной деятельности. Установлено, что волейболисты в сравнении со спортсменами другой специализации и неспортсменами имеют наибольшие тотальные размеры тела, высоту антропометрических точек, ширину дистальных эпифизов, межосную и межвертельную дистанцию, наибольшую ширину головы, обхватные размеры

стопы, верхней конечности и туловища и величину костной и мышечной массы тела. У борцов выявлены наименьшие значения длины тела, высоты антропометрических точек, обхвата стопы, межвертельной дистанции, эктоморфного компонента по сравнению с другими спортсменами и неспортсменами, а так же достоверно большие значения толщины кожно-жировых складок на задней поверхности плеча, под лопаткой и на груди, эндоморфного компонента соматотипа в сравнении с юношами других групп. Футболисты имеют наименьшие величины тотальных размеров тела, высоты надгрудной, плечевой и пальцевой точек, ширины дистального эпифиза плеча и обхватов шеи, плеча и предплечья в верхней трети, чем спортсмены общей группы, волейболисты, легкоатлеты и, в отдельных случаях, неспортсмены. По величине большинства конституциональных признаков легкоатлеты уступают лишь волейболистам: у них больше длина головы, а ширина головы меньше, чем у юношей других групп; они имеют большую величину продольных размеров тела, чем борцы и футболисты; межвертельную дистанцию, обхват стопы, эктоморфный компонент, чем борцы; обхват грудной клетки и мышечную массу, чем футболисты.

Установлено, что показатели артериального систолического и среднего давления, ударного объема и мощности левого желудочка у спортсменов имеют достоверно большие значения или выраженную тенденцию к большим значениям сравнительно с лицами, не занимающимися спортом. У футболистов и легкоатлетов большинство параметров центральной гемодинамики является наивысшими; показатели артериального давления и расходов энергии ниже всего у волейболистов; гемодинамические объемы и показатели объемной скорости движения крови самые низкие у борцов.

Выявлены особенности связей параметров центральной гемодинамики с антропометрическими и соматотипологическими показателями у юношей, занимающихся и не занимающихся спортом, и отдельно, у волейболистов, легкоатлетов, борцов и футболистов высокого уровня мастерства. Впервые установлены особенности процентного распределения антропо-соматотипологических показателей в моделях надлежащих параметров центральной гемодинамики у волейболистов, борцов, легкоатлетов и футболистов. Доказано, что у волейболистов гемодинамические параметры детерминируют обхватные, продольные и краниометрические размеры тела и поперечный срединногрудной диаметр грудной клетки; у борцов – сагиттальную дугу головы, ширину нижней челюсти, обхваты бедер и бедра; у легкоатлетов – обхватные размеры, толщину кожно-жировых складок, ширину дистального эпифиза плеча; у футболистов – диаметры тела, обхватные и краниометрические размеры. Определенные взаимосвязи гемодинамических и соматометрических параметров являются информативными относительно нормы и патологии, что позволит на ранних этапах определить группы риска среди спортсменов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и более точно диагностировать у них состояние перетренированности.

**Ключевые слова:** антропометрия, соматотип, центральная гемодинамика, спортсмены, юношеский возраст.

**ANNOTATION**

**Lezhnova O.V. Body structure's and parameters of central hemodynamic features of sportmen in different sports.** – As the Manuscript.

The dissertation for the degree of medical sciences candidate by specialty 14.03.01 – normal anatomy. – Vinnitsa National Medical University named after N.I. Pirogov of Health of Ukraine. – Vinnitsa, 2013.

Dissertation is devoted to investigation of structure and parameters of central hemodynamic of athletes in different sports, youth age and interrelations between hemodynamic and organism's constitutional characteristics.

For the first time author assessed the anthropometric and somatotype body characteristics of volleyball, athletes, wrestlers and football players of high skill level in youth age and the comparative analysis of differences of total and partial body parameters for boys, depending on the particular sports activity. At the first time it is found that among sportmen of different specialization bigger part of central hemodynamic parameters is highest for athletes and football players, and for wrestlers – the lowest. At the first time there were set features of interconnections between central hemodynamic parameters and anthropometric and somatotype indices for boys who are involved and who are not involved in sports. Separately same features were set for volleyball, athletes, wrestlers and football players of high skill level. For the first time for sportmen of different sports were found special features in percentage distribution of anthropo-somatotype parameters in models of appropriate parameters of central hemodynamics for volleyball players, wrestlers, athletes and footballers. It is proved that for volleyball players hemodynamic parameters determine girth, longitudinal and craniometrical body size and transverse mediasternalis diameter of the chest; for wrestlers – sagitalis arcus of head, width of the lower jaw, hip and femur circumference; for athletes – girth sizes, thickness of skin and fat folds, width of the distal shoulder epiphysis; for footballers – the body diameter, and girth craniometrical sizes.

**Key words:** anthropometry, somatotype, central hemodynamics, athletes, youth age.

---

Підписано до друку 18.02.2013 р. Замовл. № 085.  
Формат 60x90 1/16 Ум. друк. арк. 0,8 Друк офсетний.  
Тираж 100 примірників.

---

Вінниця. Друкарня ВНМУ ім. М.І.Пирогова, Пирогова, 56.