

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені М.І. ПИРОГОВА

На правах рукопису

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

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук

Науковий керівник:

Сарафинюк Лариса Анатоліївна

доктор біологічних наук, професор

ВІННИЦЯ – 2013

ЗМІСТ

	стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	11
1.1. Сучасна методологія спортивного відбору та орієнтації спортсменів.....	11
1.2. Морфофункціональні особливості кваліфікованих борців, легкоатлетів, волейболістів і футболістів, які визначають успішність обраного виду спорту.....	20
1.3. Особливості деяких показників серцево-судинної системи у спортсменів різних видів спорту.....	26
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	35
РОЗДІЛ 3 АНТРОПО-СОМАТОТИПОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ В ЮНАКІВ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПОРТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ....	48
РОЗДІЛ 4 ПОКАЗНИКИ ТЕТРАПОЛЯРНОЇ РЕОКАРДІОГРАФІЇ У СПОРТСМЕНІВ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ РІЗНИХ ВИДІВ СПОРТУ.....	77
РОЗДІЛ 5 КОРЕЛЯЦІЇ ПОКАЗНИКІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ З КОНСТИТУЦІОНАЛЬНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.....	87
5.1. Кореляції реокардіографічних показників з антропометричними та соматотипологічними показниками у спортсменів і неспортсменів юнацького віку.....	87
5.2. Кореляції реокардіографічних показників центральної гемодинаміки з антропо-соматотипологічними показниками у спортсменів різних видів спорту.....	94

РОЗДІЛ 6 МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НОРМАТИВ- НИХ ПАРАМЕТРІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ У СПОРТСМЕНІВ РІЗНИХ ВИДІВ СПОР-	
ТУ.....	106
РОЗДІЛ 7 АНАЛІЗ Й УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІ- ДЖЕНЬ.....	145
ВИСНОВКИ.....	161
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	164
ДОДАТОК А Антропометричні та соматотипологічні показники спортсменів різних видів спорту та неспортсменів юнацького ві- ку.....	195
ДОДАТОК Б Показники центральної гемодинаміки, які отримані методом тетраполярої реокардіографії, у спортсменів юнацького віку	219
ДОДАТОК В Кореляційні зв'язки реокардіографічних показників з антропометричними та соматотипологічними параметрами у спортсменів і юнаків, які не займаються спортом.....	225
ДОДАТОК Д Кореляційні зв'язки реокардіографічних показників з антропометричними та соматотипологічними параметрами у спортсменів різних видів спорту.....	235

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

AIX – Американський інститут харчування;

АТ – артеріальний тиск;

АТ_{сер.} – середній артеріальний тиск;

ЕКГ – електрокардіограма;

ЗПОС – загальний периферичний опір судин;

КРС – кардіореспіраторна система;

РФС – рівень фізичного стану;

СІ – серцевий індекс;

СОК – систолічний об'єм крові;

ССС – серцево-судинна система;

ТГ – тип гемодинаміки;

УІ – ударний індекс;

УОК – ударний об'єм крові;

ХОК – хвилинний об'єм крові;

ЧСС – частота серцевих скорочень;

ШЖС – товщина шкірно-жирової складки;

F – критерій Фішера;

p – достовірність відмінностей між відповідними групами;

p-level – рівень достовірності;

R – коефіцієнт множинної кореляції;

R² – коефіцієнт детермінації;

r – коефіцієнт кореляції;

t – критерій Стюдента.

ВСТУП

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 [1-4]. Тому центральною в системі підготовки спортсменів є проблема спортивного відбору і орієнтації [5-9]. Вирішення задач відбору передбачає створення моделі спортсмена даної спеціалізації, тобто певного складу ознак, які визначають спортивну результативність [10-12]. Набір ознак та порядок їх перерахування неоднакові для різних спортивних спеціалізацій [13-17].). 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 [18-21], ;), 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 [22-26]. 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 [27-29]. 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 та систем як у нормі [30-36], так і для оцінки ризику виникнення різних патологічних станів [37-39]. 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 [40-46]. 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 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-жирової складки (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 науковим керівником та колегами, де автору належать основні ідеї та розробки стосовно особливостей будови тіла та центральної гемодинаміки, а також взаємозв'язків антропосоматотипологічних показників з гемодинамічними параметрами у спортсменів. Спільно з науковим керівником проведено 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-Йорданському 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.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасна методологія спортивного відбору та орієнтації спортсменів

Індивідуальні риси людини виявляються у різних видах її діяльності, у тому числі й спорті. Л.П. Сергієнко [1] ілюструє дане твердження цитатою Платона: «Люди народжуються не вельми схожими одне на одного, їх природа буває різною, та й здібності до тієї чи іншої справи теж... Тому можна зробити все краще й легше, якщо виконувати будь-яку роботу відповідно до своїх природних задатків». Кожна людина, у принципі, може мати будь-яку професію, але справа у тому, скільки на це знадобиться сили і часу. Період трудової активності у житті людини обмежений, а непродуктивна, безрадінна діяльність є не лише особистою бідною – вона відбивається, врешті-решт, на всьому суспільстві. Тому прогнозування професійної придатності та шляхів її формування ніколи не втратить свого актуального значення [47-49].

В жорстких умовах ринкової економіки придатність індивіда до будь-якої, в тому числі спортивної, діяльності набуває особливого значення. Тренер не має можливості продивлятися сотні і тисячі дітей та підлітків з метою пошуку талантів. Існуюча у даний момент методологія спортивного відбору та орієнтації юних спортсменів, яка базується на спортивно-педагогічних концепціях [50-52], вимагає використання в якості прогностичних критеріїв параметри соматотипу [53-54], показники рухової і технічної підготовленості [55-57], морфо-функціональні особливості кваліфікованих спортсменів [10, 58], біологічні задатки рухових здібностей і визначене їх співвідношення [59-60], що створює потенціал для досягнення індивідом високого спортивного результату. Розглядаючи спорт як професійну діяльність людини необхідно підкреслити важливість спортивного відбору. Спортивний відбір – це систе-

ма організаційно-методичних заходів, що включають педагогічні, психологічні, соціологічні й медико-біологічні методи дослідження, на підставі яких виявляються здібності дітей, підлітків і юнаків до спеціалізації у певному виді спорту чи групі видів спорту [2, 35, 61].

Рівень результатів у сучасному спорті настільки великий, що для досягнень спортсмену необхідно володіти рідкісними морфологічними даними, унікальним комплексом фізичних та психічних здібностей, які знаходяться на максимально високому рівні розвитку [1-4, 62]. Така сукупність навіть при найкращій багаторічній підготовці і наявності необхідних умов зустрічається дуже рідко. Тому центральною у системі підготовки спортсменів є проблема спортивного відбору і орієнтації спортсменів [5]. Під спортивною орієнтацією розуміють вид соціальної орієнтації, основне завдання якої допомогти дітям вибрати предмет спортивної спеціалізації, на основі вивчення їх індивідуальних здібностей, схильностей, інтересів. Орієнтація може стосуватися як виду спорту в цілому (легка атлетика, волейбол, боротьба і т.д.), так і вузької спеціалізації (нападник, захисник, тощо). Спортивна орієнтація – визначення перспективних спрямувань досягнення вищої спортивної майстерності, засноване на вивченні задатків і здібностей спортсменів, індивідуальних особливостей формування їх майстерності [1-2]. Спортивний відбір – це процес пошуку найбільш обдарованих людей, які можуть досягнути високих результатів у конкретному виді спорту [63]. Проводити відбір – означає, виділяти серед тих, що займаються даним видом спорту, найбільш здібних. А орієнтація переслідує мету – допомогти людині обрати спортивну спеціалізацію, яка б відповідала би її захопленням [64]. Прогнозуючи можливості дитини або підлітка, тренер спирається на сучасні методи морфологічних і функціональних досліджень, створює модель можливого розвитку дитини з надією на успішну надалі спортивну спеціалізацію [65-66]. Проблема вдосконалення системи ранньої спортивної орієнтації зараз знайшла велику підтримку з боку фахівців різного профілю як у нас в країні, так і за кордоном [6-9]. Не зважаючи на наявні дані, проблема орієнтації талановитих дітей у спорті знахо-

диться постійно у стадії пошуку, вдосконалення і подальших розробок. Науково обґрунтовані методи відбору дітей у дитячі юнацькі спортивні школи, а також прогнозування їх майбутніх результатів стає важливим етапом і невід'ємною частиною сучасної системи підготовки спортсменів від новачків до майстрів міжнародного класу [66-69]. Спортивний відбір – комплексна етична, медико-біологічна, психічна та педагогічна проблема [10]. Проблемі орієнтації і відбору приділяли увагу багато вчених в різних видах спорту [13-17]. Охарактеризована методика визначення спортивної придатності в різних видах спорту у залежності від класифікації, що відображає специфіку рухів, а також структуру змагальної і тренувальної діяльності (циклічні, складно-координаційні, спортивні ігри і т.д.) [70-73].

Вибір найбільш інформативних критеріїв для оцінки схильності людини до певного виду спорту здійснюється на основі кореляційного або факторного аналізів. Значний кореляційний зв'язок показника й спортивного результату свідчить про інформативність показника. Наприклад П.З. Сіріс, П.М. Гайдарская, К.Н. Рачев [74] визначили за допомогою кореляційного аналізу основні антропометричні показники, що мають найбільший зв'язок зі спортивним результатом у бігу на 1000 м. Аналіз показав, що в більшості випадків показники фізичного розвитку не мають істотного зв'язку з результатом у бігу на 1000 м. У новачків 12-13 років не виявлено достовірного зв'язку жодним з показників фізичного розвитку. У бігунів 14 років юнацьких розрядів виявлено гарний зв'язок показників абсолютної й відносної життєвої ємності легенів (ЖЄЛ) з результатами в бігу на 1000 м. У майстрів спорту міжнародного класу зі спортивним результатом пов'язані три ознаки: маса тіла, абсолютна й відносна ЖЄЛ. Відсотковий вклад різних здібностей в ефективну спортивну діяльність дає факторний аналіз. Наприклад, Віталій Кличко [75] подав перелік за рангами ступенів інформативності компонентів спеціальних фізичних здібностей боксерів 14-15 років.

Важлива роль у підготовці спортивних резервів належить ранній ефективній системі відбору перспективних підлітків [69]. Особливо актуальним

стало питання про своєчасне виявлення здібностей у дітей і підлітків, оскільки зростання і розвиток приводять до виявлення спортивної індивідуальності, все помітніше починають виявлятися схильності до певних видів рухової діяльності. Раціональна система ранньої орієнтації дозволяє створити сприятливі передумови для повного розкриття потенційних можливостей і їх удосконалення [76-78]. Погляди спортивних морфологів на питання відбору та орієнтації в останній час змінилися. На зміну запозиченої у педагогів класифікації форм відбору, яка мало що дає у плані морфологічних спостережень, прийшла оригінальна класифікація. Вона виділяє дві форми спортивного відбору: констатуючу та прогностичну [79-80].

Прогностична форма спортивного відбору вирішує завдання пошуку серед спортсменів, які лише формуються та неспортсменів тих, яким притаманні потенційно високі рухові якості або морфологічні характеристики (соматотип, розміри тіла та ін.), які відповідають запитам певного виду спорту [2]. Прогностичний відбір виконується в період дитинства. Це відносять до ранніх форм спортивного відбору. Він орієнтований на пошук особистостей з потенційно високим рівнем розвитку рухових якостей. Сюди ж відносять і людей з бажаними для обраної спортивної спеціалізації темпами і термінами росту і розвитку, а також розмірами тіла. Рухові якості і спортивні здібності формуються на основі анатомо-фізіологічних задатків лише під час спортивної діяльності, яка по справжньому ефективна лише на другому десятиріччі життя юного спортсмена. Прогностичний відбір проводять у більш ранньому віці, ніж констатуючий. Для прогностичного відбору дуже перспективно використовувати генетичні маркери, які пов'язані з розвитком рухових якостей або характером ростових процесів або термінами статевої зрілості.

Констатуюча форма відбору вирішує завдання пошуку серед спортсменів, які вже сформувалися та склалися, найбільш підготовлених для виступів у відповідальних змаганнях, або найбільш перспективних, для доведення до найвищої спортивної форми, а в командних видах спорту тих, які найбільш відповідають за своїми особистими якостями складу команди [1]. Констату-

ючий відбір здійснюється, коли організм спортсмена вже практично сформований. Він констатує те, що вже є на момент обстеження спортсмена без прогнозування на майбутнє, передбачає створення моделі спортсмена даної спеціалізації у складі ознак, які достовірно впливають на рівень працездатності організму і на можливий результат. У складі моделі ознаки поділяються за мірою впливу на результат у змаганнях і за мірою їх обумовленості спадковими факторами [1, 10, 79]. При спортивному відборі необхідно враховувати початкові результати, темпи росту, але обов'язково — у сполучені з інтенсивністю біологічного дозрівання організму і фізичним розвитком дітей [81-82].

Рання діагностика особливостей розвитку морфологічних ознак і рухових здібностей дітей у процесі спортивного відбору можлива при використанні генетичних маркерів [83]. Групи крові, деякі білки плазми, особливості будови й колір райдужної оболонки ока, здатність відчувати мигдалевий запах синильної кислоти, а також одонтогліфіка (морфологічні особливості зубів), дерматогліфіка й т.п. — все це надійні зовнішні генетичні маркери. Вони мають такі основні властивості: жорстку генетичну детермінованість; повністю виявляються у наступних поколіннях і добре виражені; успадковуються відповідно до законів Менделя; практично мало залежать від факторів зовнішнього середовища; не змінюються протягом життя людини [1]. Сутність генетичного маркування можна пояснити двома можливими механізмами. По-перше, ген, що кодує певну властивість, яка проявляється на біохімічному рівні, часом тісно зчеплений з іншим геном (маркером), що формує зовні легко спостережувану ознаку. При зчепленні генів, контрольовані ними ознаки мають тенденцію успадковуватися разом. Звідси випливає, що одна з ознак, яка легко обумовлена у фенотипі, є маркером іншого. При виявленні ознаки-маркера можна судити не лише про наявність, а й відсутність схильності у розвитку досліджуваної морфологічної ознаки чи рухової здібності людини [84].

Вирішення задач відбору передбачає створення моделі спортсмена даної спеціалізації, тобто певного складу ознак, які визначають спортивну ре-

зультативність [10-12]. Набір ознак та порядок їх перерахування неоднакові для різних спортивних спеціалізацій [13-17]. Із морфологічних ознак при спортивному відборі враховуються тотальні розміри тіла (в першу чергу, довжина), пропорції тіла, склад маси тіла. Морфологічною характеристикою, яку найчастіше враховують є довжина тіла – ознака інтегрального значення, яка визначає інші розміри тіла [85]. Спадковість довжини тіла людини визначали у багатьох країнах. І було встановлено, що коефіцієнти спадковості Холцингера H^2 і Фішера для людей різної статі та віку мали високі значення й свідчили про переважно спадкову зумовленість розвитку довжини тіла в онтогенезі, яка на 72- 97 % визначається впливами спадкових факторів [1]. Не викликає сумніву, що високорослість важлива для командних спортивних ігор, але меншу роль відіграє в індивідуальних іграх, і зовсім незначна роль у футболі та хокеї, у зв'язку з внутрішньогруповою спеціалізацією кожний гравець може бути корисним незалежно від довжини тіла. Але разом з тим, воротар має бути при інших однакових умовах більш високорослим та довгоруким, нападаючий в сучасному хокеї – високорослим та мати достатню масу тіла, нападаючий у футболі може мати найрізноманітніші розміри тіла, високорослість та масивність тіла можуть зменшити його маневреність. Довжина тіла входить як достатньо значимий фактор у склад моделі гімнаста: він повинен бути середньорослими або низькорослим. Невеликі розміри тіла бажані для тих, хто спеціалізується у кінному спорті [10]. Високорослість дає борцям певну перевагу. Особливо це важливо у важкій вазі [86]. Із збільшенням довжини тіла зростають маса та абсолютна м'язова сила, тоді як відносна сила знижується. Розміри та пропорції тіла слід враховувати при плануванні схватки з суперником відповідного морфотипу [87]. Активно вплинути на довжину тіла спортсмена тренер не в змозі, особливо якщо мова іде про дорослу людину. Однак розвинути мускулатуру, зменшити жировідкладення він здатен, призначивши певний руховий та дієтичний режим [88].

Аналіз результатів близнюкових досліджень засвідчив [1], що спадкові впливи є значними у формуванні різних довжинних морфологічних показни-

ків людини. У рамках даної закономірності спадковий контроль вищий у розвитку нижніх кінцівок (мінливість спадковості у межах 81,0-86,1 %), ніж верхніх (57,4-90,0 %). Загалом генетичні фактори більше впливають на довжину верхніх і нижніх кінцівок, ніж на довжину їхніх сегментів. Обхватні морфологічні розміри тіла людини меншою мірою генетично обумовлені в розвитку, ніж поздовжні розміри. Варіативність впливу спадкових факторів 26,6-91,8 %. Найбільш незначний спадковий контроль у формуванні обхвату талії. Загальна закономірність переважного впливу генотипу на розвиток антропометричних розмірів зберігається як для чоловіків, так і для жінок. У межах даної тенденції розвиток більшості антропометричних ознак жіночого організму підлягає більш значним спадковим впливам (приблизно на 15 %), ніж чоловічого. Індивідуальний прогноз кінцевих антропометричних розмірів тіла людини можна здійснювати за її розмірами у дитячому віці (8-10 років). Найбільш надійний прогноз розвитку довжинних показників і антропометричних діаметрів. Довжина ступні й кисті в дитячому віці є надійними показниками в індивідуальному прогнозі розвитку довжини тіла [1].

Будова тіла людини визначається пропорціями тіла, співвідношенням жирового та м'язового компонентів маси тіла [89-94]. Слід вказати, що спадково детермінуються головні ознаки конституції – поздовжні розміри тіла та домінуючий обмін речовин. Поперечні розміри тіла визначаються умовами життя людини, вони найбільш тісно пов'язані зі статтю, віком, професією, а також впливом середовища [10]. Маса тіла, що ми часто реєструємо при оцінці стану здоров'я, виявляється показником, позбавленим істотної інформативності. Справа полягає в тому, що його величина складається з трьох компонентів, що варіюють – маси кісткової, жирової і м'язової тканини, по іншій класифікації, з величини жирового і знежиреного компонентів. Тому зміни одного з цих складових можуть «компенсуватися» за рахунок інших [95, 96]. Динаміка маси тіла в цілому не дає достовірної інформації про стан організму, тому що невідомо, за рахунок яких її складових відбулися зміни. Компоненти маси тіла дозволяють судити про спрямованість обмінних процесів в

організмі [79]. У своїх дослідженнях Л.П. Сергієнко [1] аргументує спадкову схильність індивідуальної мінливості маси тіла в онтогенезі, зазначаючи, що діапазон спадкових впливів перебуває в межах 58-90 %. Встановлені і популяційні варіації впливу спадкових факторів на величину даного показника: для жителів колишнього СРСР спадковість індивідуальної мінливості маси тіла перебуває в межах 60 – 90 %. У представників Європи – 58 – 88 %, а США і Канади – 69 – 88 %.

Серед найважливіших критеріїв стану здоров'я одне з провідних місць займають показники фізичного розвитку. Саме вони найбільш конкретно та точно відображають особливості морфофункціонального стану та рівень біологічного розвитку організму, закономірності процесів формування, розвитку та дозрівання його окремих систем [97-99].

Особлива роль у спортивному відборі належить соматотипу, як результату морфологічної характеристики людини [80]. Соматична конституція людини – це комплекс індивідуальних анатомічних і фізіологічних особливостей, що формуються у певних природних і соціальних умовах і знаходять свій вияв у його реакціях на різні (в тому числі і фізіологічні) впливи [100-103]. Теоретичною основою біомедичної і біосоціальної інтегративних антропологій служить феномен конституції людини, що вивчається цілісно, ієрархічно та індивідуально у зв'язку з потребами соціальної практики [104-106]. Суть вчення про типи конституції, зокрема про соматотип, полягає у тому, що для кожного типу властиві характерні особливості не тільки у первинно виділених антропометричних показниках, але й у складі тіла, діяльності нервової, ендокринної і імунної систем, структурі і функціях внутрішніх органів. Соматотип є показником спадкового поліморфізму і слугує як об'єктивний критерій функціонального реагування організму [105]. Роль соматотипу значиміша вже тому, що він є структурним відбиттям конституції, утворює її вісь, основу. Якщо перший структурний фенотипічний рівень виявлення конституції представлено хромосомами, то вищий рівень фенотипічної організації людини – типом будови тіла. Він є зовнішнім макроморфоло-

гічним вираженням загальної конституції, найбільш доступним дослідженню і виміру, відносно стійким в онтогенезі. Його генетична детермінованість, висока міжіндивідуальна та низька внутрішньоіндивідуальна мінливість у цілому відбиває основні особливості динаміки онтогенезу, метаболізму, загальної реактивності організму і біотипологію особистості [107].

Людина, як вид, характеризується великою мінливістю морфологічних та фізіологічних ознак. Серед великої кількості морфофункціональних характеристик людини достатньо високу генетичну обумовленість має соматотип, який відображає особливості конституції [101-107]. Формування конституції тіла людини значною мірою зумовлено спадковими впливами. Ступінь генетичного контролю формування трьох типів конституції різна: відносно менші спадкоємні впливи на формування ендоморфного типу конституції (60-85%), трохи більші екторморфного (74-91 %) і найзначніші – мезоморфного (76-94%). З віком людини генетичний контроль формування її соматотипу знижується. На формування мезоморфного й екторморфного типів конституції спадковість впливає більше у жінок, ніж у чоловіків [1]. У соматотипі, поперше, знаходять структурне підкріплення ті рушійні сили, які визначають особливості темпів росту та дозрівання, в тому числі і системогенез мозку. По-друге, його узагальнена конструкція, компонування всієї будови (пропорції будови тіла), деталі споруди (девіації будови тіла) мають велике значення для всієї загальної та спеціальної медицини [107]. Соматотип, як зовнішнє, морфологічне відображення конституції людини – безцінний прогностичний комплекс ознак, що дозволяє передбачити численні особливості онтогенезу та реакції організму на зовнішній вплив. Проблема конституції, яка дає, за визначенням Б.О. Никитюка [108], інтегральну характеристику організму людини, являє собою той методологічний стрижень, навколо якого можуть бути систематизовані накопичені біологічні знання та можливий як індивідуальний, так і груповий прогноз. Конституційні особливості людини створюють певні передумови для виконання фізичних вправ і тому повинні враховуватися при спортивній орієнтації і відборі [10].

1.2. Морфофункціональні особливості кваліфікованих борців, легкоатлетів, волейболістів і футболістів, які визначають успішність вибраного виду спорту

Модель спортсмена – різnorідний набір інформативних ознак (морфологічних, фізіологічних, метаболічних та психологічних), які визначають успішність вибраного виду спорту [10]. Для побудови моделі спортсмена необхідно кількісно оцінити значення кожної ознаки [109]. Методика спортивного відбору юних борців у наш час базується на спортивно-педагогічних концепціях [53, 61, 110-111], вимагає використання в якості прогностичних критеріїв показники рухової і технічної підготовленості [55, 112], морфофункціональні особливості кваліфікованих дзюдоїстів різних стилів ведення поєдинку [113], біологічні задатки рухових здібностей і визначене їх співвідношення, що створює потенції для досягнення індивідом високого спортивного результату. При всій багаточисленності і неоднозначності цих показників, їх генетична складова, ступінь „жорсткості” або „мінливості” [53] функцій під впливом фенотипічних впливів, в тому числі і спортивної підготовки з боротьби, залишається поза рамками досліджень.

В системі відбору та прогнозування спортивних здібностей найбільше значення має вік від 10-12 до 17-18 років, що включає критичний період статевого дозрівання і який охоплює два ключових етапи: попередньої та спеціалізованої базової підготовки [114]. Проблема відбору та орієнтації спортсменів полягає у визначенні показників, що мають високу прогностичну цінність на кожному з етапів підготовки. Разом з тим, існуюча у наш час методологія спортивного відбору й орієнтації, що базується на спортивно-педагогічних концепціях, далека від своєї досконалості [88, 115]. Оцінка перспективності спортсменів, як правило йде по шляху виміру загальної, спеціальної фізичної та технічної підготовленості. Ряд спеціалістів [86, 116, 117] запропонували доповнити оцінку рухової підготовленості показниками фізич-

ного розвитку спортсменів з особливостями їх морфофункціонального статусу. Розроблені модельні характеристики кваліфікованих дзюдоїстів різних стилів ведення поєдинку включають достатню кількість антропометричних показників [113, 116]. Однак, прогностична цінність цих показників для оцінки перспективності спортсменів в цій роботі має другорядне значення. Комплексна оцінка рухових здібностей борців вільного стилю 14-15 років, за Л.В. Волковим [69], повинна включати показники сили і витривалості м'язової системи, «вибухової» сили ніг, гліколітичної витривалості і спритності. Біологічні та педагогічні фактори можуть на 70,0-96,0 % визначати спортивні здібності. Не відкидаючи інформативність ознак соматотипу і показників енергетики [53] для прогнозу успішності спортивної діяльності юних дзюдоїстів, все ж слід відзначити, що в дослідженнях В.М. Волкова [119] не встановлена прогностична цінність показників нейро- і психодинаміки для оцінки спортивної придатності борців. Разом з тим, Т.І. Михайловою [120] встановлено, що на всіх етапах підготовки кваліфіковані дзюдоїсти перевершують менш успішних борців за значеннями показників латентного періоду зоромоторних реакцій, оцінки просторових і динамічних параметрів рухів, просторового мислення і здатності до мобілізації вольових зусиль. Генетична детермінованість цих функцій, міра їх мінливості під дією різних фенотипових впливів дозволяє використовувати ці показники в якості прогностичних [1]. До генетично обумовлених факторів, у визначеній мірі детермінуючих ефективність і надійність спортивної діяльності, відносять також показники особливостей структури особистості та темпераменту [121, 122]. Показники активності креатинфосфокінази, перекисного окислення ліпідів, маси тіла дзюдоїстів, ритмокардіоскопія, дихальний об'єм, напруження та розслаблення великого грудного м'язу і двоголового м'язу плеча включені А.П. Ісаєвим [55] у регресійну модель рангу спортивної майстерності дзюдоїстів важких вагових категорій. Із подібними твердженнями не можна погодитися з тої причини, що антропометричні ознаки генетично детерміновані, мало змінні у процесі спортивної підготовки і тому придатні, в більшій мірі, для прогнозування

спортивних досягнень, але не для оцінки функціональної готовності до змагань [2,69, 118]. Одновимірні регресійні моделі дозволяють дослідити залежність між рейтингом спортивної майстерності і значеннями окремого параметру. Причому, природа взаємодії цих ознак має більш складний характер, тобто рейтинг спортивної майстерності є функцією багатьох параметрів [113].

В боротьбі за високі спортивні результати (на рівні міжнародного класу) різниця у будові тіла спортсменів може бути при певних умовах вирішальною [50]. Зокрема, борці мають добре розвинену грудну клітку, добре виражені м'язи спини та верхніх кінцівок. Порівняння борців з неспортсменами показує, що у борців більша ширина плеч, менші розміри тазу (окрім важковаговиків), коротші руки. Пропорції тіла залежать від вагової категорії: 88 % борців (важковаговиків та напівважковаговиків) належать до гігантovidного типу. Найбільш характерними конституційними типами для борців легкої вагової категорії є м'язовий (26 %), грудно-м'язовий (22 %) і м'язово-грудний (18 %); у борців середньої вагової категорії – м'язовий (31 %) і м'язово-черевний (27 %); у борців важкої вагової категорії – м'язовий (44 %), м'язово-черевний (31 %) і черевно-м'язовий (19 %) [123]. Нерідко у змаганнях переможцями виходять особи, які далеко знаходяться від ідеального соматичного типу для даного виду спортивної діяльності. У подібних випадках має великий вплив сукупність таких факторів, як рівень фізичної, технічної, тактичної, теоретичної, психологічної і вольової підготовленості. Все ж такі випадки виняткові [113]. Вміст м'язового компоненту в масі тіла борців різних вагових категорій приблизно однаковий – 49 %. Жирова тканина збільшується від найлегшої ваги до найважчої. Жировий компонент у спортсменів легкої ваги складає 8,8 %, а у спортсменів важкої ваги – 15,2 %. Кістковий компонент, зберігаючи приблизно постійний рівень у представників усіх вагових категорій, знижується у важковаговиків. Борці характеризуються високим розвитком мезоморфного компоненту при деякій екоморфності [10].

На спортивні досягнення у легкій атлетиці насамперед впливають тотальні розміри тіла [3, 124-128]. Проведені дослідження учасників багатьох олімпійських ігор показали: наприклад, що серед бігунів найбільший зріст у бар'єристів, які спеціалізуються на дистанції 100 м – 184 см, що у бігунів, які спеціалізуються на «гладких дистанціях», зріст тим менше, чим довше дистанція: у бігунів на 400 м – 180 см, на 800 м – 178,5 см, на 1500 м – 178 см, на 5000 м – 173 см, на 10000 м – 172 см, у марафонців – 167 см. Із збільшенням дистанції бігу у спортсменів падає вагово-ростовий індекс (від 401 до 320 г/см), зменшується величина абсолютної поверхні тіла і збільшується значення відносної маси тіла [113]. Стрибуни у висоту мають середній зріст 189 см, дискоболи – 189 см, а штовхальники ядра – 196 см. Такий зріст у штовхальників ядра пояснюється тим, що дальність польоту ядра тим більша, чим вище від землі знаходиться точка вильоту ядра, тобто чим вищий спортсмен [129]. Поряд з цим велике значення для високих досягнень у легкій атлетиці мають пропорції тіла. Так, в спринті важлива не довжина тіла, а відносна довжина ніг. Найбільша довжина ніг по відношенню до довжини тіла у стрибунів складає 51,5 %, у спринтерів 49 %, у ходунів 48 %. Цікаво зазначити, що в олімпійського чемпіона з бігу на короткі дистанції В. Борзова цей показник рівний 55 % [113]. У марафонців спортивні результати зростають зі збільшенням довжини тіла та її абсолютною і відотною поверхнями, із зменшенням обхвату стегна, маси підшкірного, внутрішнього і загального жиру. Підшкірний жировий шар у них виражений дуже слабо і рівномірно розподілений по всій поверхні тіла. Таким чином, у одних легкоатлетів (у залежності від спеціалізації) вирішальним фактором результативності є тотальні розміри тіла, у інших – пропорції його окремих частин, у третіх – такі особливості будови тіла, як ступінь розвитку і специфіка розподілу м'язової і жирової тканини, відносна вага тіла та ін. [130].

За даними різних авторів конституційні особливості спринтерів у незначній мірі впливають на їхній спортивний результат [14, 3]. У дослідженнях знайдені помірні кореляційні зв'язки (r від 0,370 до 0,571) між довжиною

та масою тіла зі швидкістю переміщення центру маси по дистанції та кутових характеристик фаз відштовхування [131]. Високі результати мали спортсмени з довжиною тіла від 160 см до 190 см. Проте останнім часом вважають, що під час відбору варто віддавати перевагу спортсменам, котрі вищі за середній зріст мезоморфного типу статури. Значна частина спринтерів має дуже розвинену мускулатуру (мезоморфний тип конституції), хоча серед них зустрічаються спринтери з тонким м'язовим рельєфом (ектоморфний тип конституції). У бігові на більш довгі спринтерські дистанції серед елітних легкоатлетів частіше зустрічаються два основних типи [132]: високорослі (довжина тіла від 175 см - 193 см), тонкі, з невеликою масою тіла й дуже довгими кінцівками та високорослі (довжина тіла від 175 см - 185 см) з рельєфно розвиненою мускулатурою та відповідно до довжини тіла масою тіла. Дослідження м'язової системи олімпійців, проведені за допомогою рентгенографічного методу, виявили, що найбільші показники обхвату м'язів мають спринтери, із збільшення довжини дистанції вона закономірно зменшується. Маса тіла найважчого марафонця на 5 кг менше найлегшого бігуна на 400 м [113].

Характерна риса волейболістів – велика довжина тіла [80]. Поряд із ростом кваліфікації спортсменів від I розряду до рівня призерів XIX Олімпійських ігор помітно збільшується довжина тіла, трохи менше маса тіла і грудний периметр, що призводить до невеликого зменшення масо-ростових показників. Існують розходження між спортсменами й у кваліфікаційному розряді. За довжиною тіла волейболісти I розряду перевершують спортсменів III розряду на 8,58 см, а за масою на 8,11 кг. Масо-ростовий показник збільшується з підвищенням спортивної кваліфікації. Вважається, що поверхня тіла характеризує інтенсивність обміну речовин. Чим більше поверхня тіла стосовно маси тіла, тим обмін речовин інтенсивніше. За величиною цього відношення спортсмени I розряду значно перевершують досить подібних один до одного спортсменів II і III розрядів [10]. Довжина корпусу і тулуба, як складових частин довжини тіла, також не однакова у волейболістів різної кваліфікації. В абсолютних значеннях довжина корпусу в спортсменів високої кваліфікації

збільшується, тоді як у відносних – зменшується. Отже, довжина тіла збільшується не стільки за рахунок корпусу і тулуба, скільки завдяки нижніми кінцівкам. Співвідношення ланок тіла у волейболістів різної кваліфікації відносно стабільні. Це досить істотно, тому що передпліччя утворює з кистю довгий твердий важіль, що збільшує плече, а отже; і момент сили м'язів, що беруть участь у виконанні ударних рухів [79]. Однак виявляється тенденція збільшення довжини передпліччя у волейболістів більш високої кваліфікації. Верхня кінцівка у волейболістів відіграє особливу роль, у зв'язку з чим до її кісткової основи, що є підоймним механізмом руху є специфічні вимоги. Їхня реалізація пов'язана в більшій мірі з дією добору, ніж спортивного тренування, оскільки повздовжні розміри ланок кінцівок в основному визначаються спадковістю [10, 80]. У волейболістів високої кваліфікації рука і її ланки довші, ніж у спортсменів більш низької кваліфікації. При одній і тій же довжині кисті величина її ланок також розрізняється. Нижня кінцівка у волейболістів високої кваліфікації довша, ніж у спортсменів більш низької кваліфікації, різниця досягає 6,23 см. Обхватні розміри тіла – плеча, передпліччя, стегна і гомілки у волейболістів різної кваліфікації розрізняються мало. Показники масивності (відношення обхвату сегмента кінцівки до його довжини) з підвищенням спортивної майстерності зменшуються [10].

Футбол висуває до спортсменів високі вимоги щодо розвитку рухових здібностей, виявленню функціональних можливостей (рухова діяльність поєднана зі значними енерговитратами організму), оволодіння технічною майстерністю [133]. Особливості ігрової діяльності у футболі вимагає від кожного спортсмена високої стійкості до перешкод в умовах постійної психічної напруги, пов'язаної з важливістю матчу, рахунком у грі, реакцією глядачів, власними помилками й невдачами й т.п. Різна рухова діяльність у футболі вимагає комплексної реалізації рухових здібностей спортсменів. При аналізі показників загальної і спеціальної підготовленості обдарованих футболістів у віці 14-16 років Г.А. Лисенчук [134] виділив три фактори у загальній дисперсії. Так, перший фактор, частка якого становить 29,9 %, визначає загальний фізи-

чний розвиток гравців. Сюди належать довжина й маса тіла, метання набивного м'яча, вкидання м'яча, удари м'яча на дальність і човниковий біг (коефіцієнти кореляції перебувають у діапазоні 0,413-0,799).

Результати антропометричних обстежень показують, що середня довжина тіла футболістів 176 см (варіація від 167 см до 186 см), маса тіла 76 кг (варіація 67-86 кг), маса жирової тканини 9,5 % (8-13 %) [135]. Морфологічні особливості футболістів залежать від їхньої спеціалізації. Найбільш високими, як правило, є воротарі, а за ними за зростом йдуть захисники. Відповідно до довжини тіла в них більшою є і маса тіла. Співвідношення м'язової і жирової маси у футболістів різної спеціалізації приблизно однакове [113, 136]. За даними В.Н. Селуянова, М.П. Шестакова [135], нападники й захисники повинні бути «швидкими» (тобто співвідношення м'язових волокон, які скорочуються швидко, у них більше, ніж тих, які повільно скорочуються). Півзахисники повинні бути добре підготовленими бігунами на середні дистанції («повільними» за м'язовою композицією) і мати високий анаеробний поріг.

Необхідно зазначити, що до теперішнього часу не встановлена прогностична цінність та ієрархія показників тотальних (маси, довжини, площі поверхні тіла) 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.

1.3. Особливості деяких показників серцево-судинної системи у спортсменів різних видів спорту

Оцінка функціонального стану організму при заняттях спортом має важливе значення для оптимального будувannya навчально-тренувального про-

цесу, своєрідний «вихід» спортсменів на найвищий рівень функціональної готовності, що разом з іншими факторами, забезпечує досягнення максимально можливих спортивних результатів [137-141]. Основним напрямком сучасного спорту є підвищення інтенсивності тренувально-змагальної діяльності спортсменів [142]. При цьому, на фоні збільшення об'ємів тренувальної роботи, оперативна оцінка функціонального стану основних, підтримуючих працездатність організму, фізіологічних систем (кардіо-респіраторна, опорно-рухова та ін.), набуває важливого і визначного значення [143-144]. У зв'язку з цим, особливе значення набувають дослідження, котрі направлені на пошук та розробку нових високоінформативних методів оцінки функціонального стану спортсменів, та впровадження у практику окремих видів спорту, інформативних критеріїв, які дозволяють швидко та адекватно визначити залежність гемодинамічного профілю спортсмена та рівня його спортивної підготовленості [145-147]. Під впливом спортивного тренування збільшуються функціональні можливості спортсменів, ростуть показники аеробної продуктивності організму, підвищується ефективність функціонування кардіореспіраторної системи (КРС) [148-150], більш тривалі навантаження збільшують значимість аеробної системи [151-153]. Фізичний стан ототожнюється з рівнем аеробної продуктивності організму, яка передбачає кількісний вимір фізичної працездатності за умов фізичного навантаження [154]. Так, у молодих людей чоловічої статі, які займаються циклічними видами спорту, рівень фізичного стану (РФС) відповідає «відмінному», у представників ациклічних видів – в середньому «добрий» РФС, а в юнаків, які не займаються спортом – РФС відповідає «посередньому» рівню. Тренування змішаного режиму енергозабезпечення, які сприяють більш вагомому підвищенню аеробної продуктивності та функціональних можливостей зовнішнього дихання, а також позитивним змінам електрокардіограми (ЕКГ) мають значні переваги [154].

Разом із тим, практика сучасного спорту свідчить про те, що в межах фізіологічної норми можуть бути такі режими тренування, які не сприяють реалізації резервних можливостей організму. Це, як правило, відбувається

при форсованому режимі тренувань, при прагненні на кожному етапі вікового розвитку досягти найвищого спеціального спортивного результату [155-157]. Н.М. Школьник [158] при дослідженні спортсменів, які тренувалися на витривалість, перебували у стані спокою чи у процесі відновлення, встановив у них гіперкінетичний тип кровообігу. У них визначалися високі показники ударного об'єму крові (УОК), ударного індексу (УІ) при достатньо вираженій брадикардії, що відображає значні функціональні можливості серцево-судинної системи та аеробної продуктивності серця. У відповідь на навантаження у спортсменів необхідний приріст хвилинного об'єму крові (ХОК) забезпечувався майже у 2 рази більшим УОК, оскільки частота серцевих скорочень (ЧСС) у них була значно нижчою, ніж в осіб, які не займалися спортом. Відповідно у стільки ж разів у них збільшилися ХОК та серцевий індекс (СІ), причому, лише завдяки збільшенню насосної функції серця. У нетренованих осіб у механізмі зростання ХОК основну роль відіграє значне збільшення ритму серця [158].

Систематичне використання фізичних навантажень, направлених на розвиток витривалості, призводить до оптимізації центральної ланки гемодинаміки внаслідок фізіологічного збільшення об'ємів порожнин серця та його насосної функції, що супроводжується зростанням функціональних резервів та продуктивності апарату кровообігу [159-161]. Адаптаційна перебудова діяльності серцево-судинної системи у спортсменів циклічних видів спорту [158] формується у процесі розвитку стану тренуваності та здійснюється внаслідок функціонально-структурних змін у діяльності серця.

У процесі інтенсивної роботи м'язів виникають адаптаційні зміни у діяльності серцево-судинної системи, характер і напруженість яких залежать не тільки від потужності та тривалості навантаження, але й в не меншому ступені від дії, що була використана [162]. Цілий ряд питань адаптації до м'язової роботи залишається недостатньо з'ясованим. Це стосується особливостей змін у діяльності серцево-судинної системи як при динамічних, так і, особливо, при статичних навантаженнях у спортсменів. Так, З.Б. Білоцерков-

ський із співавторами [163-164] проаналізували гемодинамічні реакції при двох типах м'язової роботи у спортсменів з різним рівнем фізичної працездатності. Ними встановлено, що спортсменів з більш вираженими ознаками структурно-функціональної перебудови серця, більш високим рівнем фізичної працездатності в умовах спокою і під час динамічних навантажень відрізняє економічність у роботі серця. У них порівняно зі спортсменами з відносно низькою фізичною працездатністю при однакових за потужністю навантажень відзначається менша частота серцевих скорочень, менші величини систолічного артеріального тиску і споживання кисню міокардом. Спортсмени з більш вираженою адаптаційною реакцією апарата кровообігу в умовах динамічних навантажень більш економічно виконують і статичні фізичні навантаження – при меншій частоті серцевих скорочень (ЧСС), менших величинах діастолічного артеріального тиску, меншому постнавантаженні й меншому споживанні кисню міокардом [162]. Спортсмени, незалежно від рівня фізичної працездатності, виконують статичні навантаження у порівнянні з динамічними у більш напруженому режимі - при великих величинах артеріального тиску (систолічного й діастолічного), а також споживанні кисню міокардом [165].

Адаптація серця спортсменів до фізичних навантажень призводить до формування так званого «спортивного» серця з характерними морфофункціональними ознаками [166-170]. Гіпертрофія лівого шлуночка є однією із основних реакцій серця на посилення гемодинамічного навантаження (тиском, об'ємом чи тим та іншим разом) як при фізичній активності, так і при патологічних процесах [171-176]. Так, за даними Фрамінгемського дослідження, гіпертрофія лівого шлуночка зустрічається у 16-19 % населення і не менше, ніж у 60% хворих на артеріальну гіпертонію [177, 178]. Епідеміологія основних факторів ризику серцево-судинних захворювань у нашій країні та створення і реалізація програм профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні вимагає подальших досліджень [179-183]. Вивчення особливостей адаптації для оцінки функціональної підготовленості за показниками морфо-

генезу ремоделювання серця та параметрам центральної гемодинаміки в юних спортсменів є важливим для довготривалого прогнозування у спорті. Встановлено, що з віком у юних спортсменів одночасно зі збільшенням УОК, СІ, абсолютного об'єму серця відбувається зменшення тиску наповнення лівого шлуночка, що свідчить про економізацію кардіогемодинаміки у процесі довготривалої адаптації до інтенсивних тренувальних занять [184].

Індивідуальний рівень фізичної працездатності впливає на величини артеріального тиску і серцевий викид під час м'язової роботи, що викликає підвищення частоти серцевих скорочень. У спортсменів з більш вираженими ознаками «спортивного серця» (великими розмірами передсердя, обсягом порожнини і масою міокарда лівого шлуночка), більш високим рівнем фізичної працездатності, що виконують у цьому випадку великі навантаження (як динамічні, так і статичні), відзначалися великі величини систолічного артеріального тиску, хвилинного й ударного обсягу крові [185-189]. Р.А. Абзалов зі співавторами [190] встановили, що систолічний об'єм крові в юнаків 17-19-річного віку, які не займаються спортом, становить $69 \pm 6,92$ мл, а у тих юнаків, які займались бодібілдингом, показники УОК були значно вищими ($93,29 \pm 8,43$ мл). Збільшення УОК у певному ступені відбувається в залежності від використання при тренуванні фізичних вправ динамічного або статичного характеру [190]. Більш високі показники УОК ($132,4 \pm 9,38$ мл) були встановлені у лижників-гонщиків того ж віку.

Пошук гемодинамічного стереотипу, який би найбільш адекватно відбивав як загальний функціональний стан, так і рівень відповідності його до фізичних та психоемоційних впливів, що вимагає спорт, представляє великий інтерес [191]. Типи кровообігу, що визначають у біомедичних та спортивних дослідженнях, традиційно вважають сталими станами системної гемодинаміки та пов'язують у клініці з різними захворюваннями серцево-судинної системи. Вони можуть бути показниками загальної та спеціальної готовності системи кровообігу спортсмена до високих фізичних навантажень [192]. Дані, наведені Г.Є.Калугіною [193], демонструють найбільший ударний викид в

гравців у ручний м'яч та фігуристів. Найменший УОК був встановлений для стрільків, у котрих спостерігався найменший ХОК. Для велосипедистів характерним був гіпокінетичний тип гемодинаміки, а для спортсменів, які займалися плаванням, гіперкінетичний, котрий свідчить про менш економічну роботу серцево-судинної системи, тобто, про її гіперфункцію у стані спокою.

М.Б.Огурцова зі співавторами [194] при проведенні порівняльного аналізу центральної гемодинаміки у спортсменів-плавців та легкоатлетів-бігунів на середні дистанції встановили відсутність достовірної різниці за показниками середнього артеріального тиску ($AT_{сер.}$) та ЧСС. Показники УІ та СІ у плавців були достовірно нижчі, ніж у легкоатлетів, а величина питомого периферичного опору (ППО) достовірно вища. Тип гемоциркуляції у чоловіків-плавців визначався як гіпокінетичний, а у чоловіків-легкоатлетів – еукінетичний. В ортостатичному положенні в обох обстежених групах спортсменів спостерігалась однакова тенденція до приросту $AT_{сер.}$, загального периферичного опору судин (ЗПОС). Регуляція периферичного кровообігу у спортсменів-легкоатлетів характеризується більш збалансованим співвідношенням артеріального та венозного кровотоку порівняно із плавцями [195].

Існуючі у літературі дані свідчать про те, що об'ємні показники кровотоку: СОК та ХОК у спортсменів-плавців у стані спокою, як правило, нижчі, ніж у спортсменів інших видів спорту [196]. Цей феномен зумовлений специфічними умовами роботи спортсмена-плавця в горизонтальному положенні, зокрема в умовах зниженого гравітаційного фактору (водна імерсія) [197]. У спортсменів-плавців високого рівня формується гемодинамічний стереотип кровообігу (гіперкінетичний тип кровообігу в ортостатиці), який характеризується високою централізацією кровообігу в напів- та вертикальному положенні тіла [198]. В обстежених спортсменок, які займаються синхронним плаванням, при затримці дихання на 45 с Є.В. Майданюк [199] встановила зниження ЧСС на 3,6 %, $AT_{сер.}$ та діастолічного тиску на 4 % та 6,3 % відповідно, зменшення УОК та ХОК на 26 %. При цих умовах значно збільшувався загальний периферичний опір (на 40,3 %).

За допомогою аналізу встановлених кореляцій між показниками гемодинаміки та вираженістю різних факторів (сполучень ударного об'єму кровообігу, хвилинного об'єму крові, частоти серцевих скорочень, визначених за допомогою тетраполярої грудної реограми, відносних показників балістокардіограми) в різних вікових групах хлопчиків-спортсменів Т.К.Багіров зі співавторами [200] встановили наявність чотирьох періодів розвитку системи гемодинаміки з різною реакцією на фізичне навантаження. Перший період (від 10 до 13 років) пов'язаний з ранніми стадіями статевого дозрівання та тимчасовою затримкою позитивних змін гемодинаміки, серед котрих є збільшення об'єму серцевого викиду. Другий період (від 13 до 14 років) проявляється відновленням позитивних характеристик гемодинаміки та підвищенні узгодженості функціонування системи кровообігу ближче до рівня 10-річних; третій (від 14 до 15 років) визначається реакцією системи гемодинаміки на «стрибок зросту» у хлопчиків-спортсменів, має «верхівку» у 15 років і характеризується різноспрямованими коливаннями показників серцево-судинної та інших систем організму; четвертий (з 16 років) характеризується найбільшою економічністю та реактивністю системи гемодинаміки в юних спортсменів.

Гемодинаміка та варіабельність серцевого ритму у спортсменів та осіб, що не займаються спортом, як у спокої, так і при навантаженнях суттєво відрізняються. Авторами [20] встановлена тенденція до зменшення серцевого індексу з ростом працездатності. У стані спокою зі зростанням фізичної працездатності спостерігалось вірогідне зниження $AT_{сер}$. Найбільш прогностичними в оцінці реактивності організму людини на дозоване фізичне навантаження є ВСР. Для оцінки функціонального стану організму у спокої більш адекватними є показники центральної гемодинаміки. При дослідженні юних спортсменів, які систематично займались легкою атлетикою та неспортсменів, у віці 10 років Н.С. Ситнікова [201] підтвердила попередні літературні дані щодо незначного приросту основних показників ССС: відмічено недовірогідне зниження СОК, ХОК, оптимально підвищився СІ та ЗПОС. У віці 11

і 12 років у школярів, які регулярно займалися спортом, на відміну від тих, які не займалися спортом, автором було відмічено достовірне підвищення діастолічного та середнього показника артеріального тиску. Систолічний артеріальний тиск знижувався. Зміна інших розрахункових параметрів відбувалась відповідно віку. У 13-річному віці в юних спортсменів зменшувалась ЧСС, достовірно підвищувався діастолічний тиск, в той час як вірогідних відмінностей параметрів довжини та маси тіла встановлено не було. Оптимально знижувалися параметри ХОК та СІ, статистично значуще підвищувався ЗПОС. Зміни загального рівня стану серцево-судинної системи у хлопчиків, які регулярно займалися спортом, був вищим, ніж в звичайній групі хлопчиків-школярів аналогічного віку. Статистично значущих відмінностей у віці 14-15 років встановлено не було, а в 16 років достовірно збільшувались маса та довжина тіла, знижувався ХОК. У цьому віці відбувається достовірне зростання ефективності та економічності функціонування апарату кровообігу, про що свідчить вірогідне зниження СІ та підвищення ЗПОС [201]. Таким чином, під впливом фізичних навантажень відбуваються позитивні пристосувальні зміни ССС, які супроводжуються в групі хлопчиків-спортсменів 10-13 років її незначною фізіологічною напругою, а у віці 15-16 років серцево-судинна система виходить на оптимальний економічний рівень функціонування. Зі збільшенням віку в юних спортсменів частота серцевого ритму знижується, зменшується ЗПОС і використання кисню міокардом, в той же час збільшуються артеріальний тиск, розмір лівого передсердя, об'єм та маса міокарда лівого шлуночка та ударний об'єм крові [157, 202, 203]. У період статевого дозрівання в організмі підлітків відбуваються глибокі морфологічні та функціональні зміни, які, безсумнівно, визначають своєрідність функціонування серцево-судинної системи [204]. У сучасному спорті збільшуються інтенсивність та об'єм тренувальних занять, що може призвести до неадекватної реакції серцево-судинної системи на пред'явлені навантаження. Автори Є.В.Піднебесна та Є.А.Шкопинський [205] поставили за мету визначити критерії, які б дозволили оцінити ступінь відповідності функції серцево-судинної

системи спортсмена необхідному спортивному результату. Згідно даним Г.А.Кураєва зі співавторами [206] для студентів спортивних ВНЗ характерним було, переважання гіперкінетичного типу гемодинаміки серед тих, хто займався єдиноборствами та ігровими видами спорту (83 та 56% відповідно). Серед веслувальників та гімнастів був найбільший відсоток спортсменів з еукінетичним типом гемодинаміки (67 та 60 % відповідно) порівняно з іншими досліджуваними підгрупами. Г.А.Кураєв зі співавторами [205] наголошує на повній відсутності гіпокінетичного типу гемодинаміки у єдиноборців та веслувальників. Такий тип гемодинаміки з відносно великим процентом був представлений у «гімнастів» порівняно з «ігровими» видами спорту. Гіпокінетичний тип гемодинаміки є найбільш економічним, так як у цьому випадку серцево-судинна система має великий динамічний діапазон. У спортсменів існує певний взаємозв'язок між параметрами центральної гемодинаміки, показниками фізичної працездатності та ступенем напруження механізмів вегетативної регуляції [207]. Висока активність симпатичного відділу асоціюється з менш економічним гіперкінетичним, а висока активність парасимпатичного відділу – з більш економічним гіпокінетичним [208]. У студентів при систематичних заняттях фізичними вправами зменшується ЧСС, збільшується фаза загальної систоли обох шлуночків серця, збільшується величина електричної систоли, діастоли, акустичної систоли, подовжуються часові відрізки як центральної, так і периферичної реограми, збільшується ударний об'єм крові, індекс напруги міокарда, реографічний індекс [209].

Зважаючи на той факт, що у практично здорових людей реографічні показники з віком змінюється, іноді значно [210, 211], цікавим буде вивчити можливість виникнення аналогічних змін у спортсменів – жителів Подільського регіону України, адже сучасний спорт характеризується великими фізичним та емоціональними навантаженнями, зниженням віку спортсменів, які демонструють високі спортивні досягнення.

Результати досліджень, стосовно реографічних показників у спортсменів, відображені нами у науковій статті в фаховому журналі [212].

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна методика дослідження

На базі науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету ім. 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)” проведено комплексне обстеження міських юнаків у віці від 17 до 21 року (згідно зі схемою вікової періодизації онтогенезу людини [101]). 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 – борці легкої та середньої вагових категорій (40 осіб); 3 – футболісти (22 особи); 4 – легкоатлети швидко-силових видів (біг на 100, 200, 400 м, 110 м з бар’єрами, стрибки у висоту, стрибки у довжину, потрійні стрибки – 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. боксерів – 4 особи, гребців – 3 особи, плавців – 3 особи та акробатів – 2 особи. Також були обстежені 73 особи, які не займаються спортом. Кількісне розподілення юнаків-спортсменів, та юнаків, що не займаються спортом, у вікових групах представлено у таблиці 2.1, а відповідно із рівнем спортивної майстерності – у таблиці 2.2. Для усіх 230 осіб, нами було проведено комплексне детальне клініко-лабораторне дослідження (ультразвукова діагностика серця, магістральних судин, щитоподібної залози, паренхіматозних органів черевної порожнини, нирок, сечового міхура; рентгенографія грудної клітки; спірографія; тетраполярна реографія).

Таблиця 2.1

Кількісне розподілення спортсменів, та осіб, що не займаються спортом у вікових групах юнацького віку.

Юнаки-спортсмени		Юнаки неспортсмени	
Вік (роки)	Кількість (n)	Вік (роки)	Кількість (n)
17	23	17	9
18	36	18	10
19	30	19	18
20	32	20	19
21	36	21	17
Всього	157	Всього	73

Таблиця 2.2

Кількісне розподілення спортсменів за рівнем спортивної майстерності.

Розряд	Вид спорту									
	Волейболісти		Борці		Легкоатлети		Футболісти		Спортсмени інших видів	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Другий дорослий	9	25,71	9	22,5	18	37,5	4	18,18		
Перший дорослий	16	45,71	18	45	20	41,67	15	68,18	1	8,33
Кандидат у майстри спорту	10	28,57	10	25	7	14,58	2	9,09	6	50
Майстер спорту			3	7,5	3	6,25	1	4,55	5	41,67

Комісією з біологічної етики Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова (протокол №16 від 27 вересня 2012 р.) встановлено, що проведені дослідження відповідають етичним та морально-правовим вимогам згідно наказу МОЗ України №281 від 01.11.2000 р. Для подальшого аналізу були обрані особливості антропометричних, соматотипологічних та реокардіографічних показників юнаків різного віку та спорту.

2.2. Методи дослідження

2.2.1. Антропометричне дослідження.

Для визначення особливостей статури людини нами була застосована антропометрія, яка була виконана відповідно до вказівок В. В. Бунака [213]. Антропометричне обстеження включало в себе визначення тотальних (довжини і маси тіла) і парціальних розмірів – обхватних, поперечних, передньо-задніх і товщини шкірно-жирових складок. Шляхом розрахунку визначали площу поверхні тіла (табл. А.1) за методикою Дю Буа [214]:

$$S = W^{0,425} \times H^{0,725} \times 0,007184$$

де, W – маса тіла (кг);

H – зріст (см).

Довжину тіла вимірювали спеціально сконструйованим універсальним штанговим металевим антропометром системи Мартіна, з точністю до 0,5 см (див. табл.). Масу тіла визначали на спеціальних медичних терезах з точністю до 0,1 кг через 3-4 години після їжі.

Також за допомогою антропометра визначали висоту п'яти антропометричних точок: верхньогруднинна – знаходиться на верхньому краї яремної вирізки рукоятки груднини по середній лінії; акроміальна (плечова) – зовнішня точка акроміону; пальцева – відповідає найнижчій точці кінцевої фаланги третього пальця; лобкова – відповідає верхньому краю лобкового симфізу по середній лінії; вертлюгова – відповідає великому вертлюгу стегнової кістки.

Ширину дистальних епіфізів визначали за допомогою штангенциркуля з точністю до 0,01 см. Обмірювали епіфізи: плеча (найбільша відстань по горизонталі між латеральним і медіальним надвиростками плечової кістки); передпліччя (найбільша відстань по горизонталі між шилоподібними відро-

стками променевої і ліктьової кістки); стегна (найбільша відстань по горизонталі між латеральним і медіальним надвиростками стегнової кістки); гомілки (найбільша відстань по горизонталі між зовнішньою і внутрішньою кісточками гомілки).

Для вимірювання розмірів таза використовували тазомір (великий товстотний циркуль) за загальноприйнятою методикою. Були визначені три поперечних розміри таза: міжостьова, міжгребенева та міжвертлюгова відстані.

Вимірювання діаметрів тіла проводили за допомогою великого товстотного циркуля: плечовий (акроміальний) діаметр, або ширина плечей – відстань між лівою та правою плечовими точками, вимірювали спереду; поперечний діаметр грудної клітки, або серединногрудний – горизонтальна відстань між найвіддаленішими точками бокових поверхонь грудної клітки на рівні середньогруднинної точки, що відповідає верхньому краю четвертих груднино-реберних суглобів; нижньогрудний діаметр – горизонтальна відстань між найбільш виступаючими бічними точками десятих ребер; передньо-задній середньогруднинний діаметр грудної клітки вимірювали горизонтально по стріловій площині на рівні середньогруднинної точки.

Також були проведені вимірювання п'ятнадцяти обхватних розмірів: плеча (при максимальній напрузі та у розслабленому стані), передпліччя (у верхній та нижній частині), стегна, гомілки (у верхній та нижній частині), грудної клітки (при паузі, глибоких вдиху і видиху), шиї, талії, стегон, стопи, кисті. Вимірювання проводили по найбільшому чи найменшому обхвату. Для вимірювання обхватних розмірів тіла використовували сантиметрову стрічку з точністю до 0,5 см, після кожних 100 вимірювань стрічку змінювали.

Товщину шкірно-жирових складок вимірювали циркулем-каліпером. Проводили визначення товщини наступних дев'яти шкірно-жирових складок: на задній поверхні плеча – вимірювали при опущеній руці у верхній третині плеча над триголовим м'язом, брали вертикально; на передній пове-

рхні плеча – вимірювали у верхній третині внутрішньої поверхні плеча над двоголовим м'язом, брали вертикально; на передній поверхні передпліччя – вимірювали на внутрішній поверхні, у найбільш широкому місці, брали вертикально; під нижнім кутом лопатки – вимірювали в косому напрямку (зверху вниз, зсередини назовні); на боці (верхньоклубова) – вимірювали вище гребеня клубової кістки, брали вертикально; на животі – вимірювали на рівні пупка, праворуч від нього на відстані 5 см, брали вертикально; на грудях – вимірювали по середньоключичній лінії на відстані 5 см від нижнього краю ключиці, брали вертикально; на стегні – вимірювали в положенні сидячи на стільці, ноги зігнуті в колінних суглобах під прямим кутом, у верхній частині стегна на передньо-бічній поверхні, паралельно паховій складці; на гомілці – вимірювали в тому ж вихідному положенні, що і на стегні, брали майже вертикально на задньо-бічній поверхні верхньої частини гомілки, на рівні нижнього кута підколінної ямки.

Визначали сім краніометричних розмірів. Обхват голови вимірювали сантиметровою стрічкою через надперенісся (глабеллу) та ініон (найбільш виступаючу точку потиличного горба); сагітальну дугу вимірювали від надперенісся (глабелли) до потиличної точки (сантиметрова стрічка устеляється в сагітальній площині). Для вимірювання наступних краніометричних вимірювань використовували товстотний циркуль: найбільша довжина голови – це відстань від глабелли до потиличної точки, яку вимірювали у серединно-сагітальній площині; найбільша ширина голови (потиличний діаметр) – це відстань між точками, розташованими позаду вушних раковин; найменша ширина голови (лобовий діаметр) – пряма відстань між правою і лівою лобово-скроневиими точками; ширина обличчя – пряма відстань між виличними точками, найбільш віддаленими на виличних дугах; ширина нижньої щелепи – пряма відстань між зовнішніми поверхнями верхівок кутів нижньої щелепи.

2.2.2. Фізіометричне дослідження.

Для вимірювання сили м'язів застосовували динамометри Колена [214]. За їх допомогою визначали силу м'язів-згиначів кисті й пальців (кистьова динамометрія), а також силу м'язів-розгиначів хребетного стовпа (становна динамометрія).

2.2.3. Визначення соматотипу.

Математичну схему соматотипування за Хіт-Картером [215] ми застосовували для визначення певного конституціонального типу. Для визначення ендоморфного компонента (F) застосовували формулу:

$$F = -0,7182 + 0,1451 \times (X) - 0,00068 \times (X^2) + 0,0000014 \times (X^3),$$

де X – сума шкірно-жирових складок на задній поверхні плеча, під лопаткою і верхньоклубовою.

Для визначення мезоморфного компонента (M) застосовували формулу:

$$M = (0,858 \times \text{ЕП} + 0,601 \times \text{ЕС} + 0,188 \times \text{ОП} + 0,161 \times \text{ОГ}) - L \times 0,131 + 4,50,$$

де ЕП – ширина дистального епіфіза плеча (см); ЕС – ширина дистального епіфіза стегна (см); ОП – обхват плеча в напруженому стані (см); ОГ – обхват гомілки (см); L – довжина тіла (см).

Для визначення екторморфного компонента (L) застосовували формулу:

$$L = 3\text{ВК} \times 0,732 - 28,58,$$

де 3ВК – зросто-ваговий коефіцієнт, який визначали за формулою:

$$ЗВК = \frac{L}{\sqrt[3]{m}},$$

де L – довжина тіла (см), m – маса тіла (кг).

При цьому враховували, що якщо ЗВК варіює від 40,75 до 38,25 то розрахунок здійснювали за формулою:

$$L = ЗВК \times 0,463 - 17,63$$

А якщо $ЗВК \leq 38,25$, ектomorphic складає 0,1 бала.

Після визначення соматотипів спортсмени і неспортсмени були поділені на 5 соматотипологічних груп (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Кількісний розподіл спортсменів та неспортсменів за соматотипами

Тип статури	Вид спорту									
	Волейболісти		Борці		Легкоатлети		Футболісти		Неспортсмени	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
Мезоморфний	18	51,43	25	62,5	28	58,33	21	54,5	25	34,25
Ектomorphic	6	17,14	1	2,5	5	10,42	1	4,55	16	21,92
Екто-мезоморфний	8	22,86	3	7,5	10	20,83	6	27,3	10	13,70
Ендо-мезоморфний	2	5,71	6	15	3	6,25	1	4,55	8	10,96
Середній проміжний	1	2,86	5	12,5	2	4,17	2	9,10	14	19,18

2.2.4. Визначення компонентного складу маси тіла.

Для визначення компонентного складу маси тіла застосовували формули J. Matiegka [214].

Абсолютну кількість жирового компонента у масі тіла визначали за формулою:

$$D = d \times S \times k,$$

де: D – загальна кількість жирового компонента (кг); d – середня товщина шару підшкірного жиру разом зі шкірою (мм); S – поверхня тіла (м²); k – константа, рівна 1,3.

Середню товщину підшкірного-жирового шару обчислювали за формулою:

$$d = \frac{1}{2} \times \frac{d1 + d2 + d3 + d4 + d5 + d6 + d7 + d8}{8},$$

де $d1$ $d8$ – товщина шкірно-жирових складок (мм) на плечі, передпліччя, спині, животі, стегні, гомілці, під лопаткою і на грудях.

Для визначення абсолютної кількості м'язової тканини застосовували формулу:

$$M = L \times r^2 \times k,$$

де M – абсолютна маса м'язової тканини (кг); L – довжина тіла (см); r – середня величина радіусів плеча, передпліччя, стегна, гомілки у місцях найбільшого розвитку мускулатури за винятком шкірно-жирового шару (см); k – константа, рівна 6,5.

Радіус зазначених сегментів визначали за величиною окружності, рівної $2\pi r$.

Абсолютну кількість кісткового компонента визначали за формулою:

$$O = o^2 \times L \times k,$$

де O – абсолютна маса кісткової тканини (кг); o^2 – квадрат середньої величини діаметрів дистальних частин плеча, передпліччя, стегна і гомілки; L – довжина тіла (см); k – константа, рівна 1,2.

Абсолютну кількість м'язового компонента тіла вираховували за методом американського інституту харчування (AIX) [216].

М'язову площу плеча визнали за формулою:

$$AMA = \frac{(OP - \pi \times d)^2}{4\pi} - 10$$

де AMA - м'язова площа плеча (см²); OP - обхват плеча (см); d - шкірно-жирова складка на задній поверхні плеча (см).

Загальну м'язову масу визначали за формулою:

$$TMM = L \times (0,0264 + 0,0029 \times AMA),$$

де TMM - загальна м'язова маса (кг); L - довжина тіла (см); AMA - площа м'язів плеча (см²).

2.2.5. Тетраполярна реокардіографія.

Реографічні параметри визначали за допомогою комп'ютерного діагностичного комплексу, що забезпечує одночасну реєстрацію електрокардіограми, фонокардіограми, основної і диференціальної тетраполярної реограми та вимірювання артеріального тиску. Портативний багатофункціональний прилад був розроблений співробітниками Вінницького національного технічного університету та НДЦ Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова [217]. Реографічне дослідження пацієнта проводили у горизонтальному положенні, після 10-15 хвилинного відпочинку натще у приміщенні з температурою повітря в межах 23-24° С. З метою зниження опору контакту електрод-шкіра перед реєстрацією досліджувані ділянки у мі-

сцях накладання електродів обробляли спочатку етиловим спиртом, а потім фізіологічним розчином. Перед кожним вимірюванням приладом здійснювали автокалібровку з контролем якості накладання електродів. За допомогою парних проводів до апарату підключали електроди типу «рулетка». Струмові – білі підключали до зовнішніх електродів (І), чорні потенціометричні – до внутрішніх (U), при цьому запобігали замикання стрічкових електродів, оскільки це може призвести до змін результатів вимірювання. Під час реєстрації грудної реограми у пацієнта (біля 15 с) проводили затримку дихання у середньому положенні грудної клітки на видиху після глибокого вдиху.

Для визначення показників центральної гемодинаміки спочатку проводили запис хвилі тетраполярної реограми, де програмно визначали характерні точки на кривій та основні гемодинамічні показники (рис. 2.1).

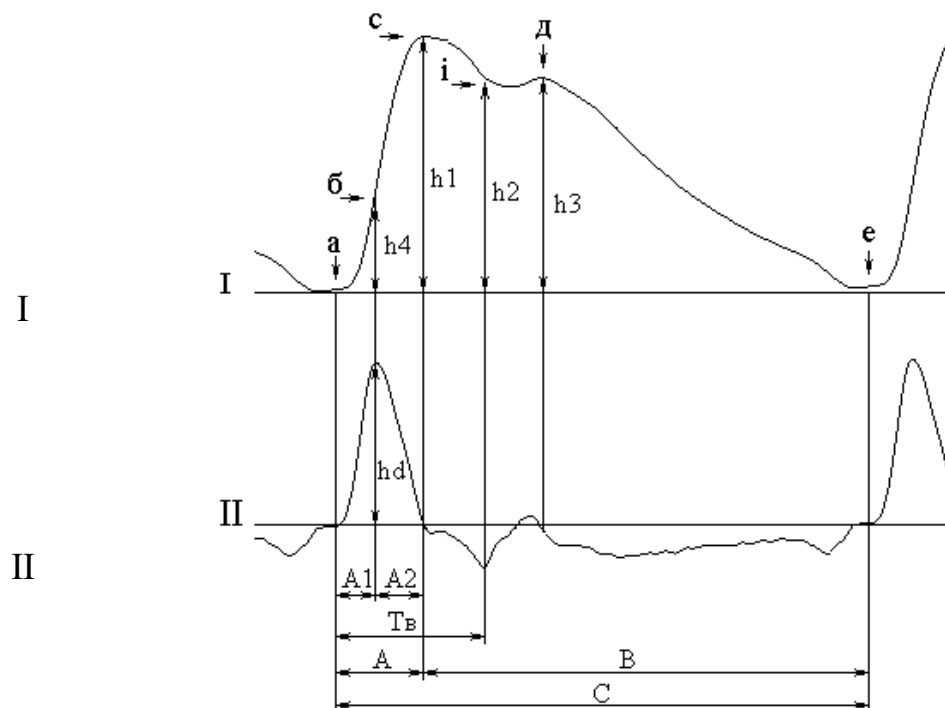


Рис. 2.1. Схема аналізу хвилі тетраполярної реографії:

I – реограма; II – перша похідна реограми; а – початок реографічної хвилі; б – точка проекції максимуму першої похідної реограми (момент максимальної швидкості наростання висхідної фази реограми); с – максимум реографічної хвилі; і – інцізура реографічної хвилі; д – діастолічна хвиля; е – кінець реографічної хвилі.

Аналіз кількісних параметрів реограми проведений за часовими, амплітудними та показниками, похідними від них, за методикою М.А. Ронкіна та Л.Б. Іванова [218]. Враховуючи показники тетраполярної реокардіографії, відстань між електродами, зріст і масу тіла, через які визначали площу поверхні тіла, систолічний, діастолічний та середній артеріальний тиск, частоту серцевих скорочень за допомогою формул обчислювали показники центральної гемодинаміки [219].

Середній артеріальний тиск визначали за формулою Хікема:

$$CAT = \frac{AT_{syst} - AT_{diast}}{3} + AT_{diast}$$

де, AT_{syst} – систолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.); AT_{diast} – діастолічний артеріальний тиск (мм.рт.ст.).

Ударний об'єм крові визначали за W. Kubicek [45]:

$$VO = \frac{\rho \cdot L^2 \cdot h_d \cdot T_s}{Z^2}$$

де, ρ – питомий опір крові, що дорівнює 150 Ом/см; L – відстань між електродами (см); Z – базовий імпеданс (Ом); h_d – максимальна амплітуда похідної реограми (Ом/с); T_s – період вигнання (мс).

Хвилинний об'єм крові визначали за формулою:

$$XOK = VO \times ЧСС$$

де, VO – ударний об'єм (л); $ЧСС$ – частота серцевих скорочень (уд. на 1 хв.).

Ударний індекс визначали за формулою:

$$UI = \frac{VO}{S}$$

де, УО – ударний об’єм (мл); S – площа поверхні тіла (м²).

Серцевий індекс визначали за формулою:

$$CI = \frac{ХОК}{S}$$

де, ХОК – хвилинний об’єм крові (л); S – площа поверхні тіла (м²).

Питомий периферичний опір визначали за формулою:

$$ППО = \frac{САТ}{CI}$$

де, САТ – середній артеріальний тиск (мм.рт.ст.); CI – серцевий індекс (л/(хв м²)).

Загальний периферичний опір визначали за формулою:

$$ЗПО = \frac{САТ \cdot 1332}{V} = \frac{САТ \cdot 1332 \cdot 60}{ХО \cdot 1000} = \frac{79.92 \cdot САТ}{ХО}$$

де, 1332 – фактор переводу (мм.рт.ст.) в (дин/1см²); V – секундний об’єм крові (см³/с); ХО – хвилинний об’єм крові (л); САТ – середній артеріальний тиск (мм.рт.ст.).

Об’ємну швидкість руху визначали за формулою:

$$ОШР = \frac{УО}{T_v}$$

де, УО – ударний об’єм (мл); T_v – час вигнання (мс).

Потужність лівого шлуночка визначали за формулою:

$$ПЛШ = ОШР \times САТ \times 0,0001333$$

де, САТ – середній артеріальний тиск (мм.рт.ст.).

Показник витрат енергії визначали за формулою:

$$BE = \frac{ПЛШ \cdot T_v \cdot ЧСС}{ХОК \cdot 60}$$

де, ПЛШ – потужність лівого шлуночка (Вт); T_v – період вигнання (мс); ЧСС – частота серцевих скорочень (уд. на хв.); ХОК – хвилинний об’єм крові (л).

2.2.6. Методи математичного аналізу.

Статистичний аналіз отриманих результатів було проведено з використанням пакету “STATISTICA 5.5” (належить ЦНІТ ВНМУ ім. М.І.Пирогова, ліцензійний № AXXR910A374605FA) та застосуванням параметричних і непараметричних методів оцінки отриманих результатів.

Ми оцінювали характер розподілів для кожного з отриманих варіаційних рядів, середні для кожної ознаки, що вивчається, похибки арифметичної середньої та стандартне квадратичне відхилення.

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 тіла використовували статистику Пірсона (у неспортсменів і спортсменів загалом) та Спірмена (у спортсменів різних видів спорту).

Для розробки нормативних індивідуальних показників центральної гемодинаміки, отриманих методом тетраполярої реокардіографії, в залежності від особливостей будови тіла нами був використаний метод покрокового регресійного аналізу [220].

РОЗДІЛ 3

АНТРОПО-СОМАТОТИПОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ В ЮНАКІВ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПОРТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Після проведеного аналізу особливостей тотальних розмірів тіла нами встановлені значні відмінності їх величини між спортсменами різних видів спорту. Зокрема, встановлено, що маса тіла має найбільші значення у волейболістів, а найменші – у юнаків, які не займаються спортом, та футболістів (рис. 3.1). У волейболістів маса тіла більша, ніж у борців, футболістів, загальної групи спортсменів, юнаків, які не займаються спортом, (в усіх випадках $p < 0,001$) та у легкоатлетів ($p < 0,01$) (табл. А.1). У юнаків, які займаються легкою атлетикою, даний розмір більший, ніж у футболістів та неспортсменів ($p < 0,02$). У спортсменів юнацького віку маса тіла має менші значення лише порівняно з волейболістами, а достовірно більші значення у порівнянні з неспортсменами ($p < 0,01$) і футболістами ($p < 0,02$) та тенденцію до більшої величини порівняно з борцями (див. табл. А.1 та рис. 3.1).

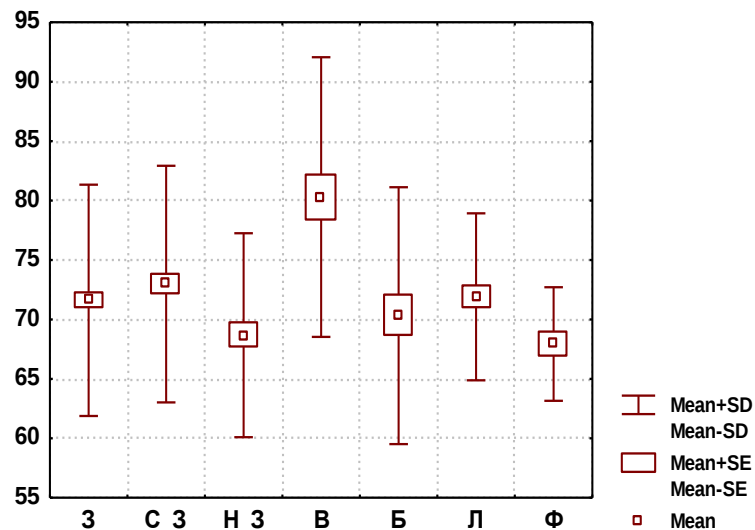


Рис. 3.1. Відмінності маси тіла (кг) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Примітка: тут і в подальшому: Mean Mean – середня вибірки; Mean±SE – ± похибка середньої; Mean±SD – ± середнє квадратичне відхи-

лення; З – загальна група; С_З – загальна група спортсменів; Н_З – не спортсмени; В – волейболісти; Б – борці; Л – легкоатлети; Ф – футболісти.

У волейболістів юнацького віку довжина тіла ($185,9 \pm 8,0$ см) має більшу величину, ніж у спортсменів інших видів спорту та неспортсменів (в усіх випадках $p < 0,001$) (рис. 3.2). У борців довжина тіла має найменші значення, за величиною даного показника вони поступаються волейболістам ($p < 0,001$), легкоатлетам ($p < 0,01$), загальним групам спортсменів та неспортсменів (в обох випадках $p < 0,001$). Легкоатлети мають довжину тіла більшу порівняно з футболістами ($p < 0,02$), крім того, у футболістів даний розмір значуще менший, ніж у юнаків, які не займаються спортом і у спортсменів загальної групи (в обох випадках $p < 0,001$) (див. табл. А.1 та рис. 3.2).

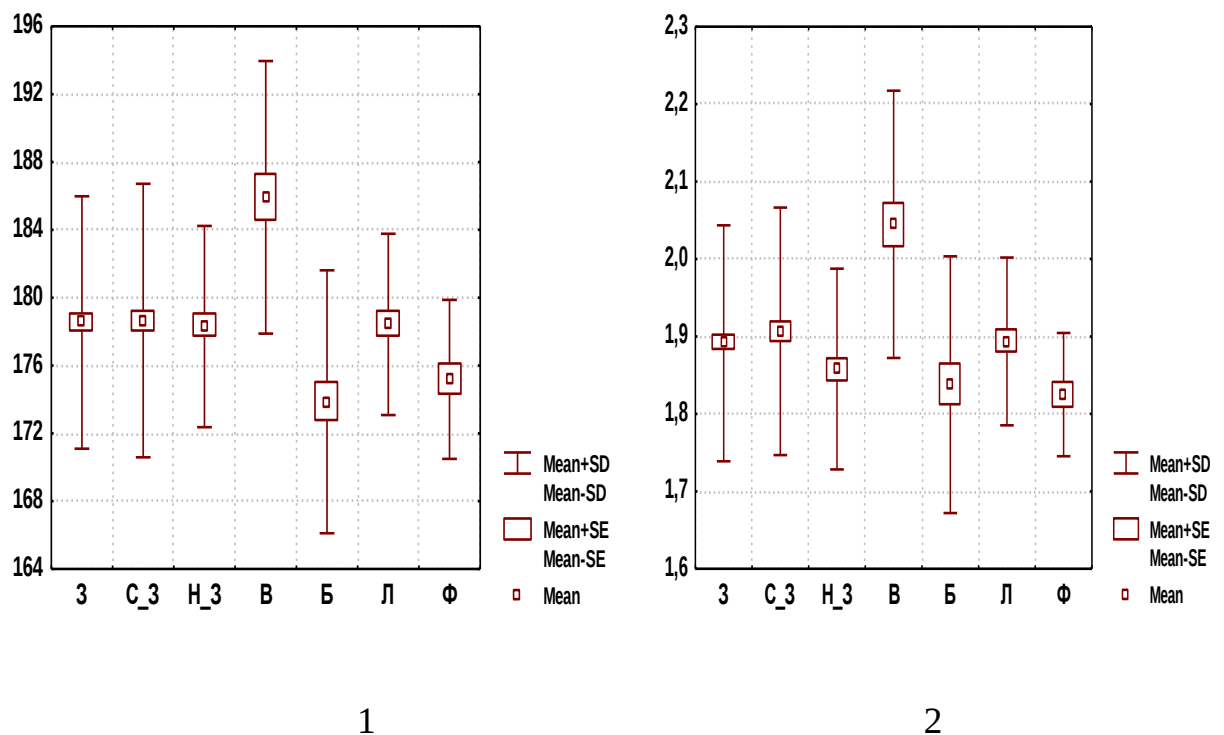


Рис. 3.2. Відмінності довжини тіла (см) (1) та площі поверхні тіла (м²) (2) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Площа поверхні тіла, як і два попередніх антропометричних розміри, має статистично значуще більші значення у волейболістів порівняно з юнаками усіх інших груп, які ми досліджували (в усіх випадках $p < 0,001$) (див. рис. 3.2). Нами встановлено, що футболісти юнацького віку мають найменшу

площу поверхні тіла серед спортсменів, достовірна різниця за величиною даного показника встановлена між ними та волейболістами ($p < 0,001$), легкоатлетами ($p < 0,001$) та загальною групою спортсменів ($p < 0,02$). Борці теж мають невелику площу поверхні тіла, статистично значущі відмінності встановлені між ними та волейболістами ($p < 0,001$), легкоатлетами ($p < 0,02$) та загальною групою спортсменів ($p < 0,01$). Необхідно зазначити, що нами виявлена тенденція ($p < 0,63$) до збільшення площі поверхні тіла у легкоатлетів, порівняно з юнаками, які не займаються спортом, крім того у них даний показник менший, ніж у загальній групі спортсменів ($p < 0,05$) (див. табл. А.1 та рис. 3.2).

Поздовжні розміри тіла, про які свідчить висота антропометричних точок, у спортсменів різних видів спорту суттєво відрізняються. Так висота надгрудниної точки є найбільшою у волейболістів, достовірна різниця встановлена між ними та усіма групами, які ми досліджували (в усіх випадках $p < 0,001$) (рис. 3.3). Найменшу величину даного антропометричного параметру встановлено у борців порівняно з неспортсменами та іншими групами спортсменів, за винятком футболістів (в усіх випадках $p < 0,001$) (табл. А.2).

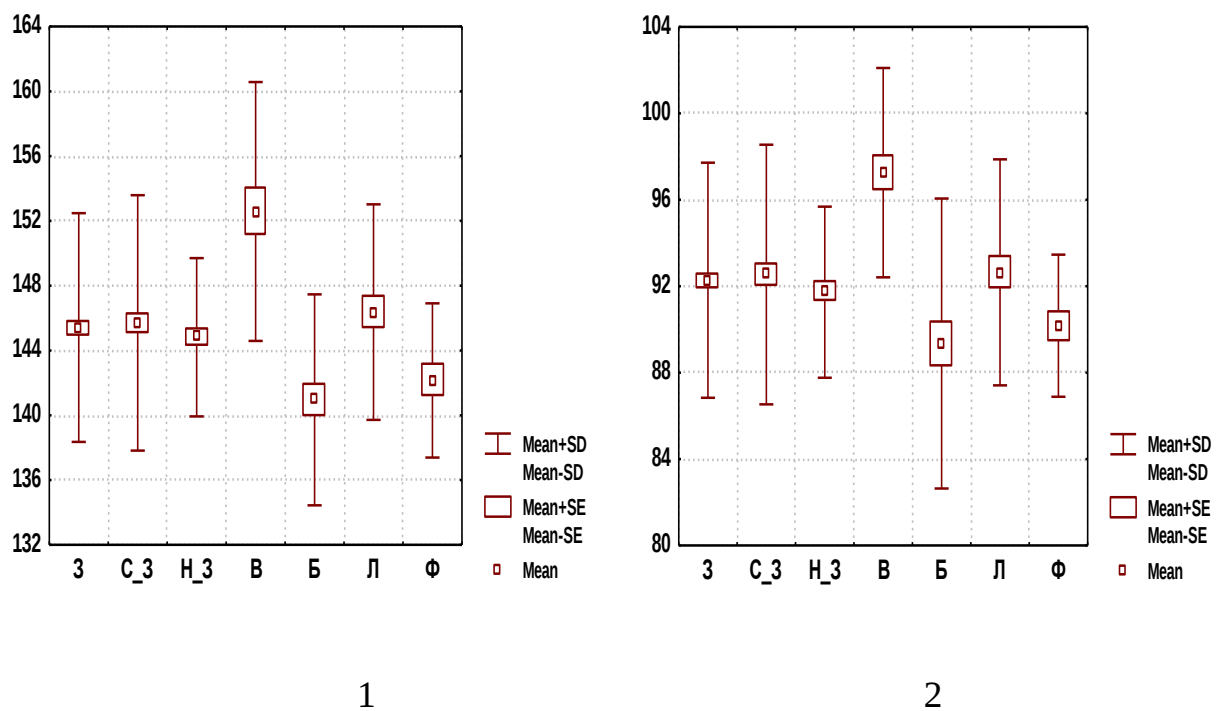


Рис. 3.3. Відмінності висоти надгрудниної (1) і лобкової (2) точок (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

У футболістів висота надгрудниної точки значуще менша, ніж у волейболістів ($p < 0,001$), легкоатлетів ($p < 0,02$), загальних груп спортсменів і неспортсменів (в обох випадках $p < 0,05$) (див. табл. А.2 та рис. 3.3).

Нами встановлено, що висота лобкової точки у волейболістів більша, ніж у юнаків, які не займаються спортом і спортсменів, які займаються іншими видами спорту (в усіх випадках $p < 0,001$). У борців даний параметр має найменшу величину, достовірна різниця встановлена у порівнянні з легкоатлетами ($p < 0,02$), загальною групою спортсменів ($p < 0,01$) і неспортсменами ($p < 0,05$) (див. табл. А.2 та рис. 3.3).

Висота плечової точки, як і попередні показники, має найбільші значення у групі юнаків, які займаються волейболом, статистично значущі відмінності ($p < 0,001$) встановлені між усіма групами порівняння (рис. 3.4). У борців і футболістів висота плечової точки має найменші значення і практично однакові, достовірні відмінності встановлені між даними групами та легкоатлетами, загальною групою спортсменів і неспортсменами ($p < 0,05-0,01$).

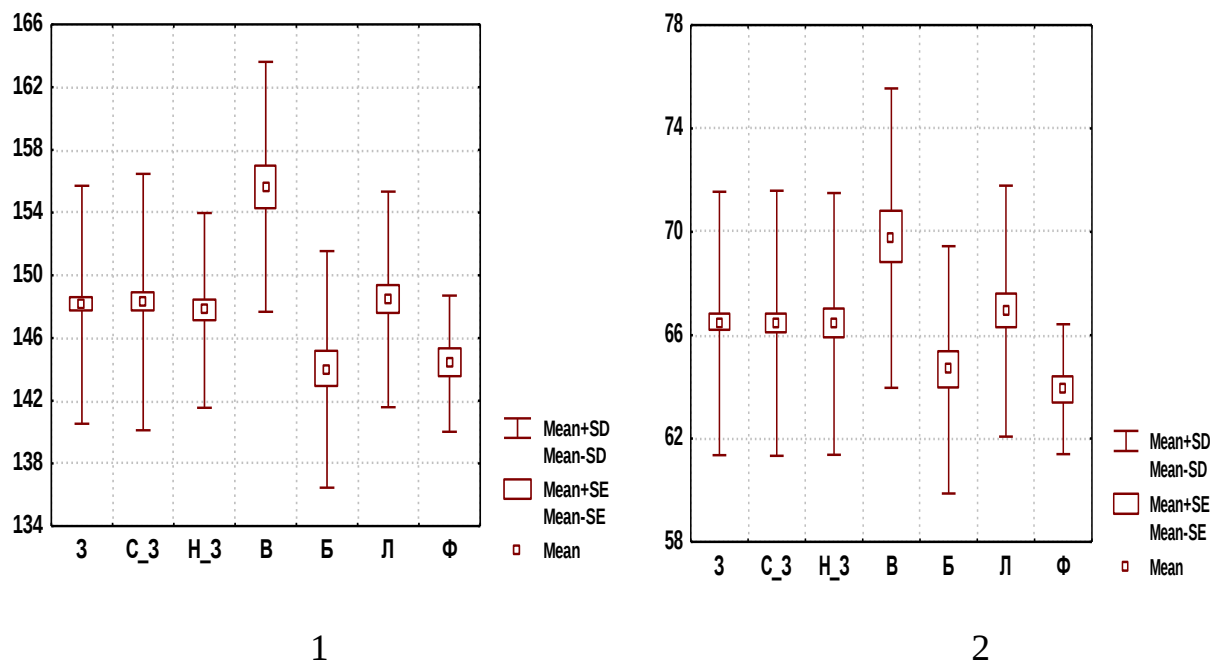


Рис. 3.4. Відмінності висоти плечової (1) і пальцевої (2) точок (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлено, що висота пальцевої точки (див. рис. 3.4) у волейболістів більша, ніж у футболістів, борців ($p < 0,001$), легкоатлетів ($p < 0,05$), у

спортсменів загальної групи ($p<0,01$) та неспортсменів ($p<0,001$). У футболістів висота даної точки має найменші значення, достовірна різниця встановлена між ними і легкоатлетами ($p<0,02$) та загальними групами спортсменів ($p<0,05$) і неспортсменів ($p<0,01$) (див. табл. А.2 та рис. 3.4).

Висота вертлюгової точки більша у волейболістів порівняно зі спортсменами, що займаються іншими видами спорту та неспортсменами (в усіх випадках $p<0,001$) (рис. 3.5). У борців даний параметр має найменшу величину, статистично значуща різниця встановлена у порівнянні з легкоатлетами ($p<0,05$), загальною групою спортсменів і неспортсменами (в обох випадках $p<0,01$). Виявлено, що у футболістів дана антропометрична точка розташована нижче ($p<0,05$), ніж у юнаків, які не займаються спортом (див. табл. А.2).

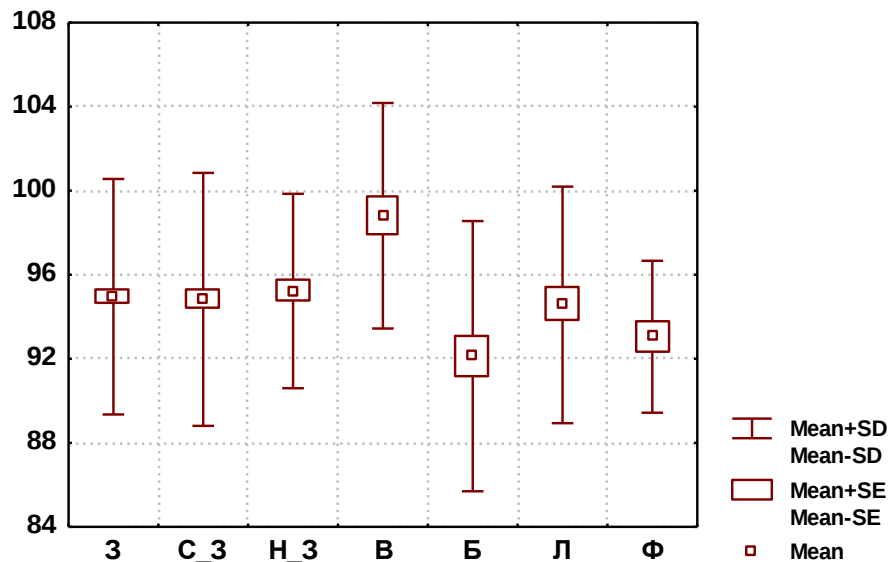


Рис. 3.5. Відмінності висоти вертлюгової точки (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлено, що у волейболістів ширина дистального епіфіза плеча має більші значення, ніж у борців ($p<0,001$), футболістів ($p<0,001$), легкоатлетів ($p<0,02$), у спортсменів загальної групи ($p<0,01$) та неспортсменів ($p<0,001$) (рис. 3.6). Крім того виявлено, що величина даного поперечного розміру значуще більша у легкоатлетів ($p<0,02$) та у загальній групі юнаків, які займаються спортом ($p<0,05$), ніж у футболістів (табл. А.3).

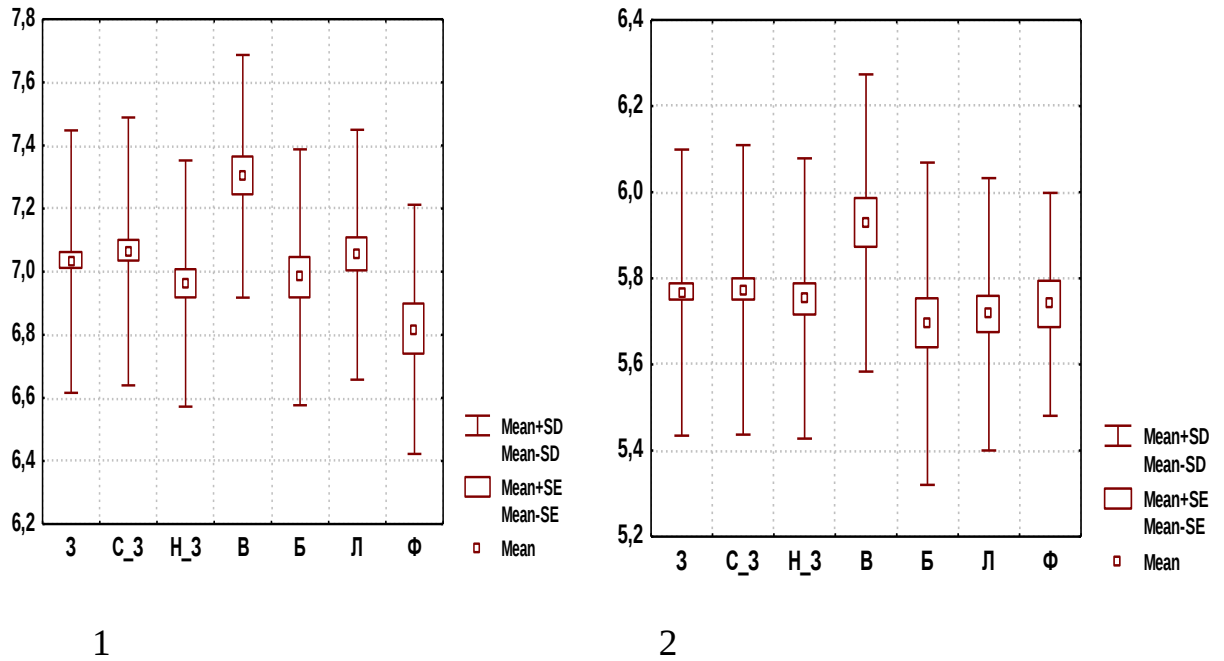


Рис. 3.6. Відмінності ширини дистальних епіфізів плеча (1) і передпліччя (2) (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Встановлено, що ширина дистального епіфіза передпліччя у борців, легкоатлетів, футболістів, у групах спортсменів та неспортсменів суттєво не відрізняється ($p > 0,05$), лише у волейболістів даний параметр достовірно більший, ніж у осіб усіх інших груп, які ми досліджували ($p < 0,01-0,05$) (див. рис. 3.6, табл. А.3).

Ширина дистального епіфіза стегна у волейболістів більша, ніж у неспортсменів та спортсменів інших видів спорту (в усіх випадках $p < 0,001$) (рис. 3.7). Між спортсменами інших видів спорту розбіжності у величині даного показника незначні ($p > 0,05$). Необхідно відзначити, що поперечний розмір нижнього епіфізу стегна достовірно більший ($p < 0,05$) у загальній групі спортсменів, ніж у осіб юнацького віку, які не займаються спортом.

Ширина дистального епіфізу гомілки має достовірно більші значення у волейболістів порівняно зі спортсменами інших видів спорту ($p < 0,01-0,05$) та юнаками, які не займаються спортом. Нами виявлено, що у футболістів величина даного антропометричного розміру найменша, але значущі ($p < 0,05$) відмінності встановлені лише при порівнянні з групою неспортсменів (див. рис. 3.7, табл. А.3).

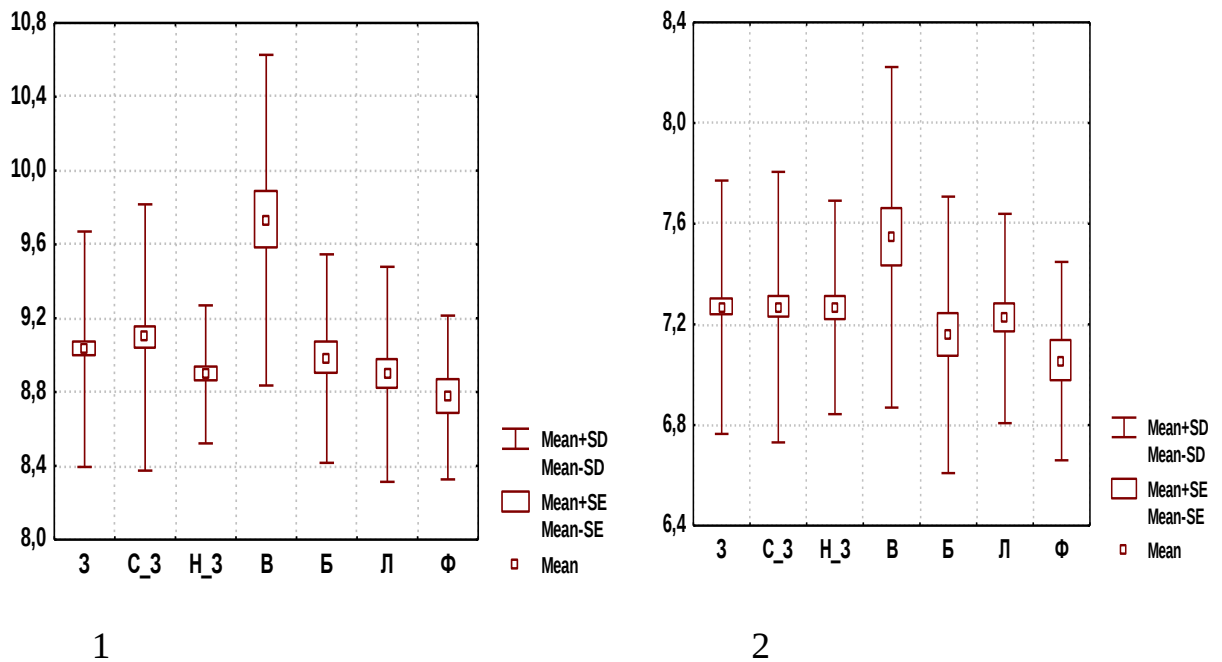


Рис. 3.7. Відмінності ширини дистальних епіфізів стегна (1) і гомілки (2) (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлено, що діаметри грудної клітки у спортсменів різних видів спорту мають певні особливості. Зокрема, середньогрудний розмір у волейболістів є найбільшим, достовірні відмінності встановлені між ними та футболістами ($p < 0,001$), спортсменами взагалі ($p < 0,05$) та неспортсменами ($p < 0,001$) (табл. А.4). У борців і легкоатлетів даний розмір має теж великі значення і за його величиною значущі відмінності встановлені між даними групами спортсменів і футболістами та юнаками, які не займаються спортом (в усіх випадках $p < 0,001$) (рис. 3.8). Середньогрудний діаметр має більшу величину у загальній групі спортсменів, ніж у футболістів ($p < 0,001$) і неспортсменів ($p < 0,001$) (див. рис. 3.8, табл. А.4).

Нами встановлено, що у футболістів нижньогрудний діаметр має найменші значення (рис. 3.8), достовірні відмінності встановлені між ними та волейболістами ($p < 0,02$), борцями ($p < 0,01$), загальною групою спортсменів ($p < 0,02$) та встановлена тенденція до менших значень порівняно з легкоатлетами ($p < 0,053$). У волейболістів величина даного антропометричного розміру має найбільші середні значення, хоча дана група спортсменів найбільш неоднорідна, про що свідчить найбільша похибка середньої та стандартне відхи-

лення, тому достовірні відмінності встановлені між ними та футболістами й юнаками, які не займаються спортом ($p < 0,01$). Крім того, нами встановлено, що нижньогрудний розмір більший у борців, ніж у неспортсменів ($p < 0,01$) та у загальній групі спортсменів, ніж у юнаків, які не займаються спортом ($p < 0,02$) (див. рис. 3.8, табл. А.4).

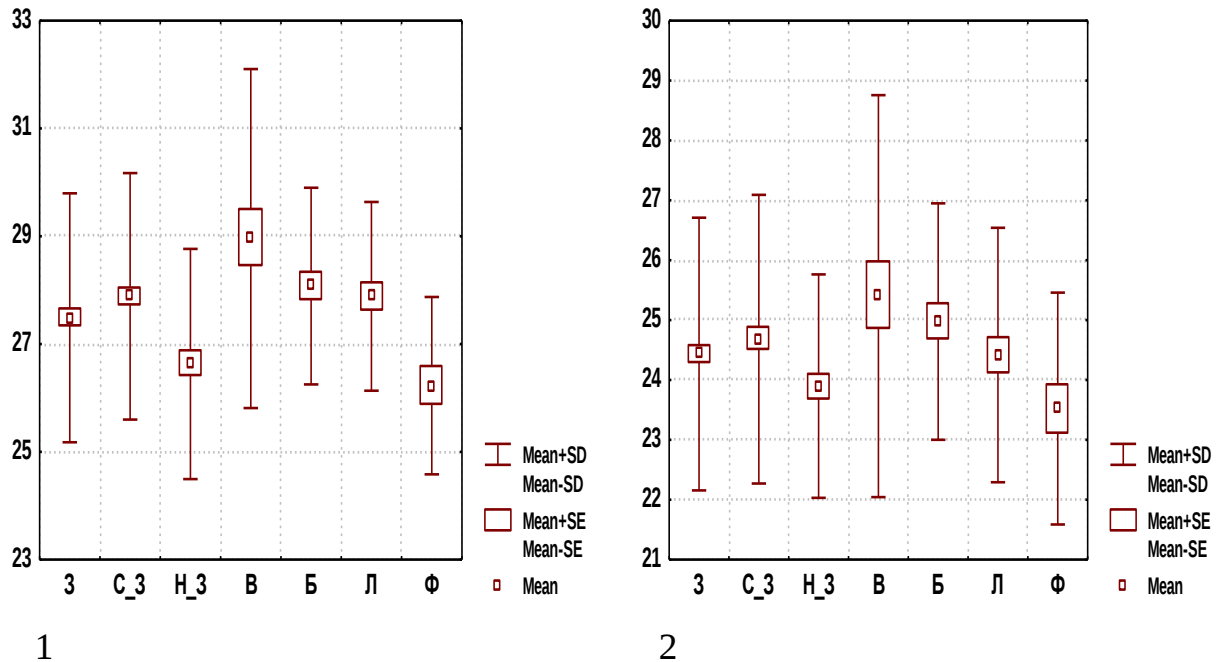


Рис. 3.8. Відмінності середньо грудного (1) і нижньогрудного (2) діаметрів (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Величина передньо-заднього середньогруднинного діаметру має найбільші значення у групі волейболістів (рис. 3.9). Нами встановлені достовірні відмінності між ними та легкоатлетами ($p < 0,02$) і тенденцію до більших значень порівняно з борцями ($p < 0,06$). Крім того встановлено, що у легкоатлетів даний розмір значуще менший, ніж у юнаків які не займаються спортом ($p < 0,05$). Між іншими групами, які ми вивчали, різниця у величині даного показника незначна. Ширина плечей має більші значення у неспортсменів порівняно з борцями ($p < 0,01$), легкоатлетами ($p < 0,05$) та загальною групою спортсменів юнацького віку ($p < 0,01$). Між спортсменами, які займаються іншими видами спорту, відмінності у величині даного розміру незначні (див. рис. 3.9, табл. А.4).

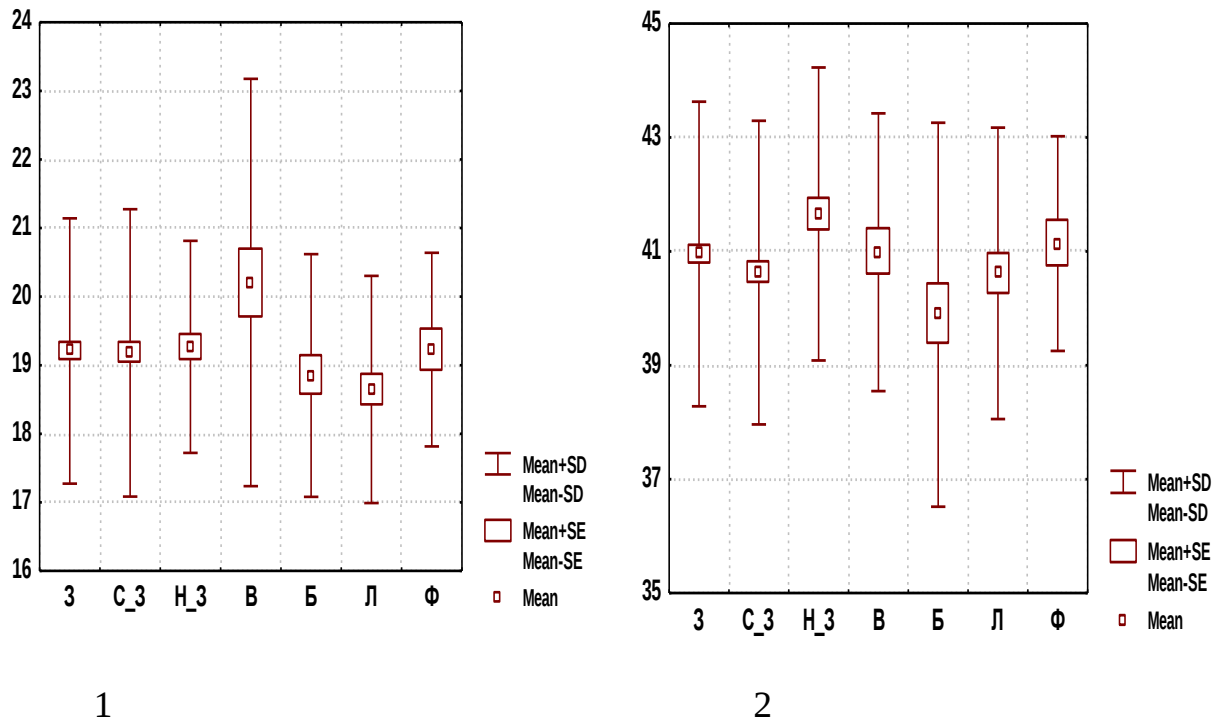


Рис. 3.9. Відмінності передньо-заднього середньогруднинного діаметру (1)(см) і ширини плечей (2) (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлено, що певні поперечні розміри таза мають значні варіації у залежності від спортивної діяльності. Так ми виявили, що міжкостьова відстань у волейболістів достовірно більша, ніж у спортсменів, які займаються іншими видами спорту, та у загальній групі спортсменів ($p < 0,001-0,01$) (рис. 3.10, табл. А.5). У борців, легкоатлетів, футболістів та спортсменів загалом величина даного розміру не має суттєвих відмінностей. Достовірні відмінності встановлені лише між даними групами та юнаками, які не займаються спортом ($p < 0,001-0,02$). У неспортсменів міжкостьова відстань є значно більшою (див. рис. 3.10, табл. А.5).

Величина міжгребневої відстані є найбільшою у неспортсменів, достовірні відмінності встановлені між даною групою та усіма іншими групами, які ми вивчали ($p < 0,001-0,01$). Привертає до себе увагу відсутність розбіжностей у величині даного розміру між спортсменами різних видів спорту (див. рис. 3.10, табл. А.5).

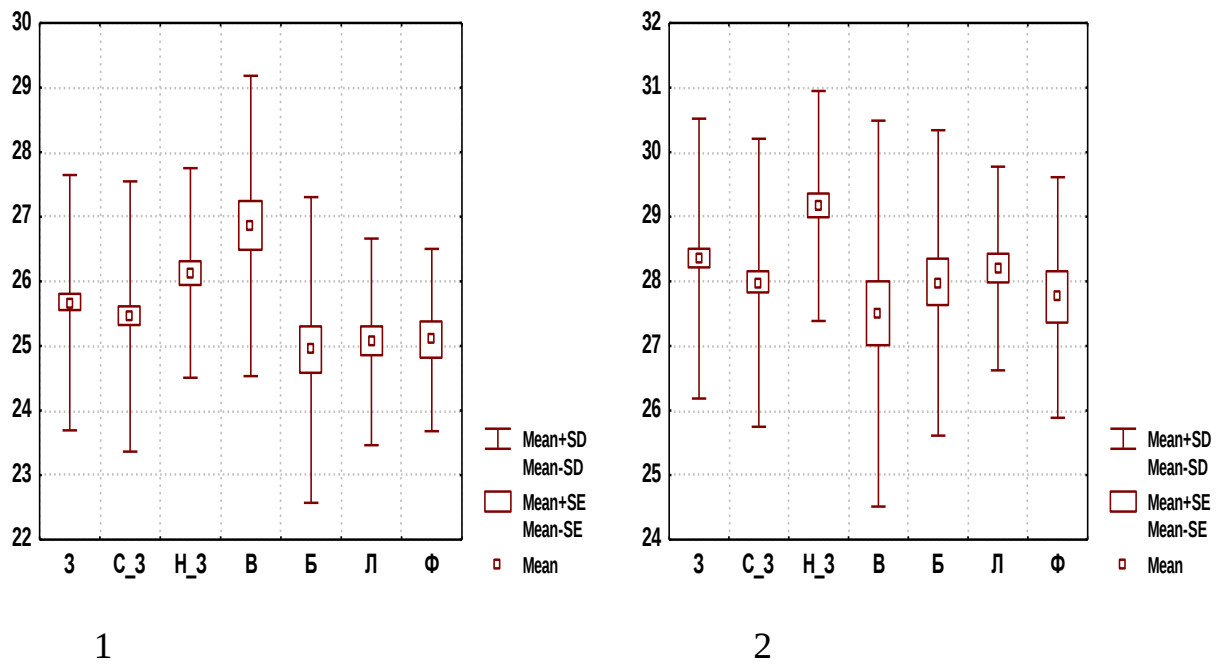


Рис. 3.10. Відмінності міжкостювочної (1) і міжгребневої (2) відстані (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

У волейболістів міжвертлюгова відстань (рис. 3.11) має більші значення, ніж у борців ($p < 0,001$), легкоатлетів і неспортсменів ($p < 0,05$), футболістів і спортсменів загальної групи ($p < 0,02$).

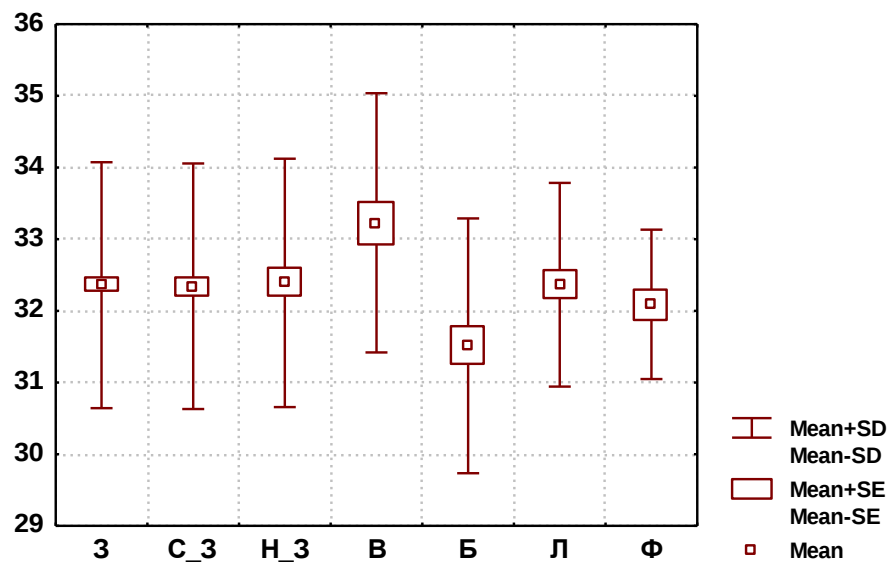


Рис. 3.11. Відмінності міжвертлюгової відстані (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

У борців міжвертлюгова відстань має найменші значення, значущі відмінності встановлені між ними та легкоатлетами, спортсменами загалом і не-

спортсменами та зафіксована тенденція ($p < 0,065$) до менших значень порівняно з футболістами (див. рис. 3.11, табл. А.5).

Нами встановлені значні відмінності обхватних розмірів тіла у спортсменів, що спеціалізуються у різних видах спорту. Зокрема, окружності окремих ланок верхньої кінцівки переважають у волейболістів та борців (табл. А.6). Обхват плеча у напруженому стані (рис. 3.12) у борців більший, ніж у легкоатлетів ($p < 0,05$), футболістів ($p < 0,02$) та неспортсменів ($p < 0,001$). У волейболістів даний розмір більший порівняно з футболістами ($p < 0,02$) та юнаками, які не займаються спортом ($p < 0,01$). Найменші значення окружності напруженого плеча виявлено у неспортсменів, достовірна різниця ($p < 0,001-0,05$) встановлена при порівнянні з усіма іншими групами, за винятком футболістів, у яких значення даного розміру теж невеликі.

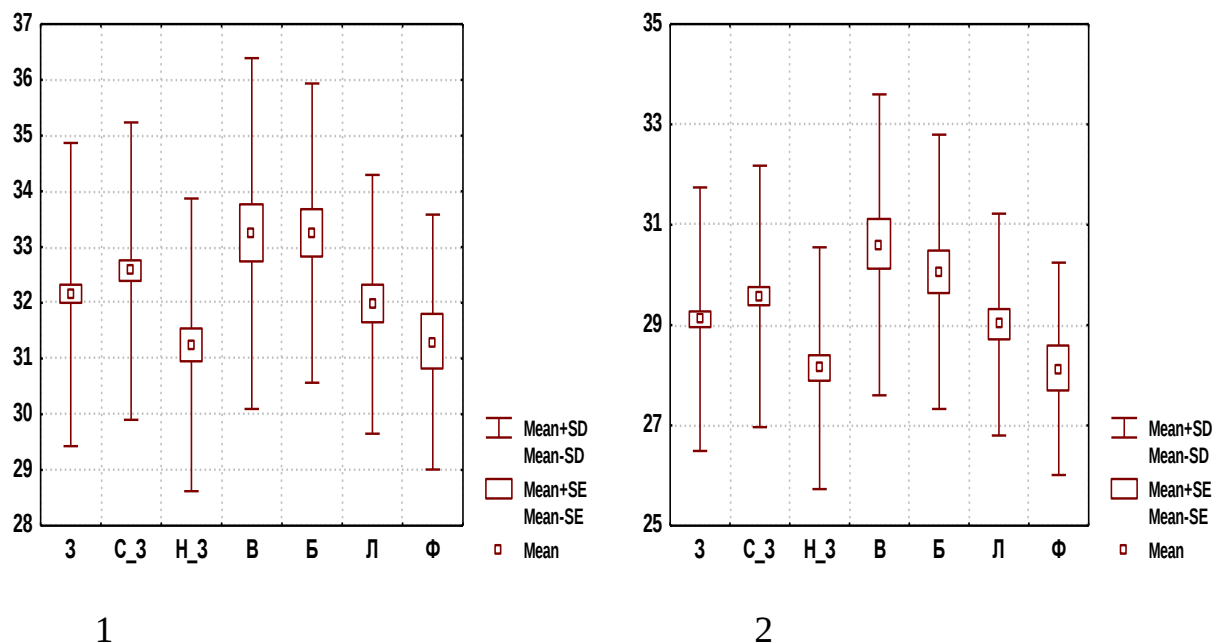


Рис. 3.12. Відмінності обхвату плеча у напруженому (1) та ненапруженому (2) станах (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Обхват плеча у ненапруженому стані має найбільші значення у волейболістів, достовірні відмінності ($p < 0,001-0,05$) встановлені між ними та юнаками, які займаються іншими видами спорту, не займаються спортом взагалі та тенденцію до більших значень ($p < 0,061$) порівняно із загальною групою спортсменів (див. рис. 3.12, табл. А.6). У борців даний розмір теж великий,

його значення більші порівняно з футболістами ($p < 0,01$) та неспортсменами ($p < 0,001$). Необхідно відзначити, що у легкоатлетів окружність розслабленого плеча більша, ніж у футболістів, але дана закономірність спостерігається у вигляді тенденції ($p < 0,052$). Крім того, у футболістів даний антропометричний показник достовірно менший ($p < 0,001-0,01$), ніж у спортсменів інших видів спорту. Нами встановлено, що у юнаків, які не займаються спортом, величина даного розміру практично відповідає такій у футболістів і достовірні відмінності встановлені між неспортсменами та іншими групами, які ми досліджували ($p < 0,001-0,05$) (див. рис. 3.12, табл. А.6).

Нами зафіксовані найбільші значення обхвату передпліччя у верхній третині у волейболістів, у яких даний показник достовірно більший, ніж у футболістів і неспортсменів (в обох випадках $p < 0,001$) і спостерігається його збільшення у вигляді тенденції порівняно з легкоатлетами ($p < 0,054$) (див. табл. А.6). У футболістів даний розмір має найменші значення (рис. 3.13), він значуще менший, ніж у спортсменів інших видів спорту ($p < 0,001-0,05$). У загальній групі спортсменів даний розмір більший порівняно з неспортсменами ($p < 0,001$) та футболістами ($p < 0,01$).

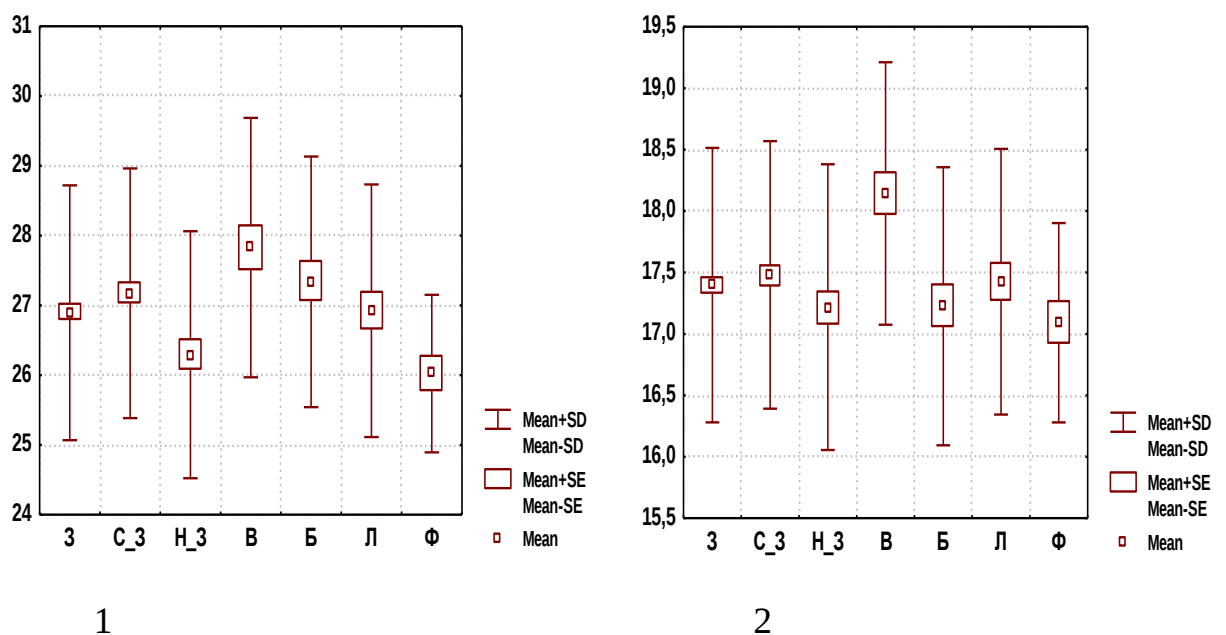


Рис. 3.13. Відмінності обхвату передпліччя у верхній (1) і нижній (2) третинах (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Величина обхвату передпліччя у нижній третині має найбільші значення у волейболістів, достовірні відмінності ($p < 0,001-0,01$) встановлені між ними та юнаками, які займаються іншими видами спорту, неспортсменами та загальною групою спортсменів. У спортсменів інших видів спорту та неспортсменів величина даного показника суттєво не відрізнялася і статистично значущих відмінностей нами не виявлено (див. рис. 3.13, табл. А.6).

Найбільші значення обхвату кисті нами виявлені у волейболістів, за величиною даного показника достовірна різниця встановлена між ними та всіма іншими досліджуваними групами ($p < 0,001-0,01$) (рис. 3.14, див. табл. А.6). Найменші розміри обхвату кисті зафіксовані у борців, статистично значущі відмінності простежуються між ними та загальною групою спортсменів ($p < 0,05$) та спостерігається тенденційне зменшення даного показника у порівнянні з легкоатлетами ($p < 0,059$) (див. рис. 3.14, табл. А.6).

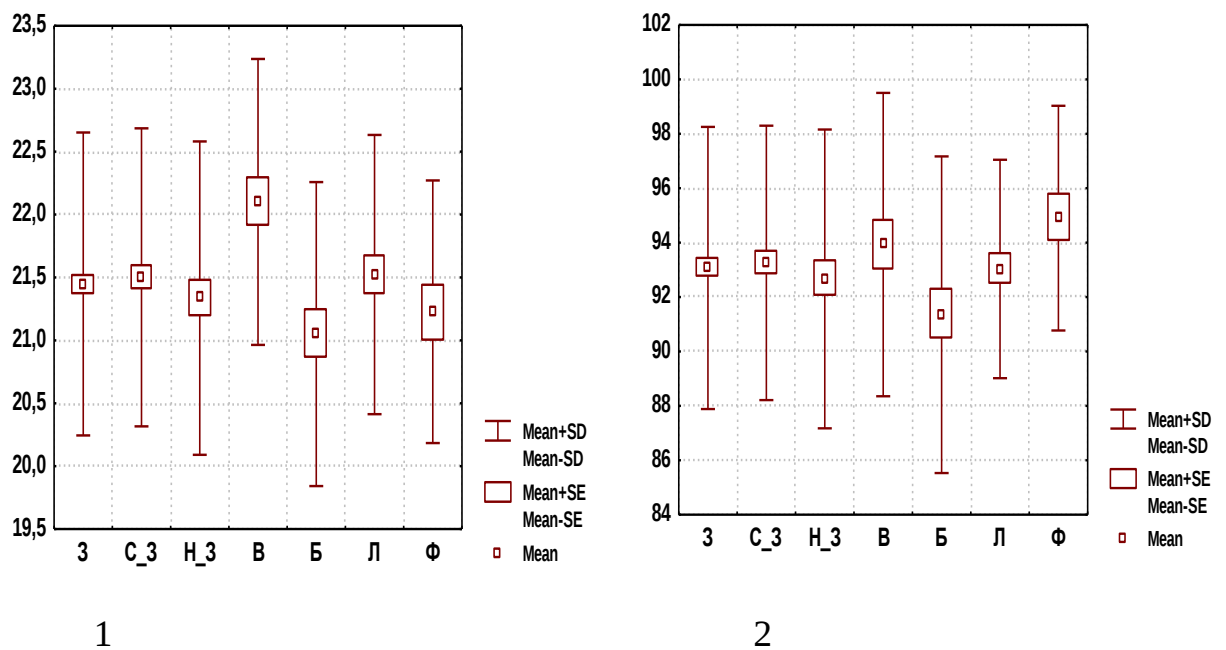


Рис. 3.14. Відмінності обхватів кисті (1) і стегон (2) (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлені найбільші значення обхвату стегон (табл. А.7) у футболістів, найменші – у борців, між даними групами встановлені значущі відмінності ($p < 0,02$). Крім того встановлено, що у футболістів даний розмір має тенденцію до більших значень у порівнянні з юнаками, які не займаються

спортом ($p < 0,063$). Між спортсменами інших видів спорту достовірних відмінностей не виявлено (див. рис. 3.14).

У волейболістів обхват стопи більший, ніж у борців ($p < 0,001$), легкоатлетів ($p < 0,05$), у спортсменів загальної групи ($p < 0,01$) та неспортсменів ($p < 0,001$) (рис. 3.15). У борців величина даного розміру є найменшою, статистично значущі відмінності встановлені між ними та легкоатлетами, футболістами ($p < 0,02$) та загальною групою спортсменів ($p < 0,01$). Крім того, нами встановлено, що футболісти та легкоатлети мають більший обхват стопи, ніж неспортсмени, але дана особливість спостерігається у вигляді тенденції, а у загальній групі спортсменів даний розмір достовірно більший, ніж неспортсменів ($p < 0,02$) (див. рис. 3.15, табл. А.7).

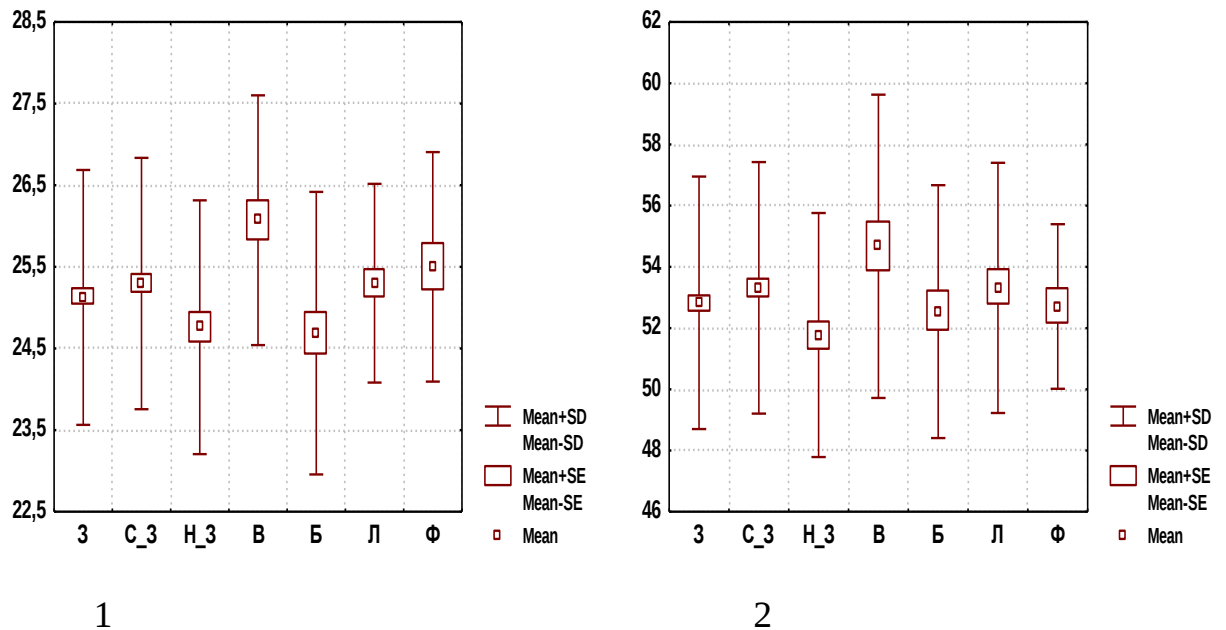


Рис. 3.15. Відмінності обхватів стопи (1) і стегна (2) (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Юнаки, які не займаються спортом, мають найменший обхват стегна, достовірні відмінності за величиною даного показника встановлені між ними та волейболістами ($p < 0,01$), легкоатлетами ($p < 0,05$) та загальною групою спортсменів ($p < 0,01$) (див. рис. 3.15, табл. А.7). У волейболістів даний розмір має найбільші середні значення, але характеризується значною неоднорідністю вибірки у межах даної групи, тому нами встановлена лише тенденція до

більших значень обхвату стегна у волейболістів порівняно з борцями ($p < 0,053$). Між іншими групами відмінності не суттєві (див. табл. А.7).

Обхват гомілки у верхній третині в юнаків, які не займаються спортом, достовірно менший, ніж у волейболістів, легкоатлетів, спортсменів загальної групи (в усіх випадках $p < 0,001$) та футболістів ($p < 0,05$) (рис. 3.16, див. табл. А.7). У борців величина даного розміру менша, ніж у волейболістів ($p < 0,01$), легкоатлетів ($p < 0,02$), спортсменів загальної групи ($p < 0,05$). Необхідно зазначити, що волейболісти мають найбільший даний антропометричний параметр, і достовірна різниця ще встановлена між ними та футболістами ($p < 0,05$).

Обхват гомілки у нижній третині має достовірно більші ($p < 0,001-0,05$) значення у волейболістів порівняно із юнаками усіх інших груп, які нами вивчалися. Неспортсмени мають даний розмір значуще менший ($p < 0,001-0,02$), ніж спортсмени, які займаються різними видами спорту, за винятком борців. Крім того у борців даний розмір достовірно менший, ніж у загальній групі спортсменів ($p < 0,05$) (див. рис. 3.16, табл. А.7).

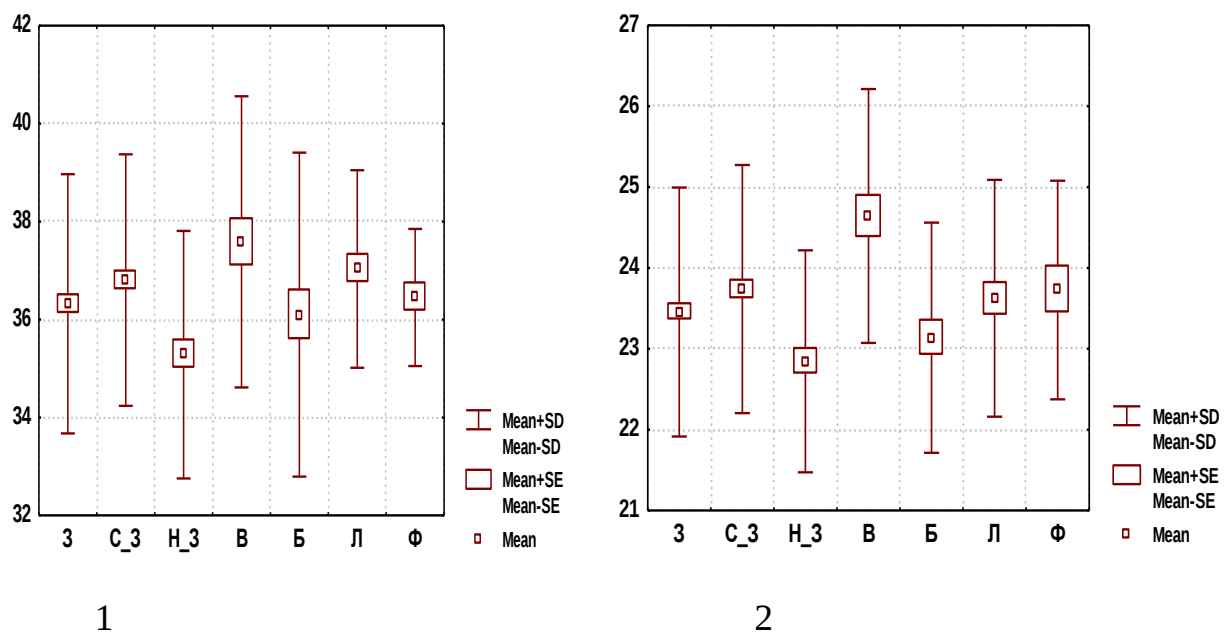


Рис. 3.16. Відмінності обхватів гомілки у верхній (1) і нижній (2) третинах (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Найбільшу окружність шиї ми виявили у волейболістів, у них даний розмір більший, ніж у легкоатлетів ($p < 0,02$), футболістів і неспортсменів (в

обох випадках $p < 0,01$) (рис. 3.17, табл. А.8). Борці юнацького віку незначно поступаються у величині обхвату шиї волейболістам, але у них даний розмір більший, ніж у футболістів, неспортсменів (в обох випадках $p < 0,01$) та легкоатлетів ($p < 0,59$). Необхідно зазначити, що найменші значення даного антропометричного параметру нами виявлено у групах футболістів та юнаків, які не займаються спортом. Крім вищеописаних достовірних відмінностей, необхідно зазначити, що спортсмени загальної групи мають даний розмір більший, ніж футболісти ($p < 0,05$) та неспортсмени ($p < 0,01$) (див. табл. А.8).

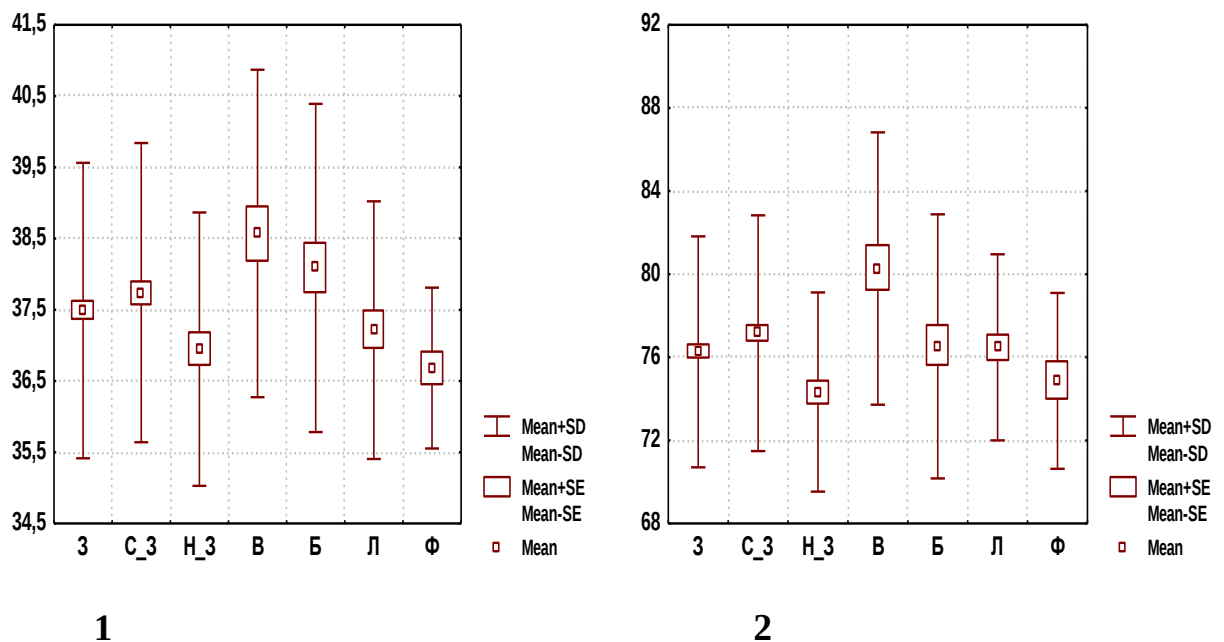


Рис. 3.17. Відмінності обхватів шиї (1) і талії (2) (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлено, що волейболісти мають достовірно більшу окружність талії, ніж неспортсмени та спортсмени інших видів спорту ($p < 0,001-0,02$) (див. рис. 3.17). Найменші значення даного розміру зафіксовані у осіб, які не займаються спортом, достовірна різниця встановлена при порівнянні з групами легкоатлетів ($p < 0,01$) та спортсменів взагалі ($p < 0,001$). Крім того встановлено, що футболісти мають даний розмір менший, ніж спортсмени загальної групи ($p < 0,05$) і тенденцію до менший значень порівняно з легкоатлетами ($p < 0,059$) (див. табл. А.8).

Нами встановлені подібні зміни окружностей грудної клітки у різних станах у спортсменів окремих видів спорту. Так обхват грудної клітки на вдиху має великі параметри, які суттєво ($p > 0,05$) не відрізняються між собою у волейболістів, борців і легкоатлетів. Проте встановлено, що у футболістів даний розмір є найменшим, достовірна різниця встановлена між ними та всіма іншими групами ($p < 0,001-0,01$) (рис. 3.18). Невеликі значення даного антропометричного параметру виявлено і у неспортсменів, які за його величиною поступаються ($p < 0,001-0,01$) юнакам, що займаються різними видами спорту, за винятком футболістів (див. табл. А.8).

Обхват грудної клітки на видиху має найменші значення у осіб, які не займаються спортом. У футболістів даний розмір теж невеликий у порівнянні із спортсменами інших видів спорту. За величиною даного антропометричного показника між неспортсменами і футболістами та усіма іншими групами, які ми досліджували, встановлені достовірні відмінності ($p < 0,001-0,05$) (див. рис. 3.18, табл. А.8).

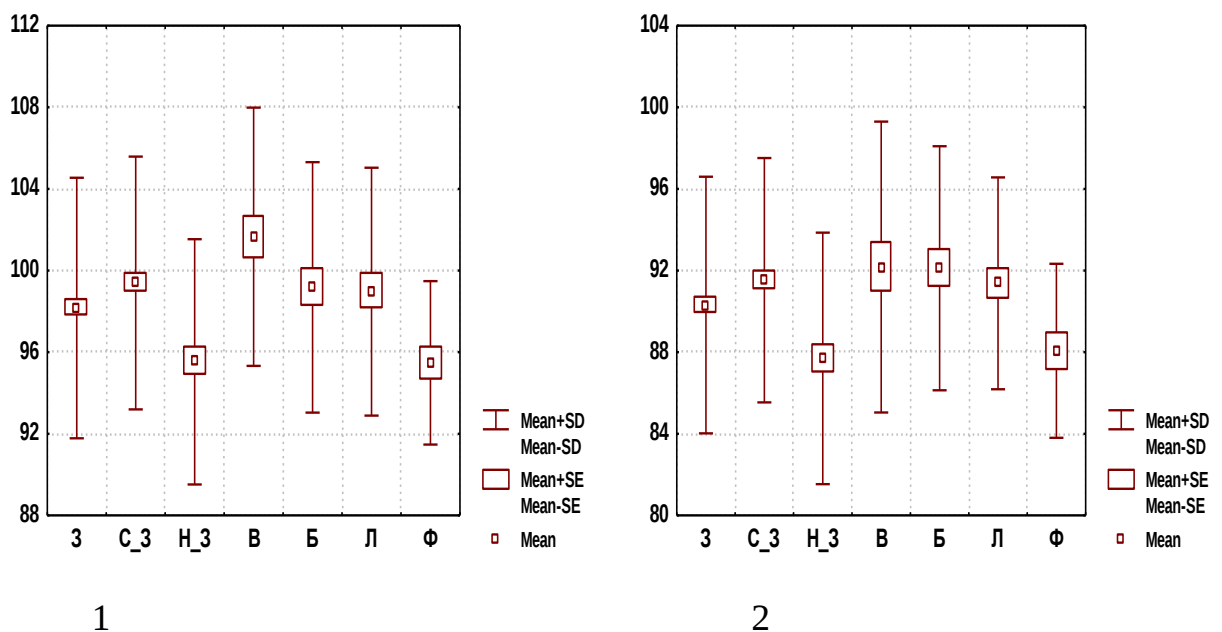


Рис. 3.18. Відмінності обхватів грудної клітки на вдиху (1) і видиху (2) (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Як і два попередніх розміри, обхват грудної клітки у стані спокою має найменші значення у неспортсменів і футболістів, порівняно з іншими гру-

пами спортсменів нами в усіх випадках встановлена статистично значуща різниця ($p < 0,001-0,05$) (рис. 3.19, див. табл. А.8).

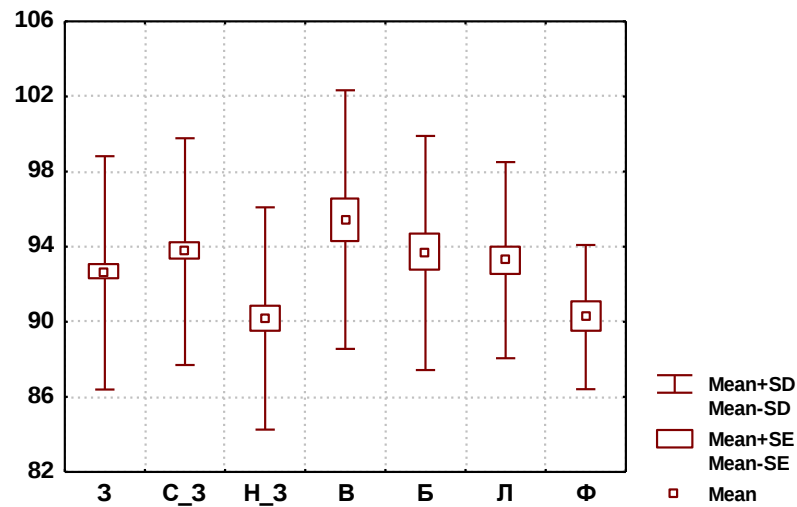


Рис. 3.19. Відмінності обхвату грудної клітки у спокої (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

На відміну від попередніх антропометричних параметрів, не простежується спільних закономірностей у розподілі товщини шкірно-жирових складок на різних частинах тіла спортсменів різних видів спорту.

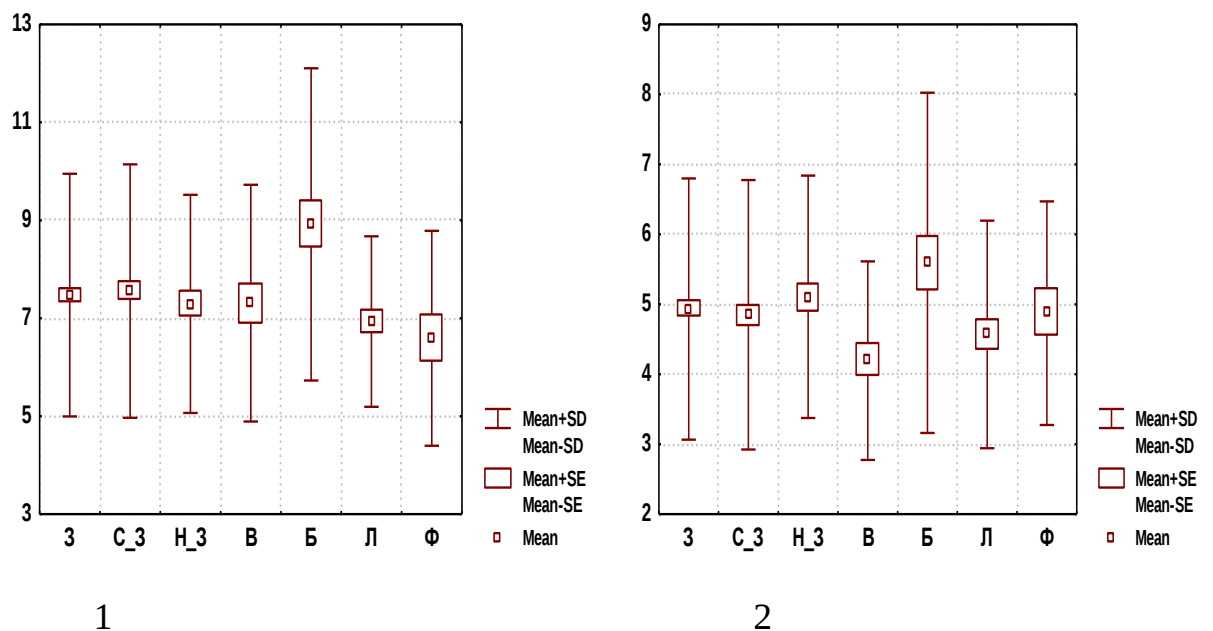


Рис. 3.20. Відмінності товщини шкірно-жирових складок на задній (1) і передній (2) поверхнях плеча (мм) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлено, що товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча є найбільшою у борців. За величиною даного розміру вони значуще переважають неспортсменів і спортсменів інших груп ($p < 0,001-0,05$). Між юнаками інших груп даний показник достовірно не відрізняється (рис. 3.20, табл. А.9).

Найменші значення товщини шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча нами виявлено у волейболістів, у них даний розмір менший, ніж у борців та неспортсменів (в обох випадках $p < 0,02$). У юнаків інших досліджуваних груп товщина даної складки не має значних відмінностей ($p > 0,05$) (див. рис. 3.20, табл. А.9).

Нами встановлено, що волейболісти мають найтоншу складку на передпліччі, у них даний показник достовірно менший, ніж у борців, футболістів, неспортсменів (в усіх випадках $p < 0,05$) та має тенденцію до менших значень ($p < 0,052$) порівняно з спортсменами загальної групи. Між особами інших груп значної різниці у величині даного розміру не виявлено (рис. 3.21, див. табл. А.9).

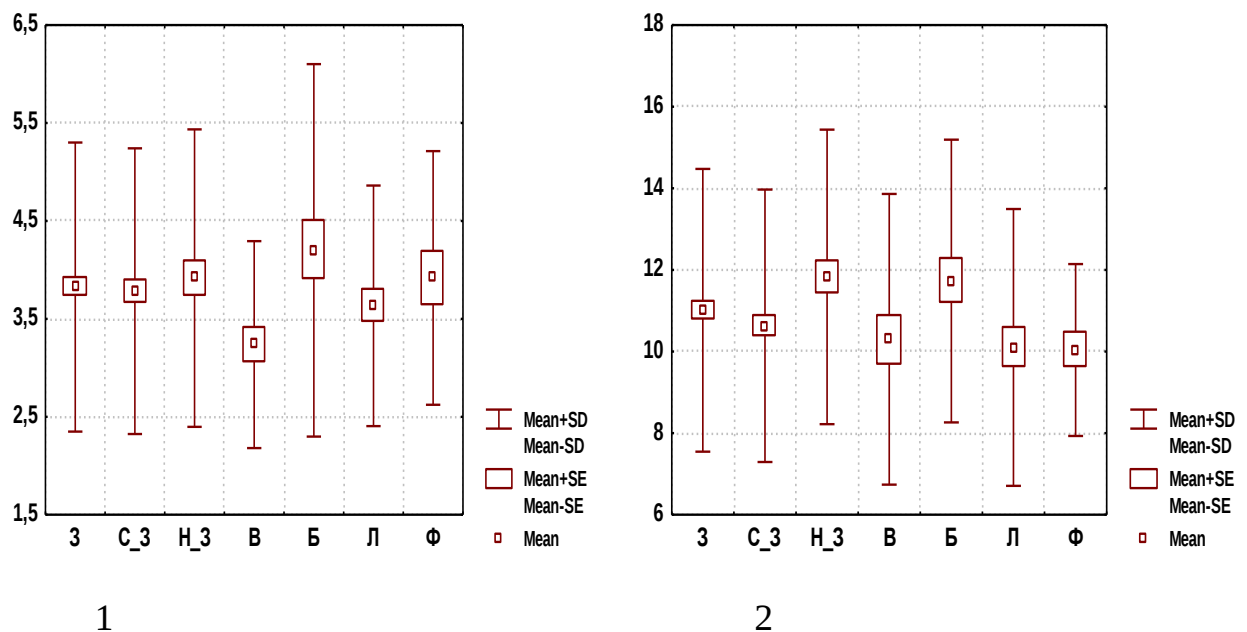


Рис. 3.21 Відмінності товщини шкірно-жирових складок на передпліччі (1) і під лопаткою (2) (мм) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

У юнаків, які не займаються спортом, товщина шкірно-жирової складки під лопаткою має найбільші значення і вона достовірно більша, ніж у волейболістів ($p<0,05$), легкоатлетів ($p<0,01$), футболістів ($p<0,05$) і спортсменів загалом ($p<0,02$). Крім того, нами встановлено, що і борці мають достатньо велику товщину даної складки, статистично значуща різниця встановлена між ними та легкоатлетами та футболістами (в обох випадках $p<0,05$) та встановлена тенденція до збільшення даного показника порівняно з волейболістами (див. рис. 3.21, табл. А.9).

Величина складки на грудях (рис. 3.22) має у волейболістів найменшу товщину, достовірні відмінності встановлені між ними та борцями ($p<0,01$), футболістами, спортсменами загалом і неспортсменами (в усіх випадках $p<0,05$). У борців величина даної складки є найбільшою, і за величиною даного показника між ними та легкоатлетами і загальною групою спортсменів зафіксована статистично значуща різниця ($p<0,05$) (див. рис. 3.22 табл. А.9).

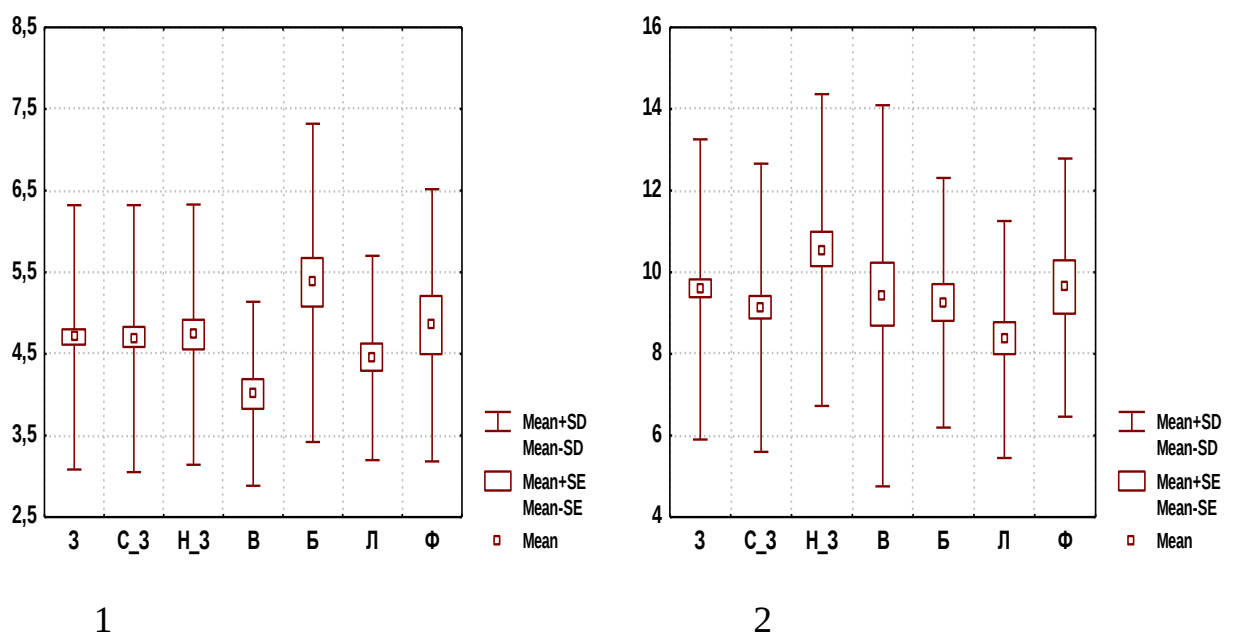


Рис. 3.22. Відмінності товщини шкірно-жирових складок на грудях (1) і животі (2) (мм) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлено, що легкоатлети мають найменшу товщину складки на животі, а юнаки, які не займаються спортом – найбільшу. У неспортсменів величина даного параметра більша, ніж у легкоатлетів ($p<0,01$) та спортсме-

нів загальної групи ($p<0,01$). Між іншими групами не виявлено суттєвих відмінностей (рис. 3.22, див. табл. А.9).

Товщина шкірно-жирової складки на боку має найменші значення у легкоатлетів, найбільші у борців і волейболістів, але у останніх досить неоднорідна вибірка. Тому достовірна різниця у товщині даної складки встановлена лише при порівнянні легкоатлетів з борцями ($p<0,02$) та неспортсменами ($p<0,05$) (рис. 3.23, див. табл. А.9).

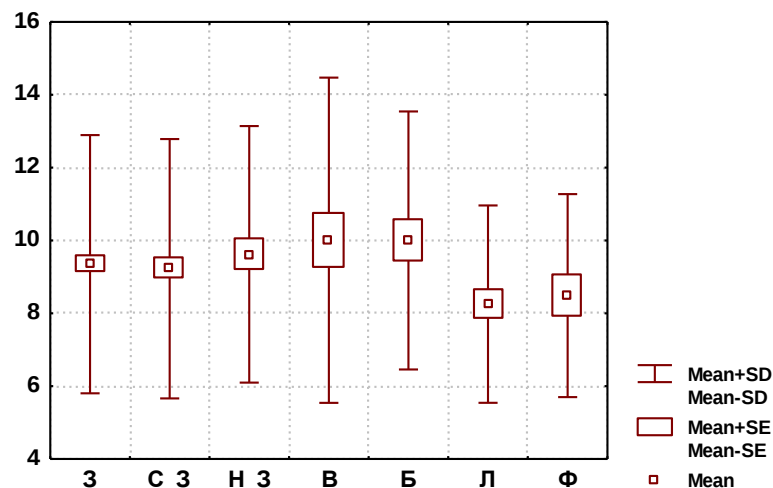


Рис. 3.23. Відмінності товщини шкірно-жирової складки на боку (мм) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлено, що товщина шкірно-жирової складки на стегні (рис. 3.24) у волейболістів та легкоатлетів є найменшою, а у футболістів і неспортсменів – найбільшою. Юнаки, які не займаються спортом, мають величину даної складки достовірно більшою, ніж всі спортсмени, за винятком футболістів ($p<0,001-0,05$). У футболістів даний антропометричний параметр більший, ніж у волейболістів ($p<0,01$), легкоатлетів ($p<0,01$) та спортсменів загалом ($p<0,02$) (див. рис. 3.24, табл. А.9).

Необхідно зазначити, що лише неспортсмени мають достовірно більшу товщину шкірно-жирової складки на гомілці, ніж волейболісти, легкоатлети та спортсмени загальної групи (в усіх випадках $p<0,01$). Між іншими групами різниця недостовірна (див. рис. 3.24, табл. А.9).

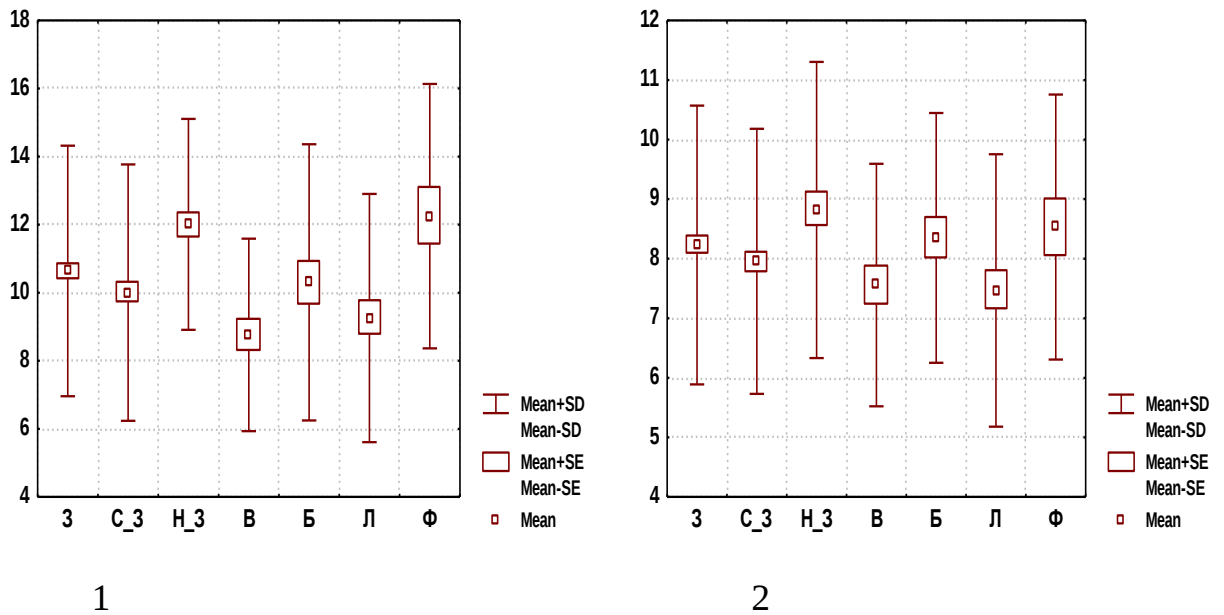
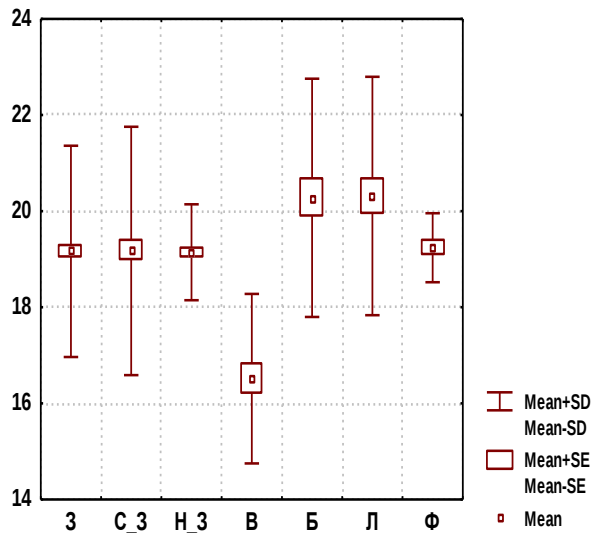


Рис. 3.24. Відмінності товщини шкірно-жирових складок на стегні (1) і гомілці (2) (мм) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

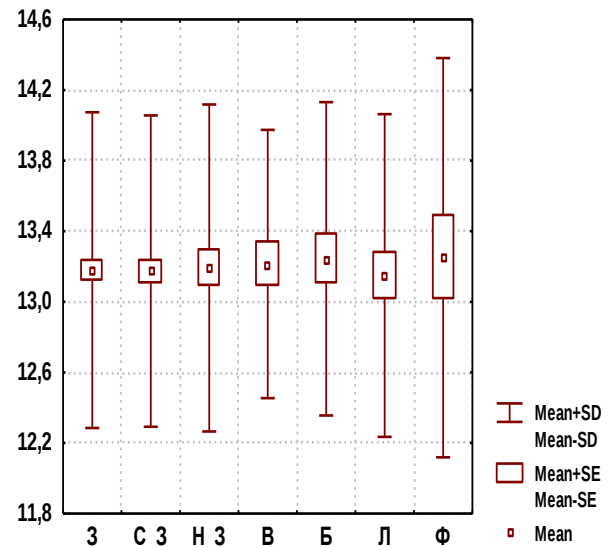
Аналізуючи особливості краніометричних розмірів у спортсменів нами виявлені наступні закономірності. Так, обхват голови не має жодних достовірних відмінностей між юнаками всіх досліджуваних груп. Проте нами встановлені тенденції до більших значень даного розміру у волейболістів порівняно з футболістами ($p < 0,066$) та у борців порівняно з футболістами ($p < 0,051$). Таким чином, у волейболістів і борців встановлені найбільші значення обхвату голови (табл. А.10).

Найбільша довжина голови у волейболістів достовірно менша, ніж у загальних групах юнаків, які займаються і не займаються спортом, у борців, легкоатлетів та футболістів (в усіх випадках $p < 0,001$). Крім того, нами встановлено, що у легкоатлетів і борців даний антропометричний розмір значуще більший, ніж у загальній групі спортсменів, неспортсменів і футболістів (в усіх випадках $p < 0,05$) (рис. 3.25, див. табл. А.10).

Нами встановлено, що у спортсменів різних видів спорту та неспортсменів відсутні значні відмінності у величині найменшої ширини голови. Достовірної різниці між групами, які ми досліджували, не виявлено (див. рис. 3.25 і табл. А.10).



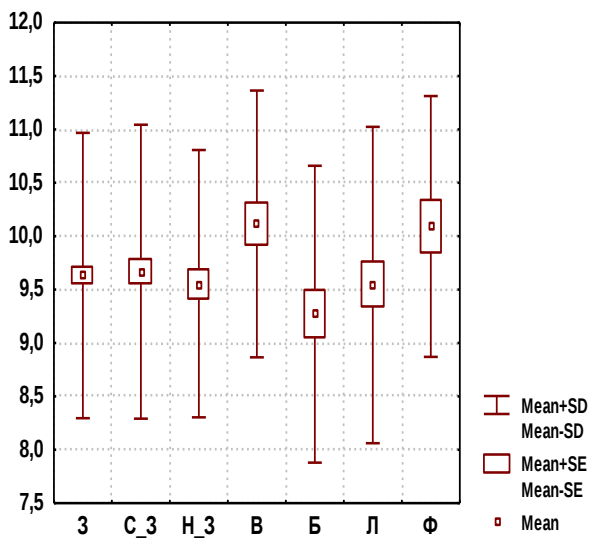
1



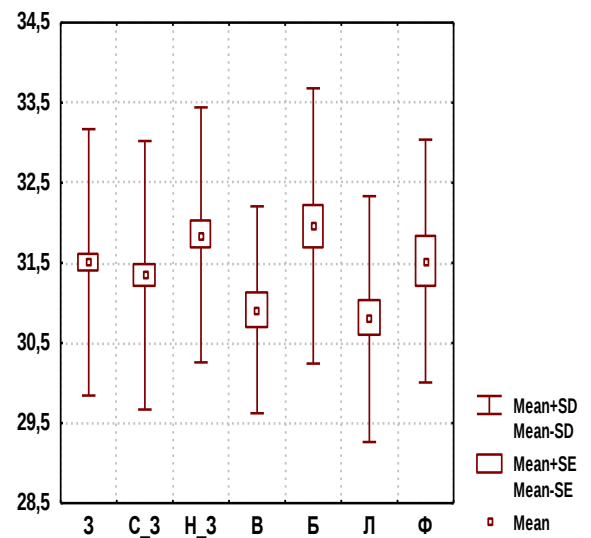
2

Рис. 3.25. Відмінності найбільшої довжини голови (1) і найменшої ширини голови (2) (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Найменшу ширину нижньої щелепи мають борці, у них даний розмір достовірно менший, ніж у волейболістів ($p < 0,01$) і футболістів ($p < 0,05$). Між іншими групами суттєвої різниці у величині даного антропометричного параметру не виявлено (рис. 3.26, див. табл. А.10).



1



2

Рис. 3.26. Відмінності ширини нижньої щелепи (1) і сагітальної дуги голови (2) (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлено, що легкоатлети та волейболісти мають найменші розміри сагітальної дуги голови (див. рис. 3.26). У волейболістів даний розмір менший, ніж у борців і неспортсменів (в обох випадках $p < 0,01$). У легкоатлетів сагітальна дуга менша порівняно з борцями ($p < 0,01$) і неспортсменами ($p < 0,01$) і має тенденцію до менших значень порівняно із загальною групою спортсменів ($p < 0,056$). Привертає до себе увагу те, що борці мають даний розмір найбільший, і крім вище описаних відмінностей, нами встановлене достовірне збільшення величини сагітальної дуги порівняно із спортсменами загальної групи ($p < 0,05$), у яких даний розмір значуще менший, ніж у юнаків, які не займаються спортом ($p < 0,05$) (див. рис. 3.26, табл. А.10).

Необхідно зазначити, що як й інші поперечні краніометричні розміри, найбільша ширина голови, є достовірно більшою у волейболістів порівняно з іншими групами спортсменів і неспортсменами (в усіх випадках $p < 0,001$) (рис. 3.27, див. табл. А.10).

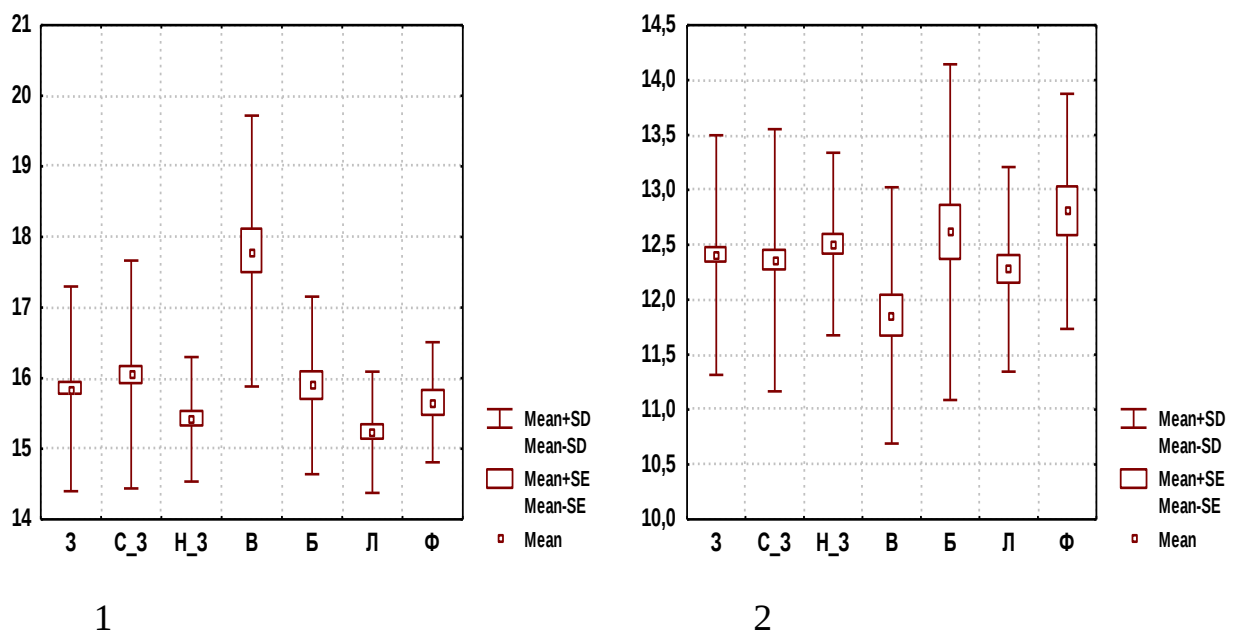


Рис. 3.27. Відмінності найбільшої ширини голови (1) і ширини обличчя (2) (см) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Найменші значення даного розміру зафіксовані у групі легкоатлетів, значущі відмінності встановлені при порівнянні з спортсменами загальної групи й усіх інших видів спорту ($p < 0,001-0,05$). Крім того, нами виявлено, що у

загальній групі спортсменів даний показник достовірно більший, ніж у неспортсменів ($p < 0,01$), а у борців спостерігається тенденція до його збільшення порівняно з неспортсменами ($p < 0,059$) (див. рис. 3.27, табл. А.10).

Нами встановлено, що у волейболістів ширина обличчя статистично значуще менша, ніж у борців ($p < 0,05$), футболістів ($p < 0,01$), спортсменів загальної групи ($p < 0,05$) та неспортсменів ($p < 0,01$). При порівнянні інших груп достовірної різниці у величині даного показника не виявлено (див. рис. 3.27, табл. А.10).

Величини компонентів соматотипу мають певні відмінності у юнаків певних видів спорту. Величина ендоморфного компоненту (рис. 3.28, табл. А.11) є найбільшою у борців, у них даний параметр більший, ніж у легкоатлетів ($p < 0,01$), футболістів ($p < 0,05$) і спортсменів загальної групи ($p < 0,05$). Крім того, нами виявлено, що юнаки, які не займаються спортом, мають величину жирового компоненту соматотипу значуще більшою, ніж легкоатлети та футболісти (в обох випадках $p < 0,05$).

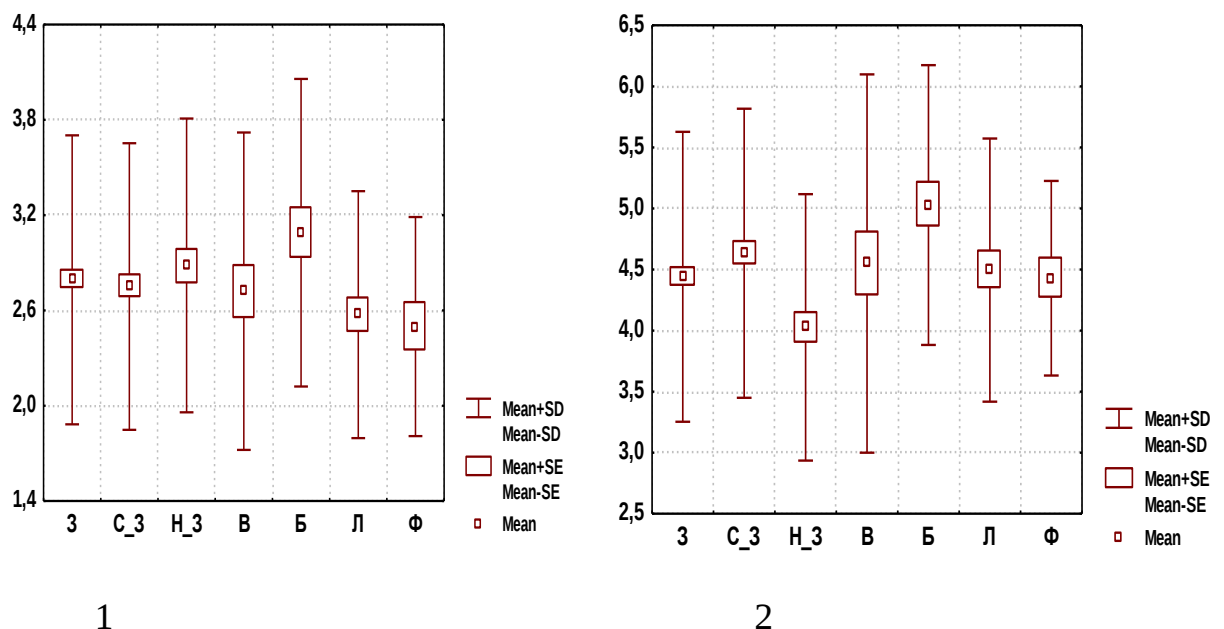


Рис. 3.28. Відмінності ендоморфного (1) та мезоморфного (2) компонентів соматотипу (бали) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Зафіксовані найменші значення мезоморфного компоненту соматотипу в осіб, які не займаються спортом; достовірні відмінності встановлені між

ними та легкоатлетами ($p < 0,05$), борцями і спортсменами загальної групи (в обох випадках $p < 0,001$) (див. рис. 3.28, табл. А.11). Нами виявлено, що борці мають величину м'язового компоненту соматотипу найбільшою, але дана перевага виражена лише у вигляді тенденції при порівнянні з групами волейболістів ($p < 0,056$), легкоатлетів ($p < 0,064$), футболістів ($p < 0,052$).

Встановлено, що неспортсмени мають найбільшу враженість екоморфного компоненту соматотипу. Достовірні відмінності встановлені між ними та борцями, легкоатлетами, футболістами та спортсменами загалом ($p < 0,001 - 0,05$) (рис. 3.29, див. табл. А.11). Волейболісти теж мають відносно велику лінійність тіла, але значуща різниця спостерігається лише при порівнянні з борцями ($p < 0,01$). У юнаків, які займаються боротьбою, величина екоморфного компоненту соматотипу достовірно менша і порівняно з легкоатлетами, футболістами та спортсменами загальної групи (в усіх випадках $p < 0,05$).

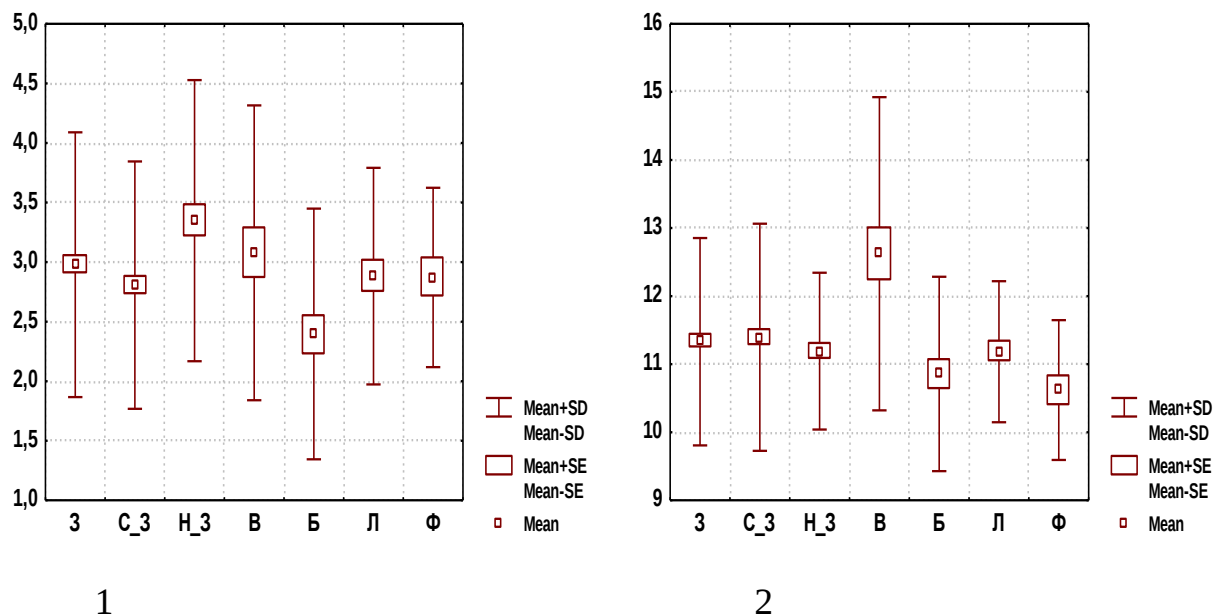


Рис. 3.29. Відмінності екоморфного компоненту соматотипу (балли) (1) і кісткової маси тіла (кг) (2) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Особливості розподілу компонентного складу маси тіла дещо відрізняється у спортсменів від вираженості компонентів соматотипу. Необхідно відзначити, що у волейболістів кількість кісткової маси тіла статистично значуще більша, ніж у спортсменів інших видів спорту та юнаків, які взагалі не займаються спортом (в усіх випадках $p < 0,001$) (див. рис. 3.29). Футболісти

мають найменшу величину даного показника, який у них менший порівняно із загальною групою спортсменів ($p < 0,05$) та має тенденцію до менших значень порівняно з легкоатлетами ($p < 0,058$) (див. табл. А.11).

Величина м'язової маси тіла, визначеної за методом Матейко, є найбільшою у волейболістів (рис. 3.30, див. табл. А.11), і за величиною даного показника нами встановлені достовірні відмінності між ними і юнаками всіх інших груп, які ми вивчали ($p < 0,001-0,01$). Футболісти та особи, які не займаються спортом, мають найменшу кількість м'язової маси, і між юнаками цих двох груп та легкоатлетами і загальною групою спортсменів спостерігається значуща різниця ($p < 0,001-0,01$).

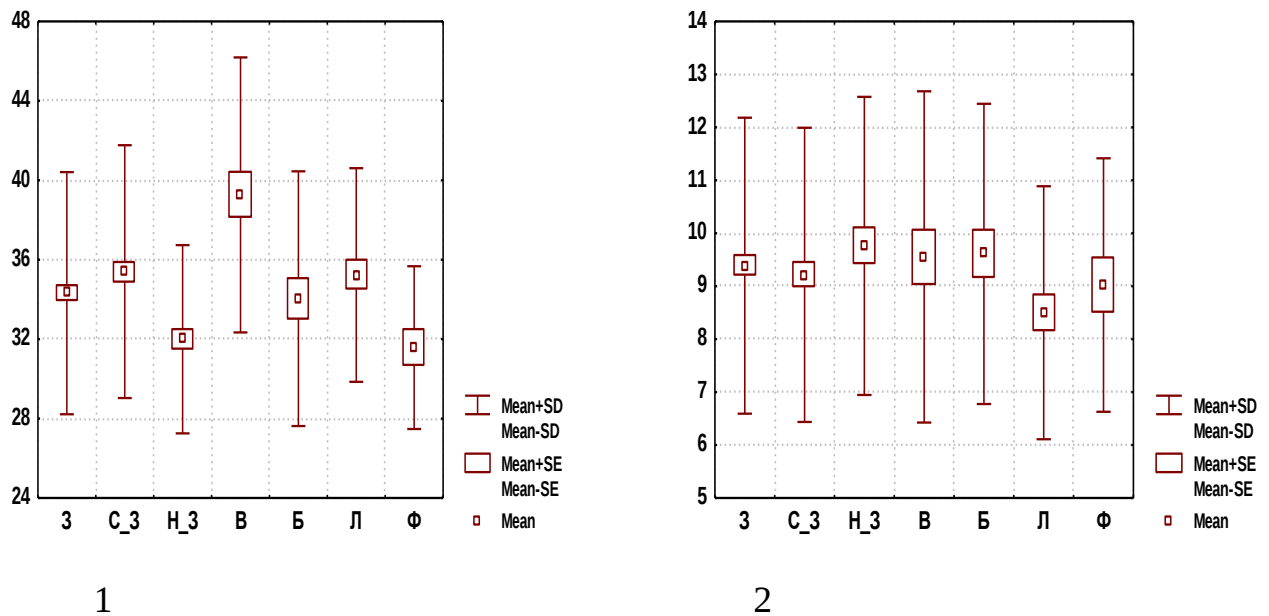


Рис. 3.30. Відмінності м'язової (1) і жирової (2) маси тіла за Матейко (кг) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

Нами встановлено, що юнаки, які не займаються спортом, мають найбільшу величину жирової маси тіла, а у легкоатлетів даний показник є найменшим, між юнаками цих груп встановлені значущі відмінності ($p < 0,01$). Крім того у легкоатлетів жирова маса менша, ніж у борців, але дана особливість має вигляд тенденції ($p < 0,058$). Між юнаками інших груп у величині даного параметру достовірних відмінностей не виявлено (див. рис. 3.30, табл. А.11).

М'язова маса тіла, яку ми визначали за методом американського інституту харчування, має найбільшу величину у волейболістів, у них вона більша, ніж у борців, легкоатлетів, загальної групи спортсменів (в усіх випадках $p < 0,05$), футболістів ($p < 0,01$) та юнаків, які не займаються спортом ($p < 0,001$). Крім того встановлена тенденція до більших значень даного параметру у легкоатлетів порівняно з неспортсменами ($p < 0,062$) (рис. 3.31, див. табл. А.11).

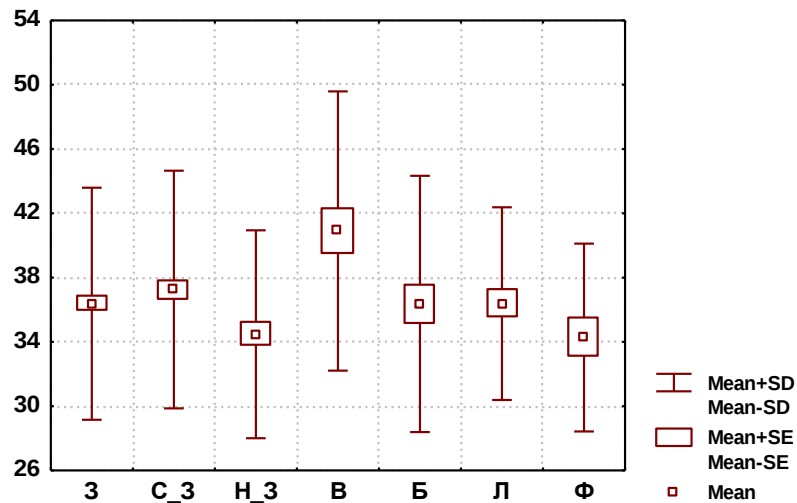


Рис. 3.31. Відмінності м'язової маси тіла за AIX (кг) у юнаків в залежності від спортивної діяльності.

У футболістів та неспортсменів кількість м'язової маси за AIX є найменшою. Достовірні відмінності встановлені між футболістами та загальною групою спортсменів ($p < 0,05$), між неспортсменами та спортсменами загалом ($p < 0,01$) (див. рис. 3.31, табл. А.11).

Таким чином, підводячи підсумок аналізу антропо-соматотипологічних параметрів у юнаків в залежності від спортивної діяльності, необхідно підкреслити, що волейболісти порівняно із спортсменами інших спеціалізацій та юнаками, які не займаються спортом, мають найбільші тотальні розміри тіла, висоту антропометричних точок, ширину дистальних епіфізів, міжостову та міжвертлюгову відстань, найбільшу ширину голови, більшість обхватних розмірів тіла та величину кісткової м'язової маси тіла.

Встановлено, що борці мають статистично значуще менші значення довжини тіла, висоти лобкової, плечової та вертлюгової точок, обхвату

стопи, міжвертлюгової відстані, екоморфного компоненту, ніж інші спортсмени та юнаки, які не займаються спортом, та достовірно більші значення довжини голови, товщини шкірно-жирових складок на задній поверхні плеча, під лопаткою і на грудях, ендоморфного компоненту соматотипу, ніж юнаки інших груп, а обхватів ший, плеча і передпліччя у верхній третині, ніж легкоатлети та футболісти.

Футболісти мають достовірно менші величини тотальних розмірів тіла, висоти надгруднинної, плечової та пальцевої точок, ширини дистального епіфіза плеча й обхватів ший, плеча і передпліччя у верхній третині, ніж спортсмени загальної групи, волейболісти, легкоатлети та, в окремих випадках, неспортсмени; обхват стегон у них має найбільше значення у даній вибірці.

За величиною більшості антропометричних ознак легкоатлети поступаються лише волейболістам.

Результати досліджень, які представлені в даному розділі дисертації, відображені в 3 наукових статтях у фахових журналах [221-223], у статті в нефаховому виданні [224] та у тезах міжнародного наукового конгресу [225].

РОЗДІЛ 4

ПОКАЗНИКИ ТЕТРАПОЛЯРНОЇ РЕОКАРДІОГРАФІЇ У СПОРТСМЕНІВ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ РІЗНИХ ВИДІВ СПОРТУ

При порівнянні показників систолічного артеріального тиску, виявлено, що практично здорові міські особи чоловічої статі юнацького віку, які не займаються спортом, мають найнижчі середні значення даного показника (124,4 мм.рт.ст.), а футболісти найвищі – 131,1 мм.рт.ст. (табл. Б.1). Необхідно зазначити, що величина систолічного тиску у загальній групі спортсменів й атлетів окремих видів спорту більша, ніж у неспортсменів. Статистично значущі відмінності нами встановлено між групами неспортсменів і футболістів ($p < 0,05$), а у борців ($p < 0,053$) та легкоатлетів ($p < 0,06$) дана закономірність спостерігається у вигляді тенденції (рис. 4.1, див. табл. Б.1).

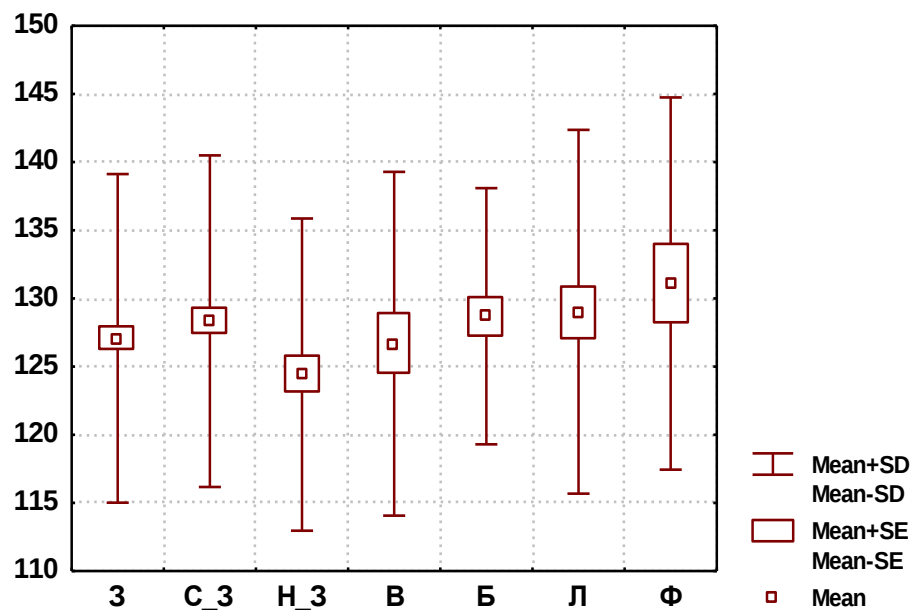


Рис. 4.1. Відмінності показників систолічного артеріального тиску у юнаків в залежності від спортивної діяльності (мм.рт.ст.).

Примітка: тут і в подальшому 1. Mean Mean – середня вибірки; 2. Mean ± SE – ± похибка середньої; 3. Mean ± SD – ± середнє квадратичне відхилення; 4. 3 – загальна група; 5. C_3 – загальна група спортсменів; 6. H_3 – не-

спортсмени; 7. В – волейболісти; 8. Б – борці; 9. Л – легкоатлети; 10. Ф – футболісти.

Нами встановлено, що юнаки, які займаються футболом (81,86 мм.рт.ст.) та боротьбою (80,1 мм.рт.ст.) мають найвищі показники діастолічного артеріального тиску, у неспортсменів даний параметр центральної гемодинаміки є найнижчим (76,7 мм.рт.ст.), між особами даних груп виявлені достовірні відмінності (в обох випадках $p < 0,05$) (рис. 4.2). Необхідно зазначити, що волейболісти та легкоатлети мають тенденцію до нижчого ($p < 0,06$) діастолічного тиску порівняно з футболістами (див. табл. Б.1).

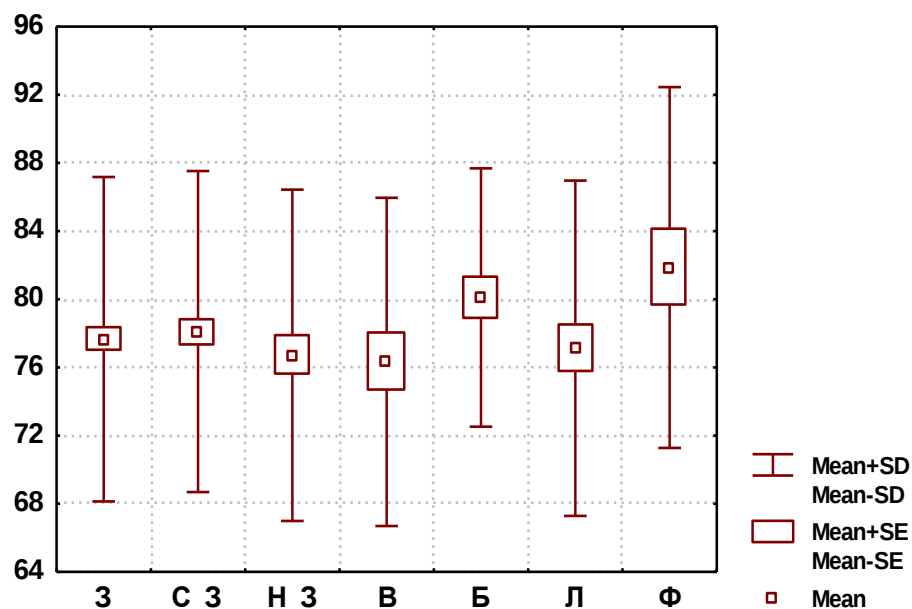


Рис. 4.2. Відмінності показників діастолічного артеріального тиску у юнаків в залежності від спортивної діяльності (мм.рт.ст.).

Необхідно зазначити, що юнаки, які не займалися спортом, та волейболісти мають найменшу величину середнього артеріального тиску (рис. 4.3), а футболісти – найбільшу, при значній варіабельності даного показника в межах групи. Нами встановлено достовірне збільшення даного гемодинамічного параметра у борців і футболістів порівняно з неспортсменами (в обох випадках $p < 0,05$) (див. рис. 4.3 та табл. Б.1).

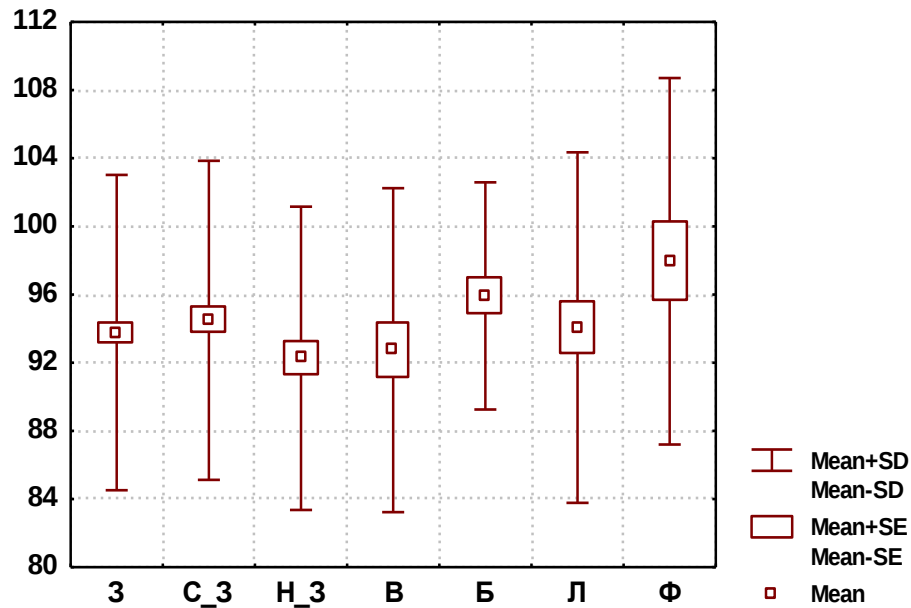


Рис. 4.3. Відмінності показників середнього артеріального тиску у юнаків в залежності від спортивної діяльності (мм.рт.ст.).

Нами встановлено, що специфіка спортивної діяльності значно впливає на величину ударного об'єму крові, зокрема, у футболістів даний показник центральної гемодинаміки має найбільші середні значення (95,6 мл), а у борців – найменші (82 мл), за величиною даного показника між цими групами спортсменів встановлені достовірні відмінності ($p < 0,02$), а також у футболістів даний гемодинамічний параметр достовірно більший, ніж у неспортсменів (рис. 4.4, табл. Б.2). Крім того, юнаки, які займаються боротьбою, мають статистично значуще менший ударний об'єм, ніж легкоатлети ($p < 0,02$) та спортсмени взагалі ($p < 0,05$). У легкоатлетів теж виявлені досить великі середні значення ударного об'єму (92,5 мл) та встановлені достовірні відмінності між ними та волейболістами і юнаками, які взагалі не займаються спортом ($p < 0,05$) (див. рис. 4.4 та табл. Б.2).

Нами не виявлено достовірних відмінностей між різними групами спортсменів і неспортсменів за величиною хвилинного об'єму крові у стані спокою (рис. 4.5, див. табл. Б.2).

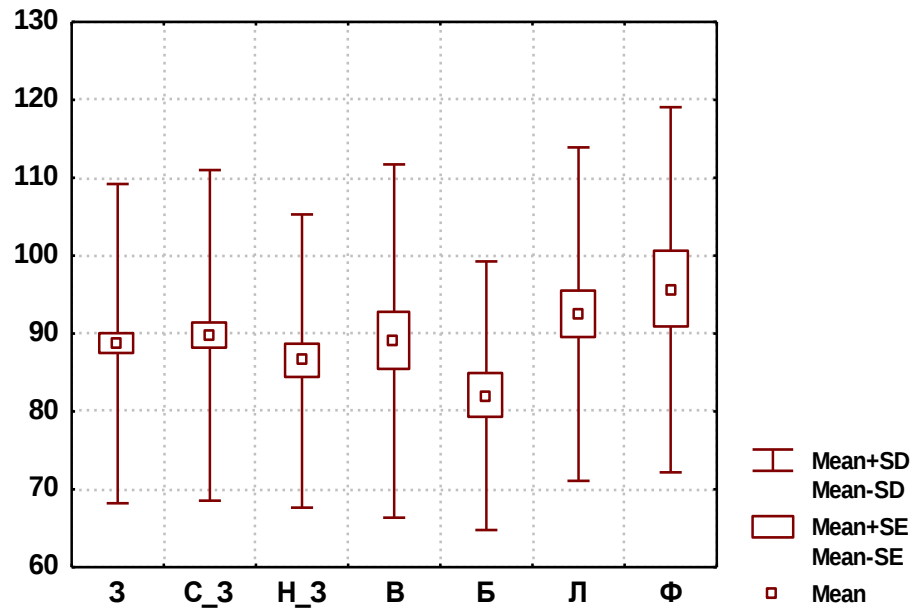


Рис. 4.4. Відмінності показників ударного об'єму у юнаків в залежності від спортивної діяльності (мл).

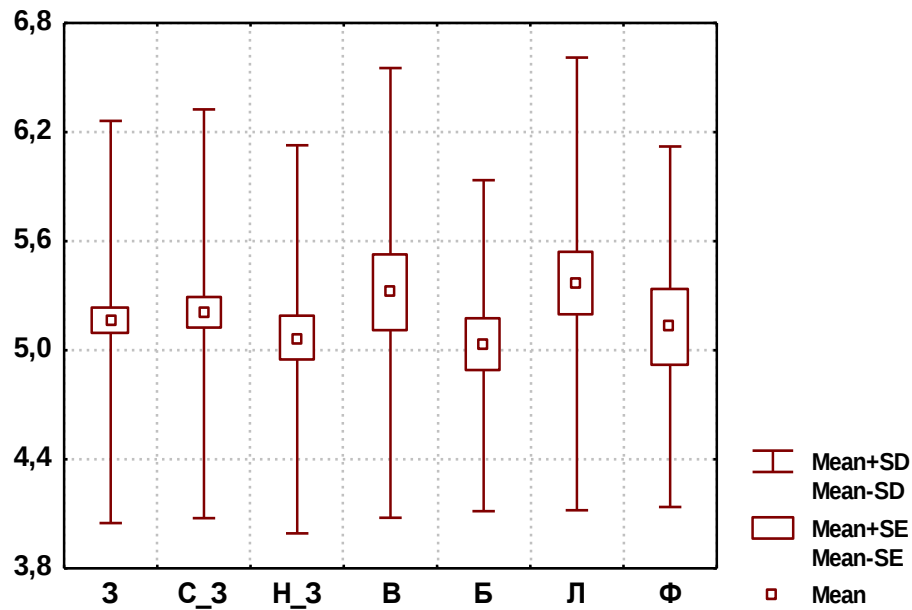


Рис. 4.5. Відмінності показників хвилинного об'єму крові у юнаків в залежності від спортивної діяльності (мл).

На величину ударного індексу специфіка певного виду спорту має значний вплив. Нами виявлено, що у юнаків, які займаються футболом і легкою атлетикою, даний параметр центральної гемодинаміки є найбільшим, у волейболістів і борців – найменшим. За величиною даного показника нами

встановлена статистично значуща різниця між волейболістами та легкоатлетами ($p < 0,05$) і футболістами ($p < 0,01$); між борцями і футболістами ($p < 0,02$). Крім того нами встановлена тенденція до більшого ударного індексу у легкоатлетів порівняно з борцями ($p < 0,055$) та у футболістів порівняно із юнаками, які не займаються спортом, та загальною групою спортсменів (рис. 4.6, див. табл. Б.2).

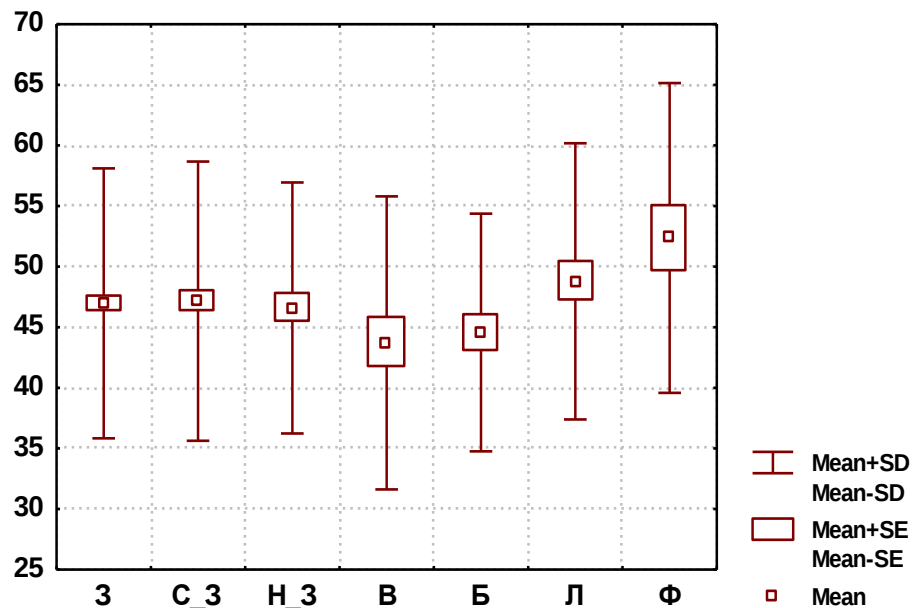


Рис. 4.6. Відмінності показників ударного індексу у юнаків в залежності від спортивної діяльності (мл/м²).

Нами не встановлено значних коливань величини серцевого індексу в атлетів різних видів спорту та неспортсменів, тому між усіма групами, які ми досліджували ми не виявили достовірних відмінностей, лише у легкоатлетів даний показник центральної гемодинаміки має більші значення, ніж у волейболістів, але дана закономірність простежується у вигляді тенденції ($p < 0,06$) (рис. 4.7, див. табл. Б.2).

Величина питомого периферичного опору в загальній групі спортсменів, у атлетів окремих видів спорту та у юнаків, які не займаються спортом, має приблизно однакові значення, і нами не виявлено достовірних відміннос-

тей за величиною даного показника між групами, які досліджувалися (рис. 4.8, табл. Б.3).

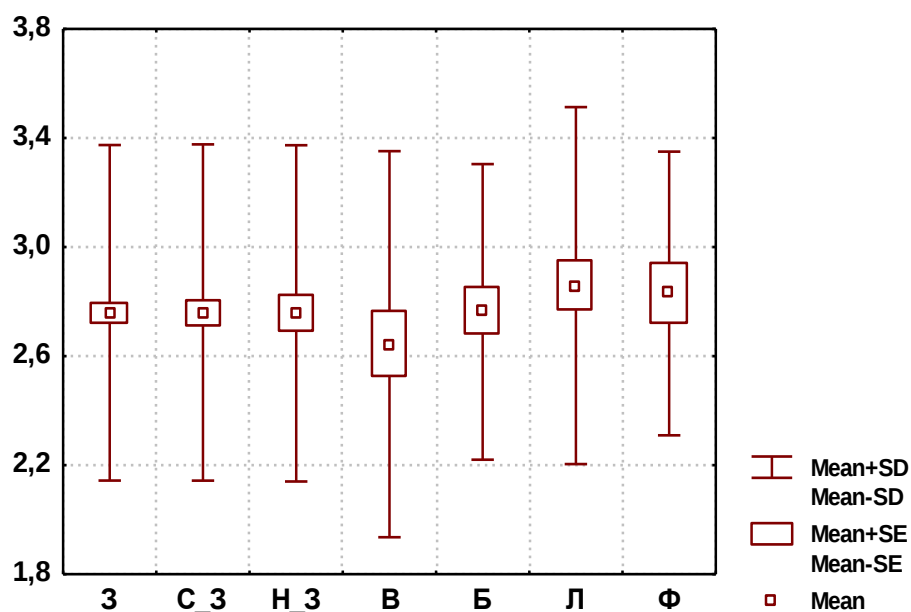


Рис. 4.7. Відмінності показників серцевого індексу у юнаків в залежності від спортивної діяльності (л/м²).

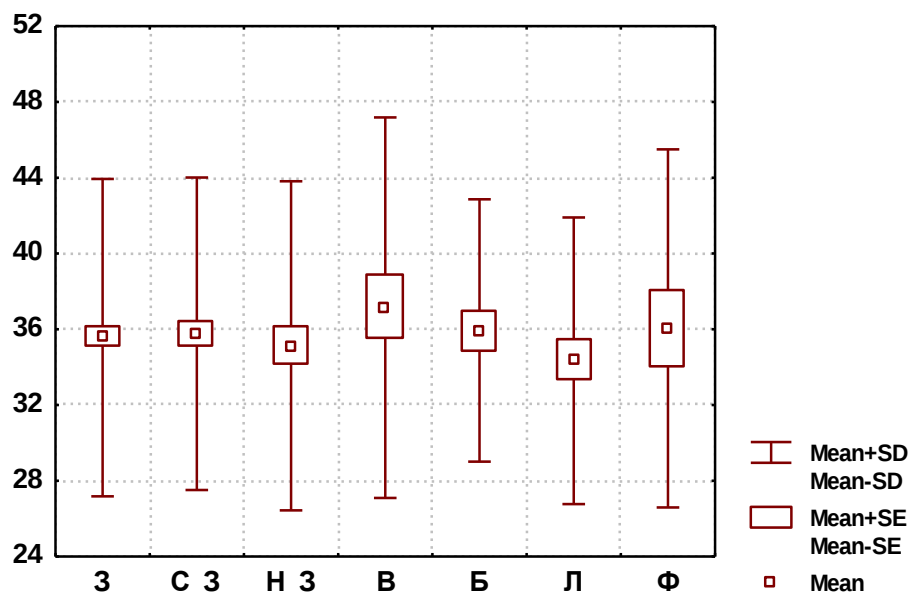


Рис. 4.8. Відмінності показників питомого периферичного опору у юнаків в залежності від спортивної діяльності (Дин/с/см⁵).

Загальний периферичний опір має найбільші значення у групі футболістів, але дана група спортсменів найбільш неоднорідна за величиною даного показника (рис. 4.9). Нами встановлено, що борці мають тенденцію до більших значень загального периферичного опору, ніж волейболісти та легкоатлети. Між іншими групами відсутні достовірні відмінності за величиною даного гемодинамічного показника (див. рис. 4.9 та табл. Б.3).

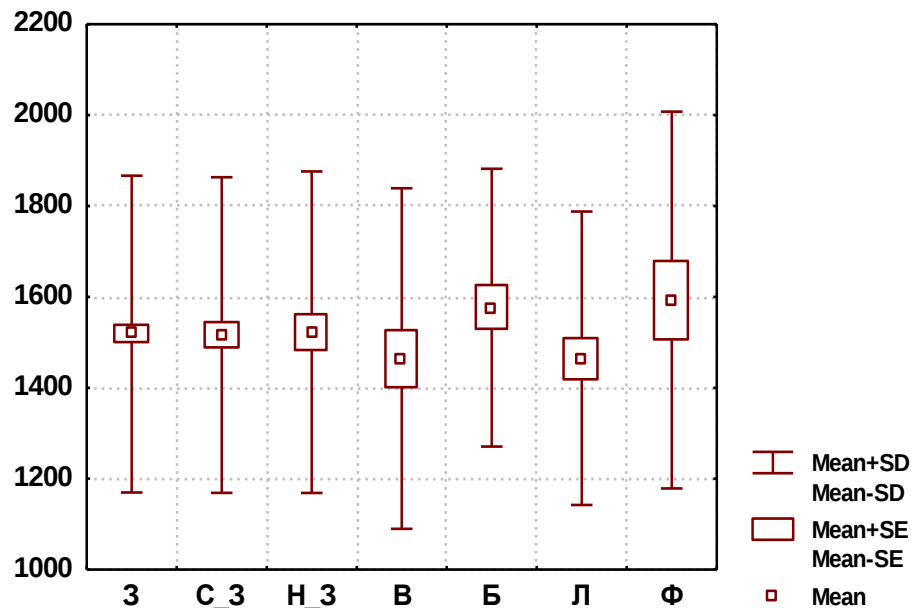


Рис. 4.9. Відмінності показників загального периферичного опору у юнаків в залежності від спортивної діяльності (Дин/с/см⁻⁵).

Об'ємна швидкість руху крові має найбільші середні значення у футболістів, але у спортсменів даного виду спорту в межах групи спостерігається значна варіабельність даного показника, тому достовірних відмінностей при порівнянні даної групи з іншими ми не виявили. Проте необхідно відзначити, що у легкоатлетів величина об'ємної швидкості руху крові статистично значуще більша ($p < 0,05$), ніж у борців (рис. 4.10., див. табл. Б.3).

Спортсмени окремих видів спорту та загальної групи мають більшу потужність лівого шлуночка, ніж юнаки, які не займаються спортом (рис. 4.11., див. табл. Б.3). Ми виявили достовірні відмінності ($p < 0,05$) за величиною даного показника між неспортсменами та футболістами, у яких даний показник

має найбільші середні значення. Крім того, відзначається тенденція до збільшення значень даного параметра центральної гемодинаміки у легкоатлетів ($p < 0,07$) і футболістів ($p < 0,08$) порівняно з групою неспортсменів. Порівняно з спортсменами інших видів спорту в борців потужність лівого шлуночка найменша, між ними та футболістами встановлена достовірна різниця ($p < 0,05$) у величині даного показника (див. рис. 4.11. та табл. Б.3).

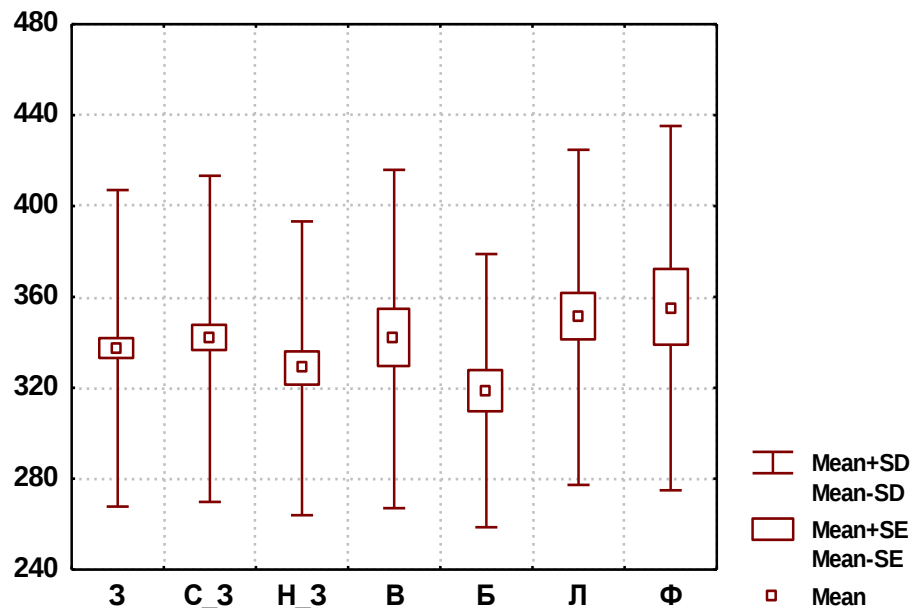


Рис. 4.10. Відмінності показників об'ємної швидкості руху крові у юнаків в залежності від спортивної діяльності (Дин/с/см⁵).

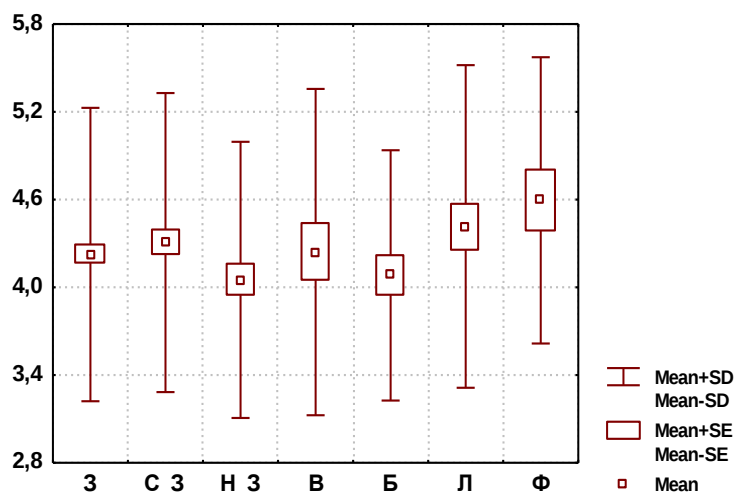


Рис. 4.11. Відмінності показників потужності лівого шлуночка у юнаків в залежності від спортивної діяльності (Вт).

Показник витрат енергії є найбільшим у групі осіб, які займаються футболом, а найменшим у волейболістів і юнаків, які не займаються спортом. Нами встановлені достовірні відмінності між даними групами (в обох випадках $p < 0,05$). Витрати енергії не мають статистично значущої різниці при порівнянні інших груп (рис. 4.12., див. табл. Б.3).

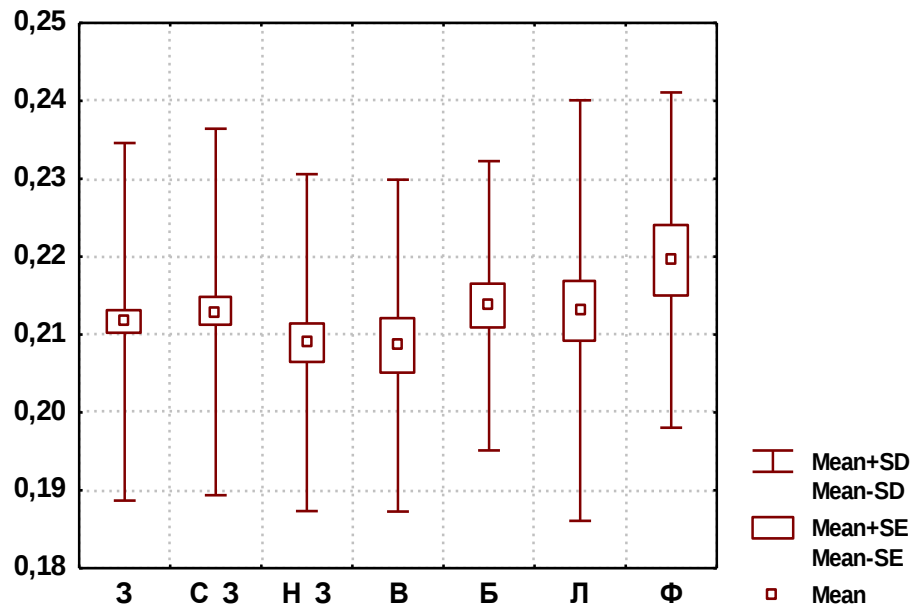


Рис. 4.12. Відмінності показників витрати енергії у юнаків в залежності від спортивної діяльності (Вт/л).

Таким чином, нами встановлено, що окремі гемодинамічні показники спортсменів мають достовірно більші значення або виражену тенденцію до збільшення порівняно з особами, які не займаються спортом. Це передусім стосується показників артеріального систолічного та середнього тиску, ударного об'єму, ударного індексу, об'ємної швидкості руху крові та потужності лівого шлуночка.

Нами виявлено, що серед спортсменів різної спеціалізації у легкоатлетів і футболістів більшість параметрів центральної гемодинаміки є найвищими, а у борців – найнижчими.

Результати досліджень, які представлені в даному розділі дисертації, відображені в 1 науковій статті у фаховому журналі [226] та у 3 тезах міжнародних наукових конференцій та конгресу [227-229].

РОЗДІЛ 5

КОРЕЛЯЦІЇ ПОКАЗНИКІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ З КОНСТИТУЦІОНАЛЬНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

5.1. Кореляції реокардіографічних показників з антропометричними та соматотипологічними показниками у спортсменів і неспортсменів юнацького віку

При вивченні зв'язків показників центральної гемодинаміки, отриманих методом тетраполярої реографії, з антропометричними і соматотипологічними показниками у загальній групі спортсменів юнацького віку встановлено, що у переважній більшості – це слабкі достовірні кореляції (табл. В.1-5).

Величина артеріального систолічного тиску у спортсменів юнацького віку має лише слабкі статистично значущі кореляції з 5 розмірами тіла: довжиною тіла та шириною дистального епіфіза стегна ($r=-0,17$), висотою вертлюгової точки ($r=-0,19$) та двома краніометричними параметрами (найменшою шириною голови ($r=0,18$) та сагітальною дугою ($r=-0,18$)). Привертає увагу, що більшість зв'язків зворотні. *Величина діастолічного тиску* у спортсменів має статистично значущі кореляційні зв'язки слабкої сили з такими антропо-соматотипологічними показниками: прямі – з шириною нижньої щелепи й обличчя (в обох випадках $r=0,20$) і найменшою шириною голови ($r=0,22$); з 6 обхватними розмірами (плеча, передпліччя, кисті, стопи) ($r=0,20 - 0,26$), мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,27$); м'язовою масою тіла, визначеною за формулою AIX ($r=0,22$); динамометричними показниками лівої кисті ($r=0,20$) та спини ($r=0,22$); зворотні – з сагітальною дугою голови ($r=0,-17$) та екоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,28$). *Середній артеріальний тиск* у загальній групі спортсменів корелює з певними антропо-соматотипологічними параметрами. Прямі слабкі зв'язки

встановлені: з 4 краніометричними розмірами, причому, із поперечними розмірами: шириною нижньої щелепи ($r=0,19$) та обличчя ($r=0,20$) і найменшою шириною голови ($r=0,23$) зафіксовані прямі кореляції, а з сагітальною дугою – зворотні ($r=0,-19$); з 3 обхватними розмірами (плеча у напруженому стані, передпліччя у верхній і нижній третині ($r=0,18 - 0,19$); з мезоморфним ($r=0,25$) та екоморфним ($r=0,-24$) компонентами соматотипу і показником станової динамометрії ($r=0,19$).

У загальній групі юнаків, які займаються спортом, *ударний об'єм* має лише прямі слабкі значущі зв'язки. Він достовірно корелює з довжиною ($r=0,19$) та площею поверхні тіла ($r=0,18$), шириною нижньої щелепи ($r=0,21$), шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,18$), обхватом стегон ($r=0,17$), передньо-заднім розміром грудної клітки та шириною плечей ($r=0,19$ в обох випадках) і міжвертлюговою відстанню ($r=0,23$). *Хвилинний об'єм серця* теж має лише прямі слабкі достовірні кореляції: з усіма тотальними розмірами (масою ($r=0,19$), довжиною ($r=0,21$), площею поверхні тіла ($r=0,21$)); з висотою 2 антропометричних точок (надгрудниної ($r=0,19$), плечової ($r=0,17$)); з шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,17$); з 4 обхватними розмірами (талії, гомілки у верхній третині, грудної клітки на вдиху та у спокійному стані ($r=0,17 - 0,18$)); з 4 діаметрами тіла (передньо-заднім розміром грудної клітки ($r=0,22$), шириною плечей ($r=0,19$), міжостьовою ($r=0,21$) і міжвертлюговою відстанню ($r=0,24$)); з товщиною шкірно-жирової складки (ШЖС) на гомілці ($r=0,17$); з жировою масою тіла ($r=0,21$).

Нами встановлено, що у спортсменів *ударний індекс* з конституціональними параметрами має лише зворотні кореляції. З середньою силою він достовірно зворотно корелює з окружністю передпліччя у верхній третині ($r=-0,30$). В інших випадках нами зафіксовані слабкі достовірні кореляції з: найменшою ($r=-0,24$) і найбільшою шириною голови ($r=-0,19$); висотою пальцевої та вертлюгової точок (в обох випадках $r=-0,20$); шириною дистального епіфіза стегна ($r=-0,18$); 4 обхватними розмірами (плеча у напруженому ($r=-0,23$) та ненапруженому ($r=-0,29$) станах, передпліччя у нижній тре-

тині ($r=-0,19$), шиї ($r=-0,27$)); поперечними нижньогрудним ($r=-0,27$) і серединногрудним ($r=-0,20$) діаметрами; товщиною шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча ($r=-0,18$); жировою масою та м'язовою масою, визначеною за Матейко та АІХ ($r=-0,18$ і $-0,19$); показниками правої ($r=-0,22$) та лівої ($r=-0,28$) кистьової динамометрії. Серцевий індекс у спортсменів має прямі слабкі значущі зв'язки лише з товщиною двох шкірно-жирових складок, виміряних на передпліччі та грудях ($r=0,20$). В усіх інших випадках нами встановлені зворотні кореляції, зокрема: з найменшою шириною голови ($r=-0,22$); масою і площею поверхні тіла ($r=-0,17$ в обох випадках); висотою пальцевої ($r=-0,20$) та вертлюгової точок ($r=-0,21$); шириною дистального епіфіза стегна ($r=-0,20$); 5 обхватними розмірами (плеча у напруженому ($r=-0,18$) та ненапруженому ($r=-0,22$) станах, передпліччя у верхній третині ($r=-0,28$), стегна ($r=-0,18$), шиї ($r=-0,24$)); поперечними нижньогрудним ($r=-0,21$) і серединногрудним ($r=-0,23$) розмірами грудної клітки; кістковою ($r=-0,23$) і м'язовою масами тіла за Матейко ($r=-0,22$) та за АІХ ($r=-0,18$); силою правої ($r=-0,21$) та лівої ($r=-0,26$) кисті.

У спортсменів *питомий периферичний опір* має з антропосоматотипологічними показниками наступні достовірні кореляції: прямі середньої сили – з найменшою шириною голови ($r=0,30$), обхватами передпліччя у верхній третині ($r=0,32$) та шиї ($r=0,30$); прямі слабкі – з масою тіла ($r=0,19$), шириною дистального епіфіза стегна ($r=0,18$), 4 обхватними розмірами (плеча, передпліччя у нижній третині, стегна) ($r=0,20 - 0,27$), поперечними серединногрудним ($r=0,25$) і нижньогрудним ($r=0,20$) діаметрами грудної клітки ($r=0,19$), мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,26$), м'язовою та жировою масами за Матейко ($r=0,21$ і $r=0,20$ відповідно) і м'язовою масою за АІХ ($r=0,26$), 2 показниками кистьової динамометрії $r=0,24$ і $r=0,27$ відповідно); зворотні слабкі – з товщиною шкірно-жирових складок на передпліччі ($r=-0,19$) та грудях ($r=-0,17$) та із екоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,18$). *Загальний периферичний опір* має з антропосоматотипологічними параметрами лише статистично значущі слабкі

зв'язки: прямі – з найменшою шириною голови ($r=0,19$) та мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,20$); зворотні – з 2 тотальними розмірами тіла (довжиною ($r=-0,20$) і площею поверхні тіла ($r=-0,26$)), висотою 4 антропометричних точок (верхньогруднинної, лобкової, плечової, пальцевої) ($r=-0,18 - -0,24$), шириною дистального епіфіза плеча ($r=-0,18$), 2 діаметрами (передньо-заднім середньогруднинним і міжвертлюговим ($r=-0,21$)).

Нами встановлено, що у юнаків, які займаються спортом, *об'ємна швидкість руху* крові має достовірні лише прямі слабкі кореляції з антропометричними показниками, зокрема, з шириною нижньої щелепи ($r=0,19$), тотальними розмірами тіла (масою, зростом, площею поверхні тіла ($r=0,18 - 0,19$)), шириною епіфіза плеча ($r=0,21$), 3 обхватними розмірами тіла (стегон, грудної клітки на вдиху і в спокої ($r=0,17 - 0,19$)), 3 діаметрами (шириною плечей ($r=0,18$), передньо-заднім середньогруднинним ($r=0,19$) і міжвертлюговим ($r=0,24$)). Ми виявили між *потужністю лівого шлуночка* й антропометричними показниками у спортсменів теж лише статистично значущі прямі слабкі зв'язки: з шириною нижньої щелепи ($r=0,25$), довжиною тіла ($r=0,17$), шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,17$), 6 обхватними розмірами тіла (гомілки, стегон, кисті, стопи, грудної клітки на вдиху ($r=0,17 - 0,18$)), 3 діаметрами (шириною плечей ($r=0,22$), передньо-заднім середньогруднинним ($r=0,17$) і міжвертлюговим ($r=0,19$)). Показник *витрати енергії* у спортсменів з певними конституціональними параметрами має достовірні слабкі кореляційні зв'язки: прямі – з найменшою шириною голови і шириною обличчя ($r=0,17 - 0,18$); 3 обхватними розмірами (плеча у напруженому і спокійному станах, стегна), мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,24$), м'язовою масою тіла, визначеною за AIX ($r=0,17$) та силою лівої кисті ($r=0,18$); зворотню – з екоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,21$)).

Величина *артеріального систолічного тиску* в групі юнаків, які не займаються спортом, має з конституціональними показниками лише 4 статистично значущих прямих кореляції: середньої сили – з обхватом грудної

клітки на вдиху ($r=0,30$); слабкої сили – з обхватними розмірами передпліччя у верхній та нижній третинах і динамометрією правої кисті ($r=0,26 - 0,29$) (табл. В. 6-10). Величина *діастолічного тиску* в неспортсменів має з соматичними показниками такі статистично значущі кореляції: прямі середньої сили – з масою ($r=0,34$) і площею поверхні тіла ($r=0,30$) та 5 обхватами (плеча у напруженому і спокійному станах, передпліччя у верхній і нижній третині, стегна ($r=0,32 - 0,36$)), з акроміальним діаметром ($r=0,35$) та м'язовою масою, визначеною за методом Матейко ($r=0,34$); зворотною середньої сили – з екоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,32$); прямі слабкі – з найбільшою шириною голови ($r=0,24$), 3 обхватними розмірами (шиї, стегон, грудної клітки на вдиху ($r=0,24 - 0,26$)), міжвертлюговою відстанню ($r=0,29$), 2 складками (під нижнім кутом лопатки і на животі ($r=0,28$ та $0,26$)), еноморфним компонентом соматотипу ($r=0,24$), м'язовою масою тіла, визначеною за AIX ($r=0,25$) та жировою масою ($r=0,27$). Значення *середнього артеріального тиску* в групі юнаків, які не займаються спортом, з певними антропо-соматотипологічними параметрами має достовірні кореляції: прямі середньої сили – з масою тіла ($r=0,33$), з 6 обхватними розмірами (плеча у напруженому ($r=0,33$) і спокійному ($r=0,31$) станах, передпліччя у верхній та нижній третинах ($r=0,39$ і $r=0,37$ відповідно), стегна ($r=0,33$), грудної клітки на вдиху ($r=0,32$)), з акроміальним діаметром ($r=0,33$) та м'язовою масою за Матейко ($r=0,34$); зворотною середньої сили – з екоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,32$); прямі слабкі – з площею поверхні тіла ($r=0,29$), з 4 обхватними розмірами (шиї, талії, стегон, грудної клітки на видиху ($r=0,25 - 0,28$)), з товщиною шкірно-жирової складки під нижнім кутом лопатки ($r=0,26$), жировою та м'язовою масою тіла, визначеною за формулою AIX ($r=0,24$ і $r=0,26$ відповідно) та показниками динамометрії лівої ($r=0,24$) та правої ($r=0,28$) кисті.

В юнаків, які не займаються спортом, *ударний об'єм* має статистично значущі лише слабкі прямі кореляційні зв'язки: з 2 краніометричними розмірами (найбільшою довжиною голови ($r=0,24$) і шириною нижньої щелепи

($r=0,26$)), 2 обхватними розмірами (передпліччя у верхній третині та грудної клітки на вдиху ($r=0,24$)), шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,25$) і 2 показниками динамометрії (правої кисті ($r=0,24$) і станової ($r=0,29$)). *Хвилинний об'єм серця* має достовірні прямі кореляції середньої сили лише з шириною нижньої щелепи і показником станової динамометрії ($r=0,33$ і $r=0,31$ відповідно); а зворотні слабкі – з товщиною шкірно-жирових складок на боку і гомілці та величиною ендоморфного компонента соматотипу (в усіх випадках $r=-0,24$).

У неспортсменів *ударний індекс* має такі статистично значущі кореляційні зв'язки: прямий – лише з шириною нижньої щелепи ($r=0,24$); зворотні – з висотою 3 антропометричних точок (лобкової ($r=-0,28$), плечової ($r=-0,30$), вертлюгової ($r=-0,24$)), найбільшою шириною голови ($r=-0,30$), обхватом талії ($r=-0,27$), товщиною складок на стегні та гомілці ($r=-0,25$ і $r=-0,27$ відповідно). *Серцевий індекс* теж має достовірний прямий зв'язок середньої сили лише з шириною нижньої щелепи ($r=0,31$). В інших випадках нами встановлені зворотні кореляції: середньої сили – з обхватом талії ($r=-0,30$), товщиною 5 шкірно-жирових складок (на боку, стегні, гомілці (в усіх випадках $r=-0,36$), під лопаткою ($r=-0,34$), на животі ($r=-0,30$)), величиною ендоморфного компонента соматотипу ($r=-0,39$) та жировою масою ($r=-0,36$); слабкі зворотні – з масою ($r=-0,27$) та площею поверхні тіла ($r=-0,26$), висотою плечової точки ($r=-0,24$) та обхватом стегон ($r=-0,29$).

В юнаків, які не займаються спортом, *питомий периферичний опір* має з конституціональними показниками чисельні прямі кореляції середньої сили з 2 тотальними розмірами тіла (масою ($r=0,32$) і площею поверхні тіла ($r=0,31$)), висотою акроміальної точки ($r=0,31$), 3 обхватними розмірами (стегна ($r=0,30$), талії ($r=0,40$), стегон ($r=0,35$)), товщиною 5 шкірно-жирових складок (під лопаткою, на животі, боку, стегні, гомілці ($r=0,31-0,36$)) та ендоморфним компонентом соматотипу і жировою масою тіла (в обох випадках $r=0,37$). Достовірні слабкі прямі кореляції встановлені з шириною дистального епіфіза гомілки, міжвертлюговою відстанню, товщиною

шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча ($r=0,25-0,28$); зворотно – з екторморфним компонентом соматотипу ($r=-0,18$). Таким чином, питомий периферичний опір має лише прямі достовірні зв'язки. *Загальний периферичний опір* має лише 4 статистично значущих зв'язки з соматичними параметрами: слабкі зворотні – з 2 розмірами голови (найбільшою довжиною та шириною нижньої щелепи ($r=-0,24$)); прямі слабкі – з товщиною шкірно-жирової складки під лопаткою ($r=0,24$) та ендоморфним компонентом соматотипу ($r=0,25$). В групі неспортсменів *об'ємна швидкість руху крові* достовірно корелює ($r=0,31$) лише з 2 соматичними показниками: шириною нижньої щелепи та становою динамометрією. В юнаків, які не займаються спортом, *потужність лівого шлуночка* має з антропо-соматотипологічними показниками прямі статистично значущі зв'язки: середньої сили – з шириною нижньої щелепи ($r=0,31$), обхватом передпліччя у верхній частині і становою динамометрією ($r=0,34$ в обох випадках); слабкі – з шириною дистального епіфіза передпліччя ($r=0,24$), 3 обхватними розмірами (передпліччя у нижній частині, шиї ($r=0,25$ в обох випадках), грудної клітки на вдиху ($r=0,29$)), м'язовою масою тіла за Матейко і становою динамометрією ($r=-0,25$ і $0,29$ відповідно). Показник *витрати енергії* у неспортсменів з певними антропо-соматотипологічними параметрами має чисельні достовірні прямі зв'язки, переважно середньої сили, або слабкі, які наближаються до середніх ($r=0,24 - 0,29$). Зокрема, встановлено прямі середньої сили кореляції даного гемодинамічного параметру з масою тіла ($r=0,32$), 6 обхватними розмірами (плеча у напруженому та розслабленому станах, передпліччя у верхній і нижній третинах, стегна, грудної клітки на вдиху ($r=0,30 - 0,39$), шириною плечей ($r=0,32$) і м'язовою масою тіла за Матейко ($r=0,33$); зворотній середньої сили – з екторморфним компонентом соматотипу ($r=-0,34$); прямі слабкі – з площею поверхні тіла ($r=0,26$), 3 обхватними розмірами (талії ($r=0,29$), стегон, грудної клітки на видиху (в обох випадках $r=0,26$)), товщиною 2 складок (на грудях і під лопаткою ($r=0,28$)), мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,24$), жировою та м'язовою масою тіла, визначе-

ною за АІХ ($r=0,25$ та $0,29$ відповідно) та всіма динамометричними показниками ($r=0,24 - 0,29$).

5.2. Кореляції реокардіографічних показників центральної гемодинаміки з антропо-соматотипологічними показниками у спортсменів різних видів спорту

Нами встановлено, що у **волейболістів** (табл. Д.1) переважна більшість параметрів центральної гемодинаміки мають поодинокі кореляції середньої сили з конституціональними характеристиками, зокрема, величина *систоличного тиску* має достовірні зворотні зв'язки з довжиною тіла ($r=-0,35$), висотою акроміальної ($r=-0,43$) і вертлюгової ($r=-0,42$) точок; недостовірні середньої сили зворотні зв'язки – з висотою надгруднинної точки ($r=-0,32$); прямі достовірні кореляції виявлені лише з мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,42$), а недостовірні прямі – з найбільшою довжиною голови ($r=0,33$) та складкою на грудях ($r=0,32$). Величина *діастолічного тиску* має лише три достовірних кореляції середньої сили, дві прямих – з обхватом голови ($r=0,35$) та мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,44$) й одну зворотню – з екоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,47$). Крім того, нами встановлені недостовірні зв'язки середньої сили, зокрема, прямі – з двома обхватними розмірами (шиї ($r=0,30$) та стегон ($r=0,34$)), акроміальним діаметром тіла ($r=0,30$) та товщиною шкірно-жирової складки на грудях ($r=0,34$). Зворотні недостовірні зв'язки зафіксовані з поздовжніми розмірами тіла: довжиною ($r=-0,30$) та висотою трьох антропометричних точок (надгруднинної ($r=-0,35$), лобкової та плечової ($r=-0,32$)). *Середній тиск* має статистично значущі прямі середні кореляційні зв'язки з обхватом стегон, товщиною шкірно-жирової складки на грудях (в обох випадках $r=0,36$) та величиною мезоморфного компонента соматотипу ($r=0,53$). Зворотні достовірні зв'язки виявлені з висотою надгруднинної ($r=-0,37$) та пле-

чової ($r=-0,39$) антропометричних точок і величиною ектоморфного компонента соматотипу ($r=-0,45$). Недостовірні середньої сили зворотні зв'язки встановлені з довжиною ($r=-0,32$), висотою 2 антропометричних точок (лобкової ($r=-0,32$) та вертлюгової ($r=-0,35$)); прямі – з найбільшою довжиною голови та шириною обличчя (в обох випадках $r=0,32$).

Ударний об'єм у волейболістів має лише середні прямі кореляції з конституціональними характеристиками, достовірні – з шириною обличчя ($r=0,37$), обхватним розміром стопи ($r=0,43$), шириною плечей ($r=0,44$); недостовірні – з шириною нижньої щелепи ($r=0,33$) й обхватом грудної клітки на видиху ($r=0,30$). *Хвилинний об'єм* у волейболістів не має значущих кореляцій середньої сили із жодним антропо-соматотипологічним параметром. *Ударний індекс* достовірно прямо із середньою силою корелює з шириною обличчя ($r=0,41$) та плечей ($r=0,35$) і товщиною шкірно-жирової складки на грудях ($r=0,34$). Крім того, нами виявлено недостовірний середньої сили зворотній зв'язок з кістковою масою тіла ($r=-0,33$). *Серцевий індекс* має з соматичними параметрами лише зворотні кореляційні зв'язки середньої сили. Статистично значущі – з 2 обхватами (передпліччя у верхній частині та шиї (в обох випадках $r=-0,37$)) і кістковою масою тіла ($r=-0,39$); недостовірні – з сагітальною дугою голови, висотою вертлюгової точки, шириною дистального епіфіза стегна, обхватними розмірами стегна, стегон, грудної клітки на вдиху ($r=-0,30$, $r=-0,32$)).

Питомий периферичний опір має у волейболістів з параметрами тіла найчисельніші кореляції, серед них переважають прямі достовірні, лише з ектоморфним компонентом соматотипу встановлені зворотні зв'язки ($r=-0,41$). Статистично значущі кореляції встановлені з: сагітальною дугою голови ($r=0,41$), масою тіла ($r=0,37$), 10 обхватними розмірами (плеча у напруженому ($r=0,39$) та розслабленому станах ($r=0,35$), передпліччя у верхній третині, стегна ($r=0,42$ в обох випадках), гомілки у верхній і нижній третині ($r=0,35-0,36$), шиї ($r=0,44$), стегон ($r=0,45$), грудної клітки на вдиху ($r=0,40$) й у спокійному стані ($r=0,39$)), товщиною шкірно-жирової складки під ниж-

нім кутом лопатки ($r=0,34$) і мезоморфним компонентами соматотипу ($r=0,51$). Недостовірні зв'язки – з обхватом голови ($r=0,30$), поперечним серединногрудним діаметром грудної клітки ($r=0,31$), 3 компонентами маси тіла (кістковим ($r=0,33$) і м'язовим, визначеним за методами Матейко ($r=0,32$) та АІХ ($r=0,30$)). *Загальний периферичний опір* має лише два прямих достовірних середньої сили кореляційних зв'язків з сагітальною дугою голови ($r=0,36$) та мезоморфним компонентами соматотипу ($r=0,46$), інші зв'язки обернено пропорційні. Нами встановлені зворотні середньої сили кореляції: статистично значущі – з висотою надгрудниної точки ($r=-0,39$), недостовірні – з довжиною тіла ($r=-0,30$), висотою лобкової точки ($r=-0,32$), екоморфним компонентами соматотипу ($r=-0,33$).

Об'ємна швидкість кровотоку має прямі значущі кореляції: середні достовірні – з шириною обличчя ($r=0,37$), обхватами стопи ($r=0,38$) та грудної клітки на видиху ($r=0,34$), шириною плечей ($r=0,37$); недостовірні середньої сили – з шириною нижньої щелепи ($r=0,32$) та товщиною шкірно-жирової складки на передпліччі ($r=0,30$). *Потужність лівого шлуночка* у волейболістів має лише прямі кореляції з конституціональними параметрами. Середньої сили достовірні зв'язки виявлені з 2 краніометричними розмірами (шириною нижньої щелепи ($r=0,35$) й обличчя ($r=0,43$)), окружністю грудної клітки на видиху ($r=0,36$), шириною плечей ($r=0,43$), товщиною 2 шкірно-жирових складок (на передпліччі ($r=0,36$) і грудях ($r=0,35$); недостовірні – з найбільшою довжиною голови й обхватом стопи ($r=0,33$ в обох випадках). Показник *витрати енергії* має прямі середньої сили кореляції з 6 обхватними розмірами, серед них достовірні зв'язки виявлені з окружностями плеча у напруженому стані ($r=0,37$) та шиї ($r=0,35$); недостовірні – з обхватами плеча у ненапруженому стані ($r=0,30$), гомілки у верхній частині ($r=0,32$), стегон і грудної клітки на видиху ($r=0,33$ в обох випадках). Крім того, нами встановлені достовірні середні прямі кореляції з мезоморфним компонентами соматотипу ($r=0,51$) та показником станової динамометрії

($r=0,36$). Зворотній достовірний зв'язок виявлений з величиною екторморфного компоненту соматотипу ($r=-0,49$).

Нами встановлено, що величина *систоличного тиску у борців* (табл. Д.2) має з антропо-соматотипологічними показниками такі статистично значущі зв'язки: прямі середньої сили – з найбільшою довжиною голови ($r=0,33$) та зворотні середньої сили – з шириною дистальних епіфізів передпліччя ($r=-0,35$) і гомілки ($r=-0,38$) та кістковою масою тіла ($r=-0,38$). Величина *діастолічного тиску* має достовірні кореляції лише з показниками динамометрії, це прямі середньої сили зв'язки з силою лівою кисті ($r=0,37$), правої кисті ($r=0,32$) та становою ($r=0,33$). Крім того нами встановлені недостовірні прямі зв'язки середньої сили з висотою верхньогруднинної антропометричної точки та довжиною тіла (в обох випадках $r=0,31$). *Середній артеріальний тиск* статистично значуще не корелює з жодним антропо-соматотипологічним показником. Але нами виявлені недостовірні прямі зв'язки: середньої сили – з обхватом голови ($r=0,31$) та становою динамометрією ($r=0,30$).

У борців *ударний об'єм* не має достовірних зв'язків з антропометричними і соматотипологічними показниками. Крім того відсутні будь-які зв'язки середньої сили, встановлені лише окремі слабкі кореляції. *Хвилинний об'єм серця* має статистично значущий прямий середньої сили зв'язок з висотою плечової точки ($r=0,32$). З довжиною тіла ($r=0,30$) та висотою лобкової точки ($r=0,31$) нами встановлені недостовірні середньої сили кореляції. Крім того, близькі до середніх, недостовірні слабкі зв'язки виявлені з обхватом голови та кисті (в обох випадках $r=0,29$). *Ударний індекс* має з антропо-соматотипологічними параметрами такі достовірні зворотні середньої сили кореляційні зв'язки: з найменшою шириною голови ($r=-0,35$), висотою вертлюгової точки, обхватом передпліччя у верхній третині, товщиною шкірно-жирової складки на животі (в усіх випадках $r=-0,34$), силою правої кисті ($r=-0,33$). *Серцевий індекс* має статистично значущі зворотні середньої сили кореляції з найменшою шириною голови ($r=-0,39$), шириною

плечей ($r=-0,34$), обхватами плеча у напруженому стані та передпліччя у верхній третині ($r=0,35$ і $r=-0,38$ відповідно). Недостовірний зворотній зв'язок середньої сили встановлено з передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=-0,30$).

У борців *питомий периферичний опір* має з антропометричними і соматотипологічними показниками прямі середньої сили статистично значущі кореляційні зв'язки: з найменшою шириною голови ($r=0,46$), масою тіла ($r=0,32$), поперечним нижньогрудним діаметром ($r=0,33$), шириною плечей ($r=0,32$), обхватами плеча у напруженому стані ($r=0,37$) та передпліччя у верхній третині ($r=0,34$). Недостовірні середньої сили прямі зв'язки встановлені з площею поверхні тіла й передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=0,30$ в обох випадках). *Загальний периферичний опір* має недостовірну зворотну кореляцію середньої сили з обхватом кисті ($r=-0,31$). В усіх інших випадках кореляції мають дуже слабку силу.

Об'ємна швидкість кровотоку у борців має лише один достовірний зв'язок з міжвертлюговою відстанню ($r=0,37$). З обхватом голови нами встановлений недостовірний прямий середньої сили зв'язок ($r=0,31$). *Потужність лівого шлуночка* із середньою силою статистично значуще прямо корелює лише з обхватом голови ($r=0,36$) та міжвертлюговою відстанню ($r=0,43$). Крім того встановлені недостовірні середньої сили прямі зв'язки з висотою плечової точки, шириною дистального епіфіза плеча (в обох випадках $r=0,31$) та обхватом гомілки у верхній частині ($r=0,30$). Показник *витрати енергії* має з антропо-соматотипологічними параметрами достовірні прямі зв'язки середньої сили – з обхватом та найменшою шириною голови ($r=0,36$ в обох випадках), силою правої та лівої кисті ($r=0,32$ в обох випадках). Недостовірні середньої сили прямі кореляції виявлені з довжиною та площею поверхні тіла ($r=0,30$ в обох випадках).

У *легкоатлетів* (табл. Д.3) більшість реографічних показників центральної гемодинаміки має достовірні слабкі та середньої сили зв'язки з антропо-соматотипологічними параметрами. Величина *сistolічного тиску*

має достовірні прямі середньої сили взаємозв'язки із передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=0,30$), з міжребеневою відстанню ($r=0,31$) та становою динамометрією ($r=0,33$). Величина *діастолічного тиску* має достовірні прямі середньої сили зв'язки з 5 діаметрами тіла: поперечними серединногрудним і нижньогрудним, передньо-заднім середньогруднинним, акроміальним і міжвертлюговою відстанню ($r=0,33-0,35$), а також з 2 обхватними розмірами: передпліччя у нижній частині ($r=0,33$) і гомілки у верхній частині ($r=0,35$) та з м'язовим компонентом маси тіла за методом американського інституту харчування ($r=0,41$). Зворотні середні кореляції встановлені з товщиною шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча ($r=-0,31$) і величиною екоморфного компонента соматотипу ($r=-0,33$). Недостовірний середньої сили прямий зв'язок – з показником станової динамометрії ($r=0,30$). *Середній тиск* має переважно прямі статистично значущі кореляції: слабкі – з поперечними серединногрудним і нижньогрудним діаметрами ($r=0,29$); середньої сили – з передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=0,35$), міжребеневою відстанню ($r=0,30$), обхватними розмірами передпліччя у нижній і гомілки у верхній частинах (в обох випадках $r=0,31$), мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,30$), м'язовою масою тіла за АІХ ($r=0,34$) і становою динамометрією ($r=0,33$). Лише екоморфний компонент соматотипу має з середнім артеріальним тиском зворотній достовірний зв'язок ($r=-0,33$).

У легкоатлетів *ударний об'єм* має 2 достовірних прямих середніх взаємозв'язки з конституціональними характеристиками, а саме з шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,39$) й обхватом грудної клітки у спокійному стані ($r=0,30$). *Хвилинний об'єм серця* має лише прямі статистично значущі кореляції: слабкі – з товщиною шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча та кістковою масою (в обох випадках $r=0,29$); середньої сили – з 5 обхватними розмірами: гомілки у нижній і верхній частинах ($r=0,33$ і $r=0,37$); шиї ($r=0,35$), стопи та грудної клітки у спокої (в обох випадках $r=0,32$), шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,42$); поперечним середин-

ногрудним діаметром ($r=0,30$); мезоморфним компонентом соматотипу та м'язовою масою тіла за АІХ (в обох випадках $r=0,31$).

Ударний індекс має лише прямі кореляції з товщиною 3 шкірно-жирових складок: середньої сили – на передній поверхні плеча ($r=0,30$) і передпліччі ($r=0,33$), слабкої сили – під нижнім кутом лопатки ($r=0,29$). *Серцевий індекс* має теж лише прямі зв'язки. Він достовірно корелює із середньою силою з шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,34$), товщиною шкірно-жирових складок на передній поверхні плеча ($r=0,34$) та під лопаткою ($r=0,31$), і має достовірний слабкий зв'язок з мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,29$).

Питомий периферичний опір у легкоатлетів має зворотні кореляції середньої сили з товщиною шкірно-жирових складок на передній поверхні плеча та під лопаткою (в обох випадках $r=-0,35$). *Загальний периферичний опір* теж має лише зворотні достовірні середні зв'язки: з шириною епіфіза плеча ($r=-0,31$), обхватом грудної клітки у спокої ($r=-0,32$), товщиною шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча та кістковою масою тіла (в обох випадках $r=-0,33$). *Об'ємна швидкість кровотоку* із середньою силою достовірно прямо корелює лише з шириною епіфіза плеча ($r=0,39$) й обхватом грудної клітки у спокої ($r=0,31$). *Потужність лівого шлуночка* із середньою силою статистично значуще прямо корелює з шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,40$), поперечним серединногрудним діаметром і міжвертлюговою відстанню ($r=0,31$ в обох випадках), 3 обхватними розмірами: гомілки у нижній і верхній частинах ($r=0,30$ і $r=0,36$) та шиї ($r=0,30$), мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,36$) і м'язовою масою тіла за АІХ ($r=0,34$). Показник *витрати енергії* має з антропо-соматотипологічними параметрами прямі достовірні кореляційні зв'язки з 4 діаметрами тіла: поперечними серединногрудним ($r=0,30$) і нижньогрудним ($r=0,31$), передньо-заднім середньогрудним ($r=0,37$) та міжвертлюговою відстанню ($r=0,32$); з 2 обхватними розмірами гомілки у верхній ($r=0,31$) і нижній частині ($r=0,29$) та з м'язовими компонентами соматотипу ($r=0,36$) та маси тіла

за методом AIX ($r=0,35$). Лише з екоморфним компонентом соматотипу даний параметр має зворотні середньої сили зв'язки ($r=-0,31$).

Величина *систоличного тиску* у **футболістів** (табл. Д.4) має достовірні середні прямі зв'язки з товщиною 3 шкірно-жирових складок: на задній і передній поверхні плеча ($r=0,45$ і $0,43$) та на боку ($r=0,48$) і з величиною ендоморфного компонента соматотипу ($r=0,47$). Крім того, нами виявлені недостовірні прямі середньої сили кореляції з шириною плечей ($r=0,34$) і товщиною 5 шкірно-жирових складок: на передпліччі, грудях ($r=0,31$), животі ($r=0,39$), стегні ($r=0,41$) і гомілці ($r=0,36$), і як наслідок, з жировою масою тіла ($r=0,39$). Даний гемодинамічний параметр статистично значуще з середньою силою зворотньо корелює з 2 обхватними розмірами плеча в напруженому і розслабленому станах ($r=-0,50$ і $-0,54$) і має недостовірні середні зворотні зв'язки з обхватом шиї ($r=-0,40$) та м'язовою масою тіла за Матейко ($r=-0,32$). Величина *діастолічного тиску* з середньою силою достовірно прямо корелює з 2 діаметрами тіла (акроміальним ($r=0,58$) і передньо-заднім середньогруднинним ($r=0,44$)) й обхватом грудної клітки на видиху ($r=0,46$); недостовірні прямі середньої сили зв'язки виявлені з шириною дистального епіфіза гомілки ($r=0,32$), поперечним нижньогрудним ($r=0,42$) і серединногрудним ($r=0,41$) діаметрами, міжребеневою відстанню ($r=0,32$), товщиною 3 шкірно-жирових складок (на животі та стегні ($r=0,37$), боку ($r=0,39$)), ендоморфним ($r=0,34$) та мезоморфним ($r=0,36$) компонентами соматотипу, м'язовою масою тіла за AIX ($r=0,31$), показниками станової і кистьової динамометрії ($r=0,34-0,38$). Діастолічний тиск має зворотній достовірний взаємозв'язок лише із сагітальною дугою ($r=-0,43$), проте недостовірні зворотні середньої сили кореляції виявлені ще і з обхватами плеча у напруженому ($r=-0,32$) і розслабленому ($r=-0,38$) стані та з екоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,32$). *Середній тиск* має з певними антропо-соматотипологічними параметрами статистично значущі кореляції середньої сили: прямі – з акроміальним діаметром ($r=0,50$), товщиною шкірно-жирової складки на боку ($r=0,46$), ендоморфним компонентом соматотипу ($r=0,43$); зворотні – з об-

хватними розмірами плеча у напруженому та розслабленому стані ($r=-0,43$ і $-0,49$). Нами встановлені ще недостовірні середньої сили взаємозв'язки: прямі – з поперечним нижньогрудним ($r=0,33$) і передньо-заднім середньогруднинним ($r=0,34$) діаметрами, обхватом грудної клітки на видиху ($r=0,31$), товщиною 3 шкірно-жирових складок (на животі ($r=0,40$), стегні ($r=0,41$), гомілці ($r=0,36$)), жировою масою тіла ($r=0,34$) і динамометрією правої кисті ($r=0,35$); зворотні – з сагітальною дугою голови ($r=-0,38$), висотою акроміальної точки ($r=-0,34$), обхватом шиї ($r=-0,30$).

У футболістів *ударний об'єм* має лише дві достовірних середньої сили зворотніх кореляції: з шириною обличчя ($r=-0,53$) та обхватом талії ($r=-0,50$), з іншими показниками виявлені недостовірні зв'язки: зворотні – з найбільшою довжиною голови ($r=-0,31$), передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=-0,30$), міжребеневою відстанню ($r=-0,33$), обхватом грудної клітки на видиху ($r=-0,36$), товщиною шкірно-жирової складки на стегні ($r=-0,34$), пряма – з висотою пальцевої точки ($r=0,41$). *Хвилинний об'єм серця* має статистично значущі зворотні кореляційні зв'язки середньої сили з шириною обличчя ($r=-0,53$) та обхватом грудної клітки на видиху ($r=-0,45$); пряму достовірну кореляцію – з висотою плечової точки ($r=0,45$). Крім того нами виявлені нечисельні недостовірні зв'язки середньої сили: прямі – з довжиною тіла ($r=0,30$) і висотою пальцевої точки ($r=0,41$), зворотні – з передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=-0,34$), обхватом гомілки у нижній частині ($r=-0,35$) і силою правої кисті ($r=-0,38$).

Ударний індекс у юнаків, які займаються футболом, має лише зворотні кореляційні зв'язки середньої сили: достовірні – з шириною обличчя ($r=-0,59$) та обхватом талії ($r=-0,60$), недостовірні – з найбільшою довжиною голови ($r=-0,32$), передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=-0,36$), міжребеневою відстанню ($r=-0,42$), 4 обхватами (стегна ($r=-0,31$), гомілки у нижній частині ($r=-0,30$), стопи ($r=-0,35$) і грудної клітки на видиху ($r=-0,40$)), товщиною шкірно-жирових складок на животі та стегні ($r=-0,32$ і $r=-0,35$), показниками динамометрії лівої та правої кисті ($r=-0,34$ і $r=-0,36$). *Се-*

пцевий індекс має лише зворотні статистично значущі кореляції середньої сили: з шириною обличчя ($r=-0,62$), обхватами гомілки у нижній частині ($r=-0,49$) та грудної клітки на видиху ($r=-0,44$) і динамометрією правої кисті ($r=-0,45$). Встановлені недостовірні зворотні середні зв'язки між даним показником і двома краніометричними розмірами (шириною нижньої щелепи й найменшою шириною голови ($r=-0,32$ і $r=-0,31$ відповідно), передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=-0,38$); 4 обхватними розмірами (стегна ($r=-0,32$), гомілки у верхній частині ($r=-0,34$), шиї ($r=-0,32$) і талії ($r=-0,38$)); показниками кистьової (лівої) і станової динамометрії ($r=-0,35$ і $r=-0,36$). Прямі середні недостовірні зв'язки встановлені з висотою плечової та пальцевої антропометричних точок ($r=0,33$ і $r=0,34$).

У футболістів *питомий периферичний опір* має прямі статистично значущі кореляційні зв'язки середньої сили з двома розмірами (шириною обличчя ($r=-0,49$) та обхватом грудної клітки на видиху ($r=-0,46$)); недостовірні прямі середні кореляції – з передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=0,33$), обхватом талії ($r=0,42$), шкірно-жировою складкою на стегні ($r=0,31$) і динамометрією правої кисті ($r=0,39$); недостовірні зворотні середньої сили зв'язки – з сагітальною дугою голови ($r=-0,33$), висотою лобкової ($r=-0,30$), плечової ($r=-0,42$) та пальцевої ($r=-0,32$) антропометричних точок. *Загальний периферичний опір* має прямі кореляції середньої сили з наступними конституціональними параметрами – достовірні: з шириною обличчя ($r=-0,43$); недостовірні – з передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=0,34$), обхватом талії ($r=0,33$) і грудної клітки на видиху ($r=-0,42$), динамометрією правої кисті ($r=0,35$). Зворотні статистично значущі зв'язки встановлені з висотою плечової точки ($r=-0,53$); недостовірні зворотні середньої сили зв'язки – з сагітальною дугою голови і довжиною тіла (в обох випадках $r=-0,39$), висотою верхньогруднинної ($r=-0,34$), лобкової ($r=-0,37$), пальцевої ($r=-0,42$) антропометричних точок, обхватом плеча у не напруженому стані ($r=-0,36$).

Об'ємна швидкість кровотоку у футболістів має достовірний зворотній зв'язок з шириною обличчя ($r=-0,59$) й обхватом талії ($r=-0,48$), у інших випадках нами встановлені недостовірні зворотні середні кореляції: з найбільшою довжиною голови ($r=-0,32$), передньо-заднім середньогруднинним діаметром ($r=-0,31$), міжгребеневою відстанню ($r=-0,37$), обхватами гомілки у нижній частині ($r=-0,30$) і грудної клітки на видиху ($r=-0,39$), товщиною шкірно-жирової складки на стегні ($r=-0,31$), динамометрією правої кисті ($r=-0,32$). Даний показник недостовірно прямо з середньою силою корелює з висотою пальцевої точки ($r=0,40$). *Потужність лівого шлуночка* із середньою силою статистично значуще прямо корелює лише з висотою пальцевої точки ($r=0,44$), крім того, нами встановлено ще декілька зворотніх середніх кореляцій: достовірна – з шириною обличчя ($r=-0,51$); недостовірні – з 3 обхватами (гомілки у нижній частині ($r=-0,35$), шиї ($r=-0,31$) і талії ($r=-0,42$)). Показник *витрати енергії* має статистично значущі зворотні зв'язки з обхватними розмірами плеча у напруженому та розслабленому стані ($r=-0,56$ і $r=-0,54$); недостовірні зворотні кореляції виявлені з сагітальною дугою голови ($r=-0,39$) і шириною дистального епіфіза плеча ($r=-0,38$); прямі недостовірні кореляційні зв'язки середньої сили – з поперечним нижньогрудним ($r=0,35$) і передньо-заднім середньогруднинним ($r=0,34$) діаметрами, товщиною шкірно-жирових складок на животі ($r=0,30$) і боці ($r=0,34$), динамометрією правої кисті ($r=0,33$).

Після узагальнення особливостей кореляцій гемодинамічних та конституціональних показників у осіб юнацького віку, які не займаються спортом, необхідно відзначити, що для показників центральної гемодинаміки встановлені достовірні кореляційні зв'язки з антропо-соматотипологічними характеристиками, переважають слабкі ($r=0,24 - 0,29$) та середньої сили (близькі до слабких ($r=0,30 - 0,40$)) кореляції. У спортсменів загальної групи встановлені переважно статистично значущі слабкі взаємозв'язки ($r=0,17 - 0,29$). Нами встановлені у волейболістів достовірні прямі та зворотні серед-

ньої 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 дослідження була не дуже чисельною, то окремі кореляції середньої сили виявилась не достовірними. У борців реографічні параметри центральної гемодинаміки мають кореляційні зв'язки середньої (ближче до слабких ($r=0,31 - 0,43$)) сили з окремими соматичними та динамометричними показниками, серед них переважають недостовірні кореляції. 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 ($r=0,29$). У футболістів між усіма параметрами центральної гемодинаміки та окремими антропо-соматотипологічними 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 ($r=0,31 - 0,42$)). Нами встановлено виражену тенденцію достовірних кореляцій між антропометричними показниками та параметрами центральної гемодинаміки в юнаків у напрямку до збільшення кількості зв'язків: спортсмени (156) – неспортсмени (132) – легкоатлети (68) – волейболісти (56) – футболісти (36) – борці (30). Сила зв'язків була найбільшою у футболістів ($r=0,40 - 0,62$).

Результати досліджень, які представлені в даному розділі дисертації, відображені нами у 3 наукових статтях у фахових журналах рекомендованих ДАК МОНмолодьспорт України [230-232].

РОЗДІЛ 6

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НОРМАТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ У СПОРТСМЕНІВ РІЗНИХ ВИДІВ СПОРТУ

Для встановлення форми зв'язку між змінними в медичній статистиці, використовують регресійний аналіз, який дає змогу оцінити, як одна змінна залежить від іншої й який розкид значень (залежної змінної), визначає цю залежність. Основним завданням даного розділу дослідження є побудова регресійних моделей параметрів центральної гемодинаміки й логічна інтерпретація отриманих змінних.

При проведенні прямого покрокового регресійного аналізу та для максимально можливого співставлення антропометричних й гемодинамічних показників необхідно було дотримуватися наступних умов:

1. Кінцевий варіант регресійного поліному повинен мати коефіцієнт детермінації (R^2) не менше 0,50 (точність опису ознаки, що моделюється не менша за 50%).

2. Значення F-критерію повинно бути не меншим за 2,5.

3. Кількість вільних членів, що включаються до поліному повинна бути по можливості мінімальною.

У результаті проведеного прямого покрокового регресійного аналізу з'ясувалося, що у **волейболістів** юнацького віку 10 реографічних параметрів центральної гемодинаміки залежали від антропометричних та соматотипологічних характеристик організму більше, ніж на 50 %, тому для них були побудовані математичні моделі. На варіабельність показників діастолічного артеріального тиску та хвилинного об'єму крові нами встановлено достовірний вплив антропо-соматотипологічних складових, але точність опису даних ознак знаходиться в межах 36-42 %, тому створення для них математичних моделей не доцільно.

Нами було встановлено, що всі коефіцієнти моделі *систоличного артеріального тиску* у волейболістів мають достатньо високу достовірність (табл. 6.1). Коефіцієнт детермінації R^2 (у даній програмі позначається – RI), як міра якості підгонки, на 64 % визначає допустимо дану залежну змінну. На основі того, що $F=6,05$, майже відповідає розрахунковому значенню (F критичне дорівнює 6,20), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу.

Таблиця 6.1

Результати прямого покрокового регресійного (Regression Summary) та дисперсійного аналізів (Analysis of Variance) AD_C у волейболістів

Regression Summary for Dependent Variable: AD_C						
R= ,80310409 RI= ,64497619 Adjusted RI= ,53846904						
F(6,20)=6,0557 p<,00096 Std.Error of estimate: 8,2777						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(25)	p-level
Intercpt			143,6	40,24	3,57	0,0019
ATPL	-0,944	0,278	-1,523	0,448	-3,40	0,0028
EPPR	0,595	0,169	21,86	6,201	3,52	0,0021
OBG2	-0,812	0,196	-6,208	1,499	-4,14	0,0005
GGP	0,688	0,174	7,176	1,812	3,96	0,0008
EPB	0,552	0,186	7,533	2,545	2,96	0,0078
ATL	0,598	0,251	1,486	0,625	2,38	0,0274
Analysis of Variance; DV: AD_C						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2490	6	414,9	6,056	0,0010	
Residual	1370	20	68,52			
Total	3860					

Примітки: тут і в подальшому, R – коефіцієнт множинної кореляції;

RI – коефіцієнт детермінації R^2 ; Adjusted RI – скорегований коефіцієнт детермінації R^2 ; F – критерій Фішера; Std. Error of estimate – стандартна помилка оцінки; BETA – стандартизований регресійний коефіцієнт; St. Err. Of BETA – стандартна помилка стандартизованого регресійного коефіцієнту; B – регресійний коефіцієнт; St. Err. Of B – стандартна помилка B-коефіцієнта; t – критерій Стюдента; p-level – рівень достовірності; Sums of Squares – сума

квадратів; df – кількість показників; Mean Squares – середній квадрат; Regress. – регресія; Residual – залишки; Total – разом; Intercpt – вільний член.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$AD_C \text{ (волейболісти)} = 143,6 - 1,523 \cdot ATPL + 21,86 \cdot EPPR - 6,208 \cdot OBG2 + 7,176 \cdot GGP + 7,533 \cdot EPB + 1,486 \cdot ATL$$

де (тут і в подальшому), AD_C – артеріальний систолічний тиск (мм. рт. ст.); ATPL – висота акроміальної точки (см); EPPR – ширина дистального епіфіза передпліччя (см); OBG2 – обхват гомілки у нижній частині (см); GGP – товщина шкірно-жирової складки на грудях (мм); EPB – ширина дистального епіфіза стегна (см); ATL – висота лобкової точки (см).

Коефіцієнти моделі *середнього артеріального тиску* у волейболістів юнацького віку мають високу достовірність, за винятком вільного члена та сагітальної дуги голови (табл. 6.2). Коефіцієнт детермінації R^2 на 78,3 % обумовлює допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=9,79$, це є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,19), можна стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), про що свідчать і результати дисперсійного аналізу (див. табл. 6.2). Модель має вигляд даного лінійного рівняння:

$$AD_S \text{ (волейболісти)} = 50,18 + 3,21 \cdot MX + 4,328 \cdot SHLICA - 5,064 \cdot OBG2 + 2,723 \cdot TROCH - 0,789 \cdot ATP + 0,465 \cdot MA + 1,551 \cdot SAGDUG$$

де (тут і в подальшому), AD_S – середній артеріальний тиск (мм. рт. ст.); MX – мезоморфний компонент соматотипу (бал.); SHLICA – ширина обличчя (см); TROCH – міжвертлюгова відстань (см); ATP – висота пальцевої точки (см); MA – м'язовий компонент маси тіла за методом американського інституту харчування (кг); SAGDUG – сагітальна дуга голови (см).

Таблиця 6.2

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного
аналізів AD_S у волейболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: AD_S						
R= ,88490424 RI= ,78305551 Adjusted RI= ,70312860						
F(7,19)=9,7971 p<,00004 Std.Error of estimate: 4,5695						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(25)	p-level
Intercpt			50,18	28,99	1,73	0,0997
MX	0,534	0,139	3,205	0,835	3,84	0,0011
SHLICA	0,581	0,131	4,328	0,975	4,44	0,0003
OBG2	-0,963	0,169	-5,064	0,887	-5,71	0,0000
TROCH	0,598	0,183	2,723	0,835	3,26	0,0041
ATP	-0,545	0,168	-0,789	0,244	-3,24	0,0043
MA	0,490	0,176	0,465	0,167	2,79	0,0116
SAGDUG	0,256	0,131	1,551	0,794	1,95	0,0657
Analysis of Variance; DV: AD_S						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	1432	7	204,6	9,797	0,0000	
Residual	396,7	19	20,88			
Total	1829					

Переважна більшість коефіцієнтів моделі ударного об'єму у волейболістів мають високу достовірність, за винятком обхвату грудної клітки при видиху (табл. 6.3). Коефіцієнт детермінації R^2 на 74,8 % обумовлює допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=9,91$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,2), вважаємо регресійний лінійний поліном високо значущим ($p<0,001$). Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$YO \text{ (волейболісти)} = 295,2 - 7,839 \cdot SAGDUG - 6,094 \cdot MX + 3,992 \cdot OBT - 6,697 \cdot PSG - 10,17 \cdot OBPR2 + 1,385 \cdot OBGK2$$

де (тут і в подальшому), YO – ударний об'єм крові (мл); OBT – обхват талії (см); PSG – поперечний серединногрудний діаметр грудної клітки (см);

OBPR2 – обхват передпліччя у нижній частині (см); OBGK2 – обхват грудної клітки на видиху (см).

Таблиця 6.3

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів YO у волейболістів

Regression Summary for Dependent Variable: YO						
R= ,86502373 RI= ,74826606 Adjusted RI= ,67274587						
F(6,20)=9,9082 p<,00004 Std.Error of estimate: 12,665						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(25)	p-level
Intercpt			295,2	72,82	4,05	0,0006
SAGDUG	-0,491	0,129	-7,839	2,057	-3,81	0,0011
MX	-0,384	0,136	-6,094	2,159	-2,82	0,0105
OBT	1,157	0,239	3,992	0,824	4,84	0,0001
PSG	-0,827	0,187	-6,697	1,511	-4,43	0,0003
OBPR2	-0,495	0,146	-10,17	3,009	-3,38	0,0030
OBGK2	0,394	0,210	1,385	0,738	1,88	0,0753
Analysis of Variance; DV: YO						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	9535	6	1589	9,908	0,0000	
Residual	3208	20	160,4			
Total	12743					

Більшість коефіцієнтів моделі ударного індексу у волейболістів мають достатньо високу достовірність, за винятком сагітальної дуги голови та обхвату плеча у напруженому стані (табл. 6.4). Коефіцієнт детермінації R^2 на 74,4 % обумовлює допустимо залежну змінну. Оскільки $F=9,69$, що є значно більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,2), можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується дисперсійним аналізом (див. табл. 6.4). Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$UI \text{ (волейболісти)} = 162,0 - 3,676 \cdot OBPL1 + 2,108 \cdot OBT - 3,368 \cdot PSG - 3,168 \cdot OBG2 - 1,965 \cdot SAGDUG + 1,93 \cdot OBPL$$

де (тут і в подальшому), UI – ударний індекс (мл/м²); OBPL1 – обхват плеча у ненапруженому стані (см); OBPL – обхват плеча у напруженому стані (см).

Таблиця 6.4

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
UI у волейболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: UI						
R= ,86267864 RI= ,74421443 Adjusted RI= ,66747876						
F(6,20)=9,6984 p<,00005 Std.Error of estimate: 7,1038						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(23)	p-level
Intercpt			162,0	35,45	4,57	0,0002
OBPL1	-0,888	0,347	-3,676	1,436	-2,56	0,0187
OBT	1,098	0,202	2,108	0,388	5,44	0,0000
PSG	-0,748	0,190	-3,368	0,855	-3,94	0,0008
OBG2	-0,410	0,142	-3,168	1,095	-2,89	0,0090
SAGDUG	-0,221	0,128	-1,965	1,141	-1,72	0,1004
OBPL	0,488	0,329	1,930	1,304	1,48	0,1543
Analysis of Variance; DV: UI						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2937	6	489,4	9,698	0,0000	
Residual	1009	20	50,46			
Total	3946					

Коефіцієнти моделі *серцевого індексу* мають достатньо високу достовірність, за винятком обхвату стопи (табл. 6.5). Коефіцієнт детермінації R² на 78,8 % визначає допустимо дану залежну змінну. Так як F=8,35, що більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 8,18), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий (p<0,001), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.5). Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$CI \text{ (волейболісти)} = 13,47 - 0,154 \cdot OM - 0,353 \cdot SAGDUG - 0,114 \cdot ATV + 0,087 \cdot ATND + 0,139 \cdot OBS - 0,485 \cdot OBPR2 + 0,088 \cdot OBGK3 - 0,108 \cdot PSG$$

де (тут і в подальшому), CI – серцевий індекс (л/хв/м²); OM – кісткова маса (кг); ATV – висота вертлюгової точки (см); ATND – висота верхньогруднинної точки (см); OBS – обхват стопи (см); OBGK3 – обхват грудної клітки у спокійному стані (см).

Таблиця 6.5

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
CI у волейболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: CI						
R= ,88753114 RI= ,78771153 Adjusted RI= ,69336110						
F(8,18)=8,3488 p<,00010 Std.Error of estimate: ,42158						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(23)	p-level
Intercpt			13,47	2,906	4,64	0,0002
OM	-0,480	0,146	-0,154	0,047	-3,29	0,0040
SAGDUG	-0,643	0,144	-0,353	0,079	-4,48	0,0003
ATV	-0,858	0,174	-0,114	0,023	-4,94	0,0001
ATND	0,846	0,201	0,087	0,021	4,21	0,0005
OBS	0,292	0,151	0,139	0,072	1,93	0,0697
OBPR2	-0,686	0,171	-0,485	0,121	-4,02	0,0008
OBGK3	0,803	0,231	0,088	0,025	3,47	0,0027
PSG	-0,386	0,166	-0,108	0,046	-2,33	0,0319
Analysis of Variance; DV: CI						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	11,87	8	1,484	8,349	0,0001	
Residual	3,199	18	0,178			
Total	15,07					

Практично всі коефіцієнти моделі питомого периферичного опору в юнаків, які займаються волейболом, мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена та обхвату стегна (табл. 6.6). Коефіцієнт детермінації R^2 на 73,5 % обумовлює допустимо залежну змінну. Оскільки, $F=11,6$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 5,21), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{UPS (волейболісти)} = -30,14 + 4,469 \cdot \text{PSG} - 1,882 \cdot \text{OBT} + 2,354 \cdot \text{GL} + 4,167 \cdot \text{OBPR1} - 0,964 \cdot \text{OBV}$$

де (тут і в подальшому), UPS – питомий периферичний опір (Дин/с/см⁵);
GL – товщина шкірно-жирової складки під нижнім кутом лопатки (мм);
OBPR1 – обхват передпліччя у верхній частині (см); OBB – обхват стегна (см).

Таблиця 6.6

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
UPS у волейболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: UPS						
R= ,85729677 RI= ,73495776 Adjusted RI= ,67185246						
F(5,21)=11,647 p<,00002 Std.Error of estimate: 5,9339						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(23)	p-level
Intercpt			-30,14	19,64	-1,53	0,1399
PSG	1,180	0,193	4,469	0,731	6,11	0,0000
OBT	-1,166	0,248	-1,882	0,401	-4,70	0,0001
GL	0,806	0,174	2,354	0,509	4,63	0,0001
OBPR1	0,778	0,170	4,167	0,909	4,58	0,0002
OBB	-0,480	0,254	-0,964	0,511	-1,89	0,0729
Analysis of Variance; DV: UPS						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2050	5	410,1	11,65	0,0000	
Residual	739,4	21	35,21			
Total	2790					

Встановлено, що більше половини коефіцієнтів моделі *загального периферичного опору* в групі спортсменів-волейболістів мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена, товщини шкірно-жирової складки на передпліччі та обхвату шиї (табл. 6.7). Коефіцієнт детермінації R^2 на 75,3 % апроксимує допустимо дану змінну. На основі того, що $F=8,26$ більша за розрахункове значення (F критичне дорівнює 7,19), регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$OPS \text{ (волейболісти)} = -600,7 + 355,9 \cdot MX - 158,5 \cdot OBG1 + 53,93 \cdot ATV + 164,4 \cdot GPPL - 22,37 \cdot LEWK - 124,3 \cdot GPR + 47,80 \cdot OBSH$$

де (тут і в подальшому), OPS – загальний периферичний опір (Дин/с/см⁵); OBG1 – обхват гомілки у верхній частині (см); GPPL – товщина

шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча (мм); LEWK – динамометрія лівої кисті (кг); GPR – товщина шкірно-жирової складки на передпліччі (мм); OBSH – обхват шиї (см).

Таблиця 6.7

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
OPS у волейболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: OPS						
R= ,86757892 RI= ,75269318 Adjusted RI= ,66158014						
F(7,19)=8,2611 p<,00012 Std.Error of estimate: 224,13						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(24)	p-level
Intercpt			-600,7	1020	-0,59	0,5628
MX	1,290	0,197	355,9	54,41	6,54	0,0000
OBG1	-1,293	0,206	-158,5	25,23	-6,28	0,0000
ATV	0,803	0,173	53,93	11,63	4,64	0,0002
GPPL	0,622	0,178	164,4	47,11	3,49	0,0025
LEWK	-0,432	0,153	-22,37	7,940	-2,82	0,0110
GPR	-0,322	0,161	-124,3	62,30	-2,00	0,0606
OBSH	0,293	0,156	47,80	25,44	1,88	0,0757
Analysis of Variance; DV: OPS						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2905044	7	415006	8,261	0,0001	
Residual	954489	19	50236			
Total	3859533					

Всі коефіцієнти моделі *об'ємної швидкості руху крові*, за винятком вільного члена, мають високу достовірність (табл. 6.8). Коефіцієнт детермінації R^2 на 75,5 % визначає варіабельність даної змінної. На основі того, що $F=10,29$, що більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,2), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.8). Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{OSD (волейболісти)} = 234,4 - 30,88 \cdot \text{OBG2} + 16,83 \cdot \text{OBT} - 24,78 \cdot \text{PSG} + 25,42 \cdot \text{TROCH} - 7,598 \cdot \text{ATP} - 6,977 \cdot \text{GB}$$

де (тут і в подальшому), OSD – об'ємна швидкість руху крові (мл/с); GB – товщина шкірно-жирової складки на боку (мм).

Таблиця 6.8

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
OSD у волейболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: OSD						
R= ,86906019 RI= ,75526561 Adjusted RI= ,68184529						
F(6,20)=10,287 p<,00003 Std.Error of estimate: 43,075						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(24)	p-level
Intercpt			234,4	182,0	1,29	0,2125
OB_G2	-0,645	0,159	-30,88	7,608	-4,06	0,0006
OBT	1,414	0,219	16,83	2,604	6,46	0,0000
PSG	-0,887	0,189	-24,78	5,270	-4,70	0,0001
TROCH	0,613	0,174	25,42	7,233	3,51	0,0022
ATP	-0,577	0,153	-7,598	2,022	-3,76	0,0012
GB	-0,404	0,193	-6,977	3,332	-2,09	0,0492
Analysis of Variance; DV: OSD						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	114520	6	19087	10,29	0,0000	
Residual	37109	20	1855			
Total	151629					

Встановлено, що коефіцієнти моделі *потужності лівого шлуночка* мають високу достовірність, за винятком вільного члена (табл. 6.9). Коефіцієнт детермінації R^2 на 79,3 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки, $F=10,39$, що є більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,19), можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Таблиця 6.9

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
MLG у волейболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: MLG						
R= ,89050806 RI= ,79300461 Adjusted RI= ,71674316						
F(7,19)=10,398 p<,00002 Std.Error of estimate: ,60011						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(22)	p-level
Intercpt			1,184	2,917	0,41	0,6894
SHLICA	0,581	0,126	0,582	0,127	4,60	0,0002
OBG2	-0,721	0,143	-0,510	0,101	-5,06	0,0001
OBT	0,520	0,163	0,091	0,029	3,19	0,0048
OBS	0,610	0,156	0,429	0,110	3,91	0,0009

Продовження табл. 6.9

OBSH	-0,426	0,158	-0,204	0,075	-2,71	0,0140
SPIN	0,361	0,125	0,179	0,062	2,89	0,0093
ATV	-0,337	0,147	-0,066	0,029	-2,29	0,0334
Analysis of Variance; DV: MLG						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	26,21	7	3,745	10,40	0,0000	
Residual	6,842	19	0,360			
Total	33,06					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{MLG (волейболісти)} = 1,184 + 0,582 \text{ SHLICA} - 0,510 \text{ OBG2} + 0,091 \text{ OBT} + 0,429 \text{ OBS} - 0,204 \text{ OBSH} + 0,179 \text{ SPIN} - 0,066 \text{ ATV}$$

де (тут і в подальшому), MLG – потужність лівого плуночка (Вт); SPIN – міжостьова відстань (см).

Практично всі коефіцієнти моделі *витрати енергії* у волейболістів мають високу достовірність, за винятком найбільшої довжини голови (табл. 6.10). Коефіцієнт детермінації R^2 на 67,77 % визначає дану залежну змінну. На основі того, що $F=7,01$, що більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,2), вважаємо регресійний лінійний поліном високо значущим ($p<0,001$), про що свідчать і результати дисперсійного аналізу.

Таблиця 6.10

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів RE у волейболістів

Regression Summary for Dependent Variable: RE						
R= ,82324375 RI= ,67773027 Adjusted RI= ,58104935						
F(6,20)=7,0100 p<,00040 Std.Error of estimate: ,01243						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(24)	p-level
Intercpt			0,277	0,054	5,11	0,0001
MX	0,475	0,147	0,007	0,002	3,22	0,0043
SHNCH	0,317	0,149	0,005	0,002	2,13	0,0457
OBG2	-0,555	0,164	-0,007	0,002	-3,38	0,0030
CRIS	-0,538	0,157	-0,003	0,001	-3,43	0,0027
MA	0,633	0,207	0,001	0,000	3,06	0,0062
BDLGL	0,299	0,157	0,003	0,002	1,91	0,0705

Продовження табл. 6.10

Analysis of Variance; DV: RE					
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level
Regress.	0,007	6	0,001	7,010	0,0004
Residual	0,003	20	0,0002		
Total	0,010				

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{RE (волейболісти)} = 0,277 + 0,007 \cdot \text{MX} + 0,005 \cdot \text{SHNCH} - 0,007 \cdot \text{OBG2} - 0,003 \cdot \text{CRIS} + 0,001 \cdot \text{MA} + 0,003 \cdot \text{BDLGL}$$

де (тут і в подальшому), RE – показник витрати енергії (Вт/л); SHNCH – ширина нижньої щелепи (см); CRIS – міжгребенева відстань (см); MA – м'язовий компонент маси тіла за методом американського інституту харчування (кг); BDLGL – найбільша довжина голови (см).

Нами встановлено, що у спортсменів, які займаються боротьбою, лише 6 реографічних параметрів центральної гемодинаміки залежали від антропометричних та соматотипологічних характеристик організму більше, ніж на 50 %. На 6 інших реокардіографічних показників нами встановлено достовірний вплив антропо-соматотипологічних складових, але точність опису окремих ознак знаходиться в межах 37-42 %, а витрат енергії – 9 %, тому створення для них математичних моделей не перспективно.

Більшість коефіцієнтів моделі *хвилинного об'єму крові* у борців мають достатньо високу достовірність, за винятком передньо-заднього середньогруднинного діаметру та сагітальної дуги голови (табл. 6.11). Коефіцієнт детермінації R^2 на 66,29 % апроксимує допустимо дану залежну змінну. Так як $F=8,15$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,29), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу (див табл. 6.11).

Таблиця 6.11

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
МО у борців**

Regression Summary for Dependent Variable: МО						
R= ,81417346 RI= ,66287843 Adjusted RI= ,58150425						
F(7,29)=8,1461 p<,00002 Std.Error of estimate: ,56913						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(43)	p-level
Intercpt			7,015	2,707	2,59	0,0148
SGK	0,278	0,149	0,140	0,075	1,87	0,0718
OB BB	-1,333	0,233	-0,202	0,035	-5,71	0,0000
W	0,629	0,235	0,050	0,019	2,67	0,0122
SAGDUGA	0,287	0,141	0,161	0,079	2,04	0,0510
OB B	0,797	0,274	0,168	0,058	2,91	0,0069
NSHGL	-0,366	0,139	-0,351	0,133	-2,64	0,0133
GGL	0,271	0,129	0,112	0,053	2,11	0,0437
Analysis of Variance; DV: МО						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	18,47	7	2,639	8,146	0,0000	
Residual	9,393	29	0,324			
Total	27,86					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{МО (борці)} = 7,015 + 0,140 \cdot \text{SGK} - 0,202 \cdot \text{OB BB} + 0,050 \cdot \text{W} + 0,161 \cdot \text{SAGDUGA} + 0,168 \cdot \text{OB B} - 0,351 \cdot \text{NSHGL} + 0,112 \cdot \text{GGL}$$

де (тут і в подальшому), МО – хвилинний об'єм крові (л); SGK – передньо-задній середньогруднинний діаметр (см); OB BB – обхват стегон (см); W – маса тіла (кг); NSHGL – найменша ширина голови (см); GGL – товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм).

Всі коефіцієнти моделі *ударного індексу* мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена (табл. 6.12). Коефіцієнт детермінації R^2 на 63,4 % апроксимує дану змінну. $F=7,17$, що майже відповідає розрахунковому значенню (F критичне дорівнює 7,29), регресійний лінійний поліном статистично значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див табл. 6.12).

Таблиця 6.12

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
UI у борців**

Regression Summary for Dependent Variable: UI						
R= ,79605330 RI= ,63370085 Adjusted RI= ,54528381						
F(7,29)=7,1672 p<,00005 Std.Error of estimate: 6,5930						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(44)	p-level
Intercpt			-34,15	25,65	-1,33	0,1933
PRK	-0,431	0,120	-0,437	0,122	-3,59	0,0012
GG	-0,368	0,132	-1,183	0,426	-2,78	0,0094
SAGDUG	0,671	0,148	4,187	0,925	4,52	0,0001
GPPL	-0,544	0,228	-2,228	0,935	-2,38	0,0239
GPP	0,650	0,219	3,189	1,075	2,97	0,0060
SHLICA	-0,702	0,213	-4,486	1,358	-3,30	0,0025
SHNCH	0,408	0,162	2,911	1,155	2,52	0,0175
Analysis of Variance; DV: UI						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2181	7	311,5	7,167	0,0001	
Residual	1261	29	43,47			
Total	3441					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$UI \text{ (борці)} = -34,15 - 0,437 \cdot PRK - 1,183 \cdot GG + 4,187 \cdot SAGDUG - 2,228 \cdot GPPL + 3,189 \cdot GPP - 4,486 \cdot SHLICA + 2,911 \cdot SHNCH$$

де (тут і в подальшому), PRK – динамометрія правої кисті (кг); GG – товщина шкірно-жирової складки на животі (мм).

Всі коефіцієнти моделі *серцевого індексу* в борців мають достатньо високу достовірність (табл. 6.13). Коефіцієнт детермінації R^2 на 68,66 % апроксимує дану залежну змінну. Оскільки, $F=9,07$, що більше розрахункового значення (F критичне 7,29), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.13).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$CI \text{ (борці)} = 7,323 - 0,070 \cdot OB\bar{B}B + 0,151 \cdot SGK + 0,096 \cdot GGL + 0,056 \cdot OBT - 0,244 \cdot NSHGL - 0,077 \cdot GZPL - 0,024 \cdot ATV$$

де (тут і в подальшому), GZPL – товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм).

Таблиця 6.13

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
CI у борців**

Regression Summary for Dependent Variable: CI						
R= ,82860049 RI= ,68657877 Adjusted RI= ,61092537						
F(7,29)=9,0753 p<,00001 Std.Error of estimate: ,31367						
	BETA	St. Err. Of BETA	B	St. Err. of B	t(40)	p-level
Intercpt			7,323	1,007	7,27	0,0000
OB $\bar{B}B$	-0,808	0,173	-0,070	0,015	-4,68	0,0001
SGK	0,523	0,131	0,151	0,038	3,99	0,0004
GGL	0,405	0,117	0,096	0,028	3,46	0,0017
OBT	0,721	0,182	0,056	0,014	3,97	0,0004
NSHGL	-0,446	0,145	-0,244	0,079	-3,07	0,0046
GZPL	-0,501	0,145	-0,077	0,022	-3,45	0,0017
ATV	-0,326	0,133	-0,024	0,010	-2,45	0,0206
Analysis of Variance; DV: CI						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	6,250	7	0,893	9,075	0,0000	
Residual	2,853	29	0,098			
Total	9,103					

Коефіцієнти моделі *питомого периферичного опору* в борців мають високу достовірність, за винятком вільного члена (табл. 6.14). Коефіцієнт детермінації R^2 на 58,1 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=6,94$, а це є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,3), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$UPS \text{ (борці)} = -11,74 + 3,780 \cdot NSHGL - 1,878 \cdot BSHGL + 0,702 \cdot OB\bar{B}B - 0,945 \cdot MM - 1,547 \cdot SAGDUG + 1,19 \cdot OBSH$$

де (тут і в подальшому), BSHGL – найбільша ширина голови (см);

ММ – м'язова маса за Матейко (кг).

Таблиця 6.14

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
UPS у борців**

Regression Summary for Dependent Variable: UPS						
R= ,76233809 RI= ,58115936 Adjusted RI= ,49739124						
F(6,30)=6,9377 p<,00011 Std.Error of estimate: 4,7557						
	BETA	St. Err. Of BETA	B	St. Err. of B	t(40)	p-level
Intercpt			-11,74	22,30	-0,53	0,6024
NSHGL	0,517	0,154	3,780	1,129	3,35	0,0022
BSHGL	-0,366	0,140	-1,878	0,720	-2,61	0,0141
OB BB	0,608	0,209	0,702	0,241	2,91	0,0067
ММ	-0,928	0,217	-0,945	0,221	-4,27	0,0002
SAGDUG	-0,362	0,140	-1,547	0,601	-2,57	0,0152
OB SH	0,418	0,202	1,190	0,575	2,07	0,0472
Analysis of Variance; DV: UPS						
	Sums of Squares	Df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	941,4	6	156,9	6,938	0,0001	
Residual	678,5	30	22,62			
Total	1620					

Всі коефіцієнти моделі *об'ємної швидкості руху крові* мають високу достовірність, за винятком вільного члена (табл. 6.15). Коефіцієнт детермінації R^2 на 59,97 % апроксимує допустимо дану залежну змінну. На основі того, що $F=7,49$, що більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,3), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.15). Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{OSD (борці)} = -359,8 + 18,63 \cdot \text{SAGDUG} - 10,82 \cdot \text{OB BB} + 5,171 \cdot \text{OB GK3} - 26,32 \cdot \text{NSHGL} + 11,60 \cdot \text{OBV} + 46,74 \cdot \text{EPPL}$$

де (тут і в подальшому), EPPL – ширина дистального епіфіза плеча (см).

Таблиця 6.15

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
OSD у борців**

Regression Summary for Dependent Variable: OSD						
R= ,77442852 RI= ,59973953 Adjusted RI= ,51968744						
F(6,30)=7,4919 p<,00006 Std.Error of estimate: 42,158						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(41)	p-level
Intercpt			-359,8	214,2	-1,68	0,1035
SAGDUG	0,480	0,127	18,63	4,910	3,79	0,0007
OB BB	-1,034	0,240	-10,82	2,508	-4,32	0,0002
OB GK3	0,546	0,173	5,171	1,634	3,17	0,0035
NSHGL	-0,397	0,150	-26,32	9,939	-2,65	0,0128
OB B	0,797	0,266	11,60	3,870	3,00	0,0054
EPPL	0,314	0,129	46,74	19,18	2,44	0,0210
Analysis of Variance; DV: OSD						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	79892	6	13315	7,492	0,0001	
Residual	53319	30	1777			
Total	133212					

Більшість коефіцієнтів моделі *потужності лівого шлуночка* у юнаків, які займаються боротьбою, мають високу достовірність, за винятком вільного члена (табл. 6.16). Коефіцієнт детермінації R^2 на 58,7 % обумовлює дану залежну змінну. На основі того, що $F=7,12$, що більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,3),), вважаємо регресійний лінійний поліном високо значущим ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.16).

Таблиця 6.16

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
MLG у борців**

Regression Summary for Dependent Variable: MLG						
R= ,76641103 RI= ,58738586 Adjusted RI= ,50486303						
F(6,30)=7,1179 p<,00009 Std.Error of estimate: ,62606						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(41)	p-level
Intercpt			-5,252	2,920	-1,80	0,0821
OB G2	0,450	0,148	0,275	0,091	3,03	0,0050
SAGDUG	0,447	0,131	0,254	0,074	3,41	0,0019
OB BB	-1,120	0,264	-0,172	0,040	-4,24	0,0002

Продовження табл. 6.16

OBB	0,915	0,281	0,195	0,060	3,25	0,0028
ACR	0,436	0,154	0,112	0,040	2,84	0,0080
ATV	-0,347	0,148	-0,045	0,019	-2,35	0,0258
Analysis of Variance; DV: MLG						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	16,74	6	2,790	7,118	0,0001	
Residual	11,76	30	0,392			
Total	28,50					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{MLG (борці)} = -5,252 + 0,275 \cdot \text{OBG2} + 0,254 \cdot \text{SAGDUG} - 0,172 \cdot \text{OBVB} + 0,195 \cdot \text{OBB} + 0,112 \cdot \text{ACR} - 0,045 \cdot \text{ATV}$$

де (тут і в подальшому), ACR – ширина плечей (см).

У легкоатлетів нами було побудовано 11 моделей з 12 можливих, що мають точність опису ознаки більше, ніж 50,0 %, лише варіабельність систолічного артеріального тиску на 38,3 % залежала від антропометричних ознак, тому для даного показника математичну модель ми не створювали.

Коефіцієнти моделі *діастолічного артеріального тиску* у легкоатлетів мають достатньо високу достовірність (табл. 6.17). Коефіцієнт детермінації R^2 на 57,8 % апроксимує допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=7,75$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,34), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.17).

Таблиця 6.17

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів AD_D у легкоатлетів

Regression Summary for Dependent Variable: AD_D
R= ,75999938 RI= ,57759906 Adjusted RI= ,50305772
F(6,34)=7,7487 p<,00003 Std.Error of estimate: 6,9813

Продовження табл. 6.17

		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(13)	p-level
Intercept			175,1	52,17	3,36	0,0020
OBK	0,452	0,131	3,919	1,138	3,44	0,0015
LX	-0,615	0,177	-6,791	1,952	-3,48	0,0014
SAGDUG	-0,409	0,125	-2,622	0,803	-3,26	0,0025
OBT	-0,435	0,183	-1,024	0,432	-2,37	0,0235
GPR	-0,411	0,183	-3,130	1,396	-2,24	0,0316
GGL	0,279	0,186	1,141	0,760	1,50	0,1426
Analysis of Variance; DV: AD_D						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2266	6	377,7	7,749	0,0000	
Residual	1657	34	48,74			
Total	3923					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\mathbf{AD_D} \text{ (легкоатлети)} = 175,1 + 3,919 \cdot \mathbf{OBK} - 6,791 \cdot \mathbf{LX} - 2,622 \cdot \mathbf{SAGDUG} - 1,024 \cdot \mathbf{OBT} - 3,130 \cdot \mathbf{GPR} + 1,141 \cdot \mathbf{GGL}$$

де (тут і в подальшому), $\mathbf{AD_D}$ – артеріальний діастолічний тиск (мм. рт. ст.); $\mathbf{OBK}$ – обхват кисті (см); $\mathbf{LX}$ – екоморфний компонент соматотипу (бал).

Переважає більшість коефіцієнтів моделі *середнього артеріального тиску* достовірні, за винятком обхвату талії та найбільшої довжини голови (табл. 6.18). Коефіцієнт детермінації R^2 на 57,3 % апроксимує дану залежну змінну. На основі того, що $F=7,6$, що майже наближується до розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,34), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.18). Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\mathbf{AD_S} \text{ (легкоатлети)} = 170,2 + 3,988 \cdot \mathbf{OBK} - 7,521 \cdot \mathbf{LX} - 1,795 \cdot \mathbf{SAGDUG} - 0,768 \cdot \mathbf{OBT} - 0,897 \cdot \mathbf{GL} - 0,818 \cdot \mathbf{BDLGL}$$

Таблиця 6.18

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного
аналізів AD_S в легкоатлетів**

Regression Summary for Dependent Variable: AD_S						
R= ,75694387 RI= ,57296401 Adjusted RI= ,49760472						
F(6,34)=7,6031 p<,00003 Std.Error of estimate: 7,3041						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(16)	p-level
Intercpt			170,2	53,45	3,18	0,0031
OBK	0,442	0,123	3,988	1,106	3,60	0,0010
LX	-0,655	0,176	-7,521	2,022	-3,72	0,0007
SAGDUG	-0,269	0,121	-1,795	0,805	-2,23	0,0324
OBT	-0,313	0,180	-0,768	0,440	-1,74	0,0904
GL	-0,315	0,129	-0,897	0,367	-2,45	0,0198
BDLGL	-0,188	0,127	-0,818	0,556	-1,47	0,1502
Analysis of Variance; DV: AD_S						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2434	6	405,6	7,603	0,0000	
Residual	1814	34	53,35			
Total	4248					

Практично всі коефіцієнти моделі *ударного об'єму крові* у спортсменів, які займаються легкою атлетикою, мають достатньо високу достовірність, за винятком обхвату кисті (табл. 6.19). Коефіцієнт детермінації R^2 на 61,9 % обумовлює дану залежну змінну. Оскільки, $F=7,65$, що є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,33), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.19).

Таблиця 6.19

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
YO у легкоатлетів**

Regression Summary for Dependent Variable: YO						
R= ,78674388 RI= ,61896593 Adjusted RI= ,53814053						
F(7,33)=7,6581 p<,00002 Std.Error of estimate: 14,593						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(15)	p-level
Intercpt			-146,9	66,43	-2,21	0,0341
EPPL	0,342	0,134	18,06	7,068	2,56	0,0154
GPR	0,516	0,132	8,520	2,181	3,91	0,0004
OBGK3	0,603	0,153	2,393	0,606	3,95	0,0004

Продовження табл. 6.19

OBT	-0,471	0,155	-2,407	0,790	-3,05	0,0045
TROCH	0,306	0,122	4,603	1,836	2,51	0,0172
GZPL	-0,258	0,118	-3,069	1,400	-2,19	0,0355
OBK	-0,211	0,134	-3,959	2,524	-1,57	0,1263
Analysis of Variance; DV: YO						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	11416	7	1631	7,658	0,0000	
Residual	7028	33	213,0			
Total	18444					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$YO \text{ (легкоатлети)} = -146,9 + 18,06 \cdot EPPL + 8,520 \cdot GPR + 2,393 \cdot OBGK3 - 2,407 \cdot OBT + 4,603 \cdot TROCH - 3,069 \cdot GZPL - 3,959 \cdot OBK$$

Всі коефіцієнти моделі *хвилинного об'єму крові* соматотипу мають достатньо високу достовірність (табл. 6.20). Коефіцієнт детермінації R^2 на 75,8 % визначає допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=14,79$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,33), вважаємо регресійний лінійний поліном високо значущим ($p<0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу.

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$MO \text{ (легкоатлети)} = -11,22 + 0,088 \cdot OBGK1 + 0,528 \cdot GPR + 0,628 \cdot EPPL - 0,151 \cdot OBT + 0,215 \cdot TROCH - 0,297 \cdot GGP + 0,079 \cdot OBGK3$$

де (тут і в подальшому), OBGK1 – обхват грудної клітки на вдиху (см).

Таблиця 6.20

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів

МО у легкоатлетів

Regression Summary for Dependent Variable: MO						
R= ,87080429 RI= ,75830011 Adjusted RI= ,70703044						
F(7,33)=14,790 p<,00000 Std.Error of estimate: ,57916						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(14)	p-level
Intercpt			-11,22	2,538	-4,42	0,0001

Продовження табл. 6.20

OBGK1	0,526	0,163	0,088	0,027	3,23	0,0028
GPR	0,641	0,122	0,528	0,100	5,25	0,0000
EPPL	0,239	0,098	0,628	0,259	2,43	0,0209
OBT	-0,593	0,128	-0,151	0,033	-4,62	0,0001
TROCH	0,287	0,098	0,215	0,074	2,92	0,0063
GGP	-0,357	0,117	-0,297	0,097	-3,06	0,0044
OBGK3	0,401	0,161	0,079	0,032	2,49	0,0181
Analysis of Variance; DV: MO						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	34,73	7	4,961	14,79	0,0000	
Residual	11,07	33	0,335			
Total	45,80					

Більшість коефіцієнтів моделі ударного індексу статистично значущі, за винятком вільного члена (табл. 6.21). Коефіцієнт детермінації R^2 на 55,2 % визначає варіабельність даної залежної змінної. На основі того, що $F=6,99$ є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,34), вважаємо регресійний лінійний поліном високо значущим ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.21).

Таблиця 6.21

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів UI у легкоатлетів

Regression Summary for Dependent Variable: UI						
R= ,74324585 RI= ,55241440 Adjusted RI= ,47342871						
F(6,34)=6,9939 p<,00007 Std.Error of estimate: 8,0508						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(16)	p-level
Intercpt			3,530	38,95	0,09	0,9283
EPPL	0,370	0,131	10,10	3,590	2,81	0,0081
OBPR2	-0,553	0,145	-6,031	1,583	-3,81	0,0006
SHNCH	0,761	0,149	5,491	1,076	5,10	0,0000
NSHGL	-0,534	0,129	-7,016	1,693	-4,14	0,0002
EPG	0,333	0,131	8,921	3,507	2,54	0,0157
OBGK1	0,310	0,143	0,535	0,246	2,17	0,0367
Analysis of Variance; DV: UI						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2720	6	453,3	6,994	0,0001	
Residual	2204	34	64,82			
Total	4924					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$UI \text{ (легкоатлети)} = 3,530 + 10,10 \cdot EPPL - 6,031 \cdot OBPR2 + 5,491 \cdot SHNCH - 7,016 \cdot NSHGL + 8,921 \cdot EPG + 0,535 \cdot OBGK1$$

де (тут і в подальшому), EPG – ширина дистального епіфіза гомілки (см).

Більшість коефіцієнтів моделі *серцевого індексу* мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена та передньо-заднього середньогруднинного діаметру (табл. 6.22). Коефіцієнт детермінації R^2 на 61,4 % апроксимує дану залежну змінну. На основі того, що $F=7,5$, що більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,33), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p < 0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.22).

Таблиця 6.22

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів СІ у легкоатлетів

Regression Summary for Dependent Variable: CI						
R= ,78361618 RI= ,61405431 Adjusted RI= ,53218705						
F(7,33)=7,5006 p<,00002 Std.Error of estimate: ,35920						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(13)	p-level
Intercpt			-0,347	1,652	-0,21	0,8349
SGK	0,265	0,135	0,088	0,045	1,97	0,0577
GPR	0,834	0,158	0,337	0,064	5,29	0,0000
EPPL	0,342	0,131	0,442	0,169	2,61	0,0134
GGP	-0,497	0,152	-0,203	0,062	-3,28	0,0025
SPIN	-0,265	0,127	-0,110	0,053	-2,08	0,0449
OBPR1	-0,348	0,123	-0,098	0,035	-2,82	0,0081
OBGK3	0,382	0,151	0,037	0,015	2,53	0,0162
Analysis of Variance; DV: CI						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	6,774	7	0,968	7,501	0,0000	
Residual	4,258	33	0,129			
Total	11,03					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$CI \text{ (легкоатлети)} = -0,347 + 0,088 \cdot SGK + 0,337 \cdot GPR + 0,442 \cdot EPPL - 0,203 \cdot GGP - 0,110 \cdot SPIN - 0,098 \cdot OBPR + 10,037 \cdot OBGK3$$

Практично всі коефіцієнти моделі *питомого периферичного опору* у легкоатлетів мають достатньо високу достовірність, за винятком динамометрії лівої кисті (табл. 6.23). Коефіцієнт детермінації R^2 на 55,5 % визначає варіабельність даної змінної. На основі того, що $F=7,07$, що є більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,34), вважаємо регресійний лінійний поліном високо значущим ($p<0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.23).

Таблиця 6.23

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
UPS у легкоатлетів**

Regression Summary for Dependent Variable: UPS						
R= ,74516272 RI= ,55526748 Adjusted RI= ,47678527						
F(6,34)=7,0751 p<,00006 Std.Error of estimate: 5,1430						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(15)	p-level
Intercpt			54,79	18,89	2,90	0,0065
GL	-0,520	0,118	-1,021	0,232	-4,41	0,0001
OBGK3	-0,584	0,161	-0,768	0,212	-3,62	0,0009
OBT	0,463	0,161	0,784	0,272	2,88	0,0068
OBPR1	0,336	0,139	1,290	0,533	2,42	0,0209
EPPL	-0,336	0,135	-5,885	2,364	-2,49	0,0179
LEWK	0,188	0,130	0,201	0,140	1,44	0,1592
Analysis of Variance; DV: UPS						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	1123	6	187,1	7,075	0,0001	
Residual	899,3	34	26,45			
Total	2022					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{UPS (легкоатлети)} = 54,79 - 1,021 \cdot \text{GL} - 0,768 \cdot \text{OBGK3} + 0,784 \cdot \text{OBT} + 1,290 \cdot \text{OBPR1} - 5,885 \cdot \text{EPPL} + 0,201 \cdot \text{LEWK}$$

Всі коефіцієнти моделі *загального периферичного опору* в юнаків легкоатлетів статистично значущі (табл. 6.24). Коефіцієнт детермінації R^2 на 61 % визначає допустимо дану залежну змінну. Оскільки, $F=8,86$, що більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,34), ми можемо стверджувати,

що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p < 0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.24). Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{OPS (легкоатлети)} = 4749 - 78,99 \cdot \text{CRIS} - 47,12 \cdot \text{OBGK3} + 35,29 \cdot \text{OBT} - 154,2 \cdot \text{GPR} + 18,24 \cdot \text{LEWK} + 87,43 \cdot \text{GGP}$$

Таблиця 6.24

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
OPS у легкоатлетів**

Regression Summary for Dependent Variable: OPS						
R= ,78105730 RI= ,61005050 Adjusted RI= ,54123588						
F(6,34)=8,8651 p<,00001 Std.Error of estimate: 210,92						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(15)	p-level
Intercpt			4749	822,7	5,77	0,0000
CRIS	-0,406	0,126	-78,99	24,47	-3,23	0,0028
OBGK3	-0,819	0,150	-47,12	8,613	-5,47	0,0000
OBT	0,476	0,146	35,29	10,81	3,27	0,0025
GPR	-0,643	0,160	-154,2	38,41	-4,01	0,0003
LEWK	0,388	0,130	18,24	6,122	2,98	0,0053
GGP	0,361	0,156	87,43	37,78	2,31	0,0268
Analysis of Variance; DV: OPS						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2366291	6	394382	8,865	0,0000	
Residual	1512554	34	44487			
Total	3878845					

Коефіцієнти моделі *об'ємної швидкості руху крові* мають високу достовірність, за винятком динамометрії правої кисті (табл. 6.25). Коефіцієнт детермінації R^2 на 68 % апроксимує дану залежну змінну. На основі того, що $F=10,04$ є більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,33), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p < 0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.25). Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{OSD (легкоатлети)} = -447,9 + 61,61 \cdot \text{EPPL} + 32,06 \cdot \text{GPR} + 9,082 \cdot \text{OBGK3} - 8,645 \cdot \text{OBT} - 23,42 \cdot \text{GGP} + 13,90 \cdot \text{SGK} - 1,841 \cdot \text{PRK}$$

Таблиця 6.25

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
OSD у легкоатлетів**

Regression Summary for Dependent Variable: OSD						
R= ,82485830 RI= ,68039122 Adjusted RI= ,61259542						
F(7,33)=10,036 p<,00000 Std.Error of estimate: 44,432						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(14)	p-level
Intercpt			-447,9	170,7	-2,62	0,0130
EPPL	0,351	0,113	61,61	19,89	3,10	0,0040
GPR	0,584	0,142	32,06	7,804	4,11	0,0002
OBGK3	0,688	0,146	9,082	1,927	4,71	0,0000
OBT	-0,509	0,137	-8,645	2,319	-3,73	0,0007
GGP	-0,422	0,135	-23,42	7,471	-3,13	0,0036
SGK	0,307	0,123	13,90	5,572	2,49	0,0178
PRK	-0,195	0,121	-1,841	1,137	-1,62	0,1148
Analysis of Variance; DV: OSD						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	138691	7	19813	10,04	0,0000	
Residual	65149	33	1974			
Total	203840					

Всі коефіцієнти моделі *потужності лівого шлуночка* у легкоатлетів є статистично значущими (табл. 6.26). Коефіцієнт детермінації R^2 на 61,8 % визначає допустимо дану залежну змінну. На основі того, що $F=9,18$, що значно більше за розрахункове значення (F критичне дорівнює 6,34), регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.26). Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{MLG (легкоатлети)} = -5,769 + 0,854 \cdot \text{EPPL} + 0,115 \cdot \text{OBGK1} + 0,479 \cdot \text{GPR} - 0,257 \cdot \text{GGP} - 0,12 \cdot \text{OBT} + 0,01 \cdot \text{STAN}$$

де (тут і в подальшому), STAN – станова динамометрія (кг).

Таблиця 6.26

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
MLG у легкоатлетів**

Regression Summary for Dependent Variable: MLG						
R= ,78644849 RI= ,61850123 Adjusted RI= ,55117792						
F(6,34)=9,1870 p<,00001 Std.Error of estimate: ,71412						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(13)	p-level
Intercpt			-5,769	2,656	-2,17	0,0369
EPPL	0,325	0,119	0,854	0,313	2,73	0,0099
OBGK1	0,692	0,155	0,115	0,026	4,47	0,0001
GPR	0,584	0,144	0,479	0,118	4,07	0,0003
GGP	-0,310	0,141	-0,257	0,117	-2,19	0,0353
OBT	-0,473	0,155	-0,120	0,039	-3,05	0,0044
STAN	0,265	0,118	0,010	0,005	2,26	0,0305
Analysis of Variance; DV: MLG						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	28,11	6	4,685	9,187	0,0000	
Residual	17,34	34	0,510			
Total	45,45					

Переважна більшість коефіцієнтів моделі *витрати енергії* в легкоатлетів мають високу достовірність, за винятком обхвату кисті та поперечного нижньогрудного діаметру (табл. 6.27). Коефіцієнт детермінації R^2 на 56,1 % обумовлює допустимо залежну змінну. Оскільки, $F=7,25$, що більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,34), можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується дисперсійним аналізом (див. табл. 6.27).

Таблиця 6.27

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
RE у легкоатлетів**

Regression Summary for Dependent Variable: RE						
R= ,74912222 RI= ,56118410 Adjusted RI= ,48374599						
F(6,34)=7,2469 p<,00005 Std.Error of estimate: ,01932						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(16)	p-level
Intercpt			0,325	0,104	3,12	0,0037
MX	0,675	0,142	0,019	0,004	4,76	0,0000
SAGDUG	-0,252	0,123	-0,004	0,002	-2,06	0,0472
BDLGL	-0,333	0,140	-0,004	0,002	-2,38	0,0230

Продовження табл. 6.27

GL	-0,369	0,136	-0,003	0,001	-2,70	0,0106
OBK	0,220	0,127	0,005	0,003	1,73	0,0935
PNG	-0,218	0,146	-0,003	0,002	-1,49	0,1447
Analysis of Variance; DV: RE						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	0,016	6	0,003	7,247	0,0000	
Residual	0,013	34	0,0004			
Total	0,029					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$RE \text{ (легкоатлети)} = 0,325 + 0,019 \cdot MX - 0,004 \cdot SAGDUG - 0,004 \cdot BDLGL - 0,003 \cdot GL + 0,005 \cdot OBK - 0,003 \cdot PNG$$

де (тут і в подальшому), PNG – поперечний нижньогрудний діаметр (см).

У результаті проведеного прямого покрокового регресійного аналізу з'ясувалося, що у **футболістів** всі 12 реографічних параметрів центральної гемодинаміки залежали від антропометричних та соматотипологічних характеристик організму більше, ніж на 50 %, для них були побудовані математичні моделі.

Практично всі коефіцієнти моделі *систоличного артеріального тиску* у футболістів мають достатньо високу достовірність, за винятком сагітальної дуги голови (табл. 6.28). Коефіцієнт детермінації R^2 на 88,6 % апроксимує дану допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=20,25$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 5,13), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.28).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$AD_C \text{ (футболісти)} = 136,6 - 1,369 \cdot SAGDUG + 11,56 \cdot OBPR2 - 2,117 \cdot OBT + 5,297 \cdot GPPL - 3,041 \cdot GGL$$

Таблиця 6.28

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного
аналізів AD_C у футболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: AD_C						
R= ,94138733 RI= ,88621011 Adjusted RI= ,84244477						
F(5,13)=20,249 p<,00001 Std.Error of estimate: 5,3912						
	Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(24)	p-level
		of Beta		of B		
Intercpt			136,6	41,64	3,28	0,0060
SAGDUG	-0,149	0,116	-1,369	1,066	-1,28	0,2217
OBPR2	0,713	0,106	11,56	1,716	6,74	0,0000
OBT	-0,667	0,126	-2,117	0,400	-5,29	0,0001
GPPL	0,633	0,159	5,297	1,327	3,99	0,0015
GGL	-0,497	0,169	-3,041	1,032	-2,95	0,0114
Analysis of Variance; DV: AD_C						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2943	5	588,5	20,25	0,0000	
Residual	377,8	13	29,06			
Total	3321					

Всі коефіцієнти моделі *діастолічного артеріального тиску* у футболістів статистично значущі (табл. 6.29). Коефіцієнт детермінації R^2 на 91,8 % апроксимує дану змінну. На основі того, що $F=29,15$ значно більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 5,13), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), про що свідчать і результати дисперсійного аналізу (див. табл. 6.29).

Таблиця 6.29

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного
аналізів AD_D у футболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: AD_D						
R= ,95818249 RI= ,91811369 Adjusted RI= ,88661896						
F(5,13)=29,151 p<,00000 Std.Error of estimate: 3,8308						
	Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(28)	p-level
		of Beta		of B		
Intercpt			67,39	30,54	2,21	0,0459
SAGDUG	-0,306	0,097	-2,360	0,746	-3,17	0,0075
CRIS	0,411	0,083	2,411	0,490	4,92	0,0003
OBPR2	0,427	0,090	5,803	1,226	4,73	0,0004
OBT	-0,435	0,097	-1,156	0,257	-4,50	0,0006
STAN	0,201	0,084	0,084	0,035	2,39	0,0325

Продовження табл. 6.29

Analysis of Variance; DV: AD_D					
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level
Regress.	2139	5	427,8	29,15	0,0000
Residual	190,8	13	14,68		
Total	2330				

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\mathbf{AD_D} \text{ (футболісти)} = 67,39 - 2,360 \cdot \mathbf{SAGDUG} + 2,411 \cdot \mathbf{CRIS} + 5,803 \cdot \mathbf{OBPR2} - 1,156 \cdot \mathbf{OBT} + 0,084 \cdot \mathbf{STAN}$$

Встановлено, що більшість коефіцієнтів моделі показника *середнього артеріального тиску* мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена (табл. 6.30). Коефіцієнт детермінації R^2 на 94,8 % обумовлює дану залежну змінну. Оскільки, $F=44,08$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 5,13), регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\mathbf{AD_S} \text{ (футболісти)} = 54,49 - 2,014 \cdot \mathbf{SAGDUG} + 2,225 \cdot \mathbf{CRIS} + 6,826 \cdot \mathbf{OBPR2} - 1,264 \cdot \mathbf{OBT} + 1,819 \cdot \mathbf{SHLICA}$$

Таблиця 6.30

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів AD_S у футболістів

Regression Summary for Dependent Variable: AD_S						
R= ,97348378 RI= ,94767068 Adjusted RI= ,92754402						
F(5,13)=47,085 p<,00000 Std.Error of estimate: 3,0833						
	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(26)	p-level
Intercpt			54,49	27,41	1,99	0,0683
SAGDUG	-0,260	0,080	-2,014	0,623	-3,23	0,0066
CRIS	0,376	0,066	2,225	0,391	5,69	0,0001
OBPR2	0,499	0,072	6,826	0,980	6,96	0,0000
OBT	-0,472	0,077	-1,264	0,207	-6,12	0,0000
SHLICA	0,173	0,070	1,819	0,737	2,47	0,0282

Продовження табл. 6.30

Analysis of Variance; DV: AD_ S					
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level
Regress.	2238	5	447,6	47,09	0,0000
Residual	123,6	13	9,507		
Total	2362				

Встановлено, що всі коефіцієнти моделі ударного об'єму крові у футболістів мають достатньо високу достовірність (табл. 6.31). Коефіцієнт детермінації R^2 на 91,7 % обумовлює дану змінну. Оскільки, $F=22,12$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,12), можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.31).

Таблиця 6.31

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
YO у футболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: YO						
R= ,95763885 RI= ,91707218 Adjusted RI= ,87560826						
F(6,12)=22,117 p<,00001 Std.Error of estimate: 8,7928						
	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(26)	p-level
Intercpt			582,1	86,61	6,72	0,0000
PSG	-0,643	0,087	-13,43	1,823	-7,37	0,0000
CRIS	-0,494	0,089	-6,353	1,147	-5,54	0,0001
EPPR	0,218	0,089	19,80	8,111	2,44	0,0311
SGK	0,328	0,092	5,849	1,639	3,57	0,0039
NSHGL	-0,208	0,090	-4,260	1,844	-2,31	0,0395
OBG1	-0,207	0,090	-3,568	1,547	-2,31	0,0397
Analysis of Variance; DV: YO						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	10260	6	1710	22,12	0,0000	
Residual	927,8	12	77,31			
Total	11187					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$YO \text{ (футболісти)} = 582,1 - 13,43 \cdot PSG - 6,353 \cdot CRIS + 19,80 \cdot EPPR + 5,849 \cdot SGK - 4,260 \cdot NSHGL - 3,568 \cdot OBG1$$

Всі коефіцієнти моделі *хвилинного об'єму крові* соматотипу мають достатньо високу достовірність (табл. 6.32). Коефіцієнт детермінації R^2 на 91,1 % визначає допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=20,59$, що є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,12), вважаємо регресійний лінійний поліном високо значущим ($p<0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу. Модель має вигляд даного рівняння:

$$MO (\text{футболісти}) = 8,372 - 0,442 \cdot SHLICA - 0,233 \cdot CRIS + 0,232 \cdot GGP - 0,439 \cdot PSG + 0,321 \cdot OBK + 0,133 \cdot ATV$$

Таблиця 6.32

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
МО у футболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: МО						
R= ,95471628 RI= ,91148317 Adjusted RI= ,86722475						
F(6,12)=20,595 p<,00001 Std.Error of estimate: ,37094						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(14)	p-level
Intercpt			8,372	3,480	2,41	0,0332
SHLICA	-0,472	0,110	-0,442	0,103	-4,27	0,0011
CRIS	-0,444	0,095	-0,233	0,050	-4,70	0,0005
GGP	0,382	0,093	0,232	0,057	4,08	0,0015
PSG	-0,515	0,100	-0,439	0,085	-5,17	0,0002
OBK	0,342	0,117	0,321	0,109	2,93	0,0126
ATV	0,490	0,091	0,133	0,025	5,38	0,0002
Analysis of Variance; DV: МО						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	17,00	6	2,834	20,59	0,0000	
Residual	1,651	12	0,138			
Total	18,65					

Всі коефіцієнти моделі *ударного індексу* статистично значущі (табл. 6.33). Коефіцієнт детермінації R^2 на 97,3 % визначає варіабельність даної залежної змінної. На основі того, що $F=44,38$ є значно більшим розрахункового значення (F критичне дорівнює 8,1), регресійний лінійний поліном високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.33).

Таблиця 6.33

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
UI у футболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: UI						
R= ,98620770 RI= ,97260564 Adjusted RI= ,95069015						
F(8,10)=44,380 p<,00000 Std.Error of estimate: 2,9878						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(16)	p-level
Intercpt			338,7	37,06	9,14	0,0000
PSG	-0,859	0,060	-9,682	0,681	-14,21	0,0000
CRIS	-0,623	0,062	-4,323	0,429	-10,07	0,0000
EPPR	0,516	0,070	25,26	3,438	7,35	0,0000
BSHGL	-0,580	0,084	-11,07	1,602	-6,91	0,0000
H	0,935	0,191	2,653	0,542	4,90	0,0006
ATPL	-0,806	0,182	-2,432	0,549	-4,43	0,0013
SGK	0,340	0,062	3,272	0,594	5,50	0,0003
OBV	-0,253	0,062	-1,214	0,298	-4,07	0,0022
Analysis of Variance; DV: UI						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	3169	8	396,2	44,38	0,0000	
Residual	89,27	10	8,927			
Total	3259					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$UI \text{ (футболісти)} = 338,7 - 9,682 \cdot PSG - 4,323 \cdot CRIS + 25,26 \cdot EPPR - 11,07 \cdot BSHGL + 2,653 \cdot H - 2,432 \cdot ATPL + 3,272 \cdot SGK - 1,214 \cdot OBV$$

де (тут і в подальшому), H – довжина тіла (см).

Встановлено, що коефіцієнти моделі *серцевого індексу* мають достатньо високу достовірність, за винятком вільного члена (табл. 6.34). Коефіцієнт детермінації R^2 на 93,05 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки, $F=21,05$ значно більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 7,11), регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.34).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$CI (\text{футболісти}) = -1,707 - 0,051 \cdot LEWK + 0,197 \cdot GGP - 0,460 \cdot GPR + 0,042 \cdot ATPL + 0,155 \cdot GZPL - 0,09 \cdot CRIS + 0,505 \cdot EPPR$$

Таблиця 6.34

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
CI у футболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: CI						
R= ,96464644 RI= ,93054275 Adjusted RI= ,88634269						
F(7,11)=21,053 p<,00002 Std.Error of estimate: ,18014						
	Beta	Std.Err. Of Beta	B	Std.Err. of B	t(24)	p-level
Intercpt			-1,707	1,853	-0,92	0,3767
LEWK	-0,672	0,092	-0,051	0,007	-7,33	0,0000
GGP	0,616	0,099	0,197	0,032	6,23	0,0001
GPR	-1,113	0,152	-0,460	0,063	-7,30	0,0000
ATPL	0,347	0,090	0,042	0,011	3,85	0,0027
GZPL	0,642	0,125	0,155	0,030	5,13	0,0003
CRIS	-0,325	0,090	-0,090	0,025	-3,63	0,0040
EPPR	0,259	0,097	0,505	0,189	2,67	0,0218
Analysis of Variance; DV: CI						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	4,782	7	0,683	21,05	0,0000	
Residual	0,357	11	0,032			
Total	5,139					

Всі коефіцієнти моделі *питомого периферичного опору* мають достатньо високу достовірність (табл. 6.35). Коефіцієнт детермінації R^2 на 92,28 % визначає варіабельність даної змінної. Оскільки, $F=23,9$, що є значно більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,12), регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.35).

Таблиця 6.35

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
UPS у футболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: UPS						
R= ,96063414 RI= ,92281795 Adjusted RI= ,88422692						
F(6,12)=23,913 p<,00001 Std.Error of estimate: 3,3708						
		St. Err.		St. Err.		
	BETA	of BETA	B	of B	t(25)	p-level
Intercpt			-145,6	44,23	-3,29	0,0064

Продовження табл. 6.35

SHLICA	0,950	0,106	8,651	0,968	8,94	0,0000
CRIS	0,524	0,085	2,679	0,434	6,17	0,0000
ATPL	-0,309	0,097	-0,687	0,217	-3,17	0,0080
NSHGL	-0,444	0,121	-3,615	0,985	-3,67	0,0032
OBG1	0,361	0,092	2,467	0,630	3,92	0,0020
OBBS	0,243	0,102	0,563	0,235	2,39	0,0342
Analysis of Variance; DV: UPS						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	1630	6	271,7	23,91	0,0000	
Residual	136,3	12	11,36			
Total	1767					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{UPS (футболісти)} = -145,6 + 8,651 \cdot \text{SHLICA} + 2,679 \cdot \text{CRIS} - 0,687 \cdot \text{ATPL} - 3,615 \cdot \text{NSHGL} + 2,467 \cdot \text{OBG1} + 0,563 \cdot \text{OBBS}$$

Практично всі коефіцієнти моделі загального периферичного опору мають високу достовірність, за вільного члена (табл. 6.36). Коефіцієнт детермінації R^2 на 90,2 % обумовлює допустимо залежну змінну. На основі того, що $F=24,0$, є більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 5,13), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), про що свідчать і результати дисперсійного аналізу (див. табл. 6.36).

Таблиця 6.36

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів OPS у футболістів

Regression Summary for Dependent Variable: OPS						
R= ,94995575 RI= ,90241593 Adjusted RI= ,86488359						
F(5,13)=24,044 p<,00000 Std.Error of estimate: 159,50						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(26)	p-level
Intercpt			-3541	2075	-1,71	0,1116
SHLICA	0,893	0,113	356,1	45,19	7,88	0,0000
CRIS	0,523	0,092	117,2	20,53	5,71	0,0001
ATPL	-0,312	0,095	-30,35	9,204	-3,30	0,0058
NSHGL	-0,352	0,120	-125,4	42,83	-2,93	0,0118
OBG1	0,307	0,099	92,02	29,78	3,09	0,0086

Продовження табл. 6.36

Analysis of Variance; DV: OPS					
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level
Regress.	3058261	5	611652	24,04	0,0000
Residual	330710	13	25439		
Total	3388971				

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{OPS (футболісти)} = -3541 + 356,1 \cdot \text{SHLICA} + 117,2 \cdot \text{CRIS} - 30,35 \cdot \text{ATPL} - 125,4 \cdot \text{NSHGL} + 92,02 \cdot \text{OBG1}$$

Всі коефіцієнти моделі *об'ємної швидкості руху крові* у футболістів мають високу достовірність (табл. 6.37). Коефіцієнт детермінації R^2 на 89,7 % апроксимує допустимо залежну змінну. Оскільки, $F=17,45$, що значно більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,12), ми можемо стверджувати, що регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.37).

Таблиця 6.37

Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів OSD у футболістів

Regression Summary for Dependent Variable: OSD						
R= ,94720605 RI= ,89719930 Adjusted RI= ,84579896						
F(6,12)=17,455 p<,00003 Std.Error of estimate: 33,062						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(26)	p-level
Intercpt			1255	296,1	4,24	0,0011
PSG	-0,750	0,106	-52,94	7,505	-7,05	0,0000
CRIS	-0,333	0,099	-14,45	4,290	-3,37	0,0056
GL	0,275	0,107	11,55	4,497	2,57	0,0246
ATP	0,330	0,098	10,41	3,102	3,36	0,0057
NSHGL	-0,349	0,101	-24,13	6,983	-3,46	0,0048
EPPL	0,270	0,108	60,78	24,32	2,50	0,0280
Analysis of Variance; DV: OSD						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	114480	6	19080	17,46	0,0000	
Residual	13117	12	1093			
Total	127597					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{OSD (футболісти)} = 1255 - 52,94 \cdot \text{PSG} - 14,45 \cdot \text{CRIS} + 11,55 \cdot \text{GL} + 10,41 \cdot \text{ATP} - 24,13 \cdot \text{NSHGL} + 60,78 \cdot \text{EPPL}$$

Коефіцієнти моделі *потужності лівого шлуночка* мають високу достовірність, за винятком висоти акроміальної точки (табл. 6.38). Коефіцієнт детермінації R^2 на 86,3 % визначає дану залежну змінну. На основі того, що $F=12,6$, є значно більше за розрахункове значення (F критичне дорівнює 6,12), регресійний лінійний поліном є високо значущий ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.38).

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{MLG (футболісти)} = 11,19 - 0,717 \cdot \text{PSG} + 0,31 \cdot \text{GL} + 0,235 \cdot \text{ATP} - 0,32 \cdot \text{NSHGL} + 0,339 \cdot \text{OBK} - 0,063 \cdot \text{ATPL}$$

Таблиця 6.38

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
MLG у футболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: MLG						
R= ,92901809 RI= ,86307461 Adjusted RI= ,79461192						
F(6,12)=12,606 p<,00014 Std.Error of estimate: ,46243						
	BETA	St. Err. Of BETA	B	St. Err. of B	t(25)	p-level
Intercpt			11,19	4,449	2,52	0,0271
PSG	-0,838	0,117	-0,717	0,100	-7,14	0,0000
GL	0,608	0,123	0,310	0,063	4,93	0,0003
ATP	0,615	0,163	0,235	0,062	3,78	0,0026
NSHGL	-0,382	0,114	-0,320	0,095	-3,36	0,0057
OBK	0,360	0,119	0,339	0,112	3,03	0,0104
ATPL	-0,275	0,161	-0,063	0,037	-1,71	0,1133
Analysis of Variance; DV: MLG						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	16,18	6	2,696	12,61	0,0001	
Residual	2,566	12	0,214			
Total	18,74					

Коефіцієнти моделі *витрати енергії* у футболістів мають високу достовірність, за винятком вільного члена, товщини шкірно-жирової складки на стегні (табл. 6.39). Коефіцієнт детермінації R^2 на 72,70 % обумовлює дану змінну. На основі того, що $F=11,09$, є більше розрахункового значення (F критичне дорівнює 6,25), вважаємо регресійний лінійний поліном високо значущим ($p<0,001$), що підтверджується також результатами дисперсійного аналізу (див. табл. 6.39).

Таблиця 6.39

**Результати прямого покрокового регресійного та дисперсійного аналізів
RE у футболістів**

Regression Summary for Dependent Variable: RE						
R= ,95641290 RI= ,91472563 Adjusted RI= ,87208845						
F(6,12)=21,454 p<,00001 Std.Error of estimate: ,00828						
	BETA	St. Err. Of BETA	B	St. Err. of B	t(25)	p-level
Intercpt			0,340	0,088	3,87	0,0022
OBT	-0,558	0,108	-0,003	0,001	-5,18	0,0002
CRIS	0,331	0,101	0,004	0,001	3,27	0,0067
OBPR2	0,374	0,098	0,010	0,003	3,82	0,0024
SAG_DUG	-0,354	0,104	-0,006	0,002	-3,40	0,0053
OBG2	-0,396	0,107	-0,006	0,002	-3,71	0,0030
BSHGL	0,288	0,090	0,009	0,003	3,19	0,0078
Analysis of Variance; DV: RE						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	0,009	6	0,001	21,45	0,0000	
Residual	0,001	12	0,0001			
Total	0,010					

Модель має вигляд наступного лінійного рівняння:

$$\text{RE (футболісти)} = 0,340 - 0,003 \cdot \text{OBT} + 0,004 \cdot \text{CRIS} + 0,01 \cdot \text{OBPR2} - 0,006 \cdot \text{SAGDUG} - 0,006 \cdot \text{OBG2} + 0,009 \cdot \text{BSHGL}$$

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, зокрема гомілки, висота антропометричних точок, краніометричні розміри і поперечний серединногрудний діаметр грудної клітки. У борців лише 6 із 12 реографічних параметрів центральної гемодинаміки залежали від антропометричних характеристик організму більше, ніж на 50 %. Точність опису ознак, які моделюються не висока (R^2 знаходиться у межах від 58,1 % до 68,7 %). До регресійних моделей параметрів центральної гемодинаміки найчастіше входять сагітальна дуга голови, ширина нижньої щелепи, обхвати стегон та стегна. У групі легкоатлетів побудовано 11 моделей. 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 %. До регресійних моделей найчастіше входять обхватні розміри (талії та грудної клітки), товщини шкірно-жирових складок (на передпліччі та грудях), ширина дистального епіфіза плеча. У футболістів всі 12 реографічних параметрів центральної гемодинаміки залежали від антропометричних характеристик організму більше, ніж на 50 %. Точність опису ознак, які моделюються, досить висока (R^2 знаходиться у межах від 72,7 % до 97,3 %). До регресійних моделей параметрів центральної гемодинаміки найчастіше входять діаметри тіла (міжгребенева відстань та поперечний серединногрудний), обхватні розміри (талії та передпліччя у нижній третині), краніометричні розміри (сагітальна дуга голови, ширина обличчя).

Результати досліджень, які представлені в даному розділі дисертації, відображені нами в 3 наукових статтях у фахових журналах [233-235] і тезах міжнародної науково-практичної конференції [236] та отримано патент України на корисну модель [237].

РОЗДІЛ 7

АНАЛІЗ Й УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вирішення задач відбору передбачає створення моделі спортсмена даної спеціалізації, тобто певного складу ознак, які визначають спортивну результативність. Модель спортсмена – різнорідний набір інформативних ознак, які визначають успішність обраного виду спорту, про що свідчать дослідження багатьох науковців [1, 10-17, 131, 238-243], тому що антропометричні ознаки генетично детерміновані, мало змінні у процесі спортивної підготовки і тому придатні для прогнозування спортивних досягнень [2,69, 118]. Для побудови моделі спортсмена необхідно кількісно оцінити значення кожної ознаки, зокрема антропо-соматотипологічних. 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 достовірно 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.

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 передньозаднього 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 достовірно 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 достовірно ($p < 0,01-0,001$) більшу міжгребеневу 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. Встановлено, що обхватні розміри ший, 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 ший, 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 значуще більший ($p < 0,02-0,001$), ніж у неспортсменів та спортсменів інших видів спорту. За величиною більшості антропометричних ознак легкоатлети поступаються лише волейболістам.

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.

Окремі розміри голови суттєво відрізняються у спортсменів різних видів спорту, зокрема, 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 у легкоатлетів ширина голови достовірно менша, ніж у юнаків всіх інших груп ($p < 0,05-0,001$).

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.

На думку Б.А. Никитюка [244], у конституції людини саме соматотип, а не будь який інший показник є безцінним прогностичним комплексом, який характеризується спадковим поліморфізмом, що дозволяє більш об'єктивно визначити функціональний стан організму людини. Крім того, соматотипування є надзвичайно актуальним науковим напрямком сьогодення. Якщо реактивність і темп онтогенезу характеризують конституцію людини, то соматотип є формою конституції [245-247]. В останні десятиріччя в історії інтегративної конституціональної антропології спостерігається поєднання проблем конституції і генетичних маркерів та погляд на конституцію, як на систему маркерів у зв'язку зі зростаючими вимогами до неї по науковому забезпеченню охорони здоров'я, педагогіки і спорту [248-252]. Проблема спортивної орієнтації давно вже не знаходиться у стадії становлення, а перетворилася на самостійну науку. Прогнозуючи можливості дитини або підлітка, тренер спирається на сучасні методи морфологічних і функціональних досліджень, створює модель можливого розвитку індивіда з надією на успішну надалі спортивну спеціалізацію. Існуюча в даний момент методологія спортивного відбору та орієнтації юних спортсменів вимагає використання в якості прогностичних критеріїв соматичні параметри [1,2 10,53,80].

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,

борцями, загальною групою спортсменів). Достовірної різниці у величині даного компонента 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.

Морфо-функціональні особливості серцево-судинної системи визначають рівень можливих спортивних досягнень у будь-якому виді спорту [18-21]. 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, зокрема, у футболістів даний показник центральної гемодинаміки має найбільші середні значення, а у борців – найменші, у легкоатлетів теж виявлені досить великі середні значення ударного об'єму та встановлені достовірні відмінності між ними та волейболістами і юнаками, які взагалі не займаються спортом ($p < 0,05$). У юнаків, які займаються футболом і легкою атлетикою, величина ударного індексу є найбільшою, у волейболістів і борців – найменшою. Нами встановлено, що у легкоатлетів величина об'ємної швидкості руху крові статистично значуще більша ($p < 0,05$), ніж у борців, між іншими групами достовірні відмінності відсутні. Спортсмени окремих видів спорту та загальної групи мають більшу потужність лівого шлуночка, ніж неспортсмени, достовірні відмінності ($p < 0,05$) виявили між неспортсменами та футболістами, у яких даний показник має найбільші середні значення. Показник витрат енергії є найбільшим у футболістів, а найменшим у волейболістів і юнаків, які не займаються спортом.

Останнім часом з'явилися роботи про зв'язок гемодинаміки і соматичних показників організму [253]. У ряді робіт проводилися спроби виявити залежність гемодинамічних показників від соматичних параметрів, які характеризують тіло в цілому, зокрема, довжини, маси, площі поверхні тіла, індексу маси тіла й ін. [254-257]. В науковій літературі встановлено, що параметри практично всіх показників центральної гемодинаміки й грудної реограми корелюють з антропометричними параметрами [258-260]. І.В. Гунас, І.М. Кириченко [261] встановили, що у хлопчиків між показниками гемодинаміки та антропометричними і соматотипологічними показниками, у більшості випадків, переважали прямі переважно середньої сили кореляції.

Після узагальнення особливостей кореляцій гемодинамічних та конституціональних показників у осіб юнацького віку, які не займаються спортом, необхідно відзначити, що для всіх показників центральної гемодинаміки встановлені достовірні кореляційні 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 артеріальний 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. У дослідженнях Л.А. Сарафинюк на контингенті практично здорових міських особах юнацького віку теж було встановлена наявність кореляцій між обхватними розмірами та параметрами центральної гемодинаміки, переважали прямі переважно слабкої сили та близькі до слабких зв'язки, найчастіше достовірні кореляції були встановлені між реокардіографічними по-

казниками й обхватними розмірами сегментів верхньої кінцівки та грудної клітки, обхватами шиї й талії [46, 262].

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. При вивченні конституційних особливостей виникнення захворювань серцево-судинної системи сучасні науковці не можуть прийти до однієї думки, але у наш час індивідуально-типологічний підхід до вивчення предикторів виникнення цих захворювань є незаперечливим. Вченими встановлена залежність виникнення захворювань серцево-судинної системи із деякими парціальними антропометричними ознаками [263, 264]. На важливість аналізу цих показників вказує А.А. Александров [265], який надає великого значення величині підшкірно-жирової складки під лопаткою, оскільки вона має зв'язок з розвитком ішемічної хвороби серця та інфарктом міокарду, відображаючи так зване центральне ожиріння і підтверджує тезис про більш важливе значення анатомічної локалізації жирових відкладень, ніж загальної маси жирової тканини [266]. На думку вчених абдомінальний тип ожиріння пов'язаний із специфічними гемодинамічними змінами, такими, як підвищення загального судинного опору, зниження серцевого викиду і вазоконстрикторною відповіддю на стрес [267]. І. М. Кириченко [268] у осіб чоловічої статі підліткового віку встановила не дуже чисельні переважно слабкі кореляції показників центральної гемодинаміки з товщиною шкірно-жирових складок, а у дівчаток достовірні зв'язки повністю відсутні. У дослідженнях Л.А. Сарафинюк [46] встановлено в юнаків переважно зворотні, за винятком периферичного опору, кореляції слабкої ($r = -0,18 - -0,29$) та середньої сили ($r = -0,31 - -0,38$) більшості реокардіографічних параметрів з товщиною шкірно-жирових складок на задній поверхні плеча, під лопаткою, на животі, стегні та гомілці.

Нами 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. В. В. Апанасевич зі співав. [269] виявили асоціації антропометричних показників, зокрема, параметрів, що характеризують розподіл жирового компонента, із значеннями артеріального тиску; такі асоціації знаходять уже у дітей препубертатного віку. У багатьох дослідженнях наголошується на роль жирового компоненту у виникненні того чи іншого захворювання. А. Misra [270] стверджує, що ожиріння є причиною, яка прискорює розвиток атеросклерозу. S. Celis et al. [271] виявили, що підвищений артеріальний тиск крові корелював з масою жиру всього тіла.

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; екторморфний компонент соматотипу має зворотні достовірні кореляції з показниками артеріального тиску та витрат енергії. Вивчаючи популяцію практично здорових міських юнаків Поділля Л.А. Сарафинюк зі співав. теж встановили, що мезо- та екторморфний компоненти соматотипу мають достовірні кореляції з усіма показниками артеріального тиску, потужності шлуночка, витратами енергій і питомим периферичним опором, причому, екторморфний компонент має лише зворотні зв'язки. Складові маси тіла, за винятком кісткової, у юнаків мають поодинокі достовірні слабкі кореляції з показниками центральної гемодинаміки [46, 262]. Про зворотній напрямок зв'язків екторморфного компоненту соматотипу з багатьма показниками серцево-судинної системи констатується у багатьох сучасних наукових дослідженнях, зокрема з показниками ехокардіографічних параметрів серця [272, 273], кардіоінтервалографічних [274-275] і реоенцефалографічних [276, 277] у підлітковому віці.

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 коре-

ляцій), 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 [261, 268].

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 антропо-соматотипологічних і динамометричних параметрів з показниками центральної гемодинаміки, але так як група волейболістів у нашому дослідженні була не дуже чисельною, то окремі кореляції середньої сили виявилась 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 найбільшій 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 й 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 антропо-соматотипологічні параметри пов'язані лише 1-3 гемодинамічними показниками. Необхідно зазначити, що у борців багато соматичних розмірів не мають значущих зв'язків з показниками центральної гемодинаміки (біль-

ність обхватних розмірів, 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 середньої 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 антропо-соматотипологічними характеристиками нами виявлені достові-

рні 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 кореляцій, 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 зафіксована найбільша 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 цент-

ральної гемодинаміки та соматичними 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 обстежували. 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 зворотними – 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 ($r=0,40 - 0,62$).

Гармонія зовнішніх особливостей будови тіла людини та внутрішніх органів генетично обумовлена [278]. Тому, моделювання належних показників центральної гемодинаміки в залежності від особливостей будови тіла є надзвичайно актуальним і може широко використовуватись у діагностичних цілях. Регресійний аналіз давно застосовується як один з найбільш коректних методів оцінки множинних зв'язків. Загальне призначення множинної регресії полягає в аналізі зв'язків між декількома незалежними змінними (що називають також регресорами або предикторами) та залежною змінною [220]. Відомостей про дослідження, в яких розглядалися б показники центральної гемодинаміки у спортсменів, які мають високі спортивні розряди, у 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 централь-

ної 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 входять 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 % моделях) 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, для визначення індивідуальних нормативних показників. До них входять 69 антропометричних показників та 2 фізіометричних (становна 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 показники обхвату 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 розміри сагітальної дуги голови (визначає варіабельність всіх показників артеріального 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 % моделей, у волейболістів у 50 % побудованих моделей.

У результаті проведеного прямого покрокового регресійного аналізу у групах юнаків, які належали до різних соматотипів [279, 280], з'ясувалося, що у юнаків мезоморфів до складу всіх (100 %) моделей входили ширина дистального епіфізу передпліччя та його обхват у нижній третині і міжостьова відстань, у 67 % випадків – середньогруднинний діаметр. У юнаків з екоморфним соматотипом у 50 % випадків входила товщина шкірно-жирової складки на животі, у 40 % – обхват грудної клітки на вдиху та ширина обличчя, у 30 % – обхват сте-

гна. У юнаків з екто-мезоморфним соматотипом – товщина шкірно-жирової складки на животі й обхват кисті (43 %). У ендо-мезоморфів – товщина шкірно-жирових складок на стегні (45,5 %) і передній поверхні плеча (36,4 %), ширина дистального епіфізу передпліччя (36,4 %) і середньогруднинний діаметр (27,3 %). У юнаків зі середнім проміжним соматотипом – обхват кисті (54,5 %), середньогруднинний діаметр (45,5 %) і ширина дистальних епіфізів передпліччя (36,4 %) і стегна (27,3 %).

Таким чином, заняття різними видами спорту обумовлює залежність параметрів центральної гемодинаміки від різних антропо-соматотипологічних показників, які мають спільні риси та свою специфічність у волейболі, легкій атлетиці, боротьбі і футболі, і у той же час суттєво відрізняються від предикторів, що визначають варіабельність гемодинамічних параметрів у практично здорових юнаків того ж віку, які не займаються спортом. Для скринінга факторів ризику серцево-судинних хвороб у дорослих широке застосування знайшло чимало антропометричних показників та індексів. Зокрема, результати великих популяційно-базованих досліджень підкреслюють, що обхвати талії та стегна є важливими чинниками метаболічного синдрому, на які слід зважати в епідеміологічних дослідженнях [281-283]. У наших дослідженнях встановлено, що обхват талії визначає варіабельність параметрів центральної гемодинаміки у 72,7 % всіх моделей легкоатлетів та у 100 % показників артеріального тиску у футболістів, а обхват стегна – у 50 % побудованих моделей волейболістів.

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 ($p < 0,05-0,001$), міжостову 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, екоморфного 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 ($p < 0,02-0,001$); міжвертлюгову 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. 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. 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 зв'язків 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 (ближчі до слабких ($r = 0,31 - 0,43$)) сили, у легкоатлетів – переважно прямі зв'язки середньої сили (ближчі 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 (ближче 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 ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сергієнко Л. П. Спортивний відбір: теорія і практика / Леонід Прокопович Сергієнко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2009. – 672 с. – (Підручник у 2 кн., кн. 1).
2. Волков Л. В. Теория спортивного отбора: способности, одаренность, талант / Л. В. Волков. – К. : Вежа, 1997. – 128 с.
3. Головка Д. Визначення критеріїв відбору легкоатлетів спринтерів на заключних етапах багаторічної підготовки / Д. Головка // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2004. – № 1. – С. 61–63.
4. Bompa T. O. Total training for young champions / T. O. Bompa. – Champaign, IL : Human Kinetics, 2000. – 211 p.
5. Платонов В. П. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. П. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
6. Arnot R. Tratado de la actividad fisica seleccion su deporte / R. Arnot, C. Gaines. – Barcelona : Paidotribo, 1994. – 453 p.
7. The genetic background of individual variations of circadian – rhythm periods in healthy human adults / I. E. Ashkenari, A. Reinberg, A. Bickova-Rocher [et al.] // Am. J. Hum. Genet. – 1993. – Vol. 52. – P. 1250–1259.
8. Brown J. Sports Talent / J. Brown. – Champaign, IL : Human Kinetics, 2001. – 299 p.
9. Janssen P. Lactate Threshold Training / P. Janssen. – Champaign, IL : Human Kinetics, 2001. – 296 p.
10. Никитюк Б. А. Анатомо-антропологические предпосылки становления и роста спортивного мастерства / Б. А. Никитюк, Б. И. Коган. – Винница, 1992. – 118 с.

11. Губа В. Морфобиомеханика – технология выявления и развития спортивных талантов / В. Губа // *Wychowanie Fizyczne i Sport*. – 2002. – Vol. 46, № 1. – P. 324–325.
12. Булгакова Н. Значение и виды модельных характеристик в проблеме выявления спортивной одаренности / Н. Булгакова // *Wychowanie Fizyczne i Sport*. – 2002. – Vol. 46, № 1. – P. 315.
13. Papadopoulos C. Diagnose und Auswertung der motorischen Fflhigkeiten kraft und Schnelligkeit bci jungen Schwimmern / C. Papadopoulos, K. Salonikidis // *Leistungssport*. – 2000. – № 4. – P. 14–18.
14. Гагуа Е. Д. Тренировка спринтера / Е. Д. Гагуа. – М. : Терра Спорт, 2003. – 153 с.
15. Запорожанова Г. Особливості змагальної діяльності провідних тенісистів світу / Г. Запорожанова // *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. – 2004. – № 1. – С. 64–68.
16. Ковальчук Г. И. Диагностика одаренности прыгунов с шестом / Г. И. Ковальчук, И. А. Васнев // *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. – 2002. – № 4. – С. 24–26.
17. Корнеев Р. А. Динамика атлетической подготовки баскетболистов и критерии ее оценки / Р. А. Корнеев // *Теория и практика физической культуры*. – 2004. – № 3. – С. 39–41.
18. Ефимова Л. Гемодинамические факторы отбора юных спортсменов / Л. Ефимова, Р. Титиевская // *Wychowanie Fizyczne i Sport*. – 2002. – Vol. 46, № 1. – P. 330.
19. Михалюк Є. Л. Стан центральної гемодинаміки, варіабельності серцевого ритму та фізичної працездатності у гандболістів екстра-класу / Є. Л. Михалюк // *Фізіологічний журнал*. – 2009. – Т. 55, № 2. – С. 72–75.
20. Коваленко С. О. Центральна гемодинаміка та варіабельність серцевого ритму в осіб з різним рівнем фізичної працездатності / С. О. Коваленко, О. В. Каленіченко // *Фізіологічний журнал*. – 2006. – Т. 52, № 2. – С. 92–93.

21. Чистякова Ю. С. Некоторые аспекты функциональной диагностики в спорте высших достижений / Ю. С. Чистякова // Лікарська справа. – 2005. – № 1-2. – С. 107–110.
22. Импедансная прекардиальная реокардиография / В. Г. Зубенко, С. А. Колядин, А. А. Морозов [и др.] // Биомедицинская технология и радиоэлектроника. – 2001. – № 10. – С. 40–45.
23. Эхокардиографическая оценка фиброза миокарда у молодых мужчин с артериальной гипертонией и разными типами ремоделирования левого желудочка / Ж. Д. Кобалава, Ю. В. Котовская, А. Ф. Сафарова [и др.] // Кардиология. – 2011. – № 2. – С. 34–39.
24. Овчинников А. Г. Ультразвуковое исследование в оценке диастолического давления в левом желудочке / А. Г. Овчинников, Ф. Т. Агеев // Сердечная недостаточность. – 2009. – № 10 (4). – С. 221–236.
25. Left ventricular untwisting rate by speckle tracking echocardiography / J. Wang, D. I. Khoury, Y. Yue [et al.] // Circulation. – 2007. – Vol. 116. – P. 2580–2586.
26. Characteristics of left ventricular diastolic dysfunction in the community: an echocardiographic survey / W. P. Abhayaratna, T. H. Marwick, W. T. Smith [et al.] // Heart. – 2006. – Vol. 92. – P. 1259–1264.
27. Айзман Р. И. Методические аспекты определения индивидуальной нормы в онтогенезе человека / Р. И. Айзман // Актуальные вопросы биомедицинской и клинической антропологии : тезисы докл. – Томск-Красноярск, 1996. – С. 8.
28. Волков К. С. Моделювання нормативних параметрів кардіоінтервалографії у дівчаток з гіперкінетичним типом гемодинаміки в залежності від особливостей будови тіла / К. С. Волков, І. В. Сергета, М. М. Шінкарук-Диковицька // Вісник морфології. – 2008. – Т. 14, № 1. – С. 205–208.
29. De Onis M. The Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts and the growth of breastfed infants / M. De Onis, A. W. Onyango // Acta Paediatr. – 2003. – Vol. 92, № 4. – P. 413–419.

30. Growth in healthy infants aged 1-2 years and comparison with reference charts /J. M. Marugan de Miguelsanz, M. C. Torres Hinojal, M. T. Fernandez Castano [et al.] // *An. Pediatr. (Barc)*. – 2005. – Vol. 62, № 4. – P. 304–311.
31. Гумінський Ю. Й. Кореляційні зв'язки соматометричних та макроморфометричних ультразвукових параметрів нирок у підлітків / Ю. Й. Гумінський, Г. В. Брухнов, І. В. Руда // *Прикладні аспекти морфології експериментальних і клінічних досліджень : мат. наук.-практ. конф.* – Тернопіль, 2008. – С. 167–168.
32. Ольховський В. О. Соматометрична характеристика анатомічних варіантів шлунка людини / В. О. Ольховський // *Вісник морфології*. – 2003. – Т. 9, № 2. – С. 415–418.
33. Козлов В. А. Особенности топографии толстой кишки человека в зависимости от соматотипа / В. А. Козлов, В. А. Мушнин, С. В. Терещенко // *Вісник морфології*. – 2004. – Т. 10, № 2. – С. 386–388.
34. Співвідносність соматометричних розмірів тіла людини та макроморфометричних параметрів нирок в нормі та при патології / В. Г. Черкасов, В. О. Козлов, Ю. Й. Гумінський [та ін.] // *Вісник морфології*. – 2006. – Т. 12, № 2. – С. 302–306.
35. Гунас І.В. Аналіз регресійних моделей сонографічних параметрів нирок у загальних групах здорових міських юнаків та дівчат Поділля побудованих в залежності від антропо-соматометричних показників тіла / І. В. Гунас, Н. А. Шевчук, Н. В. Белік // *Вісник морфології*. – 2010. – Т. 16, № 2. – С. 425–430.
36. Гудзевич Л. С. Антропометричні та соматотипологічні особливості показників зовнішнього дихання у підлітків Поділля : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / Л. С. Гудзевич. – Тернопіль, 2007. – 20 с.
37. Franco D. Molecular characterization of the ventricular conduction system in the developing mouse heart: topographical correlation in normal and congenitally malformed hearts / D. Franco, J. M. Icardo // *Cardiovasc. Res.* – 2001. – Vol. 49. – P. 417–429.

38. Антоненко Т. І. Антропогенетичні критерії виникнення алергічних ринітів у підлітків подільського регіону України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / Т. І. Антоненко. – Вінниця, 2004. – 20 с.
39. Пилюйко Н. В. Особливості соматотипа при хронічному пієлонефриті у підлітків / Н. В. Пилюйко, О. К. Каблукова // Вісник морфології. – 2005. – Т. 11, № 1. – С. 114–116.
40. Иванов В. А. Корреляционные особенности морфометрических показателей венечного синуса человека в разных возрастных группах / В. А. Иванов, А. К. Косоуров // IV международный конгресс по интегративной антропологии : материалы научн. трудов / научн. ред. Л. А. Алексина. – СПб. : СПбГМУ, 2002. – С. 147–148.
41. Сарафинюк П. В. Математичне моделювання нормативних ехокардіографічних параметрів у залежності від особливостей будови тіла / П. В. Сарафинюк, Н. А. Камінська, Г. В. Даценко // Вісник морфології. – 2004. – Т. 10, № 2. – С. 399–402.
42. Василенко Д. А. Кореляційні зв'язки показників реоенцефалограми з тотальними та парціальними розмірами тіла у практично здорових міських хлопчиків і дівчаток Поділля / Д. А. Василенко, О. П. Богачук, Л. С. Брухнова // Вісник морфології. – 2006. – Т. 12, № 2. – С. 306–312.
43. Сарафинюк Л. А. Залежність параметрів центральної гемодинаміки від антро-соматотипологічних особливостей у осіб екоморфного соматотипу юнацького віку / Л. А. Сарафинюк // Морфологія. – 2012. – Т. VI, № 3. – С. 67–71.
44. Фурман Ю. М. Особливості кореляційних зв'язків показників варіабельності серцевого ритму з антропометричними показниками у підлітків різних соматотипів / Ю. М. Фурман, Д. А. Василенко, О. Л. Очеретна // Вісник морфології. – 2008. – Т. 14, № 1. – С. 42–47.
45. Сергета І. В. Особливості кореляційних зв'язків показників варіабельності серцевого ритму з антропометричними і соматотипологічними показни-

ками у практично здорових міських підлітків Поділля / І. В. Сергета, М. М. Шінкарук-Диковицька // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2008. – Т. 12, № 1. – С 34–38.

46. Сарафинюк Л. А. Взаємозв'язки антропо-соматотипологічних характеристик і реографічних параметрів центральної гемодинаміки у міських юнаків / Л. А. Сарафинюк, Н. В. Белік // Світ медицини та біології. – 2009. – № 2. – С. 96–102.

47. Лях В. И. Координационные способности в спорте: теории, модели, направления настоящих и будущих исследований / В. И. Лях // Моделирование управления движениями человека : сб. научн. трудов / научн. ред. М. П. Шестакова, А. Н. Аверкина. – М. : СпортАкадемПресс, 2003. – С. 158–202.

48. Лях В. И. Координационные способности школьников / В. И. Лях // Физическая культура в школе. – 2000. – № 5. – С. 3–10.

49. Матвеев Л. П. Проверка одной гипотезы и комментариев к ней в аспекте теории и практики спорта / Л. П. Матвеев, З. А. Гасанова // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 5. – С. 2–11.

50. Александров Ю. И. Закономерности формирования и реализации индивидуального спорта / Ю. И. Александров // Журнал ВНД. – 1997. – Т. 47, № 2. – С. 19.

51. Романенко В. А. Теоретические проблемы управления психофизиологической готовностью в спорте / В. А. Романенко // Молодая спортивная наука Донбасса : сб. научн. работ. – Донецк, 2002. – С. 195 – 201.

52. Романенко В. А. Физиологические и методологические проблемы диагностики двигательных способностей человека в сфере физической культуры / В. А. Романенко // Педагогіка, психологія та медицина – біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. праць. – Х. : ХХІІІ, 2001. – № 2. – С. 42–48.

53. Михайлова Т. И. Информативность признаков соматотипа для диагностики и прогноза успешности спортивной деятельности юных дзюдоистов / Т.

- И. Михайлова // Вестник Сумского государственного университета. – 2000. – С. 27–29.
54. Горбунов Н. С. Топический и иерархический подход изучения частной конституции / Н. С. Горбунов, И. В. Киргизов // IV международный конгресс по интегративной антропологии : материалы научн. трудов / научн. ред. Л. А. Алексина. – СПб. : СПбГМУ, 2002. – С. 92–94.
55. Исаев А. П. Прогнозирование ранга спортивного мастерства дзюдоистов на основании адаптивных изменений показателей гомеостаза // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 11 (12). – С.32–35.
56. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей школярів / Л. П. Сергієнко. – К. : Олімпійська література, 2001. – 439 с.
57. Пшыбыльски В. К оценке технико-тактического мастерства футболистов / В. Пшыбыльски // Современный олимпийский спорт и спорт для всех : материалы VII Международного научного конгресса. – М. : СпортАкадемПресс, 2003. – С. 122–123.
58. Багнюк К., Король Є. Про необхідність врахування антропометричних показників у підготовці борців різних видів боротьби // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. – Київ – Вінниця : ДОВ „Вінниця”, 2001. – С. 69–72.
59. Корягина Ю. В. Исследование хронобиологических особенностей восприятия времени и пространства у спортсменов / Ю. В. Корягина // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 11. – С. 14–15.
60. Шапошникова В. И. Хронобиология, индивидуализация и прогноз в спорте / В. И. Шапошникова // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 3. – С. 34–36.
61. Літвінов Г. Вплив наслідувальної діяльності на формування вольових і тактико-технічних якостей у початківців та юних борців дзюдо і самбо / Г. Літвінов, С. Мустафасв // Вісник технічного університету Поділля. – 2002. – Ч. 3, № 5. – С. 229.

62. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 1997. – 584 с.
63. Волков В. М. Спортивный отбор / В. М. Волков, В. П. Филин. – М. : Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.
64. Макаров Г. А. Спортивная медицина : учебн. [для студ. высш. учебн. зав.] / Г. А. Макаров. – М. : Советский спорт, 2003. – 480 с.
65. Jagiello W. Przygotowanie fizyczne mlodego sportowca / W. Jagiello. – Warszawa, 2000. – 203 s.
66. Psotta R. Diagnostics of ability to repeat maximal sprints in team sport games / R. Psotta // Movement Coordination in Team Sport Games and Martial Arts : Materials of International Scientific Conference, 24–26 sept. 1998. – Poland, Biala Podlaska, 1998. – P. 119–123.
67. Trzesniowski R. Tabele sprawnosci fizycznej mlodziezy w wieku od 7 – 19 lat / R. Trzesniowski, S. Pilicz. – Warszawa : AWF, 1989. – 153 s.
68. Губа В. Современные проблемы ранней спортивной ориентации (Основы теории и методики ранней ориентации) / В. Губа, М. Вольф, В. Никитушкин. – М., 1998. – 72 с.
69. Волков Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта / Л. В. Волков. – К. : Олимпийская литература, 2002. – 294 с.
70. Вишняков А.В. Педагогический контроль важнейших координационных способностей юных легкоатлетов / А. В. Вишняков, В. А. Кашкаров // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2004. – № 1. – С. 32–34.
71. Коханович К. Контроль функции равновесия гимнастов / К. Коханович // Наука в олимпийском спорте. – 1999. – №1. – С. 60–62.
72. Педагогический контроль развития координационных способностей у детей и подростков / Л. Сергиенко, Т. Селезнева, Л. Кметь [и др.] // Наука в олимпийском спорте. – 2002. – № 1. – С. 47–53.
73. Костикова Л. В. Соревновательная деятельность высокорослых баскетболисток высокой квалификации / Л. В. Костикова, А. Б. Саблин, С. В. Чернов // Современный олимпийский спорт и спорт для всех : материалы VII Между-

народного научного конгресса – М. : СпортАкадемПресс, 2003. – Т. 3. – С. 185–186.

74. Сирис П. З. Отбор и прогнозирование способностей в легкой атлетике./ П. З. Сирис, П. М. Гайдарска, К. И. Рачев. – М. : Физкультура и спорт, 1983. – 103 с.

75. Кличко Виталий. Бокс: теория и методика спортивного отбора / Виталий Кличко. – К. : Нора-принт, 1999. – 76 с.

76. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов: учебное пособие / Л. П. Матвеев. – К. : Олимпийская литература, 1999. – 318 с.

77. Максименко Г. Н. Основы отбора, обучения и тренировки юных легкоатлетов / Г. Н. Максименко, А. Ф. Полтавский. – Киев : Вища школа, 1994. – 365 с.

78. Sawczyn S. Gimnastyka korekcyjna b szkole / S. Sawczyn, G. Sawczyn, J. Kamiewicz [i in.]. – Bydgoszcz : Sport, 1999. – Cz. 2. – 138 s.

79. Никитюк Б. А. Теория и практика интегративной антропологии / Б. А. Никитюк, В. М. Мороз, Д. Б. Никитюк. – Киев–Винница : Здоров'я, 1998. – 301 с.

80. Никитюк Б. А. Биотехнологические и валеологические аспекты анатомии человека / Б. А. Никитюк. – Винница–Москва, 1997. – 203 с.

81. Шварц В. Б. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора / В. Б. Шварц, С. В. Хрущев. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 151 с.

82. Губа В. П. Морфобиомеханический подход как основа возрастного физического воспитания и спорта / В. П. Губа // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 1999. – № 3. – С. 21–26, 39–41.

83. Сергиенко Л. П. Генетика и спорт / Л. П. Сергиенко. – М. : Физкультура и спорт, 1990. – 171 с.

84. Сергиенко Л. П. Основы спортивной генетики / Л. П. Сергиенко. – К. : Вища школа, 2004. – 631 с.

85. Никитюк Б. А. Анатомия и спортивная морфология : практикум / Б. А. Никитюк, А. А. Гладышева. – М. : Физкультура и спорт, 1989. – 176 с.
86. Загура Ф. Морфо-функціональні особливості кваліфікованих дзюдоїстів різних стилів ведення поєдинку / Ф. Загура, І. Огірко // Молода спортивна наука України : зб. наук. праць. – Львів, 2002. – Вип. 6, Т. 2. – С. 89–93.
87. Багиров Т. К. Влияние одноразовой физической нагрузки на гемодинамику и функциональное состояние юных дзюдоистов / Т. К. Багиров, Э. Б. Кафаров, Н. А. Рустамова // Теория и практика физической культуры. – 1987. – № 2. – С. 29–32.
88. Еганов А. В. Разработка методологии индивидуальной спортивно-технической подготовки в дзюдо / А. В. Еганов // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 9 – С. 7–10.
89. Lintsi M. Five-class height-weight model for systematization of seventeen-year-old recruits' anthropometric data / M. Lintsi, H. Kaarma // *Anthropol. Anz.* – 2003. – Vol. 61, № 4. – P.435–443.
90. Roy S. K. Anthropometric and physiological traits: age changes among the Oraon agricultural labourers of the Jalpaiguri District, northern West Bengal, India / S. K. Roy, B. Pal // *Anthropol. Anz.* – 2003. – Vol. 61, № 4. – P. 445–460.
91. Rubiano F. A comparison of body composition techniques / F. Rubiano, C. Nunez, S. B. Heymsfield // *Ann. N. Y. Acad. Sci.* – 2000. – № 904. – P. 335–338.
92. Evidence for independent genetic influences on fat mass and body mass index in a pediatric twin sample / M. S.Faith, A. Pietrobelli, C. Nunez [et al.] // *Pediatrics.* – 1999. – Vol. 104, № 1. – P. 61–67.
93. Body composition in children and adults by air displacement plethysmography / C. Nunez, A. J. Kovera, A. Pietrobelli [et al.] // *Eur. J. Clin. Nutr.* – 1999. – Vol. 53, № 5. – P. 382–387.
94. Hydration of fat-free body mass: new physiological modeling approach / Z. Wang, P. Deurenberg, W. Wang [et al.] // *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* – 2000. – Vol. 278, № 4. – P. 752–755.

95. Validity of methods of body composition assessment in young and older men and women / J. L. Clasey, J. A. Kanaley, L. Wideman [et al.] // J. Appl. Physiol. – 2000. – Vol. 89, № 6. – P. 2518–2520.
96. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models / R. C. Lee, Z. Wang, M. Heo [et al.] // J. Nutr. Health Aging. – 1998. – Vol. 2, № 1. – P. 5–17.
97. Body build classes as a method for systematization of age-related anthropometric changes in girls aged 7-8 and 17-18 years / J. Kasmel, H. Kaarma, S. Koskel, [et al.] // Anthropol. Anz. – 2004. – Vol. 62, № 1. – P. 93–106.
98. Can F. Morphological characteristics and performance variables of women soccer players / F. Can, I. Yilmaz, Z. Erden // Strength. Cond. Res. – 2004. – Vol. 18, № 3. – P. 480–485.
99. Implementation of whole body scanner for determining somatotype index at Chang Gung Memorial Hospital / T. H. Liu, W. K. Chiou, J. D. Lin [et al.] // Chang. Gung. Med. J. – 2001. – Vol. 24, № 11. – P. 697–707.
100. Kornev M. A. Effect of different somatotypes on the intensity of changes of indices of height and body mass during early childhood / M. A. Kornev, E. N. Komissarova // Morfologiya. – 2003. – Vol. 123, № 1. – P. 72–75.
101. Никитюк Б. А. Морфология человека / Б. А. Никитюк, В. П. Чтецов. – М. : МГУ, 1983. – 314 с.
102. Кузьменко Л. Г. К дискуссии о конституции человека, конституционных типах и диатезах / Л. Г. Кузьменко // Педиатрия. – 2005. – № 5. – С. 76–85.
103. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index / D. Gallagher, S. B. Heymsfield, M. Heo [et al.] // Am. J. Clin. Nutr. – 2000. – Vol. 72, № 3. – P. 694–701.
104. Беспалько И. Г. Факторно-аналитическая типология телосложения / И. Г. Беспалько // Новости спортивной и медицинский антропологии : сб. научн. трудов. – М., 1991. – № 7. – С. 39–40.

105. Кузин В. В. Очерки теории и истории интегративной антропологии / В. В. Кузин, Б. А. Никитюк. – М. : Физкультура, образование и наука. – 1995. – 174 с.
106. Додонова Л. П. Конституциональная обусловленность показателей физического развития детей / Л. П. Додонова // Гигиена и санитария. – 1994. – № 9. – С. 21–22.
107. Корнетов Н. А. Учение о конституции человека в медицине: от исторической ретроспективы до наших дней / Н. А. Корнетов // IV международный конгресс по интегративной антропологии : материалы научн. трудов / научн. ред. Л. А. Алексина. – СПб. : СПбГМУ, 2002. – С. 190–192.
108. Никитюк Б. А. Медицинская антропология и восстановительная медицина / Б. А. Никитюк, Н. А. Корнетов // Российские морфологические ведомости. – 1997. – № 2-3. – С. 141–145.
109. Губа В. П. Морфобиомеханические исследования в спорте / В. П. Губа. – М. : СпортАкадемПресс, 2000. – 120 с.
110. Калеткин Г. И. Дзюдо / Г. И. Калеткин // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 2. – С. 32.
111. Сорванов В. А. Комплексная оценка валидности тестов в борьбе самбо / В. А. Сорванов // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 10. – С. 10–13.
112. Norris C. M. La flexibilidad principions y practica / C. M. Norris. – Barcelona : Editorial Paidotribo, 1996. – P. 175–187.
113. Сергієнко Л. П. Спортивний відбір: теорія і практика / Леонід Прокопович Сергієнко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2010. – 784 с. – (Відбір у різні види спорту : Підручник у 2 кн., кн. 2).
114. Дудін М. П. Значення нейродинамічних характеристик для підлітків, які займаються ситуаційними видами спорту / М. П. Дудін, Ю. В. Човнюк // Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі : матер. симпоз. – Київ–Черкаси, 1995. – С. 46.

115. Дмитриев Р. М. Использование стандартных ситуаций в дзюдо / Р. М. Дмитриев // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 2. – С. 32.
116. Загура Ф. Модельні характеристики кваліфікованих борців-дзюдоїстів / Ф. Загура // Молода спортивна наука України : зб. наук. праць. – Львів, 2001. – Вип. 5, Т. 1. – С. 329–331.
117. Лисенко О. М. Відмінності максимальних аеробних можливостей спортсменів, зумовлені спрямованістю процесу довгострокової адаптації / О. М. Лисенко // Фізіологічний журнал. – 2001. – Т. 47, № 3. – С. 80–88.
118. Волков Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта : учебник [для студ. институтов физич. культ.] / Л. В. Волков. – К. : Олимпийская литература, 2002. – 293 с.
119. Волков В. М. Спортивный отбор / В. М. Волков, В. Н. Филин. – М. : ФиС, 1984. – 240 с.
120. Михайлова Т. И. Физическое развитие и спортивная подготовленность борцов на различных этапах онтогенеза / Т. И. Михайлова, В. А. Романенко // Сборник научных работ Волынского государственного университета им. Л. Украинки. – 2002. – Т. 2. – С. 184–185.
121. Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2001. – 464 с.
122. Семенов Л. А. Определение спортивной пригодности детей и подростков / Л. А. Семенов. – М. : Физкультура и спорт. – 2005. – 142 с.
123. Дорохов Р. Н. Спортивная морфология / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа. – М. : СпортАкадемПресс, 2002. – 236 с.
124. Zapoianow W. Dobor i kwalifikacja do sportu / W. Zapoianow, H. Sozanski. – Warszawa, 1997. – 114 s.
125. Мирзоев О. М. Модели соревновательного бега на 100 м / О. М. Мирзоев // Современный олимпийский спорт и спорт для всех : материалы VII Международного научного конгресса. – М. : СпортАкадемПресс, 2003. – Том 3. – С. 206–207.

126. Максименко Г. Н. Исследование структуры физической подготовленности десятиборцев различной квалификации / Г. Н. Максименко // Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях : материалы международной науч.-практ. конф. – Луганск, 2004. – С. 8–10.
127. Козлов А. В. Порядок проведения орієнтації і добору у секціях бігу на короткі дистанції / А. В. Козлов, І. В. Козєєв // Теорія і практика фізичного виховання. – 2001. – № 4. – С 25–27.
128. Тер-Ованесян И. А. Подготовка легкоатлета: современный взгляд / И. А. Тер-Ованесян. – М. : Терра-Спорт, 2000. – 128 с.
129. Коритко З. І. Медико-біологічні основи фізичного виховання / З. І. Коритко. – Львів, 2002. – 51 с.
130. Карпман В. Л. Спортивная медицина / В. Л. Карпман. – М. : Физкультура и спорт. – 1987. – 305 с.
131. Зеличенко В. Б. Легкая атлетика: критерии отбора / В. Б. Зеличенко, В. Г. Никитушкин, В. П. Губа. – М. : Терра – Спорт, 2000. – 240 с.
132. Мехрикадзе В. В. Тренировка спринтера / В. В. Мехрикадзе. – М. : Физкультура, образование и наука, 1997. – 163 с.
133. Осташев П. В. Прогнозирование способностей футболиста / П. В. Осташев. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – 96 с.
134. Лисенчук Г. А. Управление подготовкой футболистов / Г. А. Лисенчук. – К. : Олимпийская литература, 2003. – 271 с.
135. Селуянов В. Н. Определение одаренностей и поиск талантов в спорте / В. Н. Селуянов, М. П. Шестаков. – М : СпортАкадемПресс, 2000. – 112 с.
136. Сутула В. Особенности отбора и комплектования игровых линий в детско-юношеских футбольных командах / В. Сутула, Р. Аль Овайдат, М. Фоменко. – Х., 1999. – 171 с.
137. Early hemorheologic aspects of overtraining in elite athletes / A. Aïssa Benhaddad, D. Bouix, S. Khaled [et al.] // Clin. Hemorheol. Microcirc. – 1999. – Vol. 20, № 2. – P. 117–125.

138. Structural and functional changes in the of heart of high-performance (canoeing) athletes / O. Galván, G. Cherebetiu, H. Meléndez [et al.] // Arch. Inst. Cardiol. Mex. – 1999. – Vol. 69, № 1. – P. 26–34.
139. The relationship of serum leptin levels and parameters of endurance training status in top sportsmen / M. Haluzik, D. Haluziková, L. Boudová [et al.] // Endocr. Res. – 1999. – Vol. 25, № 3-4. – P. 357–369.
140. Сватъев А. В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / А. В. Сватъев, М. В. Маликов. – Запоріжжя : ЗДУ, 2004. – 195 с.
141. Шаповалова В. А. Компьютерная программа комплексной оценки функционального состояния и функциональной подготовленности организма / В. А. Шаповалова, Н. В. Маликов, А. В Сватъев. – Запорожье, 2003. – 75 с.
142. Иорданская Ф. А. Диагностика и дифференцированная коррекция симптомов дезадаптации к нагрузкам современного спорта и комплексная система мер их профилактики / Ф. А. Иорданская, М. С. Юдинцева // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 1. – С. 40–48.
143. Куликов Л. М. Спортивная тренировка: управление, системность, адаптация, здоровье / Л. М. Куликов, В. В. Рыбаков, Е. А. Великая // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 7. – С. 26–30.
144. Маликов Н. В. Адаптация: проблемы, гипотезы, эксперименты / Н. В. Маликов. – Запорожье, 2001. – 359 с.
145. Волков В. Н. Спортивная тренированность: парадоксы диагностики / В. Н. Волков // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 10. – С. 10–12.
146. Давыдов В. Ю. Оптимизация построения тренировочных нагрузок в процессе подготовки квалифицированных пловцов / В. Ю. Давыдов, Е. Г. Пруtkова // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 7. – С. 32–36.
147. Сокунова С. Ф. Контроль за уровнем развития выносливости спортсменов / С. Ф. Сокунова // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 8. – С. 56–59.

148. Фурман Ю. М. Возможности коррекции аэробной и анаэробной лактатной продуктивности организма молодежи разными режимами беговых нагрузок / Ю. М. Фурман // Физиологический журнал. – 2002. – Т. 48, № 2. – С. 182.
149. Полищук Д. И. Факторы, определяющие адаптацию функциональных систем спортсмена к проявлению выносливости / Д. И. Полищук // Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. монографія / за ред. С. С. Єрмакова. – Харків: ХДАДМ (ХХІІ), 2005. – С. 261 – 265.
150. Демин А. Н. Типологическая характеристика центральной гемодинамики у спортсменов в зависимости от положения тела / А. Н. Демин, М. Б. Огурцова, Е. А. Шкопинский // Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2007. – № 6. – С. 91–94.
151. Яремко С. К. Адаптаційні можливості спортсменів на анаеробні навантаження / С. К. Яремко, М. Я. Гриньків, Є. М. Голубій // Физиологический журнал. – 2002. – Т. 48, № 2. – С. 184.
152. Preliminary study of cardiorespiratory deconditioning in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction / N. Olivier, R. Legrand, J. Rogez [et al.] // Ann. Readapt. Med. Phys. – 2006. – Vol. 49, № 8. – P. 589–594.
153. Heart and sports: modifications of electrocardiogram, late potentials and echocardiography. Study of 75 sportsmen and 46 witnesses / A. Moustaghfir, A. Hda, A. Benyass [et al.] // Ann. Cardiol. Angeiol. (Paris). – 2002. – Vol. 51, № 4 – P. 188–192.
154. Бекас О. О. Рівень фізичного стану молоді 12-24 років і його залежність від фізичної активності / О. О. Бекас // Физиологический журнал. – 2002. – Т. 48, № 2. – С. 170.
155. Лысенко Е. Н. Физиологическая реактивность кардиореспираторной системы и особенности проявления физической работоспособности квалифицированных спортсменов : автореф. дис. на здобуття научн. степени канд. биол. наук : спец. 03.00.13 «физиология человека и животного» / Е. Н. Лысенко. – К., 2002. – 20 с.

156. Bicuspid aortic valve: an innocent finding or a potentially life-threatening anomaly whose complications may be elicited by sports activity? / P. Zeppilli, M. Bianco, S. Bria [et al.] // *J. Cardiovasc. Med.* – 2006. – Vol. 7, № 4. – P. 282–287.
157. Turley K. B. Cardiovascular responses to exercise in children / K. B. Turley // *USA Sports Med.* – 1997. – Vol. 24, № 4. – P. 241.
158. Школьник Н. М. Тетраполярная грудная реография как метод оценки насосной функции сердца у спортсменов циклических видов спорта / Н. М. Школьник // *Теория и практика физической культуры.* – 1987. – № 5. – С. 50–51.
159. Jovanović J. Blood pressure, heart rate and lipids in professional handball and water polo players / J. Jovanović, M. Jovanović // *Med. Pregl.* – 2005. – Vol. 58, № 3-4. – P. 168–174.
160. Increased blood viscosity in iron-depleted elite athletes / S. Khaled, J. F. Brun, A. Wagner [et al.] // *Clin. Hemorheol. Microcirc.* – 1998. – Vol. 18, № 4. – P. 309–318.
161. Effect of adrenergic stimuli on electrocardiographic and vectorcardiographic characteristics of ventricular repolarization / D. Andrásyová, V. Regecová, E. Kellerová [et al.] // *Vnitr. Lek.* – 2002. – Vol. 48, № 1 – P. 164–169.
162. Left ventricular mass index and sports: the influence of different sports activities and arterial blood pressure / G. I. Cubero, A. Batalla, J. R. Reguero [et al.] // *Int. J. Cardiol.* – 2000. – Vol. 75, № 2-3. – P. 261–265.
163. Белоцерковский З. Б. Гемодинамическая реакция при статических и динамических физических нагрузках у спортсменов / З. Б. Белоцерковский, Б. Г. Любина, Ю. А. Борисова // *Физиология человека.* – 2002. – Т. 28, № 2. – С. 89–94.
164. Белоцерковский З. Б. Структурно-функциональные особенности левых отделов сердца и гемодинамическая реакция в ответ на физические нагрузки у юных спортсменов / З. Б. Белоцерковский, Б. Г. Любина // *Физиология человека.* – 2002. – Т. 28, № 6. – С. 104–108.

165. Cardiovascular responses to exercise in sprinters and distance runners / D. J. Torok, W. J. Duey, J. Bassett [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 1995. – Vol. 27, № 7. – P. 1050.
166. Марушко Ю. В. Состояние сердечно-сосудистой системы у спортсменов („спортивное сердце“) / Ю. В. Марушко, Т. В. Гищак, В. А. Козловский // *Спортивная медицина.* – 2008. – № 2 – С. 21–42.
167. Effects of compression tights on calf muscle oxygenation and venous pooling during quiet resting in supine and standing positions / A. Bringard, R. Denis, N. Belluye [et al.] // *J. Sports Med. Phys. Fitness.* – 2006. – Vol. 46, № 4. – P. 548–554.
168. Henriksen E. Echocardiographic right and left ventricular measurements in male elite endurance athletes / E. Henriksen, J. Londebiust, L. Wessten // *Eur. Heart. J.* – 1996. – Vol. 17. – P. 1121–1128.
169. Sensitive markers of the repolarization alterations in systemic hypertension / D. Andrasyova, V. Regecova, M. Tonkovic [et al.] // *Bratisl. Lek. Listy.* – 2001. – Vol. 102, № 11. – P. 530–535.
170. Effects of compression tights on calf muscle oxygenation and venous pooling during quiet resting in supine and standing positions / A. Bringard, R. Denis, N. Belluye [et al.] // *J. Sports Med. Phys. Fitness.* – 2006. – Vol. 46, № 4. – P. 548–554.
171. Left ventricular hypertrophy differences in male professional runners and in young patients suffering from mild hypertension / A. Palazzuoli, L. Gennari, P. Calabria [et al.] // *Blood Press.* – 2004. – Vol. 13, № 1. – P. 14–19.
172. Fukuta H. The cardiac cycle and the physiologic basis of left ventricular contraction, ejection, relaxation, and filling / H. Fukuta, W. C. Little // *Heart Fail. Clin.* – 2008. – Vol. 4, № 1. – P. 1–11.
173. Гипертрофия левого желудочка и атеросклероз / Н. Я. Доценко, Я. Н. Доценко, Л. В. Герасименко [и др.] // *Артериальная гипертензия.* – 2011. – № 1 (15). – С. 21–25.
174. Діастолічна функція та гіпертрофія лівого шлуночка у пацієнтів з тяжкою артеріальною гіпертензією / Г. Д. Радченко, С. В. Поташов, С. М. Кушнір [та ін.] // *Український кардіологічний журнал.* – 2007. – № 3. – С. 51–57.

175. Пэдфилд П. А. Распространенность гипертрофии левого желудочка у пациентов с артериальной гипертензией / П. А. Пэдфилд // Український медичний часопис. – 2001. – № 1 (21). – С. 9–10.
176. Жебель В. М. Від гіпертрофії лівого шлуночка до гіпертензивного серця. Зміна парадигми / В. М. Жебель, С. Е. Лозинський // Український кардіологічний журнал. – 2011. – № 6. – С. 88–93.
177. Oikarinen L. Electrocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy with time-voltage QRS and QRST-wave areas / L. Oikarinen, M. Karvonen // J. Hum. Hypertens. – 2004. – Vol. 18, № 1. – P. 33–40.
178. Sex differences in the relationships between electrocardiographic abnormalities and the extent of left ventricular hypertrophy by echocardiography / H. Ochi, A. Noda, S. Miyata [et al.] // Ann. Noninvasive Electrocardiol. – 2006. – Vol. 11, № 3. – P. 222–229.
179. Горбась І. М. Епідеміологія основних факторів ризику серцево-судинних захворювань / І. М. Горбась // Артериальная гипертензия. – 2008. – № 2 (2). – С. 13–18.
180. Оцінка ефективності «Програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні» за даними епідеміологічних досліджень / І. М. Горбась, О. О. Смирнова, І. П. Кваша [та ін.] // Артериальная гипертензия. – 2010. – № 6 (14). – С. 51–67.
181. Дорогой А. П. Термін виконання «Програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні» закінчився, проблеми залишилися. Що далі? / А. П. Дорогой // Артериальная гипертензия. – 2011. – № 3 (17). – С. 29–36.
182. Коваленко В. М. Реалізація Програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні / В. М. Коваленко, Ю. М. Сіренко, А. П. Дорогой // Український кардіологічний журнал. – 2010. – № 1 (додатковий). – С. 3–12.
183. Свіщенко Є. П. Виявлення та лікування артеріальної гіпертензії в Україні: реальність та перспективи / Є. П. Свіщенко // Український кардіологічний журнал. – 2010. – № 1 (додатковий). – С. 13–15.

184. Корнеева И. Возрастные особенности кардиогемодинамики юных спортсменов / И. Корнеева, С. Поляков // Перспективи розвитку спортивної медицини і ЛФК ХХІ століття : матеріали І Всеукраїнського з'їзду фахівців із спортивної медицини і ЛФК. – Одеса, 2002. – С. 88–89.
185. Heart rate variability before and after knee surgery in amateur soccer players / N. Olivier, R. Legrand, J. Rogez [et al.] // Sport Rehabil. – 2007. – Vol. 16, № 4. – P. 336–342.
186. Relationships between blood viscosity and insulin-like growth factor I status in athletes / J. F. Monnier, A. A. Benhaddad, J. P. Micallef [et al.] // Clin. Hemorheol. Microcirc. – 2000. – Vol. 22, № 4. – P. 277–286
187. Trained men show lower cortisol, heart rate and psychological responses to psychosocial stress compared with untrained men / U. Rimmele, B. C. Zellweger, B. Marti [et al.] // Psychoneuroendocrinology. – 2007. – Vol. 32, № 6. – P. 627–635.
188. Suvorova S. S. Changes in viscoelastic properties of the myocardium and major arteries in sportsmen of high qualification with mild arterial hypertension / S. S. Suvorova, V. A. Epifanov // Vopr. Kurortol. Fizioter. Lech. Fiz. Kult. – 2003. – № 4. – P. 47–48.
189. Varlet-Marie E. Is plasma viscosity a predictor of overtraining in athletes? / E. Varlet-Marie, J. Mercier, J. F. Brun // Clin. Hemorheol. Microcirc. – 2006. – Vol. 35, № 1-2. – P. 329–332.
190. Показатели ударного объема крови у юношей, занимающихся физическими упражнениями динамического и статического характера / Р. А. Абзалов, И. Х. Вахитов, Р. С. Сафин [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 2. – С. 13–14.
191. Михалюк Є. Л. Типи кровообігу у спортсменів // Є. Л. Михалюк, А. М. Бражников / Фізіологічний журнал. – 1998. – Т. 44, № 3. – С. 272–273.
192. Михалюк Е. Л. Влияние направленности тренировочного процесса и квалификации на показатели центральной гемодинамики и тип кровообращения у спортсменов / Е. Л. Михалюк, А. М. Бражников, Л. М. Чечель // Актуальні проблеми фізичної культури та спорту в сучасних соціально-економічних

- і екологічних умовах : матер. міжнар. наук. конф. – Запоріжжя, 2000. – С. 178–182.
193. Калугина Г. Е. Сократительная способность миокарда у спортсменов с разными типами гемодинамики / Г. Е. Калугина // Теория и практика физической культуры. – 1987. – № 4. – С. 45–47.
194. Особенности системной гемодинамики у спортсменов-пловцов и легкоатлетов в клино- и ортостатике / М. Б. Огурцова, А. Н. Демин, Е. В. Поднебесная [и др.] // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2007. – № 12. – С. 261–265.
195. Mills J. D. The athlete's heart / J. D. Mills, G. E. Moore, H. D. Thomson // Clin. Sports Med. – 1997. – Vol. 16, № 4. – P. 725.
196. Мельников А. А. Особенности гемодинамики и реологических свойств крови у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса / А. А. Мельников, А. Д. Викулов // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 1. – С. 23–26.
197. Карпман В. Л. Динамика кровообращения у спортсменов / В. Л. Карпман, Б. Г. Любина. – М. : Фізкультура и спорт, 1982. – 135 с.
198. Огурцова М. Б. Особенности центральной и регионарной гемодинамики спортсменов-пловцов в различных положениях тела и при физической нагрузке / М. Б. Огурцова, А. Н. Демин // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2007. – № 11. – С. 154–158.
199. Майданюк Е. В. Реакции сердечно-сосудистой системы у спортсменок, занимающихся синхронным плаванием / Е. В. Майданюк // Фізіологічний журнал. – 2002. – Т. 48, № 2. – С. 178–179.
200. Возрастные изменения гемодинамики в покое и при физической нагрузке в зависимости от функционального состояния юных спортсменов / Т. К. Багиров, А. И. Никифоров, Н. А. Рустамова [и др.] // Физиология человека. – 1989. – Т. 15, № 14. – С. 63–67.
201. Ситникова Н. С. Особенности возрастной динамики функционального состояния сердечно-сосудистой системы юных спортсменов, систематически зани-

маючихся легкою атлетикою / Н. С. Ситникова // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2007. – № 12. – С. 231–235.

202. Long-term exercise training improves autonomic nervous system profile in professional runners / G. Raczak, L. Daniłowicz-Szymanowicz, M. Kobuszevska-Chwirot [et al.] // Kardiologia Pol. – 2006. – Vol. 64, № 2. – P. 135–140.

203. Polataiko I. A. Role of sport training in improving function of cardiorespiratory system / I. A. Polataiko, I. V. Radysh // Fiziologia Zh. – 2003. – Vol. 49, № 3. – P. 134–138.

204. Меркулова Р. А. Возрастная кардиогемодинамика у спортсменов / Р. А. Меркулова, С. В. Хрущев, В. Н. Хельбин. – М. : Медицина, 1989. – 112 с.

205. Поднебесная Е. В. Велоэргометрическая проба в оценке реакции гемодинамики юных спортсменов / Е. В. Поднебесная, Е. А. Шкопинский // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2007. – № 11. – С. 182–184.

206. Особенности гемодинамики у студентов спортивного вуза / Г. А. Кураев, М. И. Леднова, В. М. Баршай [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 1. – С. 52–58.

207. Казин Э. М. Опыт использования автоматизированных систем для оценки функциональных особенностей организма / Э. М. Казин, В. А. Панферов, А. Д. Рифтин // Физиология человека. – 1991. – Т. 17, № 2. – С. 135–140.

208. Красноперова Т. В. Состояние центральной гемодинамики у спортсменов с различным уровнем активности вегетативной регуляции ритма сердца независимо от видов спорта в покое / Т. В. Красноперова, Н. И. Шлык, Г. А. Геровская [и др.] // Теория и практика оздоровления населения России : мат. II Национальной научно-практ. конф. с международным участием. – М. : Центр ЛФК и СМ Росздрава, 2005. – С. 139–140.

209. Ільницький В. І. Функціональний стан серцево-судинної системи у студентів при систематичних заняттях фізичним вихованням / В. І. Ільницький, С. Н. Вадзюк, М. Л. Рафалюк // Фізіологічний журнал. – 1998. – Т. 44, № 3. – С. 102.

210. Мороз В. М. Вікові та статеві особливості показників центральної гемодинаміки і співвідношень амплітудних та часових показників реограми грудної клітини у міських підлітків / В. М. Мороз, І. М. Кириченко, І. В. Гунас // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2003. – Т. 7, № 1/1. – С. 32–37.
211. Мороз В. М. Вікові та статеві особливості показників центральної гемодинаміки у дівчат і хлопців юнацького віку / В. М. Мороз, І. В. Гунас, Л. А. Сарафінюк // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2008. – № 10. – С. 92–97.
212. 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.
213. Бунак В. В. Антропометрия. Практический курс / В. В. Бунак. – М. : Учпедгиз, 1941. – 368 с.
214. Ковешников В. Г. Медицинская антропология / В. Г. Ковешников, Б. А. Никитюк. – К. : Здоровья, 1992. – 200 с.
215. Carter J. L. Somatotyping – development and applications / J. L. Carter, B. H. Heath. – Cambridge : University Press, 1990. – 504 p.
216. Heymsfield S. B. Anthropometric measurement of muscle mass : revised equations for calculating bone-free arm muscle area / S. B. Heymsfield // Am. J. Clin. Nutr. – 1982. – Vol. 36, № 4. – P. 680–690.
217. Портативний багатофункціональний прилад діагностики судинного русла кровоносної системи / Б. О. Зелінський, С. М. Злепко, М. П. Костенко [та ін.] // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2000. – № 1. – С. 125–132.
218. Ронкин М. А. Реография в клинической практике / М. А. Ронкин, Л. Б. Иванов. – М. : Научно-медицинская фирма МБН, 1997. – 250 с.
219. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы / [под ред. Т. Е. Виноградовой]. – М. : Медицина, 1986. – 416 с.

220. Боровиков В. П. STATISTICA – Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В. П. Боровиков, И. П. Боровиков. – М. : Информационно-издательский дом «Филинь», 1998. – 608 с.
221. 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.
222. 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.
223. 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.
224. 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 : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 20-21 жовт. 2011 р. / Спортивний вісник Придніпров'я. – 2011. – № 2. – С. 28–30.
225. Лежньова О. В. Антропометричні особливості спортсменів-легкоатлетів юнацького віку / О. В. Лежньова, О. М. Шаповал, О. І. Башинська, І. В. Пролигіна // IV міжнародні Пироговські читання. V з'їзд анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України : міжнар. наук. конгр., 5-6 черв. 2010 р. : матеріали наук. конгр. – Вінниця, 2010. – С. 65.
226. 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.
227. 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. : збірник матеріалів конф. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2011. – С. 149–150.
228. 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.
229. 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. : тези доп. – Вінниця, 2012. – С. 58–59.
230. 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.
231. 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.
232. 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.
233. 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 матеріалами 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.
234. 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.

235. Лежньова О. В. Математичне моделювання нормативних реографічних параметрів центральної гемодинаміки у футболістів / О. В. Лежньова // Український медичний альманах. – 2012. – № 2. – С. 21–23.
236. 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. : збірник матеріалів конф. – Одеса, 2012. – С. 138–139.
237. Патент на корисну модель 69659 Україна, МПК⁵¹ 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 ; заявлено 18.10.2011 ; опубл. 10.05.2012, Бюл. № 9.
238. Roetert P. Complete Conditioning for Tennis / P. Roetert, T. S. Ellenbecker. – Champaign IL: Human Kinetics, 1998. – 258 p.
239. Sadowski J. Studies of selected element coordination in taekwon-do athletes / J. Sadowski // Roczn. Nauk. Biala Podi. – 1998. – № 5. – P. 37–40.
240. Sozanski H., Zaporozanow W. Dobyr i kwalifikacja do sportu / H. Sozanski, W. Zaporozanow. – Warszawa, 1997. – 114 s.
241. Starosta W. Programmes for measyring eghipment for evalyatiem of ability level of maintaining dynamic balance in sports men / W. Starosta, Z. Staniak // Movement Coordination in Team Sport Gemes and Martial Arts : Book of Abstracts of the International Scientific Conference, 24-26 September 1998. – Poland, Biala Podlaska, 1998. – P. 243–248.
242. Stula A. Evaluation of specific efficiency of soccer players / A. Stula // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я в сучасному суспільстві : зб. наукових праць. – Луцьк : Медіа, 1999. – С. 1104–1108.
243. Дудин Н. П. Пространственно-временные и морфофункциональные критерии отбора юных футболистов / Н. П. Дудин, А. А. Приймаков // Спортивный

- отбор и ориентация в системе многолетней подготовки спортсменов : сб. научных работ по мат. междунар. научн. конф., посвященной 100-летию Олимпийских игр, 6-8 июня, 1996 г. – К., 1996. – С. 17–18.
244. Никитюк Б. А. Конституция человека / Б. А. Никитюк. – М. : ВИНТИ, 1991. – 149 с.
245. Никитюк Б. А. Медицинская антропология и восстановительная медицина / Б. А. Никитюк, Н. А. Корнетов // Российские морфологические ведомости. – 1997. – № 2-3. – С. 141–145.
246. Николаев В. Г. Состояние, проблемы и перспективы интегративной антропологии / В. Г. Николаев // Актуальные вопросы интегративной антропологии : сб. тр. республ. конф. – Красноярск : КрасГМА, 2001. – Т. 1. – С. 4–12.
247. Антропологический метод в медицине / Х. Карма, Я. Касмел, Я. Петерсон [и др.] // Биомедицинские и биосоциальные проблемы интегративной антропологии : сб. мат. конф. – СПб : СПбГМУ, 1999. – Т. 1 (3). – С. 123–124.
248. Визгалов О. В. Результаты соматологических исследований юношей / О. В. Визгалов // Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и теоретической медицины. – Тюмень, 2001. – 39 с.
249. Додонова Л. П. Характеристика мышечной системы мальчиков и девочек в связи с возрастом и соматотипом / Л. П. Додонова // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2004. – № 2. – С. 142–145.
250. Дорохов Р. Н. Спортивная морфология / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа. – М. : СпортАкадемПрес, 2002. – 236 с.
251. Баранов А. А. Физиология роста и развития детей и подростков / А. А. Баранов, Л. А. Щеплягина. – М. : Гітар-Медиа, 2006. – Т. 1. – 414 с.
252. Relethford J. The Human Species: An Introduction to Biological Anthropology / J. Relethford. – UK : Mcgraw-hill education-Europe Country, 2005. – 462 p.
253. Локтева Р. К. Зв'язок між психофізіологічними та деякими антропометричними показниками у чоловіків і жінок / Р. К. Локтева, С. С. Костенко, В. О. Цибенко // Фізіологічний журнал. – 2000. – Т. 46, № 5. – С. 24–30.

254. Influence of body height on pulsatile arterial hemodynamic data / H. Smulyan, S. J. Marchais, B. Pannier [et al.] // J. Am. Coll Cardiol. – 1998. – Vol. 31 (5). – P. 1103–1109.
255. Shumei S. Guo. Epidemiological Applications of Body Composition: The Effects and Adjustment of Measurement Errors / S. Guo Shumei, Roger M. Siervogel, W. M. Cameron Chumlea // Ann. N.Y. Acad. Sci. – 2000. – Vol. 904. – P. 312–316.
256. Relation of various degrees of body mass index in patients with systemic hypertension to left ventricular mass, cardiac output, and peripheral resistance / V. Palmieri, G. de Simone, D. K. Arnett [et al.] // Am J. Cardiol. – 2001. – Vol. 88, № 10. – P. 1163–1168.
257. Коваленко С. О. Аналіз варіабельності серцевого ритму за допомогою методу медіанної спектрограми / С. О. Коваленко // Фізіологічний журнал. – 2005. – Т. 51, № 3. – С. 92–95.
258. Легонькова Т. И. Взаимосвязь эхокардиометрических и соматометрических показателей у детей дошкольного возраста / Т. И. Легонькова, С. В. Легоньков // Актуальные проблемы физического воспитания и здоровья населения : сб. научн. трудов. – Смоленск, 1992. – С. 34.
259. Пономаренко С. В. Особенности гемодинамики у девочек различных конституционных типов / С. В. Пономаренко, В. Ф. Маркин // Новости спортивной и медицинской антропологии. – 1990. – Т. 2. – С. 83–84.
260. Mathematical modeling of fetal organ growth using the Rossavik growth model III. Cardiac ventricle / A. Manabe, T. Hata, D. Senoh [et al.] // Am. J. Perinatol. – 1994. – Vol. 11, № 5. – P. 320–325.
261. Гунас І. В. Кореляційні зв'язки показників центральної гемодинаміки з антропометричними характеристиками підлітків різної статі / І. В. Гунас, І. М. Кириченко // Вісник морфології. – 2003. – Т. 9, № 1. – С. 114–123.
262. Кореляції показників, отриманих методом тетраполярої реокардіографії, з антропометричними і соматотипологічними характеристиками у осіб юнацького віку / Л. А. Сарафинюк, Н. В. Белік, П. В. Сарафинюк [та ін.] // Вісник морфології. – 2009. – Т. 15, № 1. – С. 159–164.

263. Усоев С. С. Антропометрические показатели и соматотипы при заболеваниях сердечно-сосудистой системы / С. С. Усоев, А. В. Батура // *Biomedical and biosocial anthropology*. – 2004. – № 2. – С. 229–231.
264. Шмычкова Н. А. Сочетание некоторых параметров лица с особенностями артериального кровоснабжения его средней зоны / Н. А. Шмычкова // *Актуальные вопросы современной медицины : сб. науч. тр.* – СПб. : Издательство СПбГМУ, 1999. – С. 141–142.
265. Александров А. А. Выявление и профилактика факторов риска ишемической болезни сердца с детского и подросткового возраста – перспективный подход современной кардиологии / А. А. Александров // *Кардиология*. – 1991. – № 6. – С. 105–110.
266. Valtchanova-Matchouganska A. Involvement of opioid delta (delta)- and kappa (kappa)-receptors in ischemic preconditioning in a rat model of myocardial infarction / A. Valtchanova-Matchouganska, J. A. Ojewole // *Methods Find. Exp. Clin. Pharmacol.* – 2002. – Vol. 24, № 3. – P. 139–144.
267. Tienboon P. Adolescents perception of body weight and parents weight for height status / P. Tienboon, I. H. Rutishauser, M. L. Wahlqvist // *J. Adolesc. Health*. – 1994. – № 5. – P. 263–268.
268. Кириченко І. М. Нормативні показники гемодинаміки у підлітків різної статі в залежності від особливостей будови тіла : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.03.03 «Нормальна фізіологія» / І. М. Кириченко. – Вінниця, 2005. – 24 с.
269. Апанасевич В. В. Ишемическая болезнь сердца у людей с различным соматотипом / В. В. Апанасевич, Е. И. Зборовский, И. Д. Козлов // *Терапевтический архив*. – 1990. – № 8. – С. 47–49.
270. Misra A. Risk factors for atherosclerosis in young individuals / A. Misra // *J. Cardiovasc. Risk*. – 2000. – Vol. 7, № 3. – P. 215–229.
271. Anthropometric evaluation and blood pressure. Gender considerations in afrovenezuelan subjects / S. Celis, A. Delgado, R. Farlas [et al.] // *Hypertension*. – 2001. – Vol. 37, № 3. – P. 995.

272. Сарафинюк П. В. Взаємозв'язки ехокардіографічних розмірів серця і антропо-соматотипологічних характеристик у здорових міських підлітків / П. В. Сарафинюк // Вісник морфології. – 2003. – Т. 9, № 1. – С. 128–131.
273. Варивода В. О. Зв'язки ехокардіографічних параметрів з особливостями будови тіла у міських підлітків різних соматотипів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / О. В. Варивода – Вінниця, 2009. – 21 с.
274. Шінкарук-Диковицька М. М. Особливості зв'язків між конституційними параметрами і показниками кардіоінтервалографії у підлітків з різними типами гемодинаміки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / М. М. Шінкарук-Диковицька – Вінниця, 2009. – 21 с.
275. Особенности показателей вариабельности сердечного ритма у подростков и юношей разных конституциональных типов / О. Л. Очеретная, М. М. Шинкарук-Диковицкая, В. В. Пилипонова [и др.] // Современные подходы в биомедицинской, клинической и психологической интегративной антропологии : материалы конф. с междунар. участием. – Томск, 2008. – С. 137–140.
276. Богачук О. П. Кореляційні зв'язки показників церебрального кровообігу з розвитком жирової тканини та соматотипологічними показниками у міських підлітків Поділля / О. П. Богачук // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2006. – № 7. – С. 126–130.
277. Богачук О. П. Реографічні показники церебрального кровообігу у підлітків : залежність від статі, віку та соматотипу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.03.03 «Нормальна фізіологія» / О. П. Богачук. – Вінниця, 2008. – 18 с.
278. Шапаренко П. П. Тіло людини, серце, гіпертонічна хвороба / П. П. Шапаренко, В. І. Денисюк, Г. П. Шапаренко. – Вінниця, 2000. – 133 с.
279. Сарафинюк Л. А. Математичне моделювання нормативних реографічних параметрів центральної гемодинаміки у міських хлопців, які належать до різних конституційних типів, у залежності від антропо-соматотипологічних

особливостей / Л. А. Сарафинюк // Клінічна та експериментальна патологія. – 2008. – Т. 7, № 4. – С. 41–48.

280. Сарафинюк Л. А. Взаємозв'язки показників центральної гемодинаміки з антропо-соматотипологічними особливостями в юнаків із екто-мезоморфним та ендо-мезоморфним соматотипами / Л. А. Сарафинюк // Biomedical and biosocial anthropology. – 2009. – № 13. – С. 91–95.

281. Independent and opposite associations of waist and hip circumferences with diabetes, hypertension and dyslipidemia: the AusDiab Study / M. B. Snijder, P. Z. Zimmet, M. Visser [et al.] // Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. – 2004. – Vol. 28, № 3. – P. 402–409.

282. Esmailzadeh A. Clustering of metabolic abnormalities in adolescents with the hypertriglyceridemic waist phenotype / A. Esmailzadeh, P. Mirmiran, F. Azizi // Am. J. Clin. Nutr. – 2006. – Vol. 83, № 1. – P. 3–4.

283. Use of height 3: waist circumference 3 as an index for metabolic risk assessment? / A. Bosy-Westphal, S. Danielzik, C. Geisler [et al.] // Br. J. Nutr. – 2006. – Vol. 95, № 6. – P. 1212–1220.

Додаток А

Антропометричні та соматотипологічні показники спортсменів різних видів спорту та неспортсменів юнацького віку

Таблиця А.1

Відмінності маси, довжини і площі тіла у юнаків у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Маса тіла (кг)	Волейболісти	80,29±11,76		<0,001	<0,01	<0,001	<0,001
	Борці	70,32±10,81	<0,001		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	71,90±7,02	<0,01	>0,05		<0,02	>0,05
	Футболісти	67,93±4,78	<0,001	>0,05	<0,02		<0,02
	Загальна група спортсменів	72,97±9,95	<0,001	>0,05	>0,05	<0,02	
	Неспортсмени	68,67±8,58	<0,001	>0,05	<0,02	>0,05	<0,01
Довжина ті- ла (см)	Волейболісти	185,9±8,0		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Борці	173,9±7,8	<0,001		<0,01	>0,05	<0,001
	Легкоатлети	178,4±5,3	<0,001	<0,01		<0,02	>0,05
	Футболісти	175,2±4,7	<0,001	>0,05	<0,02		<0,05
	Загальна група спортсменів	178,6±8,1	<0,001	<0,001	>0,05	<0,05	

Продовження табл. А.1

	Неспортсмени	178,3±5,9	<0,001	<0,001	>0,05	<0,05	>0,05
Площа поверхні тіла (м²)	Волейболісти	2,045±0,173		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Борці	1,838±0,166	<0,001		<0,02	>0,05	<0,01
	Легкоатлети	1,894±0,108	<0,001	<0,02		<0,01	>0,05
	Футболісти	1,825±0,080	<0,001	>0,05	<0,01		<0,02
	Загальна група спортсменів	1,907±0,160	<0,001	<0,01	>0,05	<0,02	
	Неспортсмени	1,858±0,130	<0,001	>0,05	<0,063	>0,05	<0,05

Примітки: тут і в подальшому

1. p_1 – показник статистичної значимості різниці гемодинамічних показників у волейболістів з іншими групами;
2. p_2 – показник статистичної значимості різниці гемодинамічних показників у борців з іншими групами;
3. p_3 – показник статистичної значимості різниці гемодинамічних показників у легкоатлетів з іншими групами;
4. p_4 – показник статистичної значимості різниці гемодинамічних показників у футболістів з іншими групами;
5. p_5 – показник статистичної значимості різниці гемодинамічних показників у загальній групі спортсменів з іншими групами.

Таблиця А.2

Відмінності поздовжніх розмірів тіла у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$, см).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Висота над- грудинної точки	Волейболісти	152,6 $\pm$ 8,0		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Борці	141,0 $\pm$ 6,5	<0,001		<0,001	>0,05	<0,001
	Легкоатлети	146,4 $\pm$ 6,7	<0,001	<0,001		<0,02	>0,05
	Футболісти	142,2 $\pm$ 4,8	<0,001	>0,05	<0,02		<0,05
	Загальна група спортсменів	145,7 $\pm$ 7,9	<0,001	<0,001	>0,05	<0,05	
	Неспортсмени	144,8 $\pm$ 4,9	<0,001	<0,001	>0,05	<0,05	>0,05
Висота лоб- кової точки	Волейболісти	97,26 $\pm$ 4,84		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Борці	89,35 $\pm$ 6,71	<0,001		<0,02	>0,05	<0,01
	Легкоатлети	92,64 $\pm$ 5,23	<0,001	<0,02		>0,05	>0,05
	Футболісти	90,17 $\pm$ 3,29	<0,001	>0,05	>0,05		<0,05
	Загальна група спортсменів	92,54 $\pm$ 6,01	<0,001	<0,01	>0,05	<0,05	
	Неспортсмени	91,72 $\pm$ 3,96	<0,001	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Продовження табл. А.2

Висота плечової точки	Волейболісти	155,6±8,0		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Борці	144,0±7,5	<0,001		<0,01	>0,05	<0,01
	Легкоатлети	148,5±6,9	<0,001	<0,01		<0,02	>0,05
	Футболісти	144,4±4,3	<0,001	>0,05	<0,02		<0,05
	Загальна група спортсменів	148,3±8,2	<0,001	<0,01	>0,05	<0,05	
	Неспортсмени	147,8±6,2	<0,001	<0,01	>0,05	<0,02	>0,05
Висота пальцевої точки	Волейболісти	69,76±5,79		<0,001	<0,05	<0,001	<0,01
	Борці	64,66±4,79	<0,001		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	66,93±4,86	<0,05	>0,05		<0,02	>0,05
	Футболісти	63,91±2,51	<0,001	>0,05	<0,02		<0,05
	Загальна група спортсменів	66,46±5,13	<0,01	>0,05	>0,05	<0,05	
	Неспортсмени	66,44±5,06	<0,001	<0,06	>0,05	<0,01	>0,05
Висота вертлюгової точки	Волейболісти	98,81±5,37		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Борці	92,13±6,43	<0,001		<0,05	>0,05	<0,01
	Легкоатлети	94,57±5,63	<0,001	<0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	93,05±3,62	<0,001	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	94,83±6,02	<0,001	<0,01	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	95,23±4,63	<0,001	<0,01	>0,05	<0,05	>0,05

Таблиця А.3

Відмінності ширини дистальних епіфізів у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$, см).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Епіфіз плеча	Волейболісти	7,302 $\pm$ 0,385		<0,001	<0,02	<0,001	<0,01
	Борці	6,982 $\pm$ 0,406	<0,001		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	7,054 $\pm$ 0,396	<0,02	>0,05		<0,05	>0,05
	Футболісти	6,817 $\pm$ 0,395	<0,001	>0,05	<0,05		<0,02
	Загальна група спортсменів	7,064 $\pm$ 0,424	<0,01	>0,05	>0,05	<0,02	
	Неспортсмени	6,962 $\pm$ 0,390	<0,001	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Епіфіз передпліччя	Волейболісти	5,929 $\pm$ 0,345		<0,01	<0,02	<0,05	<0,02
	Борці	5,695 $\pm$ 0,374	<0,01		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	5,716 $\pm$ 0,316	<0,02	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	5,740 $\pm$ 0,259	<0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	5,773 $\pm$ 0,336	<0,02	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	5,753 $\pm$ 0,325	<0,02	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Продовження табл. А.3

Епіфіз стегна	Волейболісти	9,731±0,896		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Борці	8,981±0,565	<0,001		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	8,896±0,582	<0,001	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	8,770±0,444	<0,001	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	9,096±0,721	<0,001	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	8,896±0,374	<0,001	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05
Епіфіз гомілки	Волейболісти	7,546±0,677		<0,02	<0,05	<0,01	<0,05
	Борці	7,158±0,549	<0,02		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	7,223±0,416	<0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	7,054±0,394	<0,01	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	7,268±0,538	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	7,267±0,424	<0,05	<0,058	>0,05	<0,05	>0,05

Таблиця А.4

Відмінності поперечних і передньо-задніх розмірів тіла у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$, см).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Середньо-грудний	Волейболісти	28,96±3,14		>0,05	>0,05	<0,001	<0,05
	Борці	28,08±1,82	>0,05		>0,05	<0,001	>0,05
	Легкоатлети	27,89±1,75	>0,05	>0,05		<0,001	>0,05
	Футболісти	26,23±1,65	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001
	Загальна група спортсменів	27,89±2,29	<0,05	>0,05	>0,05	<0,001	
	Неспортсмени	26,63±2,14	<0,001	<0,001	<0,001	>0,05	<0,001
Нижньогрудний	Волейболісти	25,40±3,36		>0,05	>0,05	<0,02	>0,05
	Борці	24,98±1,97	>0,05		>0,05	<0,01	>0,05
	Легкоатлети	24,42±2,12	>0,05	>0,05		<0,053	>0,05
	Футболісти	23,52±1,94	<0,02	<0,01	<0,053		<0,02
	Загальна група спортсменів	24,68±2,41	>0,05	>0,05	>0,05	<0,02	
	Неспортсмени	23,90±1,87	<0,01	<0,01	>0,05	>0,05	<0,02

Продовження табл. А.4

Передньо- задній серед- ньо груднин- ний	Волейболісти	20,21±2,97		<0,06	<0,02	>0,05	>0,05
	Борці	18,85±1,77	<0,06		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	18,65±1,66	<0,02	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	19,23±1,41	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	19,18±2,10	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	19,27±1,55	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05
Ширина плечей	Волейболісти	40,99±2,44		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	39,89±3,37	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	40,61±2,56	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	41,14±1,88	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	40,63±2,67	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	41,66±2,57	>0,05	<0,01	<0,05	>0,05	<0,01

Таблиця А.5

Відмінності розмірів таза у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$, см).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Міжостьова відстань	Волейболісти	26,86 $\pm$ 2,32		<0,01	<0,001	<0,01	<0,01
	Борці	24,94 $\pm$ 2,37	<0,01		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	25,06 $\pm$ 1,60	<0,001	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	25,09 $\pm$ 1,41	<0,01	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	25,46 $\pm$ 2,09	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	26,13 $\pm$ 1,62	>0,05	<0,01	<0,001	<0,01	<0,02
Міжгребнева відстань	Волейболісти	27,50 $\pm$ 2,99		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	27,98 $\pm$ 2,36	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	28,20 $\pm$ 1,58	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	27,75 $\pm$ 1,86	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	27,98 $\pm$ 2,23	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	29,17 $\pm$ 1,78	<0,01	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001
Міжвертлюгова відстань	Волейболісти	33,23 $\pm$ 1,81		<0,001	<0,05	<0,02	<0,02
	Борці	31,51 $\pm$ 1,78	<0,001		<0,01	<i><0,065</i>	<0,01
	Легкоатлети	32,36 $\pm$ 1,42	<0,05	<0,01		>0,05	>0,05
	Футболісти	32,09 $\pm$ 1,04	<0,02	<i><0,065</i>	>0,05		>0,05

Продовження табл. А.5

	Загальна група спортсменів	32,34±1,71	<0,02	<0,01	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	32,39±1,73	<0,05	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця А.6

Відмінності окружностей ланок верхньої кінцівки у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$, см).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄	p ₅
Плеча в напруженому стані	Волейболісти	33,24±3,15		>0,05	>0,05	<0,02	>0,05
	Борці	33,25±2,68	>0,05		<0,05	<0,02	>0,05
	Легкоатлети	31,97±2,32	>0,05	<0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	31,30±2,29	<0,02	<0,02	>0,05		<0,02
	Загальна група спортсменів	32,57±2,67	>0,05	>0,05	>0,05	<0,02	
	Неспортсмени	31,25±2,63	<0,01	<0,001	<0,05	>0,05	<0,001
Плеча в ненапруженому стані	Волейболісти	30,60±3,00		>0,05	<0,05	<0,001	<0,061
	Борці	30,06±2,73	<0,05		>0,05	<0,01	>0,05
	Легкоатлети	29,01±2,21	<0,05	>0,05		<0,052	>0,05
	Футболісти	28,13±2,12	<0,001	<0,01	<0,052		<0,01
	Загальна група спортсменів	29,57±2,61	<0,061	>0,05	>0,05	<0,01	
	Неспортсмени	28,14±2,41	<0,001	<0,001	<0,05	>0,05	<0,001

Продовження табл. А.6

Передпліччя у верхній третині	Волейболісти	27,83±1,86		>0,05	<0,054	<0,001	>0,05
	Борці	27,34±1,80	>0,05		>0,05	<0,01	>0,05
	Легкоатлети	26,92±1,81	<0,054	>0,05		<0,05	>0,05
	Футболісти	26,02±1,13	<0,001	<0,01	<0,05		<0,01
	Загальна група спортсменів	27,17±1,79	>0,05	>0,05	>0,05	<0,01	
	Неспортсмени	26,29±1,77	<0,001	<0,01	<0,05	>0,05	<0,001
Передпліччя у нижній третині	Волейболісти	18,14±1,07		<0,001	<0,01	<0,001	<0,01
	Борці	17,23±1,13	<0,001		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	17,43±1,08	<0,01	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	17,09±0,81	<0,001	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	17,48±1,09	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	17,22±1,16	<0,001	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Кисті	Волейболісти	22,10±1,14		<0,001	<0,05	<0,01	<0,01
	Борці	21,05±1,21	<0,001		<0,059	>0,05	<0,05
	Легкоатлети	21,52±1,11	<0,05	<0,059		>0,05	>0,05
	Футболісти	21,23±1,04	<0,01	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	21,50±1,18	<0,01	<0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	21,34±1,25	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця А.7

Відмінності окружностей ланок нижньої кінцівки у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$, см).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Стегон	Волейболісти	93,93 $\pm$ 5,57		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	91,35 $\pm$ 5,82	>0,05		>0,05	<0,02	>0,05
	Легкоатлети	93,03 $\pm$ 4,01	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	94,90 $\pm$ 4,13	>0,05	<0,02	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	93,26 $\pm$ 5,04	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	92,67 $\pm$ 5,49	>0,05	>0,05	>0,05	<0,063	>0,05
Стопи	Волейболісти	26,07 $\pm$ 1,53		<0,001	<0,05	>0,05	<0,01
	Борці	24,69 $\pm$ 1,73	<0,001		<0,02	<0,02	<0,01
	Легкоатлети	25,30 $\pm$ 1,22	<0,05	<0,02		>0,05	>0,05
	Футболісти	25,50 $\pm$ 1,41	>0,05	<0,02	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	25,30 $\pm$ 1,54	<0,01	<0,01	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	24,76 $\pm$ 1,55	<0,001	>0,05	>0,05	<0,052	<0,02
Стегна	Волейболісти	54,67 $\pm$ 4,95		<0,053	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	52,54 $\pm$ 4,13	<0,053		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	53,31 $\pm$ 4,09	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	52,70 $\pm$ 2,69	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05

Продовження табл. А.7

	Загальна група спортсменів	53,32±4,11	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	51,77±3,99	<0,01	>0,05	<0,05	>0,05	<0,01
Гомілки у верхній тре- тині	Волейболісти	37,59±2,97		<0,01	>0,05	<0,05	<i><0,057</i>
	Борці	36,10±3,31	<0,01		<0,02	>0,05	<0,05
	Легкоатлети	37,03±2,02	>0,05	<0,02		>0,05	>0,05
	Футболісти	36,45±1,40	<0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	36,81±2,57	<i><0,057</i>	<0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	35,28±2,53	<0,001	>0,05	<0,001	<0,05	<0,001
Гомілки у нижній тре- тині	Волейболісти	24,64±1,57		<0,001	<0,01	<0,05	<0,01
	Борці	23,14±1,42	<0,001		>0,05	>0,05	<0,05
	Легкоатлети	23,63±1,46	<0,01	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	23,73±1,35	<0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	23,74±1,53	<0,01	<0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	22,85±1,37	<0,001	>0,05	<0,01	<0,02	<0,001

Таблиця А.8

Відмінності обхватних розмірів тіла у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$, см).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Шиї	Волейболісти	38,57 $\pm$ 2,30		>0,05	<0,02	<0,01	>0,05
	Борці	38,09 $\pm$ 2,30	>0,05		<0,059	<0,01	>0,05
	Легкоатлети	37,21 $\pm$ 1,81	<0,02	<0,059		>0,05	>0,05
	Футболісти	36,68 $\pm$ 1,13	<0,01	<0,01	>0,05		<0,05
	Загальна група спортсменів	37,74 $\pm$ 2,10	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	
	Неспортсмени	36,95 $\pm$ 1,92	<0,01	<0,01	>0,05	>0,05	<0,01
Талії	Волейболісти	80,27 $\pm$ 6,55		<0,02	<0,02	<0,001	<0,01
	Борці	76,53 $\pm$ 6,36	<0,02		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	76,48 $\pm$ 4,48	<0,02	>0,05		<0,059	>0,05
	Футболісти	74,86 $\pm$ 4,23	<0,001	>0,05	<0,059		<0,05
	Загальна група спортсменів	77,16 $\pm$ 5,67	<0,01	>0,05	>0,05	<0,05	
	Неспортсмени	74,33 $\pm$ 4,79	<0,001	>0,05	<0,01	>0,05	<0,001
Грудної клітки на вдиху	Волейболісти	101,7 $\pm$ 6,3		>0,05	>0,05	<0,001	>0,05
	Борці	99,18 $\pm$ 6,14	>0,05		>0,05	<0,01	>0,05
	Легкоатлети	98,96 $\pm$ 6,07	>0,05	>0,05		<0,01	>0,05
	Футболісти	95,48 $\pm$ 4,00	<0,001	<0,01	<0,01		<0,01

Продовження табл. А.8

	Загальна група спортсменів	99,39±6,20	>0,05	>0,05	>0,05	<0,01	
	Неспортсмени	95,53±6,01	<0,001	<0,01	<0,01	>0,05	<0,001
Грудної клітки на видиху	Волейболісти	92,17±7,13		>0,05	>0,05	<0,02	>0,05
	Борці	92,11±5,98	>0,05		>0,05	<0,01	>0,05
	Легкоатлети	91,38±5,19	>0,05	>0,05		<0,05	>0,05
	Футболісти	88,07±4,26	<0,02	<0,01	<0,05		<0,01
	Загальна група спортсменів	91,53±5,99	>0,05	>0,05	>0,05	<0,01	
	Неспортсмени	87,69±6,16	<0,01	<0,01	<0,01	>0,05	<0,001
Грудної клітки у спокої	Волейболісти	95,44±6,89		>0,05	>0,05	<0,01	>0,05
	Борці	93,66±6,24	>0,05		>0,05	<0,05	>0,05
	Легкоатлети	93,28±5,22	>0,05	>0,05		<0,05	>0,05
	Футболісти	90,25±3,84	<0,01	<0,05	<0,05		<0,02
	Загальна група спортсменів	93,74±6,04	>0,05	>0,05	>0,05	<0,02	
	Неспортсмени	90,18±5,92	<0,01	<0,02	<0,01	>0,05	<0,001

Таблиця А.9

Відмінності товщини шкірно-жирових складок у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$, мм).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
На задній поверхні плеча	Волейболісти	7,309 $\pm$ 2,418		<0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	8,918 $\pm$ 3,188	<0,05		<0,001	<0,01	<0,01
	Легкоатлети	6,933 $\pm$ 1,741	>0,05	<0,001		>0,05	>0,05
	Футболісти	6,591 $\pm$ 2,194	>0,05	<0,01	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	7,556 $\pm$ 2,587	>0,05	<0,01	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	7,295 $\pm$ 2,227	>0,05	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05
На передній поверхні плеча	Волейболісти	4,194 $\pm$ 1,419		<0,02	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	5,593 $\pm$ 2,431	<0,02		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	4,569 $\pm$ 1,627	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	4,873 $\pm$ 1,598	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	4,850 $\pm$ 1,926	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	5,107 $\pm$ 1,733	<0,02	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
На перед- пліччі	Волейболісти	3,237 $\pm$ 1,057		<0,05	>0,05	<0,05	<0,052
	Борці	4,200 $\pm$ 1,902	<0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	3,633 $\pm$ 1,228	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	3,918 $\pm$ 1,295	<0,05	>0,05	>0,05		>0,05

Продовження табл. А.9

	Загальна група спортсменів	3,783±1,458	<0,052	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	3,916±1,518	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Під лопаткою	Волейболісти	10,30±3,56		<0,066	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	11,73±3,47	<0,066		<0,05	<0,05	>0,05
	Легкоатлети	10,10±3,39	>0,05	<0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	10,04±2,11	>0,05	<0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	10,63±3,34	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	11,83±3,61	<0,05	>0,05	<0,01	<0,05	<0,02
На грудях	Волейболісти	4,011±1,127		<0,01	>0,05	>0,05	<0,05
	Борці	5,370±1,950	<0,01		<0,05	>0,05	<0,05
	Легкоатлети	4,450±1,251	>0,05	<0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	4,850±1,668	<0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	4,687±1,635	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	4,736±1,594	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
На животі	Волейболісти	9,423±4,669		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	9,253±3,058	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	8,352±2,903	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05

Продовження табл. А.9

	Футболісти	9,623±3,163	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	9,131±3,531	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	10,55±3,82	>0,05	>0,05	<0,01	>0,05	<0,01
На боку	Волейболісти	10,01±4,46		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	10,00±3,54	>0,05		<0,02	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	8,252±2,710	>0,05	<0,02		>0,05	>0,05
	Футболісти	8,486±2,786	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	9,224±3,561	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	9,619±3,522	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05
На стегні	Волейболісти	8,760±2,829		>0,05	>0,05	<0,01	>0,05
	Борці	10,31±4,06	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	9,256±3,648	>0,05	>0,05		<0,01	>0,05
	Футболісти	12,25±3,88	<0,01	>0,05	<0,01		<0,02
	Загальна група спортсменів	10,00±3,77	>0,05	>0,05	>0,05	<0,02	
	Неспортсмени	12,01±3,10	<0,001	<0,05	<0,001	>0,05	<0,001
На гомілці	Волейболісти	7,557±2,036		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	8,349±2,097	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	7,467±2,287	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05

Продовження табл. А.9

	Футболісти	8,532±2,224	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	7,955±2,225	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	8,818±2,486	<0,01	>0,05	<0,01	>0,05	<0,01

Таблиця А.10

Відмінності краніометричних розмірів у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$, см).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Обхват го- лови	Волейболісти	57,60±1,96		>0,05	>0,05	>0,05	<0,066
	Борці	57,44±1,61	>0,05		>0,05	<0,051	>0,05
	Легкоатлети	57,13±1,27	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	56,56±1,60	<0,066	<0,051	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	57,26±1,65	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	57,06±1,38	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Найбільша довжина го- лови	Волейболісти	16,51±1,76		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Борці	20,28±2,48	<0,001		>0,05	<0,05	<0,05
	Легкоатлети	20,32±2,48	<0,001	>0,05		<0,05	<0,05
	Футболісти	19,24±0,72	<0,001	<0,05	<0,05		>0,05

Продовження табл. А.10

	Загальна група спортсменів	19,17±2,58	<0,001	<0,05	<0,05	>0,05	
	Неспортсмени	19,14±1,00	<0,001	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05
Найменша ширина го- лови	Волейболісти	13,21±0,76		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	13,24±0,89	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	13,15±0,91	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	13,25±1,13	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	13,17±0,88	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	13,19±0,93	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Ширина ни- жньої щеле- пи	Волейболісти	10,11±1,25		<0,01	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	9,269±1,390	<0,01		>0,05	<0,05	>0,05
	Легкоатлети	9,543±1,481	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	10,09±1,22	>0,05	<0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	9,668±1,376	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	9,555±1,252	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Сагітальна дуга голови	Волейболісти	30,91±1,29		<0,01	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	31,96±1,72	<0,01		<0,01	>0,05	<0,05
	Легкоатлети	30,80±1,53	>0,05	<0,01		>0,05	<0,056
	Футболісти	31,52±1,52	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05

Продовження табл. А.10

	Загальна група спортсменів	31,35±1,68	>0,05	<0,05	<0,056	>0,05	
	Неспортсмени	31,85±1,59	<0,01	>0,05	<0,01	>0,05	<0,05
Найбільша ширина го- лови	Волейболісти	17,80±1,92		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Борці	15,90±1,26	<0,001		<0,01	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	15,23±0,86	<0,001	<0,01		<0,05	<0,01
	Футболісти	15,66±0,85	<0,001	>0,05	<0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	16,05±1,61	<0,001	>0,05	<0,01	>0,05	
	Неспортсмени	15,42±0,88	<0,001	<0,059	>0,05	>0,05	<0,01
Ширина об- личчя	Волейболісти	11,86±1,17		<0,05	>0,05	<0,01	<0,05
	Борці	12,62±1,53	<0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	12,28±0,93	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	12,80±1,07	<0,01	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	12,36±1,19	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	12,51±0,83	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця А.11

Відмінності компонентів соматотипу (бали) та маси тіла (кг) у юнаків в залежності від спортивної діяльності ($M \pm \sigma$).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Ендоморф- ний	Волейболісти	2,721±0,999		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	3,089±0,968	>0,05		<0,01	<0,05	<0,05
	Легкоатлети	2,573±0,777	>0,05	<0,01		>0,05	>0,05
	Футболісти	2,498±0,690	>0,05	<0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	2,751±0,902	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	2,884±0,925	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	>0,05
Мезоморф- ний	Волейболісти	4,549±1,549		<0,056	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	5,028±1,146	<0,056		<0,064	<0,052	>0,05
	Легкоатлети	4,495±1,078	>0,05	<0,064		>0,05	>0,05
	Футболісти	4,429±0,797	>0,05	<0,052	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	4,633±1,184	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	4,026±1,091	>0,05	<0,001	<0,05	>0,05	<0,001
Ектоморф- ний	Волейболісти	3,078±1,238		<0,01	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	2,396±1,052	<0,01		<0,05	<0,05	<0,05
	Легкоатлети	2,882±0,909	>0,05	<0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	2,871±0,753	>0,05	<0,05	>0,05		>0,05

Продовження табл. А.11

	Загальна група спортсменів	2,806±1,038	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	3,347±1,180	>0,05	<0,001	<0,02	<0,05	<0,001
М'язова маса	Волейболісти	39,26±6,93		<0,001	<0,01	<0,001	<0,01
	Борці	34,04±6,41	<0,001		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	35,23±5,38	<0,01	>0,05		<0,01	>0,05
	Футболісти	31,57±4,10	<0,001	>0,05	<0,01		<0,01
	Загальна група спортсменів	35,40±6,37	<0,01	>0,05	>0,05	<0,01	
	Неспортсмени	32,00±4,74	<0,001	>0,05	<0,001	>0,05	<0,001
Кісткова маса	Волейболісти	12,62±2,30		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	Борці	10,86±1,43	<0,001		>0,05	>0,05	<0,05
	Легкоатлети	11,18±1,04	<0,001	>0,05		<0,058	>0,05
	Футболісти	10,62±1,03	<0,001	>0,05	<0,058		<0,05
	Загальна група спортсменів	11,40±1,67	<0,001	<0,05	>0,05	<0,05	
	Неспортсмени	11,19±1,15	<0,001	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Жирова маса	Волейболісти	9,550±3,130		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	9,610±2,835	>0,05		<0,057	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	8,499±2,389	>0,05	<0,057		>0,05	>0,05
	Футболісти	9,022±2,393	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05

Продовження табл. А.11

	Загальна група спортсменів	9,215±2, 778	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	9,761±2,815	>0,05	>0,05	<0,01	>0,05	>0,05
М'язова ма- са за АІХ	Волейболісти	40,90±8,69		<0,05	<0,05	<0,01	<0,05
	Борці	36,36±7,97	<0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	36,38±5,99	<0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	34,27±5,85	<0,01	>0,05	>0,05		<0,05
	Загальна група спортсменів	37,26±7,39	<0,05	>0,05	>0,05	<0,05	
	Неспортсмени	34,47±6,47	<0,001	>0,05	<i><0,062</i>	>0,05	<0,01

Додаток Б

Показники центральної гемодинаміки, які отримані методом тетраполярної реокардіографії, у спортсменів юнацького віку

Таблиця Б.1

Особливості показників артеріального тиску у спортсменів різних видів спорту ($M \pm \sigma$).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Артеріальний тиск систолічний (мм.рт.ст.)	Волейболісти	126,7±12,6		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	128,7±9,4	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	129,0±13,3	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	131,1±13,7	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	128,3±12,2	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	124,4±11,5	>0,05	<0,053	<0,06	<0,05	>0,05
Артеріальний тиск діастолічний (мм.рт.ст.)	Волейболісти	76,32±9,63		>0,05	>0,05	<0,06	>0,05
	Борці	80,10±7,58	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	77,13±9,84	>0,05	>0,05		<0,06	>0,05
	Футболісти	81,86±10,59	<0,06	>0,05	<0,06		>0,05
	Загальна група спортсменів	78,10±9,42	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	

	Неспортсмени	76,71±9,72	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05
Середній ар- теріальний тиск (мм.рт.ст.)	Волейболісти	92,74±9,51		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	95,92±6,67	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	94,06±10,29	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	97,95±10,75	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	94,49±9,36	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	92,26±8,90	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05

Примітки: тут і в подальшому

1. p_1 – показник статистичної значимості різниці гемодинамічних показників у волейболістів з іншими групами;
2. p_2 – показник статистичної значимості різниці гемодинамічних показників у борців з іншими групами;
3. p_3 – показник статистичної значимості різниці гемодинамічних показників у легкоатлетів з іншими групами;
4. p_4 – показник статистичної значимості різниці гемодинамічних показників у футболістів з іншими групами;
5. p_5 – показник статистичної значимості різниці гемодинамічних показників у загальній групі спортсменів з іншими групами.

Таблиця Б.2

Особливості гемодинамічних об'ємів та індексів у спортсменів різних видів спорту ($M \pm \sigma$).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5
Ударний об'єм крові (мл)	Волейболісти	89,03±22,68		>0,05	<0,05	>0,05	>0,05
	Борці	82,01±17,24	>0,05		<0,02	<0,02	<0,05
	Легкоатлети	92,49±21,40	<0,05	<0,02		>0,05	>0,05
	Футболісти	95,62±23,43	>0,05	<0,02	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	89,76±21,22	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	86,47±18,82	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	>0,05
Хвилинний об'єм крові (л)	Волейболісти	5,315±1,237		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	5,025±0,910	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	5,365±1,245	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	5,129±0,992	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	5,201±1,124	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	5,060±1,067	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Ударний ін- декс (мл/м ²)	Волейболісти	43,71±12,09		>0,05	<0,05	<0,01	>0,05
	Борці	44,56±9,81	>0,05		<0,055	<0,02	>0,05

	Легкоатлети	48,79±11,39	<0,05	<0,055		>0,05	
	Футболісти	52,36±12,78	<0,01	<0,02	>0,05		<0,06
	Загальна група спортсменів	47,15±11,52	>0,05	>0,05	>0,05	<0,06	>0,05
	Неспортсмени	46,59±10,36	>0,05	>0,05	>0,05	<0,08	>0,05
Серцевий індекс (л/м ²)	Волейболісти	2,644±0,708		>0,05	<0,06	>0,05	>0,05
	Борці	2,762±0,542	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	2,859±0,655	<0,06	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	2,830±0,520	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	2,760±0,617	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	2,757±0,617	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Таблиця Б.3

Особливості гемодинамічних показників у спортсменів різних видів спорту ($M \pm \sigma$).

Показники	Група	$M \pm \sigma$	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄	p ₅
Питомий периферичний опір (Дин/с/см ⁻⁵)	Волейболісти	37,14±10,05		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	35,94±6,92	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	34,33±7,57	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	36,04±9,45	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05

	Загальна група спортсменів	35,76±8,25	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	35,12±8,69	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Загальний периферич- ний опір (Дин/с/см ⁻⁵)	Волейболісти	1464±375		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	1576±306	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	1465±323	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	1593±414	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	1516±347	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	1522±354	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Об'ємна швидкість руху крові (мл/с)	Волейболісти	341,5±74,4		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	318,7±60,1	>0,05		<0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	351,0±73,7	>0,05	<0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	355,1±80,2	>0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	341,6±71,7	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	328,6±64,7	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Потужність лівого шлу- ночка (Вт)	Волейболісти	4,241±1,116		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
	Борці	4,081±0,856	>0,05		>0,05	<0,05	>0,05
	Легкоатлети	4,416±1,103	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	4,595±0,979	>0,05	<0,05	>0,05		>0,05

	Загальна група спортсменів	4,306±1,023	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	4,051±0,944	>0,05	>0,05	<0,07	<0,05	<0,08
Витрати енергії (Вт/л)	Волейболісти	0,209±0,021		>0,05	>0,05	<0,05	>0,05
	Борці	0,214±0,019	>0,05		>0,05	>0,05	>0,05
	Легкоатлети	0,213±0,027	>0,05	>0,05		>0,05	>0,05
	Футболісти	0,220±0,022	<0,05	>0,05	>0,05		>0,05
	Загальна група спортсменів	0,213±0,024	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
	Неспортсмени	0,209±0,022	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05

Додаток В

Кореляційні зв'язки реокардіографічних показників з антропометричними та соматотипологічними параметрами у спортсменів і юнаків, які не займаються спортом

Таблиця В.1

Зв'язки показників центральної гемодинаміки з довжиною, масою, площею поверхні тіла та краніометричними розмірами у спортсменів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
W	-0,08	0,12	0,04	0,16	0,19	-0,16	-0,17	0,19	-0,15	0,18	0,17	0,08
H	-0,17	-0,09	-0,13	0,19	0,21	-0,11	-0,12	0,06	-0,26	0,18	0,10	-0,07
S	-0,12	0,05	-0,02	0,18	0,21	-0,16	-0,17	0,16	-0,20	0,19	0,16	0,03
OBGL	-0,04	0,05	0,01	0,08	0,13	-0,06	-0,03	0,06	-0,10	0,11	0,10	0,03
BDLGL	0,09	0,03	0,06	0,03	0,01	0,04	0,03	-0,02	0,02	0,05	0,06	0,03
NSHGL	0,18	0,22	0,23	-0,13	-0,10	-0,24	-0,22	0,30	0,19	-0,13	-0,04	0,17
SHNCH	0,13	0,20	0,19	0,21	0,13	0,15	0,08	0,01	-0,03	0,20	0,25	0,16
SAGDUG	-0,18	-0,17	-0,19	-0,01	-0,03	-0,01	-0,04	-0,07	-0,07	-0,02	-0,09	-0,09
BSHGL	-0,09	-0,02	-0,05	-0,09	0,05	-0,19	-0,08	0,09	-0,04	-0,07	-0,09	-0,05
SHLICA	0,16	0,20	0,20	0,03	0,02	0,03	0,03	0,06	0,09	0,04	0,10	0,18

Таблиця В.2

Зв'язки показників гемодинаміки з повздовжніми, поперечними та передньо-задніми розмірами тіла у спортсменів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
ATND	-0,13	-0,11	-0,13	0,14	0,19	-0,12	-0,12	0,06	-0,23	0,15	0,07	-0,10
ATL	-0,13	-0,07	-0,10	0,12	0,16	-0,11	-0,10	0,06	-0,20	0,13	0,07	-0,12
ATPL	-0,16	-0,10	-0,14	0,15	0,17	-0,13	-0,14	0,06	-0,24	0,15	0,07	-0,07
ATP	-0,16	-0,12	-0,15	0,04	0,07	-0,20	-0,20	0,08	-0,18	0,05	-0,02	-0,07
ATV	-0,19	-0,09	-0,14	0,02	0,04	-0,20	-0,21	0,12	-0,12	0,03	-0,04	-0,12
EPPL	-0,01	-0,04	-0,03	0,18	0,17	-0,02	-0,04	0,05	-0,18	0,21	0,17	-0,02
EPPR	-0,10	0,06	-0,01	0,11	0,11	-0,08	-0,10	0,10	-0,11	0,14	0,12	-0,05
EPB	-0,17	-0,05	-0,10	0,01	0,01	-0,18	-0,20	0,18	-0,03	0,00	-0,05	-0,03
EPG	-0,16	-0,09	-0,13	0,06	0,05	-0,13	-0,16	0,10	-0,10	0,05	-0,01	-0,08
PSG	-0,06	0,11	0,05	-0,08	0,01	-0,27	-0,21	0,25	0,03	-0,03	-0,02	0,12
PNG	-0,08	0,06	0,00	-0,04	-0,04	-0,20	-0,23	0,20	0,04	-0,02	-0,04	0,07
SGK	-0,05	0,08	0,03	0,19	0,22	0,01	0,02	0,01	-0,21	0,19	0,17	0,08
ACR	0,06	0,19	0,15	0,19	0,19	0,06	0,04	0,04	-0,10	0,18	0,22	0,12
SPIN	-0,04	0,01	-0,01	0,15	0,21	-0,01	0,02	0,02	-0,16	0,14	0,10	-0,02
CRIS	-0,04	0,04	0,01	-0,02	0,04	-0,14	-0,09	0,01	-0,11	-0,03	-0,04	0,03
TROCH	-0,09	0,03	-0,02	0,23	0,24	0,00	-0,02	0,03	-0,21	0,24	0,19	0,04

Таблиця В.3

Зв'язки показників центральної гемодинаміки з обхватними розмірами тіла у спортсменів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
OBPL	0,02	0,26	0,18	-0,02	0,06	-0,23	-0,18	0,25	0,02	0,02	0,09	0,20
OBPL1	0,00	0,21	0,14	-0,06	0,04	-0,29	-0,22	0,27	0,02	-0,02	0,04	0,18
OBPR1	0,05	0,25	0,19	-0,10	-0,04	-0,30	-0,28	0,32	0,09	-0,04	0,04	0,20
OBPR2	0,06	0,25	0,19	-0,01	0,05	-0,19	-0,15	0,23	0,05	0,02	0,10	0,15
OBV	0,03	0,16	0,12	0,10	0,11	-0,15	-0,18	0,20	-0,05	0,10	0,13	0,19
OBG1	0,04	0,16	0,13	0,14	0,18	-0,10	-0,11	0,16	-0,09	0,15	0,18	0,13
OBG2	-0,01	0,11	0,07	0,15	0,14	-0,05	-0,09	0,12	-0,10	0,16	0,17	0,02
OBSh	-0,07	0,16	0,08	-0,07	-0,01	-0,27	-0,24	0,30	0,08	-0,04	-0,01	0,09
OBt	-0,07	0,08	0,02	0,12	0,17	-0,11	-0,09	0,12	-0,12	0,15	0,13	0,04
OBbB	0,00	0,14	0,09	0,17	0,16	-0,05	-0,09	0,14	-0,07	0,17	0,18	0,11
OBK	0,04	0,20	0,15	0,10	0,15	-0,06	-0,02	0,10	-0,08	0,12	0,17	0,10
OBS	0,01	0,23	0,16	0,12	0,15	-0,08	-0,07	0,16	-0,05	0,13	0,17	0,12
OBGK1	-0,04	0,15	0,08	0,14	0,18	-0,09	-0,09	0,11	-0,14	0,18	0,18	0,15
OBGK2	-0,04	0,10	0,05	0,10	0,16	-0,12	-0,09	0,11	-0,11	0,14	0,14	0,12
OBGK3	-0,11	0,09	0,01	0,16	0,18	-0,07	-0,09	0,09	-0,15	0,19	0,16	0,07

Таблиця В.4

Зв'язки показників центральної гемодинаміки з товщиною шкірно-жирових складок у спортсменів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
GZPL	-0,04	-0,01	-0,03	-0,12	0,01	-0,18	-0,06	0,01	-0,02	-0,08	-0,09	-0,03
GPPL	0,01	-0,03	-0,01	-0,03	0,08	-0,01	0,13	-0,13	-0,08	0,00	-0,01	-0,02
GPR	0,03	0,03	0,03	0,06	0,13	0,11	0,20	-0,19	-0,11	0,08	0,09	0,01
GL	-0,05	0,03	0,00	0,07	0,09	0,03	0,05	-0,03	-0,05	0,07	0,05	0,00
GGP	0,06	0,04	0,05	0,03	0,14	0,07	0,20	-0,17	-0,11	0,06	0,07	0,02
GG	0,00	0,07	0,05	-0,03	0,06	-0,12	-0,05	0,11	0,02	-0,02	-0,01	0,08
GB	0,01	0,02	0,02	-0,02	0,10	-0,12	-0,02	0,04	-0,06	0,03	0,02	0,07
GBD	0,05	0,10	0,09	0,06	0,09	0,06	0,09	-0,05	-0,03	0,07	0,10	0,07
GGL	-0,01	0,12	0,07	0,10	0,17	0,08	0,15	-0,11	-0,11	0,12	0,13	0,07

Таблиця В.5

Зв'язки показників центральної гемодинаміки з компонентами соматотипу, маси тіла та динамометричними показниками у спортсменів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
FX	-0,01	0,03	0,02	-0,04	0,07	-0,12	-0,02	0,03	-0,04	-0,01	-0,01	0,05
MX	0,16	0,27	0,25	-0,11	-0,08	-0,15	-0,12	0,26	0,20	-0,08	0,03	0,24
LX	-0,12	-0,28	-0,24	0,03	0,01	0,08	0,08	-0,18	-0,14	-0,01	-0,10	-0,21
MM	-0,06	0,08	0,03	0,10	0,10	-0,18	-0,22	0,21	-0,09	0,11	0,11	0,10
OM	-0,16	-0,06	-0,11	0,06	0,03	-0,18	-0,23	0,20	-0,08	0,05	-0,01	-0,05
DM	-0,01	0,09	0,06	0,08	0,21	-0,05	0,06	-0,02	-0,14	0,12	0,12	0,06
MA	-0,01	0,23	0,15	0,06	0,10	-0,19	-0,18	0,26	-0,03	0,08	0,12	0,17
LEWK	0,03	0,20	0,14	-0,02	0,02	-0,22	-0,21	0,24	0,03	0,02	0,07	0,18
PRK	0,02	0,15	0,11	-0,11	-0,07	-0,28	-0,26	0,27	0,08	-0,08	-0,03	0,16
STAN	0,10	0,22	0,19	0,04	0,01	-0,02	-0,06	0,14	0,09	0,06	0,13	0,13

Таблиця В.6

Зв'язки показників центральної гемодинаміки з довжиною, масою, площею поверхні тіла та краніометричними розмірами у неспортсменів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
W	0,18	0,34	0,33	0,10	0,03	-0,19	-0,27	0,32	0,07	0,06	0,17	0,32
H	0,03	0,09	0,08	0,00	0,08	-0,23	-0,16	0,19	-0,01	0,01	0,03	0,04
S	0,15	0,30	0,29	0,08	0,05	-0,22	-0,26	0,31	0,05	0,06	0,15	0,26
OBGL	0,09	0,16	0,16	0,10	0,00	-0,03	-0,13	0,18	0,05	0,09	0,13	0,19
BDLGL	-0,10	-0,15	-0,15	0,24	0,16	0,17	0,09	-0,16	-0,24	0,22	0,13	-0,11
NSHGL	-0,03	0,09	0,04	0,01	-0,12	-0,08	-0,20	0,16	0,08	-0,02	0,01	0,03
SHNCH	0,12	0,11	0,14	0,26	0,33	0,24	0,31	-0,20	-0,24	0,31	0,31	0,19
SAGDUG	-0,05	0,03	0,00	-0,04	-0,07	-0,06	-0,08	0,01	-0,01	-0,07	-0,05	-0,12
BSHGL	0,06	0,24	0,20	-0,23	-0,11	-0,30	-0,19	0,23	0,17	-0,19	-0,09	0,21
SHLICA	0,04	0,21	0,17	0,14	0,12	0,05	0,03	0,04	-0,07	0,12	0,15	0,09

Таблиця В.7

Зв'язки показників гемодинаміки з повздовжніми, поперечними та передньо-задніми розмірами тіла у неспортсменів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
ATND	0,04	0,07	0,07	-0,01	0,04	-0,23	-0,19	0,21	0,02	-0,01	0,00	0,05
ATL	0,04	0,05	0,05	-0,14	0,01	-0,28	-0,13	0,19	0,06	-0,13	-0,10	0,04
ATPL	0,07	0,02	0,05	-0,11	-0,04	-0,30	-0,24	0,31	0,14	-0,11	-0,09	0,01
ATP	-0,01	-0,02	-0,02	0,03	0,09	-0,08	-0,03	0,02	-0,08	0,06	0,03	-0,03
ATV	0,04	0,07	0,06	-0,10	-0,01	-0,24	-0,17	0,16	0,04	-0,08	-0,05	0,06
EPPL	0,11	0,09	0,11	0,19	-0,01	0,01	-0,20	0,17	0,01	0,12	0,14	0,16
EPPR	0,23	0,15	0,20	0,25	0,09	0,03	-0,12	0,05	-0,10	0,19	0,24	0,22
EPB	0,09	0,11	0,11	0,05	0,17	-0,08	0,03	0,03	-0,10	0,10	0,12	0,14
EPG	0,12	0,22	0,21	0,01	-0,03	-0,16	-0,21	0,25	0,11	-0,02	0,07	0,22
PSG	0,09	0,01	0,05	0,19	0,05	0,06	-0,09	0,04	-0,06	0,16	0,16	0,05
PNG	0,11	0,02	0,07	0,21	0,06	0,06	-0,10	0,01	-0,10	0,19	0,20	0,08
SGK	0,07	0,03	0,05	0,19	0,06	0,00	-0,14	0,13	-0,04	0,16	0,15	0,07
ACR	0,19	0,35	0,33	0,10	0,17	-0,05	-0,01	0,09	-0,07	0,12	0,23	0,32
SPIN	-0,05	0,10	0,05	-0,05	-0,03	-0,18	-0,16	0,16	0,03	-0,08	-0,07	-0,04
CRIS	-0,05	0,13	0,07	-0,03	0,00	-0,21	-0,20	0,22	0,05	-0,05	-0,03	0,02
TROCH	0,01	0,29	0,22	0,05	0,07	-0,19	-0,17	0,25	0,03	0,03	0,09	0,17

Таблиця В.8

Зв'язки показників центральної гемодинаміки з обхватними розмірами тіла у неспортсменів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
OBPL	0,23	0,32	0,33	0,13	0,04	-0,06	-0,16	0,22	0,06	0,09	0,20	0,35
OBPL1	0,16	0,33	0,31	0,07	0,04	-0,10	-0,15	0,23	0,06	0,04	0,14	0,30
OBPR1	0,29	0,36	0,39	0,24	0,21	0,03	-0,02	0,13	-0,08	0,23	0,34	0,39
OBPR2	0,26	0,35	0,37	0,12	0,16	-0,09	-0,05	0,14	-0,04	0,11	0,25	0,39
OBV	0,19	0,34	0,33	0,03	0,00	-0,17	-0,21	0,30	0,11	0,02	0,15	0,34
OBG1	0,12	0,22	0,21	0,14	0,08	-0,08	-0,14	0,16	-0,03	0,12	0,19	0,23
OBG2	0,17	0,12	0,16	0,06	-0,01	-0,14	-0,21	0,17	0,02	0,04	0,11	0,17
OBSH	0,14	0,24	0,24	0,21	0,09	-0,01	-0,14	0,13	-0,07	0,19	0,25	0,20
OBT	0,11	0,32	0,28	-0,05	-0,08	-0,27	-0,31	0,40	0,19	-0,07	0,04	0,29
OBVB	0,15	0,26	0,25	0,00	-0,07	-0,21	-0,29	0,35	0,16	-0,03	0,06	0,26
OBK	0,17	0,15	0,18	0,20	0,15	0,03	-0,04	0,01	-0,13	0,18	0,23	0,18
OBS	0,10	0,16	0,15	0,18	0,19	0,03	0,03	-0,01	-0,14	0,19	0,22	0,15
OBGK1	0,30	0,26	0,32	0,24	0,09	-0,01	-0,17	0,18	-0,02	0,20	0,29	0,32
OBGK2	0,23	0,21	0,25	0,17	0,00	-0,05	-0,22	0,22	0,04	0,11	0,19	0,26
OBGK3	0,23	0,18	0,22	0,21	0,05	-0,03	-0,19	0,19	-0,01	0,16	0,21	0,23

Таблиця В.9

Зв'язки показників центральної гемодинаміки з товщиною шкірно-жирових складок у неспортсменів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
GZPL	0,07	0,23	0,19	-0,06	-0,20	-0,17	-0,30	0,28	0,21	-0,13	-0,03	0,19
GPPL	0,03	0,13	0,10	0,04	-0,10	-0,05	-0,19	0,15	0,10	-0,02	0,02	0,11
GPR	0,01	0,15	0,11	-0,01	-0,10	-0,10	-0,19	0,14	0,08	-0,07	-0,02	0,13
GL	0,14	0,28	0,26	0,01	-0,18	-0,15	-0,34	0,36	0,24	-0,06	0,06	0,28
GGP	0,14	0,20	0,21	0,16	0,02	0,06	-0,08	0,09	0,01	0,10	0,17	0,28
GG	0,08	0,26	0,22	-0,06	-0,17	-0,20	-0,30	0,33	0,21	-0,10	0,00	0,23
GB	0,02	0,15	0,12	-0,07	-0,24	-0,20	-0,36	0,33	0,22	-0,14	-0,08	0,12
GBD	0,00	0,12	0,08	-0,10	-0,21	-0,25	-0,36	0,34	0,21	-0,14	-0,10	0,12
GGL	-0,04	0,09	0,05	-0,14	-0,24	-0,27	-0,36	0,31	0,21	-0,19	-0,15	0,04

Таблиця В.10

Зв'язки показників центральної гемодинаміки з компонентами соматотипу, маси тіла та динамометричними показниками у неспортсменів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
FX	0,09	0,24	0,21	-0,04	-0,24	-0,19	-0,39	0,37	0,25	-0,12	-0,02	0,22
MX	0,16	0,15	0,18	0,18	-0,02	0,09	-0,11	0,10	0,02	0,15	0,20	0,24
LX	-0,20	-0,32	-0,32	-0,12	0,05	0,00	0,18	-0,20	-0,09	-0,08	-0,19	-0,34
MM	0,22	0,34	0,34	0,14	0,13	-0,09	-0,11	0,22	0,00	0,14	0,25	0,33
OM	0,13	0,17	0,18	0,09	0,09	-0,15	-0,17	0,18	-0,03	0,07	0,12	0,20
DM	0,11	0,27	0,24	-0,01	-0,15	-0,22	-0,36	0,37	0,20	-0,07	0,03	0,25
MA	0,20	0,25	0,27	0,13	0,10	-0,07	-0,11	0,18	0,00	0,11	0,20	0,29
LEWK	0,20	0,21	0,24	0,21	0,05	0,00	-0,17	0,21	0,03	0,15	0,23	0,29
PRK	0,26	0,22	0,28	0,24	0,07	0,03	-0,14	0,16	-0,01	0,21	0,29	0,26
STAN	0,20	0,15	0,19	0,29	0,31	0,16	0,17	-0,08	-0,21	0,31	0,34	0,24

Додаток Д

Кореляційні зв'язки реокардіографічних показників з антропометричними та соматотипологічними параметрами у спортсменів різних видів спорту

Таблиця Д.1

Кореляційні зв'язки показників центральної гемодинаміки з конституціональними параметрами у волейболістів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
OBGL	-0,18	0,35	0,21	0,01	0,01	-0,13	-0,16	<u>0,30</u>	0,17	0,05	0,08	0,24
BDLGL	<u>0,33</u>	0,26	<u>0,33</u>	0,25	0,02	0,25	-0,01	0,19	0,20	0,24	<u>0,33</u>	0,19
NSHGL	0,02	-0,01	0,06	0,14	0,06	0,02	-0,11	0,17	0,04	0,16	0,13	0,07
SHNCH	-0,07	0,08	0,07	<u>0,33</u>	0,18	0,28	0,06	-0,03	-0,10	<u>0,32</u>	0,35	0,21
SAGDUG	0,04	0,19	0,13	-0,16	-0,22	-0,18	<u>-0,30</u>	0,41	0,36	-0,14	-0,09	0,16
BSHGL	-0,18	-0,19	-0,17	-0,19	0,07	-0,24	0,04	-0,08	-0,16	-0,15	-0,22	-0,08
SHLICA	0,22	0,26	<u>0,32</u>	0,37	0,17	0,41	0,15	-0,02	-0,01	0,37	0,43	0,24
W	-0,15	0,20	0,13	0,17	0,06	-0,10	-0,29	0,37	0,08	0,16	0,17	0,24
H	-0,35	<u>-0,30</u>	<u>-0,32</u>	0,25	0,19	0,01	-0,08	-0,07	<u>-0,30</u>	0,15	0,02	-0,17
S	-0,27	0,03	-0,05	0,21	0,13	-0,09	-0,25	0,25	-0,06	0,17	0,11	0,11
ATND	<u>-0,32</u>	<u>-0,35</u>	-0,37	0,08	0,17	-0,12	-0,01	-0,21	-0,39	0,01	-0,13	-0,22

ATL	-0,26	<u>-0,32</u>	<u>-0,32</u>	0,13	0,16	-0,09	-0,06	-0,15	<u>-0,32</u>	0,03	-0,09	-0,12
ATPL	-0,43	<u>-0,32</u>	-0,39	0,11	0,12	-0,17	-0,17	-0,02	-0,29	0,02	-0,11	-0,17
ATP	-0,24	-0,26	-0,28	-0,05	0,00	-0,29	-0,27	0,16	-0,08	-0,11	-0,18	-0,14
ATV	-0,42	-0,26	<u>-0,35</u>	-0,03	-0,04	-0,28	<u>-0,30</u>	0,13	-0,05	-0,14	-0,22	-0,19
EPPL	0,00	-0,05	0,04	0,02	-0,02	-0,12	-0,14	0,06	-0,01	0,04	0,07	0,08
EPPR	0,05	0,02	0,05	-0,07	0,02	-0,25	-0,10	0,18	0,05	-0,04	0,01	0,10
EPB	0,02	0,02	0,02	-0,03	-0,13	-0,19	<u>-0,30</u>	0,28	0,13	-0,07	-0,10	0,26
EPG	0,12	0,04	0,08	0,04	-0,05	-0,13	-0,24	0,28	0,12	0,03	0,01	0,11
PSG	0,04	0,26	0,26	0,06	-0,03	-0,08	-0,26	0,39	0,20	0,08	0,17	0,37
PNG	-0,09	0,15	0,13	0,02	-0,02	-0,17	-0,29	0,35	0,13	0,03	0,08	<u>0,30</u>
SGK	-0,06	0,16	0,15	-0,06	-0,15	-0,22	-0,37	0,42	0,27	-0,06	0,03	0,20
ACR	-0,11	0,11	0,06	0,15	0,06	-0,05	-0,15	0,26	0,04	0,12	0,16	0,17
SPIN	-0,08	0,11	0,08	0,11	-0,02	-0,07	<u>-0,32</u>	0,42	0,17	0,10	0,12	0,18
CRIS	0,05	0,24	0,23	0,18	0,14	-0,03	-0,16	0,36	0,10	0,19	0,26	<u>0,32</u>
TROCH	-0,13	0,14	0,07	0,13	-0,06	-0,04	-0,28	0,35	0,17	0,08	0,07	0,14
OBPL	-0,04	<u>0,30</u>	0,25	-0,09	-0,12	-0,28	-0,37	0,44	0,26	-0,07	0,01	0,35
OBPL1	-0,11	0,27	0,18	0,27	0,17	0,07	-0,13	0,23	-0,03	0,29	0,29	0,27
OBPR1	0,19	0,34	0,36	0,24	-0,03	0,10	<u>-0,30</u>	0,45	0,26	0,23	0,29	<u>0,33</u>
OBPR2	0,08	0,01	0,07	-0,05	0,04	-0,17	-0,08	0,04	0,03	-0,04	-0,02	0,21

OBB	-0,07	0,14	0,07	0,43	0,24	0,18	-0,10	0,10	-0,15	0,38	<u>0,33</u>	0,15
OBG1	-0,20	0,11	0,02	0,13	-0,05	-0,09	<u>-0,32</u>	0,40	0,18	0,08	0,10	0,22
OBG2	0,02	0,28	0,25	<u>0,30</u>	0,16	0,15	-0,10	0,26	0,05	0,34	0,36	<u>0,33</u>
OBSH	-0,06	0,28	0,19	0,17	0,00	0,01	-0,25	0,39	0,21	0,15	0,19	0,21
OBT	-0,07	0,17	0,15	-0,02	-0,12	-0,14	-0,28	<u>0,31</u>	0,18	0,00	0,00	0,23
OBBS	-0,11	0,05	-0,05	0,04	0,08	-0,09	-0,05	0,11	-0,01	0,08	0,03	0,11
OBK	-0,13	0,17	0,08	0,10	0,11	-0,12	-0,12	0,12	-0,02	0,09	0,13	-0,06
OBS	0,13	<u>0,30</u>	0,28	0,44	0,09	0,35	-0,10	0,17	0,07	0,37	0,43	0,26
OBGK1	0,19	0,01	0,12	0,10	0,11	-0,03	-0,04	0,05	-0,10	0,04	0,02	0,10
OBGK2	-0,08	-0,13	-0,11	-0,07	-0,02	-0,17	-0,12	0,11	0,05	-0,09	-0,06	-0,22
OBGK3	-0,07	-0,02	0,03	0,23	0,19	0,00	-0,08	0,04	-0,17	0,17	0,12	0,02
GZPL	0,07	0,16	0,13	-0,06	-0,16	0,01	-0,12	0,27	0,23	-0,03	0,02	0,18
GPPL	0,17	0,14	0,20	0,00	-0,09	0,09	-0,07	0,26	0,21	0,03	0,11	0,18
GPR	<u>0,32</u>	0,17	0,29	0,24	0,20	0,34	0,21	0,05	0,02	<u>0,30</u>	0,36	0,19
GL	0,17	0,22	0,22	0,11	-0,06	0,07	-0,16	0,34	0,21	0,13	0,19	0,25
GGP	0,26	<u>0,33</u>	0,36	0,15	0,15	0,20	0,15	0,04	0,06	0,22	0,35	0,17
GG	0,15	0,13	0,12	0,05	0,00	0,03	-0,08	0,26	0,15	0,07	0,09	0,19
GB	-0,01	0,06	0,04	-0,08	-0,03	-0,10	-0,08	0,20	0,09	-0,03	-0,02	0,10

GBD	0,26	0,10	0,19	0,01	-0,12	0,03	-0,16	0,29	0,25	-0,01	0,09	0,07
GGL	0,12	-0,07	-0,02	0,06	0,06	0,08	0,08	0,03	-0,02	0,05	0,08	-0,04
FX	0,08	0,17	0,15	0,06	-0,02	0,03	-0,11	0,29	0,15	0,10	0,13	0,21
MX	0,42	0,44	0,53	-0,23	-0,25	-0,22	-0,28	0,51	0,46	-0,15	0,05	0,51
LX	-0,21	-0,47	-0,45	0,02	0,07	0,02	0,14	-0,41	<u>-0,33</u>	-0,06	-0,22	-0,49
MM	-0,15	0,06	0,03	0,12	0,06	-0,14	-0,28	<u>0,32</u>	0,05	0,09	0,09	0,17
OM	-0,07	-0,12	-0,10	-0,17	-0,28	<u>-0,33</u>	-0,39	<u>0,33</u>	0,22	-0,22	-0,25	-0,02
DM	0,21	0,21	0,23	0,21	0,12	0,15	-0,02	0,23	0,08	0,23	0,28	0,26
MA	-0,06	0,19	0,16	0,11	0,04	-0,09	-0,24	<u>0,30</u>	0,09	0,11	0,15	0,25
LEWK	-0,01	-0,07	0,02	0,22	-0,05	0,07	-0,25	0,27	0,06	0,19	0,19	0,14
PRK	-0,05	-0,04	0,02	0,12	-0,07	0,01	-0,22	0,27	0,08	0,11	0,14	0,10
STAN	0,27	0,22	<u>0,30</u>	0,23	0,11	0,16	0,03	0,06	0,04	0,23	<u>0,31</u>	0,36

Таблиця Д.2

Кореляційні зв'язки показників центральної гемодинаміки з конституціональними параметрами у борців.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
OBGL	0,21	0,25	<u>0,31</u>	0,25	0,29	0,11	0,12	0,01	-0,16	<u>0,31</u>	0,36	0,36
BDLGL	0,33	-0,15	0,05	0,10	0,21	0,03	0,08	-0,05	-0,18	0,20	0,23	-0,01
NSHGL	0,12	0,18	0,26	-0,11	-0,16	-0,35	-0,39	0,46	0,23	-0,07	0,03	0,36
SHNCH	-0,03	0,12	0,16	0,17	0,20	0,05	-0,01	0,00	-0,14	0,16	0,22	0,09
SAGDUG	0,07	-0,02	0,01	0,15	0,10	0,16	0,16	-0,13	-0,15	0,23	0,19	0,05
BSHGL	0,07	0,00	0,09	-0,12	-0,04	-0,06	-0,01	0,03	0,04	-0,03	-0,06	0,27
SHLICA	-0,13	-0,10	-0,13	-0,03	-0,02	-0,04	-0,03	0,00	-0,06	0,00	-0,01	0,07
W	-0,13	<u>0,31</u>	0,23	0,11	0,13	-0,27	-0,28	0,32	-0,05	0,18	0,28	0,27
H	-0,09	0,28	0,26	0,14	<u>0,30</u>	-0,21	-0,08	0,13	-0,20	0,16	0,27	<u>0,30</u>
S	-0,13	<u>0,31</u>	0,25	0,11	0,17	-0,29	-0,26	<u>0,30</u>	-0,08	0,17	0,27	<u>0,30</u>
ATND	-0,05	0,29	0,28	0,14	0,27	-0,21	-0,10	0,16	-0,16	0,15	0,25	0,24
ATL	-0,15	0,27	0,22	0,13	<u>0,31</u>	-0,16	-0,02	0,07	-0,24	0,15	0,23	0,15
ATPL	-0,14	0,20	0,17	0,27	0,32	-0,05	-0,01	0,03	-0,28	0,25	<u>0,31</u>	0,13
ATP	-0,11	0,08	0,09	0,21	0,21	-0,10	-0,10	0,10	-0,19	0,21	0,25	0,00
ATV	-0,19	0,16	0,11	-0,05	0,04	-0,32	-0,24	0,25	-0,04	-0,03	0,05	0,18

EPPL	-0,07	0,05	0,07	0,17	0,03	-0,05	-0,19	0,17	-0,03	0,24	<u>0,31</u>	0,13
EPPR	-0,35	0,04	-0,09	0,07	0,08	-0,19	-0,23	0,16	-0,09	0,13	0,14	-0,01
EPB	-0,23	-0,05	-0,11	0,05	0,04	-0,10	-0,17	0,09	-0,11	0,09	0,10	-0,05
EPG	-0,38	-0,01	-0,12	0,05	0,04	-0,12	-0,14	0,06	-0,08	0,05	0,07	-0,03
PSG	-0,16	0,14	0,05	0,05	0,04	-0,22	-0,25	0,25	-0,05	0,10	0,15	0,20
PNG	-0,03	0,24	0,17	0,04	0,02	-0,26	-0,29	0,33	0,02	0,07	0,16	0,19
SGK	-0,19	0,26	0,16	0,04	0,05	-0,28	<u>-0,30</u>	<u>0,30</u>	-0,02	0,10	0,18	0,19
ACR	-0,10	0,10	0,07	-0,07	-0,09	-0,24	-0,34	0,32	0,14	-0,05	-0,01	0,04
SPIN	-0,09	0,13	0,11	0,10	0,07	-0,23	-0,27	0,26	-0,06	0,16	0,20	0,18
CRIS	-0,15	0,15	0,08	0,11	0,11	-0,18	-0,21	0,22	-0,07	0,15	0,18	0,12
TROCH	0,10	0,20	0,25	0,26	0,24	-0,01	-0,04	0,08	-0,16	0,37	0,43	0,20
OBPL	-0,13	0,21	0,11	0,03	-0,05	-0,22	-0,35	0,37	0,08	0,05	0,12	-0,01
OBPL1	0,03	0,24	0,20	0,07	0,07	-0,20	-0,23	0,28	-0,02	0,15	0,24	0,20
OBPR1	-0,22	0,07	-0,04	-0,07	-0,09	-0,34	-0,38	0,34	0,03	0,00	0,03	0,04
OBPR2	-0,21	0,21	0,13	0,19	0,15	-0,06	-0,13	0,11	-0,11	0,16	0,22	0,16
OBB	-0,07	0,29	0,28	0,15	0,19	-0,18	-0,19	0,22	-0,07	0,15	0,25	0,28
OBG1	-0,13	0,15	0,07	0,19	0,14	-0,07	-0,11	0,13	-0,14	0,28	<u>0,30</u>	0,15
OBG2	-0,22	0,00	-0,10	-0,01	-0,04	-0,22	-0,26	0,22	-0,03	0,10	0,11	0,04

OBSH	-0,12	0,12	0,07	0,18	0,16	-0,02	-0,09	0,10	-0,17	0,26	0,29	0,15
OBT	-0,20	0,01	-0,05	0,06	0,04	-0,13	-0,16	0,14	-0,07	0,24	0,22	0,12
OBBS	-0,14	-0,07	-0,11	0,08	-0,03	-0,12	-0,23	0,21	-0,01	0,19	0,20	-0,06
OBK	-0,13	0,07	0,02	0,20	0,29	0,02	0,10	-0,11	<u>-0,31</u>	0,28	0,29	0,26
OBS	-0,12	0,15	0,08	0,03	0,05	-0,14	-0,13	0,13	-0,04	0,10	0,16	0,25
OBGK1	-0,05	0,20	0,17	0,17	0,16	-0,01	-0,03	0,07	-0,15	0,21	0,29	0,24
OBGK2	-0,19	0,17	0,08	0,11	0,15	-0,14	-0,11	0,11	-0,14	0,15	0,23	0,18
OBGK3	-0,02	0,16	0,15	0,10	0,10	-0,14	-0,18	0,19	-0,07	0,14	0,22	0,24
GZPL	-0,04	-0,06	-0,14	-0,12	-0,10	-0,13	-0,13	0,14	0,07	0,00	-0,02	-0,02
GPPL	-0,14	-0,08	-0,14	-0,19	-0,06	-0,13	-0,02	0,01	0,01	-0,11	-0,15	-0,03
GPR	-0,13	-0,05	-0,14	-0,08	0,04	0,06	0,14	-0,16	-0,09	-0,02	-0,05	-0,07
GL	-0,07	-0,09	-0,15	-0,18	-0,13	-0,19	-0,19	0,16	0,09	-0,13	-0,13	-0,10
GGP	-0,06	-0,06	-0,10	-0,16	-0,02	-0,10	0,02	-0,03	-0,05	-0,11	-0,12	0,04
GG	0,09	0,04	0,04	-0,20	-0,12	-0,34	-0,26	0,29	0,14	-0,11	-0,06	0,11
GB	0,09	-0,12	-0,10	-0,10	-0,02	-0,17	-0,09	0,10	-0,03	0,02	0,02	0,06
GBD	-0,21	0,07	-0,07	-0,09	-0,06	-0,13	-0,12	0,11	0,02	-0,03	-0,01	0,05
GGL	0,02	0,12	0,14	0,04	0,22	-0,05	0,11	-0,05	-0,20	0,14	0,17	0,11
FX	-0,03	-0,09	-0,14	-0,15	-0,12	-0,19	-0,18	0,17	0,06	-0,04	-0,05	-0,03

MX	-0,11	0,03	-0,06	0,03	-0,14	-0,05	-0,21	0,19	0,10	0,09	0,10	-0,06
LX	0,19	0,01	0,13	-0,05	0,09	0,01	0,19	-0,14	-0,05	-0,12	-0,10	0,13
MM	-0,11	0,20	0,16	0,17	0,18	-0,21	-0,22	0,23	-0,13	0,21	0,27	0,22
OM	-0,38	0,05	-0,05	0,07	0,11	-0,22	-0,23	0,15	-0,13	0,13	0,15	0,05
DM	-0,12	0,02	-0,07	-0,10	0,00	-0,23	-0,17	0,16	-0,02	0,01	0,03	0,07
MA	-0,09	0,28	0,21	0,14	0,14	-0,19	-0,21	0,25	-0,07	0,14	0,25	0,26
LEWK	-0,20	0,37	0,27	0,15	0,20	-0,15	-0,09	0,14	-0,11	0,22	0,25	0,32
PRK	-0,07	0,32	0,28	-0,07	0,00	-0,33	-0,22	0,25	0,04	-0,05	0,04	0,32
STAN	0,02	0,33	<u>0,30</u>	0,09	0,06	-0,18	-0,17	0,24	0,02	0,09	0,18	0,19

Таблиця Д.3

Кореляційні зв'язки показників центральної гемодинаміки з конституціональними параметрами у легкоатлетів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
OBGL	0,03	-0,14	-0,08	0,04	0,03	0,01	0,00	-0,01	-0,05	-0,04	0,00	-0,09
BDLGL	-0,01	-0,07	-0,04	0,16	0,08	0,11	0,04	-0,08	-0,10	0,15	0,13	-0,10
NSHGL	0,25	0,14	0,18	-0,11	0,06	-0,16	-0,01	0,10	0,03	-0,06	0,07	0,17
SHNCH	0,16	0,25	0,22	0,17	0,18	0,19	0,22	-0,15	-0,09	0,09	0,24	0,14
SAGDUG	-0,19	-0,22	-0,23	0,17	0,09	0,18	0,11	-0,23	-0,21	0,13	0,01	-0,21
BSHGL	-0,02	0,01	-0,03	-0,01	0,11	-0,02	0,16	-0,16	-0,12	-0,05	-0,01	-0,02
SHLICA	0,18	0,24	0,21	0,08	0,15	0,09	0,18	-0,10	-0,07	0,05	0,18	0,19
W	0,16	0,27	0,22	0,15	0,29	-0,07	0,11	0,03	-0,18	0,17	0,26	0,17
H	-0,04	0,00	-0,04	0,13	0,13	-0,08	-0,05	0,07	-0,13	0,13	0,08	-0,07
S	0,08	0,19	0,13	0,16	0,25	-0,08	0,05	0,05	-0,17	0,17	0,21	0,09
ATND	0,05	0,07	0,06	0,03	0,12	-0,17	-0,06	0,11	-0,09	0,07	0,09	0,03
ATL	-0,01	-0,03	-0,03	0,04	0,04	-0,13	-0,10	0,12	-0,05	0,04	0,01	-0,12
ATPL	0,06	0,08	0,05	0,01	0,09	-0,19	-0,08	0,13	-0,07	0,04	0,06	0,05
ATP	-0,08	-0,06	-0,09	-0,04	0,00	-0,22	-0,16	0,15	-0,02	-0,02	-0,06	-0,08
ATV	-0,06	-0,09	-0,07	0,14	0,12	-0,01	-0,02	0,03	-0,14	0,16	0,07	-0,12

EPPL	0,27	0,20	0,26	0,39	0,42	0,25	0,34	-0,23	-0,31	0,39	0,40	0,26
EPPR	0,03	0,04	0,03	0,09	0,24	0,03	0,20	-0,13	-0,22	0,14	0,12	-0,03
EPB	-0,17	-0,09	-0,14	0,13	0,14	0,09	0,10	-0,16	-0,21	0,14	0,06	-0,20
EPG	-0,20	-0,14	-0,17	0,07	0,06	0,04	0,01	-0,06	-0,13	0,13	-0,02	-0,21
PSG	0,21	0,35	0,29	0,11	0,30	0,00	0,21	-0,03	-0,16	0,15	0,31	0,30
PNG	0,24	0,33	0,29	0,07	0,27	-0,07	0,14	0,03	-0,13	0,11	0,29	0,31
SGK	0,30	0,35	0,35	0,00	0,16	-0,15	0,04	0,13	-0,02	0,04	0,23	0,37
ACR	0,22	0,35	0,27	0,06	0,27	-0,06	0,20	-0,04	-0,14	0,08	0,25	0,25
SPIN	0,24	0,27	0,26	0,05	0,21	-0,10	0,06	0,08	-0,08	0,07	0,24	0,24
CRIS	0,31	0,27	0,30	0,12	0,24	-0,05	0,09	0,07	-0,08	0,12	0,31	0,32
TROCH	0,15	0,34	0,29	0,11	0,19	-0,04	0,10	0,07	-0,05	0,07	0,24	0,19
OBPL	0,24	0,26	0,25	-0,06	0,15	-0,16	0,07	0,08	-0,05	-0,03	0,14	0,19
OBPL1	0,09	0,10	0,07	-0,04	0,04	-0,15	-0,05	0,15	0,03	-0,03	0,06	0,08
OBPR1	0,03	0,12	0,09	0,24	0,27	0,13	0,19	-0,12	-0,23	0,19	0,20	0,03
OBPR2	0,27	0,33	0,31	0,08	0,25	0,01	0,21	-0,03	-0,10	0,09	0,26	0,24
OBB	0,21	0,27	0,25	0,01	0,01	-0,10	-0,05	0,21	0,12	-0,04	0,11	0,15
OBG1	0,26	0,35	0,31	0,09	0,33	-0,07	0,20	0,01	-0,15	0,18	0,36	0,31
OBG2	0,25	0,23	0,23	0,07	0,37	-0,07	0,27	-0,09	-0,24	0,19	0,30	0,29

OBSH	0,08	0,14	0,11	0,19	0,35	0,02	0,22	-0,11	-0,28	0,26	0,30	0,18
OBT	0,11	0,18	0,15	0,00	0,15	-0,13	0,03	0,05	-0,08	0,05	0,16	0,05
OBBS	0,02	0,07	0,03	-0,15	0,02	-0,24	-0,10	0,14	0,01	-0,10	-0,02	-0,04
OBK	0,14	0,26	0,19	0,20	0,26	0,10	0,18	-0,04	-0,17	0,18	0,24	0,19
OBS	0,14	0,22	0,20	0,18	0,32	0,09	0,26	-0,14	-0,22	0,15	0,23	0,03
OBGK1	-0,10	0,00	-0,09	0,02	-0,11	-0,06	-0,15	0,13	0,08	-0,08	-0,09	-0,16
OBGK2	0,01	0,03	-0,01	0,08	0,13	-0,03	0,07	-0,02	-0,12	0,06	0,03	-0,04
OBGK3	-0,03	0,04	0,00	0,30	0,32	0,23	0,25	-0,24	-0,32	0,31	0,22	-0,10
GZPL	-0,20	-0,31	-0,28	-0,04	0,02	-0,02	0,02	-0,15	-0,14	-0,05	-0,15	-0,22
GPPL	-0,09	0,03	-0,03	0,26	0,29	0,30	0,34	-0,35	-0,33	0,22	0,17	-0,04
GPR	-0,03	0,11	0,08	0,26	0,20	0,33	0,29	-0,27	-0,18	0,21	0,17	0,03
GL	-0,17	0,01	-0,08	0,23	0,22	0,29	0,31	-0,35	-0,25	0,18	0,10	-0,07
GGP	-0,13	0,09	0,00	0,03	-0,06	0,08	-0,01	0,01	0,05	-0,03	-0,05	0,07
GG	-0,17	-0,03	-0,09	0,01	0,06	0,05	0,10	-0,13	-0,10	-0,02	-0,07	0,00
GB	-0,07	-0,01	-0,02	0,03	0,13	0,00	0,08	-0,09	-0,16	0,09	0,04	0,02
GBD	-0,06	0,15	0,06	0,18	0,10	0,22	0,17	-0,15	-0,06	0,12	0,13	0,04
GGL	-0,09	0,19	0,07	0,24	0,22	0,27	0,27	-0,27	-0,21	0,15	0,14	0,03
FX	-0,12	-0,01	-0,07	0,00	0,13	0,01	0,15	-0,17	-0,17	0,01	-0,02	0,02

MX	0,29	0,27	0,30	0,20	0,31	0,17	0,29	-0,15	-0,18	0,21	0,36	0,31
LX	-0,29	-0,33	-0,33	-0,08	-0,22	-0,02	-0,18	0,01	0,08	-0,11	-0,28	-0,31
MM	0,23	0,26	0,25	-0,02	0,14	-0,21	-0,03	0,18	-0,03	0,02	0,18	0,25
OM	-0,13	-0,06	-0,11	0,24	0,29	0,08	0,16	-0,18	-0,33	0,26	0,13	-0,17
DM	-0,13	0,13	0,01	0,12	0,18	0,12	0,20	-0,18	-0,17	0,07	0,06	0,02
MA	0,24	0,41	0,34	0,13	0,31	-0,02	0,20	0,02	-0,14	0,17	0,34	0,35
LEWK	0,28	0,25	0,28	-0,05	0,07	-0,16	-0,03	0,19	0,07	-0,01	0,14	0,25
PRK	0,19	0,24	0,20	-0,11	0,04	-0,25	-0,09	0,21	0,03	-0,06	0,05	0,23
STAN	0,33	<u>0,30</u>	0,33	-0,01	0,02	-0,12	-0,05	0,20	0,11	0,00	0,19	0,23

Таблиця Д.4

Кореляційні зв'язки показників центральної гемодинаміки з конституціональними параметрами у футболістів.

	ADC	ADD	ADS	YO	MO	UI	CI	UPS	OPS	OSD	MLG	RE
OBGL	-0,10	-0,15	-0,08	0,03	0,05	0,00	-0,01	-0,06	-0,08	-0,01	-0,01	-0,13
BDLGL	0,19	0,20	0,22	<u>-0,31</u>	-0,17	<u>-0,32</u>	-0,25	0,22	0,20	<u>-0,32</u>	-0,27	0,02
NSHGL	0,18	0,04	0,07	-0,20	-0,26	-0,28	<u>-0,32</u>	0,21	0,16	-0,25	-0,16	0,11
SHNCH	0,08	-0,05	0,02	-0,20	-0,27	-0,26	<u>-0,31</u>	0,18	0,15	-0,26	-0,25	-0,17
SAGDUG	-0,28	-0,43	<u>-0,38</u>	0,26	0,23	0,19	0,20	<u>-0,33</u>	<u>-0,39</u>	0,21	-0,06	<u>-0,39</u>
BSHGL	0,00	0,04	-0,02	0,14	0,14	-0,03	0,04	-0,18	-0,24	0,07	0,15	0,08
SHLICA	0,07	0,06	0,09	-0,53	-0,53	-0,59	-0,62	0,49	0,43	-0,59	-0,51	-0,02
W	-0,10	0,18	0,05	0,02	0,10	-0,19	-0,10	-0,01	-0,12	-0,01	0,05	0,04
H	-0,16	-0,06	-0,17	0,18	<u>0,30</u>	-0,06	0,17	-0,27	<u>-0,39</u>	0,13	0,08	-0,04
S	-0,14	0,12	-0,02	0,06	0,18	-0,19	-0,01	-0,11	-0,24	0,02	0,04	-0,01
ATND	-0,08	-0,07	-0,15	0,21	0,27	0,01	0,16	-0,24	<u>-0,34</u>	0,16	0,12	-0,07
ATL	-0,14	-0,07	-0,18	0,12	0,26	-0,02	0,19	<u>-0,30</u>	<u>-0,37</u>	0,09	-0,03	-0,21
ATPL	-0,29	-0,24	<u>-0,34</u>	0,29	0,45	0,07	<u>0,33</u>	<u>-0,42</u>	-0,53	0,26	0,10	-0,25
ATP	0,04	-0,13	-0,12	<u>0,41</u>	<u>0,41</u>	0,24	<u>0,34</u>	<u>-0,32</u>	<u>-0,42</u>	<u>0,40</u>	0,44	0,07
ATV	0,11	0,12	0,10	-0,09	0,28	-0,28	0,19	-0,09	-0,21	-0,07	0,00	0,14

EPPL	-0,22	-0,07	-0,23	-0,09	0,08	-0,21	-0,04	-0,08	-0,16	-0,08	-0,24	<u>-0,38</u>
EPPR	-0,24	0,09	-0,01	0,00	-0,05	-0,08	-0,13	0,08	0,02	-0,05	0,01	-0,08
EPB	-0,12	0,12	0,00	0,02	-0,01	-0,08	-0,04	-0,05	-0,09	-0,04	-0,03	-0,01
EPG	0,22	<u>0,32</u>	0,23	-0,07	0,12	-0,12	0,07	-0,04	-0,05	-0,08	0,07	0,05
PSG	0,21	<u>0,41</u>	0,29	-0,19	-0,03	-0,26	-0,09	0,10	0,11	-0,14	0,01	0,26
PNG	0,22	<u>0,42</u>	<u>0,33</u>	-0,21	-0,06	-0,24	-0,10	0,12	0,17	-0,15	0,04	<u>0,35</u>
SGK	0,17	0,44	<u>0,34</u>	<u>-0,30</u>	<u>-0,34</u>	<u>-0,36</u>	<u>-0,38</u>	<u>0,33</u>	<u>0,34</u>	<u>-0,31</u>	-0,17	<u>0,34</u>
ACR	<u>0,34</u>	0,58	0,50	-0,21	-0,11	-0,25	-0,16	0,25	0,25	-0,20	0,10	0,22
SPIN	-0,05	0,26	0,14	-0,07	-0,01	-0,10	-0,13	0,12	0,08	-0,03	0,08	0,18
CRIS	0,06	<u>0,32</u>	0,28	<u>-0,33</u>	-0,20	<u>-0,42</u>	-0,28	0,27	0,26	<u>-0,37</u>	-0,27	0,22
TROCH	0,04	0,09	0,02	-0,03	0,29	-0,07	0,25	-0,23	-0,22	0,03	0,14	-0,17
OBPL	-0,50	<u>-0,32</u>	-0,43	0,20	0,09	0,16	-0,04	-0,26	-0,27	0,17	-0,12	-0,56
OBPL1	-0,54	<u>-0,38</u>	-0,49	0,25	0,16	0,11	0,02	-0,28	<u>-0,36</u>	0,18	-0,14	-0,54
OBPR1	0,05	0,24	0,11	0,00	0,20	-0,15	0,07	-0,06	-0,15	0,05	0,14	0,17
OBPR2	-0,23	0,03	-0,09	-0,03	-0,06	-0,06	-0,15	0,03	0,02	-0,04	-0,05	-0,21
OBB	-0,05	0,03	0,04	-0,19	-0,20	<u>-0,31</u>	<u>-0,32</u>	0,20	0,11	-0,28	-0,29	-0,10
OBG1	-0,29	0,02	-0,07	-0,02	-0,18	-0,14	<u>-0,34</u>	0,15	0,04	-0,11	-0,13	-0,02
OBG2	-0,19	0,12	0,02	-0,23	<u>-0,35</u>	<u>-0,30</u>	-0,49	0,29	0,21	<u>-0,30</u>	<u>-0,35</u>	-0,07

OBSH	<u>-0,40</u>	-0,19	<u>-0,30</u>	0,01	-0,17	-0,10	<u>-0,32</u>	0,05	-0,05	-0,07	<u>-0,31</u>	-0,29
OBT	-0,05	0,18	0,09	-0,50	-0,27	-0,60	<u>-0,38</u>	<u>0,42</u>	<u>0,33</u>	-0,48	<u>-0,42</u>	-0,02
OBBS	-0,08	0,17	0,06	-0,18	-0,16	-0,24	-0,25	0,25	0,22	-0,16	0,01	0,12
OBK	-0,15	-0,28	-0,20	0,26	0,00	0,13	-0,04	-0,13	-0,20	0,17	-0,05	-0,06
OBS	-0,21	0,09	-0,06	-0,19	-0,12	<u>-0,35</u>	-0,19	0,05	-0,01	-0,22	-0,26	-0,05
OBGK1	-0,11	-0,16	-0,14	-0,07	-0,15	-0,17	-0,20	0,08	-0,02	-0,13	-0,24	-0,14
OBGK2	0,08	0,46	<u>0,31</u>	<u>-0,36</u>	-0,45	<u>-0,40</u>	-0,44	0,46	<u>0,42</u>	<u>-0,39</u>	-0,29	0,29
OBGK3	0,03	0,28	0,14	-0,01	0,14	-0,23	0,00	-0,03	-0,11	-0,02	0,09	0,14
GZPL	0,45	0,14	0,28	-0,14	0,21	-0,15	0,16	0,05	-0,01	-0,04	0,04	0,06
GPPL	0,43	0,08	0,22	-0,13	0,23	-0,13	0,19	0,03	-0,02	-0,04	-0,01	0,07
GPR	<u>0,31</u>	0,04	0,16	-0,14	0,16	-0,20	0,09	0,04	-0,03	-0,12	-0,11	-0,09
GL	0,26	0,24	0,28	-0,15	0,02	-0,22	-0,07	0,17	0,12	-0,13	0,01	0,10
GGP	<u>0,31</u>	0,14	0,21	-0,06	0,23	-0,18	0,16	-0,05	-0,11	-0,05	-0,05	-0,01
GG	<u>0,39</u>	<u>0,37</u>	<u>0,40</u>	-0,22	0,07	<u>-0,32</u>	-0,03	0,17	0,11	-0,18	0,01	<u>0,30</u>
GB	0,48	<u>0,39</u>	0,46	-0,12	0,12	-0,13	0,08	0,18	0,14	-0,07	0,12	<u>0,34</u>
GBD	<u>0,41</u>	<u>0,37</u>	<u>0,41</u>	<u>-0,34</u>	-0,05	<u>-0,35</u>	-0,11	<u>0,31</u>	0,26	<u>-0,31</u>	-0,14	0,19
GGL	<u>0,36</u>	0,26	<u>0,36</u>	-0,10	0,15	-0,11	0,10	0,12	0,07	-0,05	0,09	0,17
FX	0,47	<u>0,34</u>	0,43	-0,13	0,14	-0,18	0,07	0,15	0,09	-0,08	0,11	<u>0,24</u>

MX	0,12	<u>0,36</u>	0,26	-0,23	-0,17	-0,16	-0,15	0,18	0,26	-0,19	-0,11	0,18
LX	-0,19	<u>-0,32</u>	-0,29	0,08	0,07	0,02	0,13	-0,17	-0,18	0,03	-0,11	-0,17
MM	<u>-0,32</u>	0,04	-0,11	0,18	0,09	0,11	0,03	-0,15	-0,13	0,18	0,25	0,12
OM	-0,19	0,04	-0,14	0,09	0,11	-0,02	0,05	-0,17	-0,18	0,06	-0,01	-0,11
DM	<u>0,39</u>	0,28	<u>0,34</u>	-0,18	0,13	-0,25	0,04	0,13	0,05	-0,14	-0,02	0,14
MA	0,03	<u>0,31</u>	0,16	-0,12	-0,06	-0,23	-0,12	0,03	0,04	-0,12	-0,02	0,19
LEWK	0,01	<u>0,34</u>	0,18	-0,26	-0,28	<u>-0,34</u>	<u>-0,35</u>	0,24	0,23	-0,27	-0,18	0,15
PRK	0,19	<u>0,38</u>	<u>0,35</u>	-0,29	<u>-0,38</u>	<u>-0,36</u>	-0,45	<u>0,39</u>	<u>0,35</u>	<u>-0,32</u>	-0,10	<u>0,33</u>
STAN	-0,02	<u>0,36</u>	0,26	-0,09	-0,27	-0,20	<u>-0,36</u>	0,27	0,21	-0,15	0,00	0,21