

**Міністерство охорони здоров'я України
Вінницький національний медичний університет
ім. М.І. Пирогова**

ХАПЦЬКА ОЛЬГА ПЕТРІВНА

УДК 612.13:796.071:572.5

**ОСОБЛИВОСТІ ПЕРИФЕРИЧНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ
У СПОРТСМЕНІВ РІЗНИХ КОНСТИТУЦІОНАЛЬНИХ ТИПІВ
І ВИДІВ СПОРТУ**

14.03.03 – нормальна фізіологія

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

Вінниця – 2018

Дисертацією є рукопис.

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

Науковий керівник: академік НАМН України, доктор медичних наук, професор **Мороз Василь Максимович**, Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, ректор, професор кафедри нормальної фізіології.

Офіційні опоненти:

- доктор медичних наук, професор **Булик Роман Євгенович**, Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», завідувач кафедри медичної біології та генетики;
- доктор медичних наук, професор **Вадзюк Степан Нестерович**, ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України», завідувач кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки.

Захист відбудеться “26” червня 2018 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 05.600.02 при Вінницькому національному медичному університеті ім. М. І. Пирогова (21018, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56).

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

Автореферат розісланий “25” травня 2018 р.

**Учений секретар
спеціалізованої вченої ради**

І. М. Кириченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Можливість досягнення спортсменом високих результатів, його працездатність і витривалість значною мірою залежить від багатьох фізіологічних факторів, проте мікроциркуляція та кровопостачання м'язів є одними із найважливіших (Баранова Е.А., Капилевич Л.В., 2012; Sloan R.P. et al., 2009). Дослідження фізіологічних механізмів адаптації периферичного кровообігу при певних видах рухової діяльності має велике значення як для лікування і профілактики виникнення захворювань судин нижніх кінцівок, так і в спорті при формуванні науково-методичних рекомендацій з контролю й оптимізації системного кровообігу (Бергтраум Д.І., 2010). Сьогодні існує велика кількість методик для оцінки периферичної гемодинаміки, проте реовазографія залишається точною, доступною, безпечною для пацієнта і дає непряму інформацію про величину пульсового кровонаповнення, стан судинної стінки, відносну швидкість кровотоку та взаємини артеріального й венозного рівня кровообігу (Старшов А.М., Смирнов І.В., 2003; Усанов Д.А. и др., 2009; Верескун З.Ф., Верескун С.Б., 2011; Рішко М.В. та ін., 2011), що дозволяє оцінити ефективність периферичного кровообігу, якість лікування порушень кровопостачання кінцівок і входить до протоколів багатьох країн світу щодо скринінгового обстеження периферичної гемодинаміки як у спортсменів, так і в загальній популяції (Au T.V. et al., 2013; National Heart, Lung, and Blood Institute, 2014). Проте, навіть при наявності точних та об'єктивних методів дослідження периферичного кровообігу, зокрема реовазографії, для наступної оцінки одержаних результатів необхідно знати аналогічні референтні показники, які враховують вікову, популяційну, статеву мінливість фізіологічної норми, притаманну для всього організму, та, зокрема, для показників серцево-судинної системи (Сарафинюк Л.А., 2008; Іваниця А.О., Рикало Н.А., 2012; Вадзюк С.Н., Цвинтарний А.В., 2015; Romero C.A. et al., 2013; Xiajuan Z. et al., 2013).

Оцінюючи параметри периферичної гемодинаміки у спортсменів, їх необхідно вивчати при детальному та чіткому розподілі залежно від виду спорту та тривалості спортивної діяльності (Дратцев Е.Ю. и др., 2008; Попова І.Е. и др., 2010; Спицин А.П., Калабин О.В., 2011). Однак, навіть врахування багатьох ознак при проведенні реовазографії не забезпечить достовірної оцінки периферичної гемодинаміки без врахування соматотипу, який є загально визнаним фактором реалізації конституціональних особливостей організму (Соколов А.Я., Гречкина Л.И., 2005; Бобровська О.А., 2008; Сарафинюк Л.А., 2008; Rao S., Kanade A., 2007). Встановлені зв'язки між соматотипологічними особливостями організму та реовазографічними показниками у популяції практично здорового населення (Гунас І.В. та ін., 2006; Іваниця А.О., 2014; Височанський О.В., 2015), однак, у спортсменів, які займаються різними видами спорту, такі дані відсутні, що потребує подальшого вивчення даного питання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з планом наукових робіт Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова (ВНМУ ім. М.І. Пирогова) та є фрагментом науково-дослідної роботи «Особливості показників гемодинаміки в

залежності від параметрів будови тіла у спортсменів різних видів спорту» (номер державної реєстрації 0115U004045). Здобувач виконала фрагмент щодо вивчення регіональної гемодинаміки стегна та гомілки у спортсменів різних видів спорту. Тема дисертації затверджена Вченою радою медичних факультетів №1 та №2 ВНМУ ім. М.І. Пирогова МОЗ України (протокол № 4 від 17 березня 2016 року).

Мета дослідження. Визначення особливостей показників периферичної гемодинаміки у волейболістів, борців, легкоатлетів і встановлення впливу на них факторів спортивної діяльності та соматотипологічних особливостей.

Для реалізації поставленої мети необхідно було вирішити наступні основні завдання:

1. Встановити особливості часових, амплітудних, інтегральних показників реовазограми стегна у висококваліфікованих волейболістів, борців і легкоатлетів.
2. Визначити особливості показників реовазограми гомілки у спортсменів різних видів спорту.
3. Встановити відмінності параметрів периферичної гемодинаміки у спортсменів, які належали до різних соматотипів.
4. Встановити відмінності показників регіонарного кровообігу стегна та гомілки у волейболістів, борців і легкоатлетів мезоморфного соматотипу.
5. Встановити взаємозв'язки реографічних показників стегна та гомілки із зовнішніми параметрами тіла борців, легкоатлетів та волейболістів.
6. Визначити кореляції між параметрами периферичної гемодинаміки та конституціональними характеристиками у спортсменів мезоморфів.
7. Встановити вплив факторів спортивної діяльності та соматотипологічних особливостей на показники периферичної гемодинаміки у спортсменів мезоморфного соматотипу.

Об'єкт дослідження – залежність показників периферичної гемодинаміки від особливостей м'язової діяльності та конституціональних характеристик організму.

Предмет дослідження – часові, амплітудні, інтегральні показники реовазограми стегна та гомілки у борців, легкоатлетів і волейболістів у зв'язку з особливостями їх будови тіла.

Методи дослідження: біоелектричні імпедансні – для визначення показників реограми гомілки та стегна; антропометричні та соматотипологічні – для визначення належності до певного соматотипу та особливостей будови і розмірів тіла; математичні – для статистичного аналізу отриманих результатів і прогностичної оцінки.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше проведено порівняння показників регіонарного кровообігу у висококваліфікованих волейболістів, борців і легкоатлетів юнацького віку, на основі чого встановлено, що особливості м'язової діяльності призводять до достовірних відмінностей у величині часових, амплітудних і похідних реографічних параметрів стегна та гомілки. Виявлено найбільш несприятливу ситуацію стосовно регіонарного кровообігу у волейболістів: найбільший рівень базового імпедансу на стегні та гомілці, більші значення тонуусу артерій різного діаметра, збільшення більшості часових показників, зменшення швидкості кровонаповнення судин, що може бути ознакою флебопатії. Вперше визначені соматотипологічні відмінності показників

периферичної гемодинаміки. У спортсменів мезоморфного соматотипу на стегні встановлені достовірно менші величини швидкостей кровонаповнення й амплітудних показників реограми; на гомілці – найменші значення амплітудних і тонічних параметрів, а найбільші – тривалість реографічної хвилі та час низхідної частини реограми. У ектоморфів та екто-мезоморфів – достовірно більші показники швидкості кровонаповнення й амплітудні показники реограми стегна. Базовий імпеданс, дикротичний і діастолічний індекси на стегні були найбільшими у групі спортсменів з енто-мезоморфним соматотипом. На гомілці ектоморфи мали найбільші значення базового імпедансу, всіх амплітудних і тонічних параметрів, часу швидкого кровонаповнення, а найменші – тривалість низхідної частини і повільного кровонаповнення. У спортсменів середнього проміжного соматотипу – найменші часові показники реограми гомілки та найбільші амплітудні показники реограми стегна. Вперше був проведений порівняльний аналіз реовазографічних показників у представників різних видів спорту з мезоморфним соматотипом. Встановлені зв'язки параметрів периферичної гемодинаміки з антропометричними та соматотипологічними показниками у борців, легкоатлетів, волейболістів загальних груп й окремого мезоморфного соматотипу та визначений переважний вплив окремих конституціональних показників на варіабельність параметрів периферичної гемодинаміки у спортсменів мезоморфного типу.

Практичне значення одержаних результатів. Результати даного дослідження можна буде використовувати при прогностичній оцінці параметрів реовазограми стегна та гомілки у юнаків різних видів спорту (волейболістів, борців, легкоатлетів) для формування науково-методичних рекомендацій з контролю й оптимізації системного кровообігу в умовах тренувальної та змагальної діяльності, що дасть можливість покращити спортивну результативність. Отримані дані інформативні відносно норми та патології, що, у свою чергу, дозволить завчасно виявити серед спортсменів осіб із захворюваннями периферичних кровоносних судин, що супроводжується частковим звуженням або повною obturaцією їх просвіту, яка призводить до змін кровопостачання окремих ділянок тіла. Нами подано заявку № u 2018 01235 від 09.02.2018 р. на отримання патенту України (корисну модель) «Спосіб моделювання належних реовазографічних параметрів стегна у волейболістів, борців і легкоатлетів мезоморфного соматотипу залежно від антропометричних розмірів і компонентного складу соматотипу та маси тіла». Розроблений спосіб надасть можливість визначати індивідуальні реографічні параметри стегна у волейболістів, борців і легкоатлетів мезоморфного соматотипу та дозволить адекватно виявляти групи ризику серед спортсменів із наявністю симптомів венозного застою.

Результати дисертаційного дослідження використовують у лекційних курсах і практичній роботі кафедр нормальної фізіології ВНМУ ім. М.І. Пирогова і Запорізького державного медичного університету; кафедр фізіології ДВНЗ України «Івано-Франківський національний медичний університет», «Буковинський державний медичний університет», «Українська медична стоматологічна академія»; кафедр фізіології з основами біоетики та біобезпеки і фізичної реабілітації, здоров'я людини та фізичного виховання ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України», кафедр

нормальної фізіології та фізичного виховання і спортивної медицини Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

Особистий внесок здобувача. Автор самостійно провела патентно-інформаційний пошук, аналіз літературних джерел, анкетування досліджуваних, реовазографічне дослідження спортсменів, статистичний аналіз отриманих результатів. Автором написані всі розділи роботи, підготовлені наукові матеріали до публікацій і виконане впровадження результатів у практику. Планування роботи, обґрунтування висновків, а також аналіз та узагальнення результатів наукового дослідження проведено разом із науковим керівником. Самостійно автором написано 3 статті та 3 тези, у співавторстві були опубліковані 10 наукових робіт, у яких автору належать основні ідеї і розробки стосовно реовазографічних показників у волейболістів, борців і легкоатлетів і результати стосовно взаємозв'язків і залежностей показників периферичної гемодинаміки та конституціональних характеристик.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертації оприлюднені на: III міжнародній науково-практичній конференції «Природничі читання» (Чернівці, 2016), науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання клінічної анатомії та оперативної хірургії» (Чернівці, 2016), науково-практичній конференції «Прикладні аспекти морфології» (Тернопіль, 2016), IV Всеукраїнській конференції з міжнародною участю «Фізіологія – медицині, фармації та педагогіці: актуальні проблеми та сучасні досягнення» (Харків, 2017), XIV Міжнародній науковій конференції студентів та молодих вчених «Перший крок в науку – 2017» (Вінниця, 2017), науково-практичній конференції «Прикладні аспекти морфології» (Вінниця, 2017), III Всеукраїнській науково-практичній конференції «Морфологія людини та тварин» (Миколаїв, 2017).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 16 наукових праць (6 самостійних). Із них 10 статей у наукових фахових виданнях (1 у іноземному і 9 у виданнях України, серед яких 5 опубліковані у виданнях, які включені до міжнародних наукометричних баз (зокрема, 1 – Scopus, 1 – WoS) і 6 публікацій у матеріалах наукових конференцій.

Обсяг та структура дисертації. Дисертація викладена державною мовою на 318 сторінках машинописного тексту (основний текст становить 165 сторінок) і складається зі вступу, огляду літератури, розділу «Загальна методика й основні методи дослідження», 4 розділів власних досліджень, аналізу й узагальнення результатів дослідження, висновків, списку використаних літературних джерел (262 найменувань, з яких 182 викладені кирилицею та 80 – латиницею), а також 8 додатків. Робота містить 103 таблиці та 36 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали і методи дослідження. На базі науково-дослідної лабораторії функціональної морфології та генетики розвитку (свідоцтво про атестацію № 050/15 від 02.03.2015 р.) науково-дослідного центру ВНМУ ім. М.І. Пирогова було проведено обстеження 283 юнаків у віці від 17 до 21 року включно, що відповідало юнацькому періоду онтогенезу. Комітетом з біоетики ВНМУ

ім. М.І. Пирогова (протокол № 2 від 4 лютого 2016 р. і протокол № 1 від 31 січня 2018 р.) встановлено, що проведені дослідження не суперечать основним біоетичним нормам Гельсінської декларації, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину, Міжнародному кодексу медичної етики та законам України і можуть бути використані в науковій роботі. У контрольну групу включили 74 юнака, які не займалися спортом і були практично здоровими на момент обстеження. Основну групу склали теж практично здорові 209 спортсменів з високим рівнем спортивної майстерності (від другого дорослого розряду до майстрів спорту), які були розподілені на 3 групи: 60 волейболістів, 88 легкоатлетів і 61 борець. До групи легкоатлетів увійшли спортсмени з субмаксимальною (біг на 400 м) і максимальною (біг на 100 м, 200 м, 110 м з бар'єрами) інтенсивністю роботи. Борці, які займалися греко-римською та вільною боротьбою, належали до легкої і середньої вагових категорій. Вибір саме даних видів спорту обумовлений різною м'язовою діяльністю спортсменів під час тренувань і змагань (Макаров Г.А., 2003; Сергієнко Л.П., 2010).

Кількісні параметри реовазограми, які визначали на комп'ютерному діагностичному комплексі, аналізували за часовими, амплітудними та інтегральними показниками за методикою М.А. Ронкіна та Л.Б. Іванова (1997). Антропометричне обстеження було проведене за методом В.В. Бунака (1941) та рекомендаціями П.П. Шапаренка (2000). Для визначення компонентів маси тіла використовували методику J. Matiegka (Ковешников В.Г., Никитюк Б.А., 1992), для оцінки соматотипу – математичну схему J. Carter і В. Heath (1990). Серед спортсменів найчисельнішими були мезоморфи (58,85 %), екто-мезоморфи склали 15,31 %, екторморфи та ендо-мезоморфи – по 10,05 %, ендоморфи – 0,48 %, середній проміжний тип – 5,26 %. Статистичний аналіз проведений з використанням пакету “STATISTICA 5.5” (ліцензійний № AXXR910A374605FA). Характер розподілу для кожного з отриманих варіаційних рядів оцінювали за Шапіро-Уїлком, достовірність різниці значень між кількісними величинами визначали за U-критерієм Мана-Уїтні. Аналіз кореляцій проводили з використанням статистики Спірмена. Для розробки належних реовазографічних показників залежно від конституціональних особливостей використовували метод покрокового регресійного аналізу (Боровиков В.П., Боровиков И.П., 1998; Петри А., Себин К., 2003).

Результати дослідження та їх аналіз. З'ясовано, що амплітудні показники реограми стегна мали значні відмінності у представників різних видів спорту між собою та у порівнянні з не спортсменами. Величина базового імпедансу (Ом) була найбільшою у юнаків, які не займалися спортом ($25,89 \pm 5,431$), у легкоатлетів ($19,77 \pm 2,703$) – найменшою, у волейболістів ($25,78 \pm 5,036$) – незначно меншою, ніж у не спортсменів, але достовірно більшою, ніж у легкоатлетів і борців ($23,30 \pm 5,598$). Амплітуда систолічної хвилі мала найбільші значення в контрольній групі ($0,012 \pm 0,005$) Ом, між спортсменами різних видів спорту суттєво не відрізнялася. У борців ($0,006 \pm 0,003$) Ом і легкоатлетів ($0,006 \pm 0,002$) Ом амплітуда інцизури достовірно менша, ніж у контрольній групі ($0,008 \pm 0,005$) Ом і у волейболістів ($0,007 \pm 0,002$) Ом. Провідним фактором, який визначає амплітуду інцизури, є адекватність об'єму регіонарної фракції серцевого викиду та просвіту артерій, що обумовлений рівнем ригідності артеріальної стінки (Іванов Л. Б.,

Макаров В. А., 2010). Тому менші значення даного показника у легкоатлетів і борців ми розглядали як раціональну адаптацію до специфічних фізичних навантажень. Амплітуда діастолічної хвилі у юнаків контрольної групи ($0,007 \pm 0,003$) Ом достовірно більша, ніж у волейболістів ($0,006 \pm 0,002$) Ом, легкоатлетів ($0,005 \pm 0,002$) Ом і борців ($0,005 \pm 0,004$) Ом. Тривалість реографічної хвилі була найбільшою у легкоатлетів ($1,035 \pm 0,151$) с, найменшою – у борців ($0,948 \pm 0,137$) с ($p < 0,01$). Час висхідної частини реограми стегна в осіб контрольної групи ($0,154 \pm 0,037$) с достовірно менший, ніж у волейболістів ($0,184 \pm 0,049$) с, легкоатлетів ($0,176 \pm 0,046$) с і борців ($0,174 \pm 0,042$) с. Найтриваліша висхідна частина реограми виявлена у волейболістів, що свідчило про уповільнення у них кровотоку на стегні (Подколзина В.А., 2007), яке могло бути спричинено зниженою здатністю судин до розтягування під впливом циркулюючої крові (Дюжиков А.А. и др., 2010). Час низхідної частини реограми у легкоатлетів ($0,860 \pm 0,141$) с достовірно більший, ніж у волейболістів ($0,793 \pm 0,157$) с і борців ($0,774 \pm 0,130$) с. Збільшення часу низхідної частини реограми стегна ми розглядали з позиції позитивних змін в організмі легкоатлетів під впливом циклічних, динамічних фізичних навантажень. Час швидкого кровонаповнення у контролі ($0,062 \pm 0,035$) с був достовірно меншим, ніж у спортсменів ($p < 0,05$). Час повільного кровонаповнення мав найбільші значення у волейболістів ($0,114 \pm 0,029$) с, достовірну різницю виявлено порівняно з легкоатлетами ($p < 0,05$), борцями ($p < 0,05$) і не спортсменами ($p < 0,001$). У юнаків, які займалися різними видами спорту, величини дикротичного та діастолічного індексів не мали достовірних відмінностей, у юнаків контрольної групи середнє значення діастолічного індексу ($58,41 \pm 15,14$) % було достовірно більшим, ніж у волейболістів і борців ($p < 0,01$). Показники середньої швидкості повільного та швидкого кровонаповнення стегна достовірно не відрізнялися між спортсменами з різним видом м'язової діяльності. Тонус всіх артерій мав найменші значення у контролі ($15,52 \pm 3,912$) %, найбільші – у волейболістів ($19,14 \pm 4,986$) %, що на 18,9 % більше, ніж у контрольній групі, а найменші – у легкоатлетів ($16,32 \pm 3,702$) %, що достовірно не відрізнялося від контролю. Спортсмени мали більші показники тонузу артерій великого діаметра у порівнянні з не спортсменами. Достовірні відмінності встановлені між контрольною групою та волейболістами, у яких даний показник більший на 18,9 %, і групою не спортсменів і борців, у яких він на 13 % більший. Показник тонузу артерій середнього та малого діаметра у волейболістів більший ($p < 0,001$), ніж у контролі (на 19,5 %) і у легкоатлетів (на 17 %). У борців величина даного показника на 11,9 % більша ($p < 0,05$), ніж у контролі. У легкоатлетів тонус артерій середнього та малого діаметра ($9,560 \pm 2,531$) % наближався до значень у групі юнаків, які не займалися спортом ($9,291 \pm 2,754$) %.

Тривалість реографічної хвилі на гомілці була найбільшою у легкоатлетів ($1,014 \pm 0,152$) с, найменшою – у волейболістів ($0,921 \pm 0,128$) с. Час висхідної частини реовазограми у волейболістів, навпаки, достовірно більший, ніж у легкоатлетів ($p < 0,05$), борців ($p < 0,05$) та юнаків контрольної групи ($p < 0,001$). Серед спортсменів найменші значення даного показника виявлено у борців ($0,170 \pm 0,037$) с. Час низхідної частини реовазограми гомілки у волейболістів ($0,771 \pm 0,122$) с був достовірно меншим, ніж у легкоатлетів ($0,869 \pm 0,149$) с, борців ($0,819 \pm 0,125$) с і не

спортсменів ($0,848 \pm 0,151$) с. Час повільного кровонаповнення був у волейболістів достовірно більший ($0,090 \pm 0,013$) с, ніж у юнаків інших груп.

Величина базового імпедансу у волейболістів ($69,03 \pm 9,903$) Ом була достовірно більшою порівняно з легкоатлетами ($58,88 \pm 9,947$) Ом і борцями ($60,90 \pm 11,56$) Ом. У контролі ($66,97 \pm 10,62$) Ом базовий імпеданс більший, ніж у легкоатлетів ($p < 0,001$) і борців ($p < 0,01$). Амплітуда систолічної хвилі у борців ($0,043 \pm 0,010$) Ом і легкоатлетів ($0,047 \pm 0,013$) Ом була достовірно меншою, ніж у волейболістів ($0,057 \pm 0,015$) Ом. Юнаки, які не займалися спортом, порівняно з легкоатлетами та борцями мали вірогідно більші значення амплітуд інцизури та діастолічної хвилі. Амплітуда швидкого кровонаповнення достовірно більша у волейболістів ($0,023 \pm 0,006$) Ом, ніж у спортсменів інших груп. У контролі вона вірогідно більша ($0,022 \pm 0,006$) Ом, ніж у легкоатлетів ($0,019 \pm 0,006$) Ом і борців ($0,018 \pm 0,005$) Ом. У волейболістів порівняно з не спортсменами, зафіксовані достовірно більші значення загального тону артерій (на 11,2 %), артерій великого розміру (на 8,2 %), артерій середнього та малого розмірів (на 13,5 %), тривалості висхідної частини реовазограми (на 2 %) і повільного кровонаповнення (на 5,9 %) та достовірно менші дикротичний індекс (на 17 %), тривалість серцевого циклу (на 3,7 %), час низхідної частини реовазограми (на 10 %). Особи контрольної групи мали більші значення базового імпедансу, ніж борці (на 9,9 %) і легкоатлети (на 13,7 %) та всі амплітудні показники реограми гомілки, ніж легкоатлети (в середньому на 12-15 %) і борці (на 22-23 %).

Необхідно відзначити найбільш несприятливу ситуацію стосовно регіонарного кровотоку у волейболістів. У них виявлено найбільш виражене уповільнення кровотоку на гомілці та стегні, зниження еластичності судинних стінок артерій середнього та малого діаметрів, високий периферичний опір, збільшення тону артерій різного діаметра. Такі зміни носять негативний характер, так як можуть бути ознакою флебопатії (Калинина І.Н., Харитонова Л.Г., 2008; Calderwood C.J. et al., 2007; Musil D. et al., 2011; Salazar M.R., et al., 2011). Цей стан, як вважає В.С. Савельєв (1996), є преморбідним щодо варикозної хвороби нижніх кінцівок. Виявлені зміни показників периферичного кровообігу у легкоатлетів (у м'язовій діяльності яких переважали динамічні навантаження) і борців (представників ациклічних видів спорту з великою часткою статичних навантажень) ми вважаємо ознакою раціональної адаптації до фізичних навантажень, що не заперечує науковим розробкам інших вчених (Попова І.Е. и др., 2010; Спицин А.П., Калабин О.В., 2011; Бредихина Ю.П. и др., 2012).

Використовуючи методи електрокардіографії (Кириченко Ю.В., 2014; Сарафинюк Л.А. та ін., 2014), ехокардіографії (Гунас І.В. и др., 2011), тетраполярної реокардіографії (Лежньова О.В., 2012; Якушева Ю. І., 2015) встановлені конституціональні особливості параметрів центральної гемодинаміки у спортсменів. Існування гемодинамічної неоднорідності людей зумовило появу нових підходів до оцінювання показників периферичної гемодинаміки (Вадзюк С.Н. та ін., 2014), тому ми провели визначення характерних рис регіонарного кровообігу стегна та гомілки у спортсменів, які належали до різних конституціональних типів. Нами були виявлені на стегні соматотипологічні відмінності для всіх амплітудних реографічних показників, швидкостей повільного

та швидкого кровонаповнення. Між представниками різних соматотипів на гомілці, порівняно зі стегном, було зафіксовано більшу кількість достовірних відмінностей, зокрема всіх показників тонуусу артерій, усіх часових і амплітудних параметрів (за винятком амплітуди діастолічної хвилі). Між спортсменами мезоморфного та екоморфного соматотипу показники регіонарного кровообігу стегна та гомілки розрізнялися найбільше. Між групами мезоморфів і ендомезоморфів та екоморфів і екто-мезоморфів не виявили достовірної різниці у величині переважної більшості реографічних показників. У спортсменів мезоморфів на стегні встановлені достовірно менші величини всіх швидкісних показників кровонаповнення й амплітудних показників реограми; на гомілці – найменші значення амплітудних параметрів і показників тонуусу артерій, а найбільші – тривалість реографічної хвилі та час низхідної частини реограми. У спортсменів з екоморфним та екто-мезоморфним соматотипами визначені достовірно більші значення швидкостей кровонаповнення й амплітудних показників стегна. Базовий імпеданс, дикротичний і діастолічний індекси на стегні були найбільшими у групі ендомезоморфів. На гомілці екоморфи мали найбільші значення базового імпедансу, всіх амплітудних і тонічних параметрів, часу швидкого кровонаповнення, а найменші – тривалість низхідної частини реограми і повільного кровонаповнення. У представників середнього проміжного соматотипу визначені найменші часові показники реограми гомілки та найбільші амплітудні показники стегна. Встановлено, що волейболісти, легкоатлети та борці з мезоморфним соматотипом мали достовірні відмінності у величині реовазографічних параметрів стегна та гомілки між собою, а також у порівнянні з особами того ж конституціонального типу, які не займалися спортом. Спортивна спеціалізація, більшою мірою, ніж належність до окремого конституціонального типу, призводила до змін показників периферичної гемодинаміки у представників різних видів спорту. У волейболістів мезоморфного соматотипу виявлені найсуттєвіші зміни реовазографічних показників стегна та гомілки.

Нами встановлені особливості зв'язків між реовазографічними параметрами стегна з показниками зовнішньої будови тіла у спортсменів. У борців більшість часових параметрів реограми стегна мали не чисельні достовірні зв'язки, переважно слабкі ($r=0,27-0,29$) і середньої сили (ближче до слабких $r=0,31-0,39$). Лише час повільного кровонаповнення мав чисельні прямі достовірні кореляції з 16 антропометричними параметрами, серед яких більшість діаметрів тіла. Оскільки базовий імпеданс на стегні мав прямі зв'язки ($r=0,28-0,45$) переважно з показниками жировідкладення, можна зробити висновок, що збільшення кількості підшкірного жиру у борців призводить до більших значень базового імпедансу, що, у свою чергу, буде призводити до зниження загального кровонаповнення тканин стегна. Інші амплітудні показники реовазограми стегна достовірно корелювали лише з декількома соматичними параметрами.

У легкоатлетів нами виявлена наявність достовірних прямих зв'язків між часом швидкого кровонаповнення та поздовжніми розмірами тіла, що могло свідчити про збільшення даного показника при збільшенні лінійності тіла. Амплітудні параметри реовазограми стегна у легкоатлетів мали достатньо чисельні достовірні, переважно зворотні зв'язки з параметрами зовнішньої будови тіла. Всі

амплітудні показники мали обернені зв'язки з шириною дистального епіфізу стегна, обхватними розмірами тіла, м'язовим компонентом соматотипу та маси тіла, а прямі зв'язки – з товщиною шкірно-жирових складок і екоморфним компонентом соматотипу. Збільшення масивності стегнової кістки та розвиток скелетних м'язів призводив до збільшення відносної величини пульсового кровонаповнення в досліджуваному відрізку судинного русла за рахунок ударного об'єму крові, артеріального тиску та тону судинних стінок (Иванов Л. Б., Макаров В. А., 2010). Збільшення жирової маси тіла, навпаки, призводило до збільшення амплітудних параметрів реограми, у першу чергу, за рахунок підвищення периферичного опору в найдрібніших артеріях і артеріолах, оскільки на параметри анакротичної та дикротичної хвиль впливають еластичні властивості судинних стінок артерій (Зенков Л.Р., Ронкин М.А., 2011). У легкоатлетів базовий імпеданс, серед усіх реографічних параметрів стегна, мав найбільшу кількість достовірних кореляцій, він пов'язаний з величиною 32 конституціональних характеристик. Таким чином, загальне кровонаповнення тканин стегна у легкоатлетів не мало жорсткої детермінації окремими групами антропометричних розмірів тіла, що підвищує норму реакції їхнього організму на вплив будь-якого екзогенного фактора, зокрема фізичного навантаження. Із групи інтегральних показників реограми стегна найбільшої сили та найчисельніші достовірні зв'язки встановлені для швидкостей кровонаповнення.

У волейболістів часові показники реовазограми стегна з параметрами зовнішньої будови тіла мали чисельні прямі кореляції, а час повільного кровонаповнення – найчисельніші. Амплітудні параметри реограми стегна мали поодинокі достовірні зв'язки з окремими параметрами із різних груп антропометричних розмірів. Інтегральні показники у них теж мали малочисельні достовірні зв'язки. Таким чином, у волейболістів, порівняно з спортсменами інших видів спорту, виявлено найменшу кількість реовазографічних параметрів, які мали чисельні достовірні кореляції з антропометричними розмірами та компонентами соматотипу і маси тіла. Це час висхідної частини реограми, який мав 17 достовірних прямих кореляцій, переважно з поздовжніми та обхватними розмірами тіла, м'язовою та жировою масами тіла; час повільного кровонаповнення, котрий мав лише прямі зв'язки з 19 конституціональними характеристиками, серед яких всі тотальні та поздовжні розміри тіла, обхвати та ширина епіфізів стегна і гомілки, розміри грудної клітки, м'язова та кісткова маси тіла; середня швидкість повільного кровонаповнення, яка обернено пропорційно пов'язана з 21 параметром зовнішньої будови тіла, за винятком екоморфного компоненту соматотипу, де зв'язки прямі. Привертає увагу те, що, як і у легкоатлетів, збільшення маси та площі поверхні тіла, обхватних розмірів тіла, діаметрів грудної клітки, жирових складок на нижній кінцівці, екоморфного компоненту соматотипу, м'язової і жирової маси тіла призводить до вираженого уповільнення кровотоку артеріолярної ланки циркуляторного русла стегна (Расмуссен Т. Е., 2010).

З метою визначення належних індивідуальних параметрів периферичної гемодинаміки нами були розроблені математичні моделі реовазографічних показників стегна та гомілки у спортсменів юнацького віку мезоморфного соматотипу, які ґрунтувались на вивченні комплексу фенотипових маркерів і

результатах покрокового регресійного аналізу. Це давало можливість оцінити сумарний вплив комплексу антропометричних розмірів тіла, компонентів соматотипу та маси тіла на варіабельність показників периферичної гемодинаміки. У волейболістів мезоморфного соматотипу нами побудовано 8 моделей, які давали можливість визначати належні реовазографічні параметри стегна з врахуванням індивідуальних конституціональних особливостей організму. До цих моделей входило 68 розмірів зовнішньої будови тіла, серед них найчастіше були представлені обхватні розміри тіла (складали 30,9 % усіх предикторів), які входили до кожної із побудованих моделей (100 %), краніометричні розміри – 25 %, входили до 100 % моделей, поперечні діаметри тіла – 19,1 %, входили до 75 % моделей, товщини шкірно-жирових складок – 16,2 %, входили до 75 % моделей. Побудовано 11 моделей для визначення належних реовазографічних параметрів гомілки у волейболістів мезоморфного соматотипу. До цих моделей увійшло 65 розмірів тіла, серед них найчастіше були представлені обхватні розміри (складали 29,2 % предикторів, входили до всіх побудованих моделей), поперечні діаметри тіла (23,1 % предикторів, входили до 90,9 % моделей), товщина шкірно-жирових складок (16,9 % предикторів, входили до 72,7 % моделей), краніометричні розміри (13,8 % предикторів, були у складі 72,7 % моделей), поздовжні розміри (13,8 % предикторів, входили до 45,5 % моделей).

У борців мезоморфного соматотипу побудовано 11 моделей для встановлення належних реовазографічних параметрів стегна залежно від особливостей будови тіла. До цих моделей увійшли 85 антропометричних параметрів. Найчастіше зустрічалися обхватні розміри тіла, які складали 35,3 % від усіх предикторів і входили до 100 % побудованих моделей, зокрема обхвати гомілки входили до 80 % моделей, а обхват плеча – до 50 % моделей. Товщини шкірно-жирових складок становили 17,6 % усіх предикторів, входили до складу 80 % побудованих моделей. Краніометричні розміри становили 14,1 % всіх предикторів, входили до 80 % реографічних моделей. У даній групі спортсменів нами було побудовано 8 моделей для визначення належних параметрів регіонарного кровообігу гомілки, до яких увійшло 77 розмірів тіла та компонентів соматотипу. Серед них найбільшу частку мали обхватні розміри (27,3 % усіх предикторів), входили до складу 87,5 % побудованих моделей. Краніометричні розміри мали 16,9 % входження і були представлені у 100 % побудованих моделей, із них найчастіше зустрічалася сагітальна дуга голови (75 % моделей). На частку товщини шкірно-жирових складок припадало 15,6 % предикторів математичного моделювання, вони входили до складу усіх побудованих моделей, серед них найбільший вплив мала складка на грудях, була включена до 62,5 % побудованих моделей.

Нами виявлено найбільшу залежність від сумарного впливу конституціональних характеристик величини реографічних показників стегна у легкоатлетів з мезоморфним соматотипом, для них було побудовано 14 моделей, до яких увійшло 138 тотальних і парціальних антропометричних розмірів, компонентів соматотипу та маси тіла. Найбільшу частку входження серед них мали обхватні розміри (30,4 %), що були представлені у 100 % побудованих моделей, зокрема обхвати грудної клітки входили до 64,3 %, а гомілки – до 35,7 % побудованих моделей. Краніометричні розміри складали 15,2 % від усіх інших

предикторів і входили до 85,7 % регресійних рівнянь. Найчастіше із розмірів даної групи зустрічалися ширина обличчя (у 50 % побудованих моделей) та обхват голови (у 42,9 % побудованих моделей). На частку діаметрів тіла припадало 14,5 % предикторів, які визначали варіабельність параметрів стегна, поперечні та передньо-задні розміри тулуба входили до 71,4 % моделей, найчастіше у моделях (42,9 %) зустрічався сагітальний середньогруднинний розмір. Товщина жирових складок входила до 85,7 % побудованих реовазографічних моделей, на їх частку припадало 13,8 % предикторів. Необхідно зазначити, що лише у легкоатлетів варіабельність реографічних параметрів стегна залежала від величини тотальних розмірів тіла (маси та площі поверхні тіла), екоморфного та мезоморфного компонентів соматотипу, жирової та кісткової маси тіла.

Для визначення належних індивідуальних реографічних параметрів гомілки в легкоатлетів мезоморфного типу ми побудували 9 моделей, до яких увійшло 105 антропо-соматотипологічних параметрів. Найбільший відсоток впливу мали обхватні розміри (25,7 %), представлені в усіх побудованих моделях (100 %). На частку товщини шкірно-жирових складок припадало 16,2 % усіх предикторів, входили до складу 88,9 % побудованих моделей. Поздовжні розміри тіла складали 15,2 % від інших конституціональних параметрів, які мали вплив на реовазографічні розміри гомілки, і були присутні у 88,9 % побудованих моделях. Компоненти соматотипу, як і на стегні, визначали в легкоатлетів величину показників периферичної гемодинаміки гомілки, зокрема, мезоморфний компонент входив до складу 77,8 % моделей.

Таким чином, отримані результати обґрунтовують застосування конституціонального підходу до встановлення належних показників периферичної гемодинаміки у волейболістів, борців і легкоатлетів і дозволяють завчасно виявити серед спортсменів осіб із загрозою розвитку захворювань периферичних кровоносних судин.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено нове вирішення науково-практичного завдання, яке полягає у встановленні особливостей периферичної гемодинаміки у висококваліфікованих спортсменів залежно від м'язової діяльності та соматотипу; зв'язків між антропометричними показниками та параметрами регіонарного кровообігу; у розробленні на їх основі регресійних моделей для визначення індивідуальних показників периферичної гемодинаміки.

1. Виявлені у показниках реовазограми стегна у волейболістів порівняно з контролем більші ($p < 0,001$) значення тонуусу артерій різного діаметра, часу висхідної частини реовазограми, швидкого і повільного кровонаповнення і менші значення діастолічного індексу ($p < 0,01$), середньої швидкості повільного ($p < 0,001$) і швидкого кровонаповнення ($p < 0,01$), часу низхідної частини реограми ($p < 0,05$), амплітуди діастолічної хвилі ($p < 0,01$). У борців і легкоатлетів порівняно з контролем були більшими ($p < 0,05-0,01$) часові показники реограми, а достовірно меншими – базовий імпеданс ($p < 0,01-0,001$) й амплітудні параметри реограми ($p < 0,05-0,01$); у борців – більші ($p < 0,001$) показники тонуусу артерій, ніж у не

спортсменів.

Встановлені значні відмінності реографічних показників стегна у представників різних видів спорту. У волейболістів порівняно з легкоатлетами були меншими ($p < 0,05$) час проходження реографічної хвилі та низхідної частини реограми, а більшими – базовий імпеданс ($p < 0,001$), амплітуда інцизури ($p < 0,05$), час висхідної частини і повільного кровонаповнення реовазограми ($p < 0,05$), показники тонузу артерій ($p < 0,001$). У борців у порівнянні з легкоатлетами відзначені достовірно менші тривалість реографічної хвилі та час низхідної частини реограми ($p < 0,01$) й одночасно більшими ($p < 0,05$) були базовий імпеданс, тонус всіх артерій і артерій великого діаметра; у порівнянні з волейболістами визначені менші ($p < 0,05$) значення базового імпедансу, амплітуди інцизури, часу повільного кровонаповнення та висхідної частини реограми.

2. Виявлені достовірні відмінності у величині параметрів реограми гомілки у спортсменів порівняно з юнаками контрольної групи: у волейболістів були більші показники тонузу артерій ($p < 0,05-0,001$), час повільного кровонаповнення ($p < 0,05$) і висхідної частини ($p < 0,01$) реовазограми, а меншими – дикротичний індекс ($p < 0,05$), час реографічної хвилі ($p < 0,01$) і низхідної частини реограми ($p < 0,001$); у легкоатлетів і борців були меншими всі амплітудні показники реограми ($p < 0,05-0,001$).

У волейболістів порівняно з легкоатлетами були достовірно меншими тривалість реографічної хвилі (на 10 %) і час низхідної частини реограми (на 12,7 %), а вірогідно більшими – базовий імпеданс (на 17,2 %), амплітуди систолічної хвилі (на 17 %) і швидкого кровонаповнення (на 21 %), показники тонузу артерій (на 12,2-16,9 %), час висхідної частини (на 3,5 %) і повільного кровонаповнення (на 5,9 %) реограми. У борців порівняно з легкоатлетами були достовірно меншими амплітуда систолічної хвилі (на 9,3 %), час низхідної частини та реографічної хвилі (на 6,1 %); у порівнянні з волейболістами у них були меншими середня швидкість швидкого кровонаповнення (на 15,6 %), тонус артерій різного діаметра (на 15-16,5 %), всі амплітудні показники (на 20-28 %), час повільного кровонаповнення (на 9,7 %) і висхідної частини реограми (на 10,3 %).

3. Визначені відмінності показників периферичної гемодинаміки у спортсменів з різними конституціональними типами. Між спортсменами мезоморфного та ектоморфного соматотипу показники регіонарного кровообігу розрізнялися найбільше ($p < 0,05-0,01$). У мезоморфів на стегні встановлені достовірно менші величини швидкостей кровонаповнення та амплітудних показників реограми; на гомілці – найменші значення амплітудних і тонічних параметрів, а найбільші – тривалість реографічної хвилі та час низхідної частини реограми. У ектоморфів та екто-мезоморфів – достовірно більші швидкості кровонаповнення й амплітудні показники стегна. Базовий імпеданс, дикротичний і діастолічний індекси на стегні були найбільшими у групі ендо-мезоморфів. Реограма гомілки ектоморфів відрізнялася найбільшими значеннями базового імпедансу, всіх амплітудних і тонічних параметрів, часу швидкого кровонаповнення, а найменші – тривалість низхідної частини і повільного кровонаповнення. У юнаків середнього проміжного соматотипу були найменші часові показники реограми гомілки та найбільші амплітудні показники стегна.

4. Встановлено, що волейболісти, легкоатлети, борці мезоморфного соматотипу мали достовірні відмінності у величині реовазографічних параметрів стегна та гомілки між собою ($p < 0,05-0,01$), а також у порівнянні з особами того ж конституціонального типу, які не займалися спортом ($p < 0,05-0,001$). У волейболістів мезоморфного соматотипу виявлені найсуттєвіші відмінності реовазографічних показників порівняно з контролем і представниками інших видів спорту.

5. У загальних групах спортсменів виявлено, що реографічні показники стегна та гомілки з конституціональними характеристиками мали нечисельні достовірні зв'язки, переважно слабкої та середньої сили. Кореляції найбільшої сили та кількості виявлені в легкоатлетів: на стегні найчисельніші зв'язки з параметрами зовнішньої будови тіла мали амплітудні показники реовазограми та швидкості кровонаповнення судин, які, переважно, були взаємопов'язані з обхватними розмірами ($r = -0,25 - -0,51$), товщиною шкірно-жирових складок ($r = 0,27-0,38$) і компонентами соматотипу та маси тіла ($r = -0,35 - -0,57$); на гомілці – часові та тонічні показники, які взаємопов'язані з поздовжніми розмірами тіла ($r = 0,37-0,50$). У борців найчисельніші кореляції на стегні мали час повільного кровонаповнення ($r = 0,29-0,43$) і тонус артерій середнього та малого діаметра ($r = 0,27-0,42$) (переважно з розмірами тулуба); на гомілці – тонус артерій середнього та малого діаметра (переважно з поздовжніми ($r = 0,35-0,48$) і краніометричними ($r = 0,28-0,35$) розмірами). У волейболістів найменша кількість показників периферичного кровообігу достовірно корелювала з конституціональними характеристиками, на стегні – час висхідної частини та повільного кровонаповнення реограми (переважно з поздовжніми ($r = 0,32-0,37$), обхватними розмірами та шириною епіфізів ($r = 0,26-0,36$) і середня швидкість повільного кровонаповнення судин (переважно з обхватними розмірами ($r = -0,37 - -0,42$) і показниками підшкірного жировідкладення ($r = -0,29 - -0,32$); із третиною реовазографічних параметрів гомілки мав достовірні зв'язки екоморфний компонент соматотипу.

6. Встановлено, що у борців і волейболістів мезоморфного соматотипу сила та кількість кореляцій між реографічними параметрами стегна та гомілки і конституціональними характеристиками більша ($r = 0,31-0,60$), ніж у загальних групах спортсменів даних видів спорту ($r = 0,27-0,43$).

7. Спортивна діяльність та комплексний вплив параметрів зовнішньої будови тіла визначали варіабельність показників периферичної гемодинаміки. У волейболістів мезоморфного соматотипу для визначення належних реовазографічних показників стегна було побудовано 8 моделей ($R^2 = 0,56-0,97$), до яких переважно входили обхватні та краніометричні розміри й 11 моделей для визначення належних показників гомілки ($R^2 = 0,53-0,89$), до яких входили обхватні, поперечні розміри тіла, зокрема ширина дистального епіфіза гомілки, та товщина шкірно-жирових складок, зокрема на стегні. У борців мезоморфів було побудовано 11 моделей для встановлення належних реовазографічних параметрів стегна ($R^2 = 0,56-0,94$), до яких найчастіше входили обхватні розміри, зокрема гомілки, і 8 моделей для визначення належних параметрів регіонарного кровообігу гомілки ($R^2 = 0,62-0,97$), до яких входили краніометричні розміри, зокрема сагітальна дуга, шкірно-жирові складки та обхватні розміри тіла. У легкоатлетів мезоморфів було

побудовано 14 моделей ($R^2=0,58-0,86$) для встановлення належних параметрів стегна, до яких найчастіше входили обхватні розміри, зокрема грудної клітки та гомілки, краніометричні розміри та діаметри тулуба і 9 моделей для визначення належних параметрів гомілки ($R^2=0,62-0,89$), до яких найчастіше входили обхватні, поздовжні розміри тіла, товщина шкірно-жирових складок і мезоморфний компонент соматотипу.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Мороз В. М. Особливості взаємозв'язків реовазографічних параметрів стегна з показниками зовнішньої будови тіла у спортсменів різних видів спорту / В. М. Мороз, О. П. Хапіцька, Л. А. Сарафинюк // Вісник морфології. – 2016. – Т. 22, № 2. – С. 372-379. *(Здобувач провела реовазографічне дослідження, статистичну обробку, аналіз літературних джерел, описала отримані результати, брала участь в аналізі та обговоренні одержаних даних).*

2. Хапіцька О. П. Соматотипологічні особливості параметрів периферичної гемодинаміки у спортсменів / О. П. Хапіцька // Вісник ВНМУ. – 2016. – Т. 20, № 2. – С. 375-382.

3. Moroz V. M. Features of the shin rheogram values in volleyball players / V. M. Moroz, O. P. Sarafyniuk // Deutscher Wissenschaftsherold. – 2016. – № 4. – P. 12-14. *(Видання включено до міжнародних наукометричних баз; здобувач провела реовазографічне дослідження, статистичну обробку, описала отримані результати, брала участь в аналізі та обговоренні одержаних даних).*

4. Мороз В. М. Кореляції гемодинамічних показників стегна з конституціональними характеристиками у спортсменів мезоморфного соматотипу / В. М. Мороз, Л. А. Сарафинюк, О. П. Хапіцька // Biomedical and biosocial anthropology. – 2016. – № 27. – С. 112-118. *(Здобувач провела реовазографічне дослідження, статистичну обробку, аналіз літературних джерел, описала та проаналізувала отримані результати).*

5. Взаємозв'язки реовазографічних параметрів гомілки з антропометричними розмірами, компонентами соматотипу та маси тіла у борців, легкоатлетів та волейболістів / В. М. Мороз, О. П. Хапіцька, С. П. Лисюк, В. В. Качан // Вісник проблем біології та медицини. – 2016. – Вип. 4, Т. 2 (134). – С. 224-229. *(Видання включено до міжнародних наукометричних баз; здобувач провела реовазографічне дослідження, статистичну обробку, описала та проаналізувала отримані результати).*

6. Мороз В. М. Особливості регіонарного кровотоку стегна у представників різних видів спорту / В. М. Мороз, О. П. Хапіцька // Світ медицини та біології. – 2016. – № 4 (58). – С. 42-48. *(Видання включено до міжнародних наукометричних баз; здобувач провела реовазографічне дослідження, статистичну обробку, аналіз літературних джерел, описала та проаналізувала отримані результати).*

7. Зміни реографічних показників гомілки у спортсменів різних видів спорту / О. П. Хапіцька, А. О. Іваниця, І. С. Стефаненко, Л. А. Сарафинюк, В. М. Мороз // Фізіологічний журнал. – 2017. – Т. 63, № 1. – С. 51-59. *(Видання*

включено до бази Scopus; здобувач провела реовазографічне дослідження, статистичну обробку, аналіз літературних джерел, описала отримані результати у спортсменів, брала участь в аналізі та обговоренні результатів).

8. Хапіцька О. П. Взаємозв'язки реографічних показників гомілки з соматометричними характеристиками легкоатлетів мезоморфного соматотипу / О. П. Хапіцька // Вісник проблем біології та медицини. – 2017. – Вип. 4, Т. 2 (140). – С. 205-207. (Видання включено до міжнародних наукометричних баз).

9. Хапіцька О. П. Моделювання належних показників периферичної гемодинаміки залежно від особливостей будови тіла у волейболістів мезоморфного соматотипу / О. П. Хапіцька // Вісник морфології. – 2017. – Т. 23, № 2. – С. 315-320.

10. Peculiarities of rheovasography parameters of the shin in volleyball players, wrestlers, athletes with mesomorphic somatotype / V. M. Moroz, O. P. Khapitska, Yu. V. Kurychenko, S. O. Kulibaba, P. V. Sarafynyuk // World of Medicine and Biology. – 2018. – № 1 (63). – P. 52-56. (Видання включено до бази WoS; здобувач провела реовазографічне дослідження, статистичну обробку, описала отримані результати, брала участь в аналізі та обговоренні результатів).

11. Сарафинюк О. П. Особливості показників реовазограм стегна та гомілки у волейболістів юнацького віку / О. П. Сарафинюк // Актуальні питання клінічної анатомії та оперативної хірургії : матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Чернівці, 24-25 березня 2016 р). – Чернівці, 2016. – С. 43.

12. Мороз В. М. Обґрунтування використання реовазографії для оцінки периферичної гемодинаміки у спортсменів / В. М. Мороз, О. П. Сарафинюк // Природничі читання : матеріали III міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернівці, 19-22 травня 2016 р). – Чернівці, 2016. – С. 126. (Здобувач провела реовазографічне дослідження, статистичну обробку, описала і узагальнила отримані результати).

13. Хапіцька О. П. Зміна показників базового імпедансу реограми гомілки у юнаків, які займаються різними видами спорту / О. П. Хапіцька, Л. А. Сарафинюк // Прикладні аспекти морфології: збірник матеріалів науково-практичної конференції (м. Тернопіль, 20-21 жовтня 2016 р.). – Тернопіль, 2016. – С. 176-177. (Здобувач провела реовазографічне дослідження, статистичну обробку, описала і узагальнила отримані результати).

14. Хапіцька О. П. Взаємозв'язки реографічних показників гомілки з параметрами тілобудови у спортсменів мезоморфів // О. П. Хапіцька / Перший крок в науку – 2017: матеріали XIV міжнародної наукової конференції студентів та молодих вчених (м. Вінниця, 26-28 квітня 2017 р.). – Вінниця, 2017. – С. 95.

15. Хапіцька О. П. Зв'язки гемодинамічних показників гомілки з конституціональними параметрами у волейболістів мезоморфів // О. П. Хапіцька / Фізіологія – медицині, фармації та педагогіці: актуальні проблеми та сучасні досягнення : матеріали IV Всеукраїнської конференції студентів та молодих вчених з міжнародною участю (м. Харків, 16 травня 2017 р.). – Харків: ХНМУ, 2017. – С. 133.

16. Мороз В. М. Зв'язки гемодинамічних показників гомілки з конституціональними параметрами борців мезоморфів / В. М. Мороз,

О. П. Хапіцька // Прикладні аспекти морфології: збірник матеріалів науково-практичної конференції (м. Вінниця, 21-22 вересня 2017 р.). – Вінниця, 2017. – С. 238-240. *(Здобувач провела реовазографічне дослідження, статистичну обробку, описала і узагальнила отримані результати).*

АНОТАЦІЯ

Хапіцька О. П. Особливості периферичної гемодинаміки у спортсменів різних конституціональних типів і видів спорту. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.03.03 «Нормальна фізіологія». – Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова МОЗ України, Вінниця, 2018.

Вперше проведено порівняння показників регіонарного кровообігу у висококваліфікованих волейболістів, борців і легкоатлетів юнацького віку та було встановлено, що особливості м'язової діяльності призводять до достовірних відмінностей у величині часових, амплітудних та інтегральних реовазографічних параметрів стегна та гомілки. Вперше визначені соматотипологічні відмінності показників периферичної гемодинаміки у спортсменів і з'ясовані особливості реовазографічних показників стегна і гомілки у представників мезоморфного соматотипу, які займалися різними видами спорту, та у не спортсменів. Встановлені особливості зв'язків параметрів периферичної гемодинаміки з антропометричними та соматотипологічними показниками у борців, легкоатлетів, волейболістів загальних груп та окремого мезоморфного типу конституції. Кореляції найбільшої сили та кількості виявлені у легкоатлетів. Вперше визначений переважний вплив окремих антропометричних і соматотипологічних показників на варіабельність параметрів периферичної гемодинаміки у волейболістів, борців і легкоатлетів мезоморфного типу та базуючись на результатах регресійного аналізу для них були побудовані математичні моделі для визначення належних реовазографічних показників стегна та гомілки.

Ключові слова: реовазографія стегна та гомілки, волейболісти, борці, легкоатлети, антропометрія, соматотип, кореляції, регресійні моделі.

АННОТАЦИЯ

Хапицкая О. П. Особенности периферической гемодинамики у спортсменов разных конституциональных типов и видов спорту. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание научной степени кандидата медицинских наук по специальности 14.03.03 «Нормальная физиология». – Винницкий национальный медицинский университет им. М. И. Пирогова МЗ Украины, Винница, 2018.

Впервые проведено сравнение показателей регионарного кровообращения у высококвалифицированных волейболистов, борцов и легкоатлетов юношеского возраста и было установлено, что особенности мышечной деятельности приводят к достоверным отличиям величины часовых, амплитудных, интегральных реовазографических параметров бедра и голени. Впервые определены

соматотипологические отличия показателей периферической гемодинамики у спортсменов и выясненные особенности реовазографических показателей бедра и голени у представителей мезоморфного соматотипа, которые занимались разными видами спорта и у не спортсменов. Установленные особенности связей параметров периферической гемодинамики с антропометрическими и соматотипологическими показателями у борцов, легкоатлетов, волейболистов общих групп и отдельного мезоморфного типа конституции. Корреляции наибольшей силы и количества выявлены у легкоатлетов. Впервые определено подавляющее влияние отдельных антропометрических и соматотипологических показателей на вариабельность параметров периферической гемодинамики у волейболистов, борцов и легкоатлетов мезоморфного типа и, базируясь на результатах регрессионного анализа, для них были построены математические модели для определения надлежащих реовазографических показателей бедра и голени.

Ключевые слова: реовазография бедра и голени, волейболисты, борцы, легкоатлеты, антропометрия, соматотип, корреляции, регрессионные модели.

ANNOTATION

Khapitska O. P. Features of peripheral hemodynamics at athletes of different constitutional types and types of sports. – Qualifying scientific work on the manuscript rights.

Dissertation for the candidate degree of medicine by specialty 14.03.03 "Normal physiology". – National Pirogov Memorial Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Vinnytsya, 2018.

The comparison of regional blood circulation indices in highly skilled volleyball players, wrestlers and athletes of juvenile age has been performed firstly and it has been established that peculiarities of muscular activity lead to significant differences in the size of time, amplitude and integral rheovasographic parameters of the thigh and shin.

In particular, on the thigh of volleyball players in comparison with non-sports boys, established significantly higher values of the tonus of arteries of different diameters, the time of the ascending part of the rheovasogram, fast and slow blood flow, and significantly lower diastolic index, average velocity of slow and fast blood flow, time of the downward part of the rheovasogram, amplitude of the diastolic wave; the fighters and athletes, in comparison with the control, set larger values for the vast majority of time indicators and smaller values of magnitude of base impedance and all amplitude parameters of the rheovasogram; the fighters determined more significant values of all indicators of tone of the arteries, than at non-sportsman. There were established significant differences in the rheographic indexes of the thighs in the representatives of different sports: volleyball players, in comparison with athletes, had shorter duration of the rheographic wave, the time of the downward part of the rheogram, and a larger base impedance, incidence amplitude, ascendant time and slow blood retention of the rheovasogram, all indicators of tone of arteries. In wrestlers, in comparison with athletes, determined the shorter duration of the rheographic wave and the time of the downward part of the rheogram, and simultaneously larger values of the base impedance and total tone of the arteries and the tone of the arteries of large diameter; and in comparison with

volleyball players the lower values of the base impedance, the amplitude of incision, the average speed and time of slow blood filling, the time of the ascending part of the rheogram are determined. Significant differences in the size of the parameters of the rheovasogram of the shin were revealed in sportsman as compared to non-sports boys: volleyball players had higher rates of arterial tone, time of slow blood flow and the ascending part of the rheovasogram and a smaller dicrotic index, the time of the rheographic wave and the downward part of the rheogram; athletes and wrestlers had significantly lower all amplitude indices of the rheovasogram. It was established that volleyball players compared with athletes were significantly lower the time of the rheographic wave and the downstream part of the rheogram, the base impedance, the amplitude of the systolic wave and fast blood flow, all indicators of tone of arteries and greater time of slow blood filling and the ascending part of the rheogram; the wrestlers compared with the athletes had less duration of the rheographic wave, the time of the downward part of the rheogram, the amplitude of the systolic wave; in comparison with volleyball players there was a lower average speed of fast blood filling, a tonus of arteries of different diameters, all amplitude indices, time of slow blood filling and an ascending part of the rheogram. Thus, discovered the most unfavorable situation with respect to regional blood circulation in volleyball players that they may be a sign of the phlebopathy.

Firstly determined somatotypological differences in indicators of peripheral hemodynamics. At the sportsmen with mesomorphic somatotype on the thigh are significantly lower values of blood flow velocities and amplitude of the rheogram values; on the shin - the smallest values of amplitude and tonic parameters, and the largest values of the duration of the rheographic wave and the time of the downward part of the rheogram. At the ectomorphs and ecto-mesomorphs significantly higher blood flow rates and hip index amplitudes are established. The basic impedance, the dicrotic and diastolic indices on the thigh were the largest in the group of sportsmen with an endo-mesomorphic somatotype. At the shin, the ectomorphs had the greatest values of the base impedance, all of the amplitude and tonic parameters, the time of rapid blood filling, and the smallest values of the duration of the downward part and slow blood flow. At the sportsmen with middle intermediate somatotype the smallest time indices of rheogram of the shin and the highest amplitude indices of rheogram of the shin were revealed.

The peculiarities of the connections of parameters of peripheral hemodynamics with anthropometric and somatotypological parameters were first established. The correlations of the greatest force and number were found in athletes: on the thigh the most numerous connections with the parameters of the external body structure were the amplitude values of the rheovasogram and vascular blood flow velocity, which, in the first place, were interconnected with the girth dimensions, the thickness of the skin-fat folds and components of the somatotype and body mass; on the shin - temporal and tonic indices, which are interrelated with the longitudinal dimensions of the body. At the fighters the most correlations on the thigh had a time of slow blood flow and tone of the arteries of medium and small diameter, and the ratio of tone of the arteries, on the shin they had a tone of medium to small diameter arteries. At the volleyball players, the smallest number of indicators of peripheral circulation was reliably correlated with constitutional characteristics, on the thigh - the time of the ascending part and the slow

blood flow of the rheograms and the average rate of slow blood flow to the vessels; with a third of the rheovasographic parameters of the shin had reliable links to the ectomorphic component of the somatotype. The predominant influence of individual anthropometric and somatotypological indicators on the variability of parameters of peripheral hemodynamics in volleyball, wrestlers and athletes of the mesomorphic type was first determined. Based on the results of regression analysis, mathematical models were constructed to determine the proper rheovasographic indexes of the thigh and shins in volleyball, wrestlers and athletes of the mesomorphic somatotype.

Key words: rheovasography of thigh and shins, volleyball players, wrestlers, athletes, anthropometry, somatotype, correlations, regression models.

Підписано до друку 23.05.2018 р. Замовл. № 137.
Формат 60х90 1/16 Ум. друк. арк. 0,8 Друк офсетний.
Наклад 100 примірників.

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

