

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

На правах рукопису

КИРИЧЕНКО ЮРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 616.12-073.7-053.67:572.5:796.077.2

ЕЛЕКТРИЧНА АКТИВНІСТЬ СЕРЦЯ
ОСІБ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ, ЯКІ НЕ ЗАЙМАЮТЬСЯ СПОРТОМ,
І СПОРТСМЕНІВ РІЗНИХ СОМАТОТИПІВ

14.03.03 – нормальна фізіологія

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Науковий керівник:
Сарафинюк Лариса Анатоліївна
доктор біологічних наук, професор

Вінниця – 2014

ЗМІСТ

	стор.
СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 Огляд літератури	11
1.1. Концептуальний підхід до визначення «норми» у медицині та фізіології спорту	11
1.2. Функціональний стан показників серцево-судинної системи у спортсменів	20
1.3. Взаємозв'язки конституціональних характеристик організму з морфофункціональними показниками серцево-судинної системи	30
РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	36
2.1. Загальна методика та контингент дослідження	36
2.2. Методи дослідження	39
2.2.1. Електрокардіографія	39
2.2.2. Антропометричні та соматотипологічні	41
2.2.3. Методи математичного аналізу	47
РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ СЕРЦЯ В ОСІБ ЧОЛОВІЧОЇ ТА ЖІНОЧОЇ СТАТІ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ З РІЗНИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	48
3.1. Особливості амплітудних показників електрокардіограми в 12 стандартних відведеннях у юнаків і дівчат, які займаються та не займаються спортом	48
3.2. Особливості часових та інтегральних показників електрокардіограми у юнаків і дівчат, які займаються та не займаються спортом	79

РОЗДІЛ 4 ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ СЕРЦЯ У СПОРТСМЕНІВ І НЕ СПОРТСМЕНІВ ЧОЛОВІЧОЇ ТА ЖІНОЧОЇ СТАТІ З РІЗНИМИ ТИПАМИ БУДОВИ ТІЛА	86
4.1. Особливості амплітудних показників електрокардіограми у юнаків і дівчат спортсменів і не спортсменів різних соматотипів	86
4.2 Особливості часових та інтегральних показників електрокардіограми у юнаків і дівчат спортсменів і неспортсменів різних соматотипів	122
РОЗДІЛ 5 КОРЕЛЯЦІЇ ЕКГ ПОКАЗНИКІВ З КОНСТИТУЦІОНАЛЬНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	129
5.1. Кореляції амплітудних електрокардіографічних показників з антропометричними та соматотипологічними показниками у спортсменів і неспортсменів юнацького віку	129
5.2. Кореляції часових і інтегральних електрокардіографічних показників з антропометричними та соматотипологічними показниками у спортсменів і неспортсменів юнацького віку	131
РОЗДІЛ 6 АНАЛІЗ Й УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	139
ВИСНОВКИ	164
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	168
ДОДАТОК А Електрокардіографічні показники в юнаків і дівчат, які займаються та не займаються спортом	203
ДОДАТОК Б Електрокардіографічні амплітудні показники у спортсменів і неспортсменів чоловічої та жіночої статі різних соматотипів	229

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АІХ	американський інститут харчування
АТ	артеріальний тиск
Б	борці
В	волейболісти (ки)
ГХ	гіпертонічна хвороба
ЕКГ	електрокардіографія, електрокардіографічних
ІМТ	індекс маси тіла
ІХС	ішемічна хвороба серця
Л/А	легкоатлети (ки)
НС	-неспортсмени (ки)
ССС	серцево-судинна ситема
С	-спортсмени (ки)
ЧСС	частота серцевих скорочень
ТШЖС	товщина шкірно-жирової складки

ВСТУП

Актуальність проблеми. Провідним фактором, який лімітує ступінь фізичної працездатності спортсмена, є стан серцево-судинної системи (ССС) [1-4]. Протягом останніх 10 років накопичений багатий досвід інструментальної оцінки функціонального стану ССС з використанням аналізу систолічної і діастолічної функції міокарда, електрофізіологічних аспектів роботи серця, стану ендотеліальної функції, системних вегетативних реакцій у вигляді часових і спектральних показників варіабельності серцевого ритму [5-12]. Більшість науковців стверджує, що електрокардіографія (ЕКГ) має бути обов'язковою частиною обстеження спортсменів перед початком тренувань на етапах прескринінга [13-16]. Однак бракує даних, 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 [17,18].

При інтерпретації ЕКГ показників мають значення вікові норми та «порогові значення», вихід поза які обов'язково привертає увагу лікаря [19, 20]. Л.А. Бутченко і В.Л. Бутченко [21] вважають за необхідне ввести окреме поняття «спортивна норма», показники якої можуть відрізнятися від середньостатистичних показників «здорових» людей. Найбільш обґрунтованим при визначенні поняття «норми» у практиці фізіології спорту є розробка центильних градацій реєстрованих фізіологічних параметрів [22], зокрема ЕКГ, з урахуванням спортивної спеціалізації, статі, віку, рівня кваліфікації а також окремих типів статури тіла спортсменів. Інтегральною ознакою соматичного статусу людини є її конституція або соматотип [23, 24]. Конституціональний підхід при нормуванні морфофункціональних показників серцево-судинної системи є перспективним і має велике практичне значення. Встановлені взаємозв'язки окремих конституціональних характеристик і

морфофункціональних показників даної системи [25-30]. Але практично відсутні дані стосовно кореляцій між ЕКГ показниками та конституціональними характеристиками.

Враховуючи широке розповсюдження захворювань системи кровообігу та високої смертності від серцево-судинної патології, як у дітей, так і дорослого населення [31-33] та випадків раптової смерті у спорті [34-37], розробка нормативних ЕКГ параметрів в осіб юнацького віку з різним рівнем і характером фізичних навантажень, а також у ракурсі окремих соматичних типів, є надзвичайно актуальною для теоретичної, практичної та спортивної медицини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконане на базі науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова в межах загально-університетської тематики «Розробка нормативних критеріїв здоров'я різних вікових та статевих груп населення (юнацький вік, серцево-судинна система)» (№ державного реєстру 0109U005544). Здобувач є співвиконавцем зазначеної НДР. Тема дисертаційної роботи затверджена вченою радою медичних факультетів №1 та №2 ВНМУ ім. М.І. Пирогова МОЗ України (протокол №2 від 15 листопада 2012 року) та проблемною комісією МОЗ України та НАМН України «Нормальна та патологічна фізіологія» (протокол №2 від 31 травня 2012 року).

Мета дослідження. Визначити ЕКГ параметри у комплексі з антропометричними та соматотипологічними особливостями у неспортсменів і спортсменів різних видів спорту юнацького віку чоловічої та жіночої статі.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні основні завдання:

1. Визначити межі довірчих інтервалів та перцентильного розмаху ЕКГ параметрів у здорових міських юнаків і дівчат з різним рівнем і характером фізичних навантажень мешканців Поділля.

2. Дослідити амплітудні, часові та інтегральні ЕКГ показники у загальних групах осіб чоловічої статі, які займаються та не займаються спортом, та окремо у волейболістів, легкоатлетів і борців.

3. Визначити особливості показників ЕКГ у загальних групах осіб жіночої статі, які займаються та не займаються спортом, та окремо у волейболісток і легкоатлеток.

4. Виявити прояви статевого диморфізму за ЕКГ показниками між загальними та відповідними за видом спорту групами юнаків і дівчат.

5. Встановити відмінності ЕКГ показників у спортсменів і неспортсменів чоловічої та жіночої статі певних соматотипів.

6. Вивчити взаємозв'язки антропометричних, соматотипологічних показників та компонентного складу маси тіла з ЕКГ параметрами у неспортсменів і спортсменів.

Об'єкт дослідження – залежність біоелектричної активності серця від конституціональних характеристик організму, рівня і характеру фізичних навантажень.

Предмет дослідження – показники ЕКГ у дівчат і юнаків, які не займаються спортом, та спортсменів у зв'язку з характером спортивної діяльності й особливостями будови тіла.

Методи дослідження: електрокардіографічні – для вивчення стану електричної активності серця; антропометричні та соматотипологічні – для встановлення особливостей будови тіла; математичні – для статистичної обробки отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше комплексно оцінено ЕКГ показники у здорових юнаків і дівчат, які проживають у міській місцевості та займаються або не займаються спортом, та окремо – у волейболістів, легкоатлетів, борців чоловічої статі та волейболісток і легкоатлеток високого рівня майстерності юнацького віку та проведено порівняльний аналіз відмінностей амплітудних, часових та інтегральних ЕКГ параметрів у залежності від особливостей спортивної діяльності та

типу статури тіла. У волейболістів виявлено комплекс змін у вигляді статистично значущого збільшення амплітуди зубця Р у І стандартному відведенні, збільшення тривалості зубця Р та інтервалу PQ, у борців – поєднання найбільшої амплітуди зубця R у І стандартному відведенні і найменшого R у III відведенні із зниженням зубця Т, у легкоатлетів, що спеціалізуються у спринтерському бігу, поява найвищого зубця R у III відведенні, глибоких зубців S у відведеннях V₅, V₆ та більший нахил електричної осі QRS може свідчити про формування «правого» гемодинамічного типу.

Вперше встановлено, що амплітуда більшості зубців більша в осіб з перевагою мезоморфного компонента соматотипу, часові та інтегральні показники найчастіше відрізняються в осіб із середнім проміжним, мезоморфним і екторморфним соматотипами. Вперше встановлені особливості зв'язків між амплітудними, часовими й інтегральними ЕКГ параметрами з антропометричними та соматотипологічними показниками в юнаків і дівчат, які займаються та не займаються спортом.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлені межі довірчих інтервалів та перцентильного розмаху ЕКГ параметрів у здорових міських юнаків і дівчат, які не займаються спортом, та спортсменів (волейболістів, легкоатлетів, борців) юнацького віку Поділля. Базуючись на отриманих під час дослідження даних стосовно зв'язків антропометричних і соматотипологічних параметрів із ЕКГ показниками у практично здорових осіб юнацького віку, які не займаються спортом, і спортсменів високого рівня майстерності рекомендувати застосування антропометричного підходу до встановлення нормативних ЕКГ показників, що надасть можливість використати отримані результати в практичній медицині для оцінки стану здоров'я населення та прогнозувати можливі захворювання у практиці спортивної медицини для оцінки стану серцево-судинної системи.

Матеріали дисертації впроваджені у навчальний процес і наукову роботу кафедр нормальної фізіології, медичної реабілітації та медико-соціальної експертизи Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова; кафедри нормальної фізіології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького; кафедри фізіології ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»; нормальної фізіології імені Я.Д. Кіршенבלата Буковинського державного медичного університету; в практичну роботу кардіологічного відділення Вінницької обласної клінічної лікарні імені М.І. Пирогова.

Особистий внесок здобувача. Автор дисертаційного дослідження здійснено розробку основних практичних і теоретичних положень даної наукової роботи та проведено патентно-інформаційний пошук, особисто в повному об'ємі проведено ЕКГ обстеження юнаків і дівчат з подальшою обробкою отриманих результатів, самостійно написані усі розділи власних досліджень. Обґрунтування висновків, а також аналіз та узагальнення результатів наукового дослідження проведено разом із науковим керівником. Комплексне обстеження осіб, які не займаються спортом, і спортсменів проведено на базі науково-дослідної лабораторії функціональної морфології та генетики розвитку (свідоцтво про атестацію №003/10 від 11.01.2010 р.) науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова. За темою дисертаційного дослідження у співавторстві було опубліковано 11 наукових робіт, у яких автору належать основні ідеї та розробки стосовно ЕКГ показників у спортсменів і неспортсменів та результати стосовно взаємозв'язків конституціональних і ЕКГ показників у спортсменів та осіб юнацького віку обох статей, які не займаються спортом. В опублікованих у співавторстві наукових працях не використані ідеї або розробки співавторів. Самостійно автором написано та опубліковано 4 роботи (3 – статті, 1 – тези).

Апробація результатів дисертації. Основні положення роботи викладені та обговорені на: міжнародній науково-практичній конференції «Фізичне виховання різних груп населення: стан, проблеми та перспективи» (Дніпропетровськ, 2011); XVI міжнародній науково-практичній конференції «Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія – 2012» (Одеса, 2012); III міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених (Вінниця, 2012); III всеукраїнському з'їзді фахівців із спортивної медицини та лікувальної фізкультури «Людина, спорт і здоров'я – 2013» (Київ, 2013); Міжнародному науковому симпозіумі «Морфогенез органів і тканин під впливом екзогенних факторів» (Алушта, 2013); науково-практичній конференції «Актуальные проблемы морфологии» (Самарканд, 2013).

Публікації. Автором опубліковано 11 статей, з них: самостійно – 3; у співавторстві – 8. 10 робіт вийшли у наукових фахових виданнях, рекомендованих МОН України для публікації основних результатів дисертаційних досліджень (2 з них опубліковані у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз). 4 тез вийшли у збірниках матеріалів конференцій і з'їзду.

РОЗДІЛ I

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Концептуальний підхід до визначення «норми» у медицині та фізіології спорту

Здоров'я та хвороба – це основні категорії наукового пізнання в медицині. На жаль, здоров'я, на відміну від хвороб, у практичній медицині досліджено значно менше. Вивчаючи хворобу, ми чітко уявляємо, що мова йде про конкретний патологічний процес з певними закономірностями розвитку, стадійністю, розповсюдженістю, проявами та ін. На відміну від хвороби, поняття «здоров'я» ще донедавна вважалося як певна абстрактно-логічна категорія [38]. Однак, історичний досвід показав, що розробка одного лише вчення про хворобу не може вирішити проблему досягнення високих показників здоров'я населення [39]. Вивчення сучасних проблем стану здоров'я населення, призвело до виділення популяційного та індивідуального рівнів здоров'я [40]. Під станом здоров'я популяції розуміють систему статистичних показників, що визначають особливості репродукції населення (медико-демографічні характеристики), запас фізичних сил (показники фізичного розвитку), працездатності, захворюваності, інвалідності та показники донозологічних станів [41]. У статуті ВООЗ було окреслене поняття індивідуального здоров'я людини – стану повного фізичного, душевного та соціального благополуччя, а не тільки відсутності хвороб чи фізичних вад. Але важко встановити які саме критерії є проявами здоров'я, тому сьогодні перед ним існує ще понад ста дефініцій індивідуального здоров'я [42].

Оцінюючи стан здоров'я конкретної людини, лікар, як правило, порівнює його з «нормою». Висвітлюючи філософські проблеми теорії норми в біології та медицині А. А. Корольков і В.П. Петленко [43] розглядають

«норму» як міру життєдіяльності організму в даних конкретних умовах середовища, у межах яких кількісні зміни станів утримуються на оптимальному рівні, розуміючи, таким чином, під «нормою» оптимальне пристосування до середовища – інтервал, у межах якого зміни якісних і кількісних ознак утримуються на рівні оптимуму. Кількісна оцінка поточного функціонального стану людини залишається актуальною проблемою фізіології і медицини. Якщо виходити із уявлень про здоров'я як процес безперервного пристосування організму до умов навколишнього середовища, то мірою здоров'я можна вважати його адаптаційні можливості [44, 45, 46]. В той самий час проблема кількісної оцінки ступеню адаптації, а, відповідно, і кількісної оцінки рівня здоров'я, потребує розвитку в подальшому [47].

Соціально-історична ретроспектива вирішення питання про норму мала різнопланові характеристики. Зокрема, характерною особливістю «норми» в античний період були уявлення «золотого перетину», що передбачали визначення конкретних пропорцій, які розглядали як певну «норму». Раніше існувала думка, що для всього людства ця «норма» практично універсальна. Згодом виникла концепція «вікової» або «середньостатистичної вікової норми», згідно якої більшість параметрів, що характеризують стан організму, протягом онтогенезу змінюються в певному напрямі, і це призводить до старіння [48, 49]. Найбільш традиційний підхід нормування різних параметрів організму – це поділ на вікові норми. Згідно з таким підходом для кожної вікової групи існують свої межі коливань показників, що визначені середньостатистичним шляхом, та отримані у пацієнтів, які визнані на момент обстеження здоровими [50]. Актуальною проблемою у клінічній ЕКГ є питання вікової динаміки ЕКГ показників [51, 52]. При масових популяційних дослідженнях з метою оцінки стану здоров'я притаманно проводити ЕКГ дослідження. ЕКГ здорових дітей і дорослих має відмінності. Встановлено, що тривалість зубців і інтервалів ЕКГ у дітей коротше, ніж у дорослих [20]. Крім того, ЕКГ дітей має свої специфічні

особливості у кожному віковому періоді. У процесі росту і розвитку дитини відбувається удосконалення морфологічної структури серця і судин, гемодинамічна перебудова ССС [53]. Із віком змінюється частота серцевих скорочень, швидкість розповсюдження імпульсу збудження в міокарді, співвідношення м'язових мас правого і лівого шлуночків, вегетативно-ендокринні впливи [54]. Все це створює надзвичайні перешкоди в розробці нормальних показників ЕКГ у різні періоди дитинства. Встановлено, що тривалість зубців і інтервалів ЕКГ у дітей коротше, ніж у дорослих [19]. Часто зустрічається негативний зубець Т у III і правих грудних відведеннях, інколи до відведення V₄, деформація початкового шлуночкового комплексу QRS у вигляді букви W чи M у III відведенні, негативний, двофазний чи згладжений зубець Р у III відведенні. При інтерпретації ЕКГ у дітей велике значення має врахування вікової динаміки зубця Q [54]. Таким чином, провідна роль для правильної інтерпретації частоти ритму належить віковим нормам та «пороговим значенням», вихід за які повинен обов'язково привернути увагу лікаря [10, 55, 56].

Ще пізніше з'явилась інша точка зору про те, що вікові зміни правильніше було б оцінювати як розвиток «нормальних хвороб». У цьому випадку морфофункціональні показники для віку 20-25 років (тобто у віці, в якому реєструється мінімальна смертність від найбільш поширених хвороб) приймаються за «ідеальну норму» [50]. З віком відбувається природна втрата здоров'я, тому використання нормативних показників у людей різних вікових груп є необхідними, щоб оцінити у конкретного пацієнта ступінь відставання, відповідності або випередження формування патологічних змін в окремих системах, наприклад судинній, від його «середньостатистичного» однолітка. Щоправда, при цьому під віковою нормою потрібно розуміти не саму норму, а середньопопуляційні коливання показників для даної вікової норми, і нормою вони можуть вважатись тільки умовно [57]. На думку фундатора інтегративної антропології В.Г. Ніколаєва [58] юнацький та перший зрілий вік є найперспективнішими для вивчення локальних та загальних

особливостей організму, у цей час закінчується формування функціональних систем та не має негативного впливу патологічних змін. Ці вікові періоди є базовими і з ними можна порівнювати показники інших періодів.

У наш час найпоширенішим є уявлення про «норму» як про середньостатистичний варіант, який найчастіше зустрічається. Однак, як відзначає Л.М. Балабанова [59], подібне розуміння норми є недостатнім. Очевидність цього, насамперед, проявляється в тому, що на невеликій кількості фактів статистична закономірність не виявляється. У свою чергу, якщо взяти достатню кількість даних, в силу вступає закон великих чисел і виходить достовірна статистична картина. Однак середні величини, виділені з неоднорідної сукупності, дають неправдиву кількісну характеристику якості, яка визначається, щодо індивідуальної «норми» [60]. Будь-яка норма, визначена середньостатистично, включає в себе не тільки середню величину, але і відхилення від цієї величини у відомому діапазоні, що також має індивідуальні форми прояву. Включення варіативності відхилень навколо середньої величини ще більшою мірою ускладнює поняття норми [22]. Використання середньостатистичних характеристик норми як типових, найбільш поширених показників зустрічає ряд серйозних труднощів і розходиться з реальними явищами. Відомі непоодинокі випадки значних відхилень від морфо-функціональних ознак статистичної норми у індивідуумів, які були повноцінними і життєздатними, хоча подібні зрушення прийнято кваліфікувати як патологію [61]. На Існує думка, що для дійсної диференціації «норми» і «патології» середньостатистичний критерій норми недостатній. Практично кожна людина може в тому або іншому відношенні мати відхилення від норми [62].

Подальший розвиток питання про норму призводить до глибокого розуміння того, що саме на межах норми виникають суттєві особливості в контрольованих процесах [57]. Проте в наш час даний факт у цілому ряді випадків залишається поза увагою і нерідко при різних описах норми не враховується той факт, що самі по собі межі норми дуже динамічні й

залежать від багатьох факторів. В останні десятиліття розуміння відносності меж норми дозволило прийти до формування поняття індивідуальної норми як характеристики стану здоров'я. Норма – це не застиглий «канон», а динамічна відповідність внутрішніх взаємин систем організму [63]. Тобто норма в даному випадку виступає як характеристика рівноваги організму людини в цілому й окремих його органів і функцій у мінливих умовах існування середовища.

За Т.А. Лангом [64] у медицині існує шість визначень щодо норми. По-перше, діагностична норма: діапазон значень, в межах якого показник свідчить про відсутність захворювання, поза межами якого – свідчить про ймовірну його наявність. Таке визначення, на думку автора, видається доцільним, оскільки має клінічний сенс. Терапевтична норма: діапазон значень, в межах якого показник свідчить про відсутність показань до призначення лікування, поза межами якого – свідчить про доцільність терапії. По-третє, епідеміологічна норма: діапазон значень, у межах якого показник свідчить про відсутність ризику розвитку захворювання, поза межами якого – свідчить про підвищення ризику. Дане визначення передбачає, що вплив на фактор ризику впливає на ймовірність виникнення результату. Наприклад, у більшості випадків високий рівень холестерину ліпопротеїдів низької щільності в сироватці крові сам по собі, без сполученнями з іншими відхиленнями не представляє прямої загрози; однак той факт, що при цьому підвищується ризик розвитку захворювань серця, змушує вважати його високий рівень відхиленням від норми. Статистична норма: нормальним вважається показник, визначений у здорових осіб. Дане визначення передбачає, що отримані результати підпорядковуються нормальному розподілу (слід зауважити, що чимало результатів не підпорядковуються нормальному розподілу). При цьому діапазон нормальних значень лежить в межах ± 2 стандартних відхилення від середньої величини, тобто включає в себе 95 % всіх вимірювань. Проте решта 2,5 % з кожного боку діапазону (це відхилення від норми) на думку Т.

А. Ланга [64], не мають клінічного значення, оскільки зустрічаються надто рідко. Перцентильна норма: нормальним вважається показник, що лежить в межах певного центильного діапазону. Наприклад, будь-який показник в межах нижніх 75 % всіх значень визначається як норма, а в межах решти верхніх 25 % – як відхилення від норми. У даному випадку критерієм служить частота показника незалежно від клінічної значущості. І остання, шоста, соціальна норма: нормальним називають показник, який прийнято вважати таким. Наприклад, бажана маса тіла, вік, до якого дитина повинна навчитися самостійно ходити. Подібні критерії, на думку Т. А. Ланга [64], не завжди клінічно значущі.

Щодо норми в спортивній фізіології, Л.А. Бутченко і В.Л. Бутченко [21] вважають за необхідне, перш за все, вирішити принципове питання, а саме: як ставитись до спортсменів, які досягли найвищих спортивних результатів? З одного боку, вони не нормальні в силу явного відхилення їхніх результатів від середньостатистичних результатів «здорових» людей, тобто це аномалія, до якої потрібно ставитися з певною мірою обережності [9, 65-67]. Але, з іншого боку, цілком можливо допустити, що вищі спортивні досягнення – це реалізація ще не виявлених прихованих резервів людського організму. І тоді спортсмени високого класу повинні розглядатися як «понаднормальні», свого роду «лідери» людства, що здійснили прорив у майбутнє. І за цими лідерами поступово повинно рухатися людство по шляху своєї еволюції. Якщо це твердження правильне, то з нього логічно випливає необхідність ввести окреме поняття «спортивна норма», показники якої можуть відрізнятися від середньостатистичних показників «здорових» людей [22]. Прикладом такої «спортивної норми» може бути «спортивне серце» – одна з основних проблем спортивної медицини, яка протягом багатьох років, починаючи з робіт S.Henschen ще у кінці минулого століття [68] і до наших днів, незмінно привертає до себе увагу вчених і лікарів [69-73]. Багато з аспектів даної проблеми довго залишались незрозумілими, а багато у чому і суперечливими (зокрема, питання про гіпертрофію міокарда у спортсменів). І

тільки запропонований у 50-х рр. [74] метод ультразвукової ехокардіографії і проведені у 60-70-х рр. клінічні дослідження [75-77] дозволили впровадити його в медичну практику, значно розширивши тим самим можливості діагностики фізіології і патології серця.

Динамічні спостереження Н.Д. Граєвської зі співавт. [78] показали, що гіпертрофія міокарда виникає в основному вже в перші роки напруженого тренування, після чого формується індивідуально-оптимальний варіант адаптації серця, який потім підтримується у ході напруженого тренування, порівняно мало змінюється у залежності від динаміки тренуваності. Об'єм серця, чітко змінюючись у ході тренувального процесу, є, ймовірно, основним механізмом необхідного при фізичних навантаженнях збільшення ударного викиду, який виявляє більший кореляційний зв'язок з діастолічним об'ємом шлуночка, ніж з товщиною міокарда. Питома вага гіпертрофії і дилатації у збільшенні маси міокарда різна, відображує різні шляхи адаптації серця до вимог, що пред'являються спортом. Тип адаптації серця залежить від його початкових особливостей, виду спорту, характеру тренування, генетичних факторів, присутності елементів перенапруги тощо. Оптимальним є збільшення маси міокарда за рахунок помірної рівномірної зміни стінки і порожнини лівого шлуночка. При цьому виявляють найвищі функціональні можливості серцево-судинної системи – підвищення скорочувальної здатності міокарду і еластичних властивостей магістральних судин, зниження ригідності аортально-компресійної камери, більш низьку ступінь відповідності хвилинного об'єму циркуляції периферичному опору, що дозволяє серцю працювати в більш ефективному енергетичному режимі. Довга гіперфункція серця призводить до збільшення його маси через помірну гіпертрофію, в основі якої лежить активація генетичного апарату клітини. На відміну від патологічної гіпертрофії у здорових спортсменів гіпертрофія характеризується збереженням нормальних пропорцій числа волокон і ядер, ультраструктур і числа капілярів на одиницю маси міокарда, підвищенням запасів калію і потужності системи окислювального ресинтезу АТФ,

активацією ферментних систем, збільшенням транспорту кисню до мітохондрій, підвищенням сили і швидкості скорочення і розслаблення м'язових волокон, зміцненням сполучнотканинного каркасу і збільшенням числа нервових елементів серця. Все це дозволяє, за відсутності елементів перенапруження уникнути деструктивних змін і стадій зношення [69, 70].

Порівняльний аналіз величин маси міокарда лівого шлуночка у спортсменів і осіб, що не займаються спортом, продемонстрував збільшення маси міокарда лівого шлуночка у спортсменів на 44,2% [79]. Результати магнітно-резонансної томографії міокарда показали, що у осіб, що займаються спортом, немає патологічних змін в ультраструктурі міокарда і що гіпертрофія міокарда являється скоріше фізіологічною реакцією, а не патофізіологічною адаптацією [80]. Не дивлячись на значні збільшення значень маси міокарда лівого шлуночка у спортсменів у порівняльному аналізі з пацієнтами з артеріальною гіпертонією і гіпертрофічною кардіоміопатією, діастолічні порушення не є характерною ознакою спортивної гіпертрофії. Також у спортсменів спостерігається відносно збільшення лівого передсердя у порівнянні з контрольною групою. При цьому не слід забувати, що гіпертрофія міокарда лівого шлуночка збільшує ризик серцево-судинних захворювань і смертність. Проте, у спортивній популяції у цілому фізіологічна гіпертрофія міокарда не розглядається як самостійний фактор серцево-судинних захворювань і серцевої смертності, але при виявленні значного потовщення міокарда лівого шлуночка більш ніж на 13 мм доцільно оцінювати діастолічну функцію лівого шлуночка, так само як і при збільшенні розміру лівого шлуночка в діастолу більш ніж 60 мм [81].

Терміновий етап адаптації нетренованого організму до фізичних навантажень реалізується на основі готових фізіологічних механізмів. Однак термінова адаптаційна реакція організму, що включає в себе різносторонні механізми регуляції і спрямована на підтримання гомеостазу, виявляється, як правило, недосконалою при виконанні максимальних фізичних навантажень. Високий функціональний стан фізіологічного спортивного серця, що володіє

унікальними особливостями пристосовуватись до інтенсивної м'язової діяльності, необхідно розцінювати як прояв довготривалої адаптаційної реакції, що забезпечує здійснення раніше недоступної за своєю інтенсивністю фізичної роботи. Для спортивного серця характерні сполучення максимально економного функціонування у спокої і можливість досягнення високої, найбільшої функції при фізичному навантаженні [82].

Своєчасна діагностика можливого переходу фізіологічного спортивного серця у патологічне утруднена, зазвичай тим, що відбувається поступово, непомітно для спортсмена і маскується його хорошим самопочуттям і високими спортивними результатами. Видатний російський кардіолог Г.Ф. Ланг, аналізуючи проблему спортивного серця, стверджував, що розширення функціональних можливостей спортсменів визначається підвищенням працездатності не тільки серця, але й судин і зокрема нейрогуморального, регулюючого кровообіг апарату. Через це, на його думку, більш коректно було б говорити не про спортивне серце, а про спортивний апарат кровообігу. З цим зауваженням Г.Ф. Ланга згодні, здається, усі, але до цієї пори термін «спортивне серце» розповсюджений повсюди [83].

На думку Л.А. Бутченко і В.Л. Бутченко [32], коли мова йде про спортсменів високого класу, людей особливих професій, унікальних дарувань, поняття норми має бути максимально індивідуалізованим. Зокрема, якщо обстежені особи будуть однорідні не лише за гендером, але і за віком, масою тіла та родом занять фізичними вправами, то за норму може бути прийнятий діапазон змін досліджуваних показників у межах $x \pm 1\sigma$ і навіть $x \pm 0,5\sigma$.

А.Г. Дембо [84] рекомендував базуватися в плані характеристики «норми» для спортсменів на так звані «належні величини», тобто такі параметри досліджуваних процесів, функціональних, біохімічних та морфологічних ознак, які повинні бути у конкретного людського індивіда, враховуючи його стать, вік, довжину і масу тіла, а також інші антропо-

біологічні показники. І хоча належні величини є певною мірою умовними, тому що всі фактори, які впливають на досліджувані показники, врахувати неможливо, вони дозволяють звузити діапазон норми, наближаючи її до конкретної особи. У зв'язку з цим у певний період вважалося, що належні величини характеризують норму більш повно і точно порівнянно до статистичних показників.

Згідно Н.Д. Граєвської [85], чим вище рівень тренуваності, тим більше виражена інтеграція функцій, тим досконалішими стають механізми між- і внутрішньосистемної регуляції, тим більше згладжується гетерохронізм, що спостерігається в процесі розвитку або порушення тренуваності. Але навіть у стані найвищої тренуваності в окремих спортсменів можуть бути так звані «слабкі функціональні ланки», що може проявитися тільки у величинах окремих параметрів. Таким чином, зазначає автор [86], знайдені при обстеженні кожного спортсмена конкретні величини тих або інших параметрів необхідно порівнювати не тільки зі стандартними, середніми величинами, але і з величинами, властивими саме даному спортсмену при його найкращому функціональному стані. «Норма» повинна бути суворо диференційована в залежності від основної спрямованості рухової діяльності з обов'язковим урахуванням індивідуальних особливостей спортсмена [87].

Таким чином, аналіз даних літератури свідчить про те, що нарізла гостра необхідність ще раз повернутися до питання про визначення поняття «норми» в практиці фізіології спорту та спортивної медицини і прийняти певне рішення, без якого неможливо здійснювати якісний високоефективний медико-біологічний контроль за динамікою функціонального стану спортсменів. На наш погляд, найбільш обґрунтованим є розробка центильних градацій реєстрованих фізіологічних параметрів з урахуванням спортивної спеціалізації, статі та віку спортсменів, рівня їх кваліфікації.

1.2. Функціональний стан показників серцево-судинної системи у спортсменів

Проблема оптимального функціонального стану ССС у спортсменів визначається короткостроковими задачами підготовки до конкретного спортивного заходу, а також довгостроковим її станом, що забезпечує високі спортивні досягнення протягом тривалого періоду часу. Провідним лімітуючим ланцюгом у ступені фізичної працездатності спортсмена є стан ССС [88-92]. За останні 20 років зібрано багатий матеріал щодо інструментальної оцінки функціонального стану ССС з використанням оцінки систолічної і діастолічної функції міокарда, ЕКГ аспектів роботи серця, стану ендотеліальної функції, системних вегетативних реакцій у вигляді часових і спектральних показників варіабельності серцевого ритму [6, 93, 94]. Та цей досвід, в основному, накопичено в рамках первинної і вторинної профілактики кардіологічної патології [95-102].

Спорт – особливий вид діяльності, поєднаний з регулярними високими (часто екстремальними) фізичними та емоціональними навантаженнями, підвищеними вимогами до здоров'я спортсмена. Відомо, що оцінку ССС, включаючи інтерпретацію змін ЕКГ, у спортсменів потрібно проводити з урахуванням специфічних змін, перш за все процесів реполяризації міокарда – інтервалу QT і зубця T [35].

У теперішній час раптова смерть у молодих спортсменів – одна із актуальних проблем в клінічній і спортивній кардіології [34, 103]. В ірландському дослідженні [104] частота раптових смертей у спорті склала 1 випадок на 600000, у французькому дослідженні [105] – 0,26 випадки на 100000 на рік. Дані про види спорту, асоційовані з випадками раптової смерті, певною мірою відрізняються в залежності від національних традицій спорту, віку, статі і критеріїв включення в групу обліку (активний змагальний спорт чи просто фізична активність). В Італії найбільша кількість випадків

раптової смерті було зареєстровано при занятті футболом (40%), у 9% випадків при заняттях плаванням і регбі, у 7% – на велогонках, під час бігу та на волейболі.

Особливу групу складають випадки раптової смерті при тупих ударах в область серця, виділені в практиці судової медицини як смерть від рефрактерної зупинки [16, 36, 37, 106, 107].

Серед усіх випадків раптової смерті молодих спортсменів у США 56% були визнані пов'язаними з можливими серцево-судинними захворюваннями [16]. Гіпертрофічна кардіоміопатія була виявлена у 251 (36%) раптово померлих спортсмена з максимальною товщиною стінки лівого шлуночка від 15 до 40 мм (в середньому 23 ± 5 мм) і середньою масою серця 521 ± 113 г. В менш чисельному, але більш розширеному віковому діапазоні (11-65 років) при аналізі випадків раптової смерті на фоні спортивної активності, в Іспанії [108] встановлено найчастішою причиною раптової смерті ішемічну хворобу серця (40,9%), у 16,3% випадків – аритмогенну кардіоміопатію, гіпертрофічна кардіоміопатія (6,5%), лівошлуночкова гіпертрофія (4,9%), міокардіальний фіброз (3,2%), аномалії коронарних артерій (3,2%), дилатаційна кардіоміопатія (1,6%) (саме для неї є притаманними бівентрикулярне ураження), тощо.

Більшість науковців стверджує, що ЕКГ має бути обов'язковою частиною обстеження спортсменів перед початком тренувань на етапах прескринінга [15, 16, 109-117]. У штаті Невада (США) було проведено велике дослідження серед 5615 юних спортсменів, що дозволило виявити, що чутливість ЕКГ в ідентифікації клінічного значення серцево-судинної патології склала 70% у порівнянні з 3% у групі спортсменів, у яких використовувались тільки анамнез і фізикальний огляд [118]. Специфічність ЕКГ склала 97,4%.

Європейський досвід, покладений в основу рекомендацій Міжнародного Олімпійського комітету, включає як ретельний збір анамнезу так і дані фізикального і ЕКГ дослідження з виділенням патологічних шумів

серця, змін артеріального тиску (АТ), ЕКГ критеріїв гіпертрофії камер серця, ознак ішемії міокарда, вкорочення чи подовження інтервалів QT і PQ, шлуночкових і надшлуночкових тахікардій [119]. Використання подібного скринінга, включаючи ЕКГ, в оцінці ризику раптових серцевих смертей за 25-річний період в Італії показало, що частота раптових серцевих смертей у молодих спортсменів 12-35 років, що були залучені до змагального спорту, знизилась з 3,6 на 100000 на рік до 0,4 на 100000 на рік. У цілому раптова смерть у спортсменів, що були включені до скринінгу, знизилась на 89 %, у той самий час як частота раптових смертей у популяції, не охоплених скринінгом, за цей період не змінилась [120]. Перш за все це сталося через збільшення кількості випадків раннього виявлення і відсторонення від занять змагальним спортом молодих осіб із гіпертрофічною кардіоміопатією, аритмогенною дисплазією/кардіоміопатією правого шлуночка, дилатаційною кардіоміопатією (з 4,4 % у 1979 р. до 9,4 % у 2004 р.). Зміни на ЕКГ можуть бути єдиним раннім маркером ризику розвитку загрозливих життю аритмій і раптової смерті у спортсменів. Проте інтерпретація ЕКГ у спортсменів має свої особливості; на формування потенційно життєво небезпечних змін можуть впливати умови, що є специфічними лише для спорту. Так, інтервал QT у спортсменів більш тривалий [121], його вкорочення було виявлено при використанні деяких анаболічних засобів у атлетів [122].

Перспективним є використання нових методів неінвазивної ЕКГ діагностики для стратифікації груп ризику у спорті. Особливості частотної адаптації інтервалу QT [123], мікрвольтної альтернації Т зубця [124, 125], дозволяють відносити до різних груп спортсменів з електричною нестабільністю міокарда і підвищеним ризиком розвитку загрозливих життю аритмій і, відповідно раптових смертей, диференціювати патологічну і фізіологічну трансформацію спортивного серця [110, 112-117, 126].

Таким чином, згідно сучасних уявлень, коректний аналіз ЕКГ у спортсменів має бути базовим етапом параклінічного кардіологічного обстеження, що дозволяє інколи в більшому ступені, ніж інші методи

діагностики, запідозрити наявність серцево-судинної патології і обґрунтувати необхідний комплекс додаткових методів досліджень [127-131]. У зв'язку з цим по даний час спеціалістами секцій спортивної кардіології і фізіології вправ Європейської асоціації з кардіоваскулярної профілактики та реабілітації, а також робочою групою з міокардіальних і перикардіальних захворювань Європейського товариства кардіології затверджені рекомендації з інтерпретації у спортсменів [119]. З цих позицій С.Ю. Юр'євим [4] були проведені спеціальні дослідження для визначення особливостей вольтажно-часових характеристик ЕКГ у висококваліфікованих футболістів і встановлення частоти виявлення у них пограничних і патологічних паттернів ЕКГ. При аналізі частоти виявлення пограничних ЕКГ-ознак було встановлено, що навіть при достатньо «жорсткій» системі відбору, що існує в останні роки у системі Прем'єр-ліги, певний відсоток футболістів вищої кваліфікації мають пограничні і патологічні зміни, причому найбільш високою виявилась частота виявлення різних проявів порушення реполяризації [4].

Розглядаючи питання стосовно підходу до оцінки змін сегмента ST і зубця Т у спортсменів, неможливо не відмітити, що він суттєво відрізняється у вітчизняних і закордонних спеціалістів. У закордонних виданнях відсутні посилання на міокардіодистрофічний синдром хронічного фізичного перенавантаження ССС і кожний подібний випадок аналізується перш за все з позиції виявлення прихованої патології серця, не пов'язаної з передозуванням фізичних навантажень. Рекомендації закордонних спеціалістів з інтерпретації 12-канальної ЕКГ у спортсменів [119, 132], зокрема, змін положення сегмента ST, а також амплітуди, форми і спрямування зубця Т можуть бути згруповані наступним чином. Виявлення на ЕКГ у стані спокою депресії сегмента ST, як ізольованого, так і пов'язаного з інверсією зубця Т, повинно націлити на подальше дослідження з метою виключення захворювань серця. Інверсія зубця $T \geq 2\text{мм}$ у двох і більше суміжних відведеннях рідко виявляється при ЕКГ обстеженні

здорових атлетів, тоді як у пацієнтів з кардіоміопатією чи іншими захворюваннями серця вона являється частою знахідкою. Інверсія зубців Т може представляти собою єдину ознаку спадкового серцево-м'язового захворювання навіть при відсутності будь-яких характерних особливостей чи заздалегідь до виявлення органічних змін. Атлети з післяпубертатним збереженням інверсії зубця Т, за виключенням відведення V_1 , потребують подальшого клінічного і ехокардіографічного обстеження для виключення кардіоміопатії, такої як аритмогенна кардіоміопатія правого шлуночка чи гіпертрофічна кардіоміопатія. Значимість легких змін зубця Т, таких як плоскі і/або мінімально інвертовані ($<2\text{мм}$) зубці Т у двох чи більше відведеннях (переважно задніх і/або латеральних), нез'ясована. Спортсмени з паттернами аномальної реполяризації, при явній відсутності захворювань серця потребують серійного клінічного тестування з використанням візуалізації протягом тривалого часового періоду [4].

Дослідження електричної активності серця – один із головних і найбільш поширених методів об'єктивної оцінки функціонального стану серця, пов'язаних як із фізіологією діючого стану організму, так і з деякими клінічними проблемами, що виникають при нераціональному тренувальному режимі у спортсменів. Не дивлячись на велику кількість досліджень, у яких розглядаються різні аспекти порушень серцевого ритму і провідності, змін процесу реполяризації шлуночків серця у спортсменів [133-139], у цій проблемі залишаються не повністю зрозумілими, зокрема частота різних аритмій і атипових змін зубця Т та їх вплив на основні функції і морфологічні характеристики серця, на рівні фізичної працездатності.

З.Б. Белоцерковский з співавторами [140] провели дослідження спортсменів, що займаються баскетболом, водним поло, боксом, сучасним п'ятибор'ям, фігурним катанням та які були членами національних і олімпійських команд. Футболісти на момент дослідження грали в основних складах провідних команд країни. В їхньому дослідженні найчастіше реєструвалася електрокардіографічна картина, яка ілюструвала від'ємну

Про випадки виявлення суттєвих змін кінцевої частини шлуночкового комплексу ЕКГ у спортсменів, що активно тренуються, повідомляють окремі науковці [21, 141]. Результати ехокардіографічного, сцинтиграфічного досліджень, дані визначення катехоламінів плазми не виявили будь-якої патології у цих спортсменів. У обстеженні [142] 22 спортсменів з вираженими змінами зубця Т ЕКГ (від'ємний зубець Т за середніми даними рівнявся $6,87 \pm 4,5$ мм.), які спостерігались від 4 до 20 років, не виявили жодних небажаних клінічних проявів. Це дозволило авторам стверджувати, що виражені зміни зубця Т не мали клінічного чи патологічного значення, не заважали тренуванням та участі у змаганнях.

Результати проведеного дослідження З.Б. Белоцерковского з співавторами [140] дозволяють стверджувати, що для спортсменів з атиповими змінами процесу реполяризації шлуночків серця характерні наступні особливості ССС: брадикардія, знижений АТ, регульований синдром гіподинамії міокарду, дилатація порожнини лівого шлуночка, збільшена кількість маси його міокарда, із збільшеною функціональною можливістю його умовної одиниці, збільшений ударний об'єм крові, більш економний режим серцевого скорочення в умовах спокою, підвищений рівень фізичної працездатності. У висококваліфікованих спортсменів з нормальною ЕКГ розвиваються такі ж зміни в апараті кровообігу, що і у спортсменів з атиповими змінами процесу реполяризації шлуночків серця. Все це дозволяє говорити про чіткий вплив спортивної діяльності на морфологічні і функціональні особливості серцево-судинної системи у обстежених спортсменів обох груп.

Ефективне управління тренувальним процесом неможливе без встановлення кількісних критеріїв та залежностей, що пов'язують обсяг, інтенсивність та спрямованість впливів засобів і методів тренування, що використовуються, з об'єктивними фізіологічними показниками, які описують функціональний стан спортсмена [94, 143-148].

У багатьох наукових роботах ЧСС під час тренувальних навантажень пов'язують із механізмом метаболічних процесів утворення енергії [149-151]. На підставі досягнутого під час тренування відсотка максимальної ЧСС виділяють зони відновного, аеробного, аеробно-анаеробного, анаеробно-аеробного навантаження. В окремих роботах висловлюються погляди щодо обмеження такого підходу, які ґрунтуються на відсутності у багатьох випадках зв'язку між максимальним споживанням кисню і рівнем лактату в крові з одного боку та ЧСС – з іншого [152]. Причин цьому багато. Передусім методика розрахунку максимальної ЧСС не враховує індивідуальних особливостей досліджуваного (навіть якщо використовувати не найпростішу формулу: 220 мінус вік, а формулу Карвонена, що враховує ЧСС у спокої) [153]. Інтраіндивідуальна відтворюваність ЧСС досить низька навіть у стандартних умовах. Окрім рівня тренуваності ЧСС залежить від багатьох чинників, зокрема таких як психоемоційне напруження, рівень дегідратації, вологість і температура повітря, висота над рівнем моря (навіть після акліматизації), дієта, вживання алкоголю, паління, приймання багатьох фармакологічних препаратів. Є багато спостережень, які свідчать про те, що зміни ЧСС [154] не завжди відображають адекватну інформацію про функціональний стан спортсмена. Ці факти легко пояснити, якщо врахувати, що регуляція ЧСС здійснюється за рахунок складної взаємодії симпатичної і парасимпатичної частин вегетативної нервової системи, на яку впливає безліч різноманітних чинників, пов'язаних як зі станом ССС так і екстракардіального характеру. Виникає необхідність доповнити вимірювання ЧСС іншим дослідженням ССС, яке б також легко здійснювалось в польових умовах [155]. Найбільш адекватним методом вирішення цього завдання є аналіз форми електрокардіографічного сигналу (а не тільки інтервалів R-R, як у моніторах ЧСС). У дослідженні І.А. Чайковського з співавторами [156] брали участь 24 спортсменки – гравці національної жіночої збірної команди України з футболу. Обробку ЕКГ сигналу здійснювали за допомогою комп'ютерної програми, що реалізує всі стадії обробки сигналу, у тому числі

аналіз оригінальної діагностичної ознаки ЕКГ у фазовому просторі, яка характеризує симетрію фрагмента фазової траєкторії, що відповідає періоду реполяризації [157-159]. Було встановлено, що зубець Т в усіх випадках був позитивним також виявлено слабкий ступінь кореляції між змінами ЧСС і симетрію зубця Т. Виявлено, що у частини спортсменок фізичне навантаження викликає не збільшення, а значне зниження симетрії зубця Т [155].

Аналізуючи збільшення симетрії зубця Т при різних захворюваннях і клінічних ситуаціях, а також в експерименті на тваринах [160-162], встановлено, що ураження міокарда різної етіології викликає збільшення його електричної неоднорідності, призводячи до збільшення симетрії зубця Т. Регулярні фізичні навантаження, як правило, чинять сприятливий вплив на електричну однорідність міокарда. Після тренувань і, ще більш після офіційних ігор [156] зафіксовано симетризацію зубця Т, яку не можна пояснити наявністю патології міокарда. На думку авторів збільшення симетрії найвірогідніше пов'язане зі збільшенням ЧСС. Механізм її при збільшенні ЧСС також вивчався в клінічних дослідженнях і шляхом комп'ютерного моделювання. Встановлено, що збільшення ЧСС призводить до зменшення тривалості потенціалу дії й одночасно до збільшення дисперсії реполяризації, яка реалізується на поверхневій ЕКГ, у тому числі симетризацією зубця Т [163-165].

При фізичному (і психоемоційному) навантаженні зростає споживання кисню, що компенсується за рахунок збільшення серцевого викиду. Величина його є головною детермінантою транспорту кисню при навантаженні [166, 167]. Величину серцевого викиду визначають дві змінні: частота серцевих скорочень і величина ударного об'єму крові. Виявлено зв'язок між змінами скоротливої функції міокарда (ударного об'єму) і показником форми Т [161]. На думку авторів, співвідношення міри приросту ЧСС і симетрії зубця Т при навантаженні залежить від механізму збільшення серцевого викиду.

Н.І. Шлик та Е.Н. Сапожникова [168] досліджуючи варіабельність серцевого ритму виявили після кожного тренування зниження парасимпатичної активності, збільшення активності симпатичного відділу вищої нервової діяльності і зменшення напруження центральних структур регуляції. При цьому відмічається зменшення величин середнього значення тривалості R-R інтервалів і різниці максимального і мінімального кардіоінтервалів. Збільшення амплітуди моди і індексу напруження регуляторних систем відразу після тренувальних занять вказують на закономірний процес втоми у стані кардіорегуляторних систем. Встановлено, що психоемоційне напруження, процес змагання пов'язані з ними виражена активація нейроендокринної системи і дезінтеграція регуляторних механізмів у розвиткові патології серцево-судинної системи спортсменів є не менш значущими, (а у деяких випадках і більш значущими), ніж просте фізичне перенапруження [169, 170].

Таким чином, за результатами проведених досліджень, розуміння або визначення інтегрального критерій поточного функціонального стану ССС стосовно спортсменів високої і вищої кваліфікації є недостатньо обґрунтованим. Отримані в цьому плані результати [171-178] підтверджують сучасні уявлення про адаптацію серця до фізичних навантажень, згідно яких її оптимальний варіант розвивається при великій потужності системи окислювального ресинтезу АТФ і характеризується тим, що високі функціональні результати адаптації поєднуються з помірною гіпертрофією клітини, тобто досягаються мінімальною структурною ціною.

1.3. Взаємозв'язки конституціональних характеристик організму з морфо-функціональними показниками серцево-судинної системи

Конституціональність тією чи іншою мірою властива всім формам патології людини, а формування конституційного ризику обов'язково

передусь дебюту захворювань [179]. Основний принцип конституційного підходу полягає не в пошуках прямолінійних зв'язків між певним соматотипом та певним захворюванням, а має на меті виявлення видової трансформації родових властивостей хвороби на генетичному перетині біологічних основ конституційних типів з факторами, які обумовлюють виникнення хвороби [180]. Значимість використання антропологічного підходу з метою поновлення стандартів та індексів для оцінки стану здоров'я організму людини в різні вікові періоди актуально і з точки зору ВООЗ [181].

В сучасній пресі представлені відомості про залежність виникнення серцево-судинних захворювань і факторів ризику їхнього розвитку у людей з певними конституційними особливостями [182-184]. Виявлена залежність виникнення серцево-судинних захворювань атеросклеротичної етіології від маси тіла у гіперстеніків. До цього часу існує думка, що серед людей з гіперстенічним типом конституції інфаркт міокарда зустрічається значно частіше, ніж серед нормостеніків і особливо астеників. В основному це пов'язано із особливостями будови грудної клітки і типом коронарного кровообігу, перевагою гіперкінетичного варіанта гемодинаміки, високою поширеністю артеріальної гіпертонії і з частішими порушеннями ліпідного обміну у гіперстеніків [185]. Останні дані вивчення розподілу типів конституції серед хворих інфарктом міокарда показали, що у нормостеніків дане захворювання визначається у 77,49%, гіперстеніків – 20,08%, а у астеників – 2,43%. Таким чином, замість очікуваного підвищення, виявлено зниження числа гіперстеніків і збільшення числа нормостеніків, хворих на інфаркт міокарда. Інші дослідники визначають найбільшу кількість атеросклеротичних змін у осіб мезоморфного типу [186].

У групах хворих на ішемічну хворобу серця (ІХС) величини ендоморфного компонента соматотипу вірогідно відрізняються від контрольних значень: ендоморфний компонент достовірно збільшується, або має виражену тенденцію до збільшення, екторморфний, навпаки, вірогідно зменшується. Що стосується мезоморфного компонента, то в групі осіб

зрілого віку не виявлено вірогідних змін між хворими на ІХС та здоровими чоловіками, а для осіб похилого віку встановлено вірогідне збільшення цього компонента соматотипу у хворих на ІХС, які не переносили інфаркту міокарда, та виражену тенденцію до збільшення у хворих, які перенесли цю хворобу [187].

Гіпертонічна хвороба (ГХ) розвивається, як правило, у людей мезо- і брахіморфного соматотипів [188]. Підвищення індексу маси тіла (ІМТ) є фактором ризику виникнення серцево-судинних захворювань [189]. Навіть при нормальних показниках ІМТ смертність від ІХС була більшою в групі обстежених, що мали більший ІМТ [190-193]. В той самий час інші дослідники, відводячи надлишковій масі тіла роль фактору ризику серцево-судинних захворювань, у виокремленому вигляді цей показник не вважають маркером тяжкості патологічного процесу й адекватним прогнозуючим фактором його виникнення [194-196].

Встановлено зв'язок показника смертності від коронарної хвороби серця і зростом людини: гинуть від даного захворювання частіше люди низького зросту, хоча планка цього показника варіює: для чоловіків – нижче 165 см, для жінок – нижче 160 см [185].

Предиктором розвитку серцево-судинних захворювань є розподіл жиру на тілі. У хворих з жировою масою тіла 22,1% і більше лише у 27,6% індекс маси тіла перевищував норму, отже у 3/4 хворих величина ІМТ не спонукала лікаря на проведення активної корекції маси тіла [197-199]. Жирова маса тіла корелює з рівнями АТ та ліпідів крові [200, 201]. Фактором ризику виникнення ІХС та цукрового діабету є, найчастіше, абдомінальний (центральный) тип ожиріння [202-204]. Пояснюється це тим, що абдомінальний тип ожиріння пов'язаний із специфічними гемодинамічними змінами, такими, як підвищення загального судинного опору, зниження серцевого викиду і вазоконстрикторною відповіддю на стрес [205].

Для скринінга факторів ризику серцево-судинних хвороб використовуються антропометричні показники й індекси [206-209].

Важливим передчинниковим фактором ризику виникнення захворювань ССС є індекс талія/стегно [210-212]. Значний зв'язок спостерігається між співвідношенням талія/стегно та виникненням доведеної за допомогою коронарографії ІХС, а також з частотою приступів стенокардії [213, 214]. У осіб старших за 80 років співвідношення талія/стегно є не дуже інформативним показником для визначення центрального ожиріння [215, 216]. Підвищення індексу маси тіла є фактором ризику виникнення інфаркту міокарда та коронарного атеросклерозу [189-193; 217, 218]. Деякі дослідники стверджують, що індекс маси тіла діє як індикатор стану серцево-судинного ризику та вважають його чутливим індексом ожиріння навіть для підлітків [219, 220].

Вченими встановлена залежність виникнення захворювання ССС із деякими парціальними антропометричними ознаками [221]. На важливість аналізу цих показників вказує А.А. Александров [222], який приділяє велике значення величині підшкірно-жирової складки під лопаткою, оскільки вона має зв'язок з розвитком ІХС та інфарктом міокарду [31].

Таким чином, при вивченні конституційних особливостей виникнення захворювань ССС сучасні науковці не можуть дістатися однієї думки, але у наш час антропо-соматотипологічний підхід щодо вивчення предикторів виникнення цих захворювань є незаперечливим. Виходячи із цього вивчення серця з позиції локальної конституції [223], основою якої є найбільш специфічна морфологічна форма органу, дозволить знайти індивідуальний підхід до кожного пацієнта.

Положення серцево-судинної тіні пов'язане із відповідністю до певного соматотипу і, оскільки типові особливості розмірів серцево-судинної тіні у більшості випадків значною мірою виражені, це необхідно брати до уваги при інтерпретації даних рентгенологічного обстеження серця [224].

Я. Б. Владімірова [225] підтверджує конституційно обумовлену мінливість морфофункціональних показників серця у представників різних соматичних типів. Чоловіки мускульного типу мали найбільшу довжину

серця та товщину стінок правого і лівого шлуночків, масу міокарда лівого шлуночка. Діаметри атріовентрикулярних отворів і аорти у чоловіків мускульного соматотипу були більшими, ніж у представників грудного, черевного і невизначеного соматотипів. Найбільшими кінцевими діастолічним і систолічним об'ємами крові характеризувалися чоловіки мускульного і черевного соматичних типів, найменшими грудного і невизначеного. Чоловіки грудного соматотипу практично за всіма показниками поступалися не лише мускульному, але й черевному і невизначеному соматичному типу [225].

Результати досліджень В.Г. Ніколаєв зі співавт. [226] свідчать, що за багатьма параметрами серцево-судинної системи здорові люди м'язового соматотипу мають перевагу над групами інших соматотипів. Довжина серця, товщина стінок лівого та правого шлуночків, а також діаметр передсердно-шлуночкових отворів у чоловіків даного соматотипу вірогідно відрізнялись від цих самих параметрів в групах інших соматотипів. Найменші показники цих розмірів зустрічались у черевного та невизначеного соматотипів.

П.В. Сарафинюк [227, 228] встановив, що більшість ультразвукових параметрів серця мають у дівчаток та хлопчиків з різним соматичним типом значні відмінності. Так дівчатка і хлопчики, що належать до екоморфного соматотипу мають найменшу товщину передньої стінки правого шлуночка у діастолу і систолу. Діаметр правого шлуночка під час діастоли та систоли у дівчаток мезоморфного соматотипу статистично значимо більший, ніж у дівчаток екоморфів. Діаметр лівого шлуночка в діастолу найменший у дівчаток з екоморфною статуєю тіла. У дівчаток з екто-мезоморфним соматотипом найменша товщина міжшлуночкової перегородки в діастолу. В підлітків екоморфів та екто-мезоморфів товщина міжшлуночкової перегородки під час систоли та діаметр лівого передсердя достовірно менші, ніж у мезоморфів. Ударний об'єм крові у дівчаток має найменші значення у екоморфів та екто-мезоморфів, а у хлопчиків – у екоморфів. У дівчаток із середнім збалансованим соматотипом хвилинний об'єм крові – найбільший,

він достовірно переважає аналогічний показник у дівчаток екоморфів та екто-мезоморфів. У хлопчиків даний ехокардіографічний показник найвищий у мезоморфів [229].

Виявлені виражені соматотипологічні відмінності у величині більшості морфо-функціональних сонографічних параметрів серця у практично здорових міських юнаків і дівчат Поділля, більшість морфофункціональних ехокардіографічних параметрів достовірно менші, або мають тенденцію до менших значень у юнаків і дівчат із переважанням екто- та ендоморфного компонентів соматотипу, та навпаки більші у представників із переважанням мезоморфного компонента соматотипу [28, 230-232].

Аналіз показників центральної гемодинаміки в юнацькому віці у дослідженнях Л.А. Сарафинюк [233, 234] свідчить, що у дівчат екто-мезоморфів ударний і хвилинний об'єми крові, ударний та серцевий індекси, об'ємна швидкість руху та потужність лівого шлуночка мали найбільші значення; найменша величина встановлена у групі дівчат з екто-мезоморфним соматотипом. Показники питомого і загального периферичного опору були найбільшими у дівчат ендоморфів, найменшими – з екто-мезоморфним соматотипом. Виявлено, що в юнаків мезоморфів артеріальний тиск, ударний об'єм, потужність лівого шлуночка та показник витрат енергії мали найбільші значення, а найменші – у юнаків екоморфів.

Т. І. Легонькова зазначає, що уже в перші роки дитинства (3-6 років) у дітей з перевагою м'язового компонента соматотипу спостерігається збільшення розмірів серця [235]. Таким чином, сучасна наукова думка базується на переконливих даних про те, що люди з м'язовим соматотипом мають найбільші морфофункціональні показники серця [225, 226].

При вивченні кардіометричних показників встановлено, що всі вони виявляють певний зв'язок з конституціональними параметрами, особливо з індексом маси тіла, активною масою тіла, компонентним складом маси тіла та певним соматотипом [236-239]. В науковій літературі встановлено, що параметри практично всіх показників центральної гемодинаміки й грудної

реограми у практично здорових мешканців Поділля підліткового та юнацького віку корелюють з антропометричними параметрами [240, 241]. Встановлені чисельні достовірні прямі та зворотні, слабкі та середньої сили кореляції для більшості показників центральної гемодинаміки з антропосоматотипологічними характеристиками у загальних групах дівчат та юнаків. У дівчат більшість показників центральної гемодинаміки, за винятком параметрів периферичного опору, а в юнаків ще й гемодинамічних індексів (де кореляції зворотні), мають з конституціональними характеристиками прямі зв'язки, за винятком товщини шкірно-жирових складок і ендоморфного компонента, де зв'язки теж зворотні [242-244].

Вивчаючи особливості кореляційних зв'язків показників варіабельності серцевого ритму з антропометричними і соматотипологічними показниками [27, 245, 246] було виявлено, що у дівчаток були найчисельніші зв'язки обхватних розмірів тіла з середнім, мінімальним і максимальним значеннями R-R інтервалу, у хлопчиків – між габаритними, поздовжніми і обхватними розмірами тіла та всіма значеннями R-R інтервалу і величиною моди. Найбільша кількість й інтенсивність зв'язків спостерігалася у дівчаток мезоморфів, найменша – у дівчаток ектоморфів. У хлопчиків найбільша кількість достовірних кореляцій зафіксована у ектоморфів, найменша – у екто-мезоморфів [26].

Таким чином, проведений аналіз сучасної літератури свідчить, що конституціональний підхід при нормуванні морфофункціональних показників серцево-судинної системи є перспективним і має велике практичне значення.

РОЗДІЛ 2

ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА Й ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна методика та контингент дослідження

Відповідно до мети та завдань дослідження на базі НДЦ Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова в рамках загальної університетської наукової тематики проведено комплексне обстеження міських дівчат юнацького віку від 16 до 20 років та хлопців юнацького віку від 17 до 21 років (згідно зі схемою вікової періодизації онтогенезу людини, яка була прийнята на VII Всесоюзній конференції з проблем вікової морфології, фізіології та біохімії АПН СРСР) [247].

Для цього попередньо відбирали міських юнаків та дівчат представників української етнічної групи, що у третьому поколінні проживали на території Подільського регіону України і не мали будь-яких скарг на стан здоров'я на момент обстеження та хронічних захворювань в анамнезі. Відібраним дівчатам і хлопцям юнацького віку, після попереднього психофізіологічного та психогігієнічного анкетування для визначення суб'єктивного стану здоров'я, було проведено детальне клініко-лабораторне дослідження (ультразвукова діагностика серця, магістральних судин, щитоподібної залози, паренхіматозних органів черевної порожнини, нирок, сечового міхура, матки та яєчників; рентгенографія грудної клітини; спірографія; кардіографія; тетраполярна реокардіографія; стоматологічне обстеження; визначення основних біохімічних показників крові; оцінка рівня гормонів щитоподібної залози та яєчників тощо).

Після усіх цих досліджень нами було відібрано 127 практично здорових дівчат та 94 практично здорових юнаки, які не займаються спортом. У групі дівчат юнацького віку, які не займаються спортом, віковий розподіл був наступним: 16-річних – 25 осіб (19,69 %); 17-річних –

29 (22,83 %); 18-річних – 23 (18,11 %); 19-річних – 23 (18,11 %); 20-річних – 27 (21,26 %). Серед юнаків, які не займаються спортом, було: 17-річних – 20 осіб (21,51 %); 18-річних – 18 (19,35 %); 19-річних – 18 (19,35 %); 20-річних – 19 (20,43 %); 21-річних – 18 (19,35 %).

Крім того нами проведено комплексне обстеження спортсменів різних видів спорту високого рівня спортивної майстерності. Всі спортсмени на момент обстеження знаходились на підготовчому періоді тренувального циклу і мали високий рівень спортивної майстерності. Діагностика проводилась не менше, ніж через добу після тренувального навантаження. Спортсмени (26 юнаків та 9 дівчат), у яких були виявлені ознаки перетренування та перенапруження: підвищений артеріальний тиск, аритмії, екстрасистолії, недостатність двостулкового та тристулкового клапанів і виражена гіпертрофія міокарда (за результатами ехокардіографічного дослідження) не приймали участь у подальшому дослідженні. Таким чином, групи спортсменів склали теж практично здорові особи.

Були обстежені *80 спортсменок* юнацького віку таких видів спорту: волейбол – 46 (57,5 %), боротьба – 1 (1,25 %), легка атлетика – 27 (33,75 %), плавання – 2 (2,5 %), акробатика – 4 (5 %) та *174 юнаки спортсмени*, з них: 37 (21,26 %) – волейболісти, 46 (26,43 %) – борці, 78 (44,82 %) – легкоатлети, 1 (0,57 %) боксер, 5 (2,87 %) – футболісти, 2 (1,14 %) – гребці, 3 (1,71 %) – плавці, 2 (1,14 %) – акробати. Всі борці (греко-римська та вільна боротьба) були легкої та середньої вагових категорій. У групу легкоатлетів увійшли спортсмени бігового спрямування з максимальною (біг на 100 м, 200 м, 110 м з бар'єрами) і субмаксимальною (біг на 400) інтенсивністю роботи. Всі спортсмени були розділені на 7 груп: загальні групи спортсменів чоловічої та жіночої статі, юнаки волейболісти, юнаки борці, юнаки легкоатлети, дівчата волейболістки, дівчата легкоатлетки.

Віковий розподіл серед спортсменок був наступним: 16-річних – 13 осіб (16,25 %); 17-річних – 14 (17,5 %); 18-річних – 18 (22,5 %); 19-річних –

16 (20 %); 20-річних – 19 (23,7 %). Серед спортсменів було 17-річних – 30 осіб (17,24 %); 18-річних – 41 (23,56 %); 19-річних – 30 (17,24 %); 20-річних – 33 (18,97 %); 21-річних – 40 (22,99 %). За спортивними розрядами розподіл відбувся наступним чином: серед дівчат мають 1-й дорослий розряд 39 чоловік (48,75 %), 2-й дорослий – 11 (13,75 %), 3-й дорослий – 7 (8,75 %), кандидати у майстри спорту – 16 (20 %), майстри спорту – 4 (5 %); серед юнаків мають 1-й дорослий розряд 55 чоловік (31,61 %), 2-й дорослий – 43 (24,71 %), 3-й дорослий – 26 (14,94 %), кандидати у майстри спорту – 39 (22,41 %), майстри спорту – 11 (6,32 %).

Після визначення належності до певного конституціонального типу серед дівчат неспортсменок розподіл за соматотипами відбувся наступним чином: 4 ендоморфи (3,15 %), 27 мезоморфи (21,26 %), 28 екторморфи (22,05 %), 11 екто-мезоморфи (8,66 %), 25 ендо-мезоморфи (19,69 %) і 32 з середнім проміжним соматотипом (25,20 %). Серед юнаків, які не займаються спортом, було 29 мезоморфів (31,18 %), 23 екторморфи (24,73 %), 18 екто-мезоморфів (19,35 %), 9 ендо-мезоморфів (9,68 %) та 14 з середнім проміжним соматотипом (15,05 %).

Дівчата спортсменки були розподілені за соматотипом відповідно: 1 ендоморф (1,25 %), 23 мезоморфи (28,75 %), 17 екторморфи (21,25 %), 11 екто-мезоморфи (13,75 %), 6 ендо-мезоморфи (7,5 %) і 22 з середнім проміжним соматотипом (15,05 %). Юнаки спортсмени за соматотипами розподілені відповідним чином: 89 мезоморфи (51,15 %), 21 екторморфи (12,07 %), 31 екто-мезоморфи (17,82 %), 18 ендо-мезоморфи (10,34 %), 6 з середнім проміжним соматотипом (8,62 %). В групах юнаків неспортсменів ендо-мезоморфів, спортсменок ендо-мезоморфів та неспортсменок ендоморфів, була невелика кількість осіб, вибірка була не репрезентативна, тому ми не аналізували параметри у даних групах.

Комісією з біологічної етики Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова (протокол №2 від 4 лютого 2014 р.) встановлено, що проведені дослідження не заперечують основним

біоетичним нормам Гельсінської декларації прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1977 р.), відповідним положенням ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, Міжнародному кодексу медичної етики (1983 р.) та законам України і можуть бути використані в науковій роботі.

2.2. Методи дослідження

2.2.1. Електрокардіографія.

Електрокардіографічні параметри визначали за допомогою комп'ютерного діагностичного комплексу (рис. 2.1), що забезпечує одночасну реєстрацію електрокардіограми, фонокардіограми, основної і диференціальної тетраполярної реограми та вимірювання артеріального тиску. Портативний багатофункціональний прилад був розроблений співробітниками ВНТУ та НДЦ ВНМУ ім. М.І. Пирогова [248].



Рис. 2.1. Комп'ютерний діагностичний комплекс.

Електрокардіографічне дослідження проводили в горизонтальному положенні пацієнта після 10-15 хвилинного відпочинку натще в приміщенні з температурою повітря в межах 23-24 °С. При електрокардіографічному дослідженні [249] реєстрували 12 відведень: 3 стандартних (I, II, III), 3 підсилених однополюсних відведення від кінцівок (aVR, aVL, aVF) і 6 грудних однополюсних відведень (рис. 2.2).

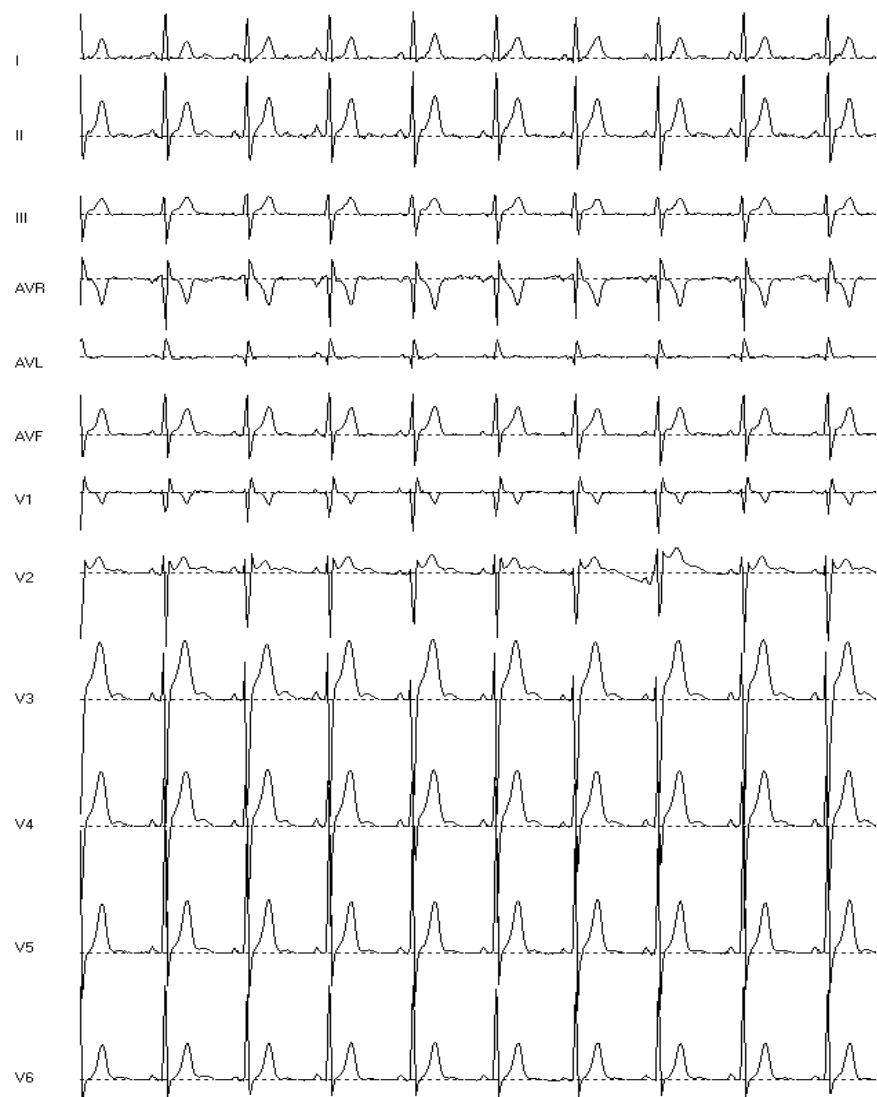


Рис. 2.2. Фрагмент одночасної реєстрації усіх 12-ти відведень ЕКГ.

Стандартне відведення I реєструє різницю потенціалів між правою (R) і лівою (L) руками; перший електрод підключають до негативного полюсу гальванометра електрокардіографа, другий до – позитивного. Стандартне відведення II відображає різницю потенціалів між правою рукою, з'єднаною з негативним полюсом гальванометра, і лівою ногою (F), підключеною до позитивного полюсу; стандартне відведення III між лівою

рукою, з'єднаною з негативним полюсом, і лівою ногою, підключеною до позитивного полюса гальванометра.

Підсилені відведення від кінцівок – це однополюсні відведення: відведення від правої руки (aVR), від лівої руки (aVL), від лівої ноги (aVF). Один електрод – індиферентний, потенціал якого близький до нуля, приєднують до негативного полюса гальванометра. Другий електрод – активний – розміщують на одній із кінцівок і з'єднують з позитивним полюсом гальванометра.

Шість відведень від кінцівок (I, II, III, aVR, aVL, aVF) дають можливість реєструвати електрорушійні сили у фронтальній площині.

Грудні відведення – однополюсні. Індиферентний, об'єднаний електрод приєднують до негативного полюса гальванометра. Грудні відведення позначають буквою V. Зазвичай реєструють 6 грудних відведень. Активний електрод V_1 розміщують у четвертому міжребір'ї по правому краю груднини, V_2 – у четвертому міжребір'ї по лівому краю груднини, V_3 – посередині між першою і четвертою позиціями, V_4 – в п'ятому міжребір'ї по лівій середньоключичній лінії, V_5 – на тому ж рівні по лівій передній пахвовій лінії, V_6 – на тому ж рівні по лівій середній пахвовій лінії. Грудні однополюсні відведення характеризують електрорушійні сили серця у горизонтальній площині.

Ми визначали наступні параметри ЕКГ: амплітудні (амплітуда зубців P, Q, R, S, T (усі виміри проводяться у мВ)); часові (тривалість зубця P, інтервали PQ, QRS, QT, ST (усі виміри проводяться у мс)) та інтегральні показники (час внутрішнього відхилення правого шлуночка і лівого шлуночка (мс), коригований інтервал QT (с), показник нахилу електричної осі P (°), показник нахилу електричної осі QRS (°), інтервал RR (мс).

2.2.2. Антропометричні, соматотипологічні та динамометричні.

Антропометричне обстеження проведено згідно зі схемою В.В. Бунака [250]. Воно містило в собі визначення *тотальних* (довжина і маса тіла),

парціальних (поздовжніх – висота верхньогруднинної, акроміальної, пальцевої, лобкової та вертлюгової точок; *обхватних* – на грудях (при паузі, глибоких вдиху й видиху), на плечі (при максимальному напруженні та в розслабленому стані), передпліччі (у верхній та нижній частині), стегні, гомілці (у верхній та нижній частині), шиї, талії, стегнах, стопі та кисті; *поперечних* – ширина плечей, середньогрудний, нижньогрудний розміри грудної клітки міжостьової, міжребневої та міжвертлюгової відстані та ширина дистальних епіфізів плеча, передпліччя, стегна та гомілки; *передньо-задніх* – зовнішня кон'югата та передньозадній (сагітальний) середньогруднинний діаметр грудної клітки і *товщини шкірно-жирових складок* (на задній і передній поверхні плеча, на передній поверхні передпліччя, під нижнім кутом лопатки, на боці, на животі, на стегні, на гомілці, на грудях (у юнаків), *краніометричних* – обхват голови, сагітальна дуга, найбільша довжина голови, найбільша ширина голови, найменша ширина голови, ширина обличчя, ширина нижньої щелепи).

Довжину та поздовжні розміри тіла вимірювали за допомогою спеціально сконструйованого універсального антропометра з точністю до 0,5 см. Маса тіла визначали на спеціальних медичних вагах з точністю до 0,1 кг. Площа поверхні тіла визначалась розрахунковим шляхом за Дю Буа [251] (див. формулу 2.1).

$$S = W^{0,425} \times H^{0,725} \times 0,007184 \quad (2.1)$$

де, W – маса тіла (кг);

H – зріст (см).

Усі антропометричні вимірювання проводили на правій половині тіла. Поздовжні розміри визначали за допомогою універсального антропометра. Охватні розміри тіла вимірювали сантиметровою стрічкою з точністю до 0,5 см, після кожних 100 вимірювань стрічку змінювали. Визначення ширини дистальних епіфізів здійснювали штангенциркулем з точністю до 0,1 см.

Вимірювання розмірів таза та діаметрів тіла та голови проводили великим товстотним циркулем. Товщину шкірно-жирових складок визначали за допомогою каліперу.

Для оцінки соматотипу ми використовували математичну схему J.Carter і B.Heath [252]. Соматотип визначали оцінкою, що складалась з трьох первинних компонентів статури. Перший компонент ендоморфний (F) – характеризував ступінь підшкірного жировідкладення. Другий компонент мезоморфний (M) – визначав відносний розвиток м'язів і кісткових елементів тіла. Третій компонент екторморфний (L) – визначав відносну лінійність тіла.

Ендоморфний компонент (F) визначали за формулою:

$$F = -0,7182 + 0,1451 \times (X) - 0,00068 \times (X^2) + 0,0000014 \times (X^3), \quad (2.12)$$

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

Мезоморфний компонент (M) визначали за формулою:

$$M = (0,858 \times \text{ЕП} + 0,601 \times \text{ЕС} + 0,188 \times \text{ОП} + 0,161 \times \text{ОГ}) - 0,131 \times L + 4,50, \quad (2.13)$$

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).

Екторморфний компонент (L) визначали за формулою:

$$L = 3BK \times 0,732 - 28,58, \quad (2.14)$$

де 3BK – зросто-ваговий коефіцієнт, що розраховується за формулою:

$$ЗВК = \frac{\text{Довжина тіла (сантиметри)}}{\sqrt[3]{\text{Маса тіла (кілограми)}}}, \quad (2.15)$$

Потрібно враховувати, що якщо ЗВК варіює у межах від 40,75 до 38,25 тоді розрахунок здійснюється за формулою:

$$L = ЗВК \times 0,463 - 17,63, \quad (2.16)$$

а якщо ЗВК менше 38,25, екторморфія складає 0,1 бала.

Для визначення жирового, кісткового і м'язового компонентів маси тіла використовували спеціальні формули за J.Matiegka [253].

Для визначення абсолютної кількості жирового компонента в масі тіла за Matiegka використовували формулу:

$$D = d \times S \times k, \quad (2.17)$$

де: D – загальна кількість жирового компонента (кг);

d – середня товщина шару підшкірного жиру разом зі шкірою (мм);

S – площа поверхні тіла (м²);

k – константа, що дорівнює 1,3.

Середня товщина підшкірного жиру разом зі шкірою обчислюється за формулами:

$$\text{для юнаків} \quad d = \frac{d1 + d2 + d3 + d4 + d5 + d6 + d7 + d8}{16}, \quad (2.18)$$

$$\text{для дівчат} \quad d = \frac{d1 + d2 + d3 + d4 + d5 + d6 + d7}{14}, \quad (2.19)$$

де $d_1 \dots d_7$ – товщина шкірно-жирових складок на плечі (з переду і з заду), передпліччя, спині, животі, стегні, гомілці та під лопаткою, d_8 – на грудях (мм).

Для визначення абсолютної кількості м'язової тканини за Matiegka використовували формулу:

$$M = (L \times r^2 \times k) / 1000, \quad (2.20)$$

де M – абсолютна маса м'язової тканини (кг);

L – довжина тіла (см);

r – середня величина радіусів плеча, передпліччя, стегна, гомілки в місцях найбільшого розвитку мускулатури за винятком шкірно-жирового шару (см);

k – константа, що дорівнює 6,5.

Середню величину радіусів за винятком шкірно-жирового шару вираховували за формулою:

$$r = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + C_4}{\pi \cdot 8} - \frac{(d_1 + d_2) / 2 + d_3 + d_6 + d_7}{80}, \quad (2.21)$$

де C_1 – окружність плеча (см);

C_2 – окружність передпліччя у верхній третині (см);

C_3 – окружність гомілки у верхній третині (см);

C_4 – окружність стегна (см);

d_1 – товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);

d_2 – товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча (мм);

d_3 – товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні передпліччя (мм);

d_6 – товщина шкірно-жирової складки на стегні (мм);

d_7 – товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм).

Абсолютну кількість кісткового компонента за Matiegka визначали за формулою:

$$O = (o^2 \times L \times k) / 1000, \quad (2.22)$$

де O – абсолютна маса кісткової тканини (кг);

o^2 – квадрат середньої величини дистальних епіфізів плеча, передпліччя, стегна й гомілки;

L – довжина тіла (см);

k – константа, що дорівнює 1,2.

Абсолютну кількість м'язового компонента тіла вираховували за методом американського інституту харчування (AIX) [254]. Метод полягає у визначенні м'язового компонента тіла за величиною обхвату плеча в напруженому стані і товщиною шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча.

М'язова площа плеча для жінок визначається за формулою:

$$AMA = \frac{(OP - \pi \cdot d)^2}{4\pi} - 6,5, \quad (2.23)$$

М'язова площа плеча для чоловіків визначається за формулою:

$$AMA = \frac{(OP - \pi \cdot d)^2}{4\pi} - 10, \quad (2.24)$$

де AMA – м'язова площа плеча (см²);

OP – обхват плеча (см);

d – шкірно-жирова складка на задній поверхні плеча (см).

Після цих розрахунків визначали загальну м'язову масу за формулою:

$$TMM = L \bullet (0,0264 + 0,0029 \bullet AMA), \quad (2.25)$$

де ТММ – загальна м'язова маса (кг);

L – довжина тіла (см);

АМА – площа м'язів плеча (см²).

Визначали силу м'язів-згиначів кисті й пальців (кистьова динамометрія), а також силу м'язів-розгиначів хребетного стовпа (становна динамометрія) за допомогою динамометрів Колена [253].

2.2.3. Методи математичного аналізу.

Статистичну обробку 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.

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 t-критерієм Стюдента, а в інших випадках – за допомогою U-критерія Мана-Уїтні.

Аналіз кореляційних зв'язків між ЕКГ показниками й антропометричними і соматотипологічними параметрами тіла проводили з використанням статистики Пірсона.

Результати антропологічних та соматотипологічних обстежень спортсменів, відображені нами у 2 наукових статтях у фахових журналах рекомендованих МОН України [255, 256] та у 1 статті у нефарховому виданні [257].

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ
СЕРЦЯ В ОСІБ ЧОЛОВІЧОЇ ТА ЖІНОЧОЇ СТАТІ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ З
РІЗНИМ РІВНЕМ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

3.1. Особливості амплітудних показників електрокардіограми в 12 стандартних відведеннях у юнаків і дівчат, які займаються та не займаються спортом

Аналізуючи амплітудні показники електрокардіограми в 12 стандартних відведеннях нами були встановлені наступні особливості. При порівнянні амплітуди зубця Р в першому стандартному відведенні (рис 3.1) встановлено, що у юнаків неспортсменів даний показник має найменші значення, між даною групою та загальною групою спортсменів і легкоатлетів встановлені достовірні відмінності (в обох випадках $p < 0,05$) (табл. А.1).

Нами виявлено, що показник амплітуди зубця Р (див. рис 3.1.) статистично значуще більший у дівчат волейболісток в порівнянні з дівчатами, що не займаються спортом ($p < 0,05$), та дівчатами легкоатлетками ($p < 0,05$) (див. табл. А.1). Встановлені статеві відмінності у величині даного показника: у дівчат волейболісток юнацького віку встановлена тенденція до збільшення в порівнянні з юнаками волейболістами ($p = 0,062$) (див. табл. А.1).

При порівнянні амплітуди зубця Р (див. рис 3.1) в другому стандартному відведенні встановлено, що він статистично значуще більший у юнаків неспортсменів, ніж у юнаків борців ($p < 0,05$) (див. табл. А.1). Нами виявлено, що даний показник у дівчат неспортсменок достовірно більший, ніж у дівчат легкоатлеток ($p < 0,05$) (див. табл. А.1).

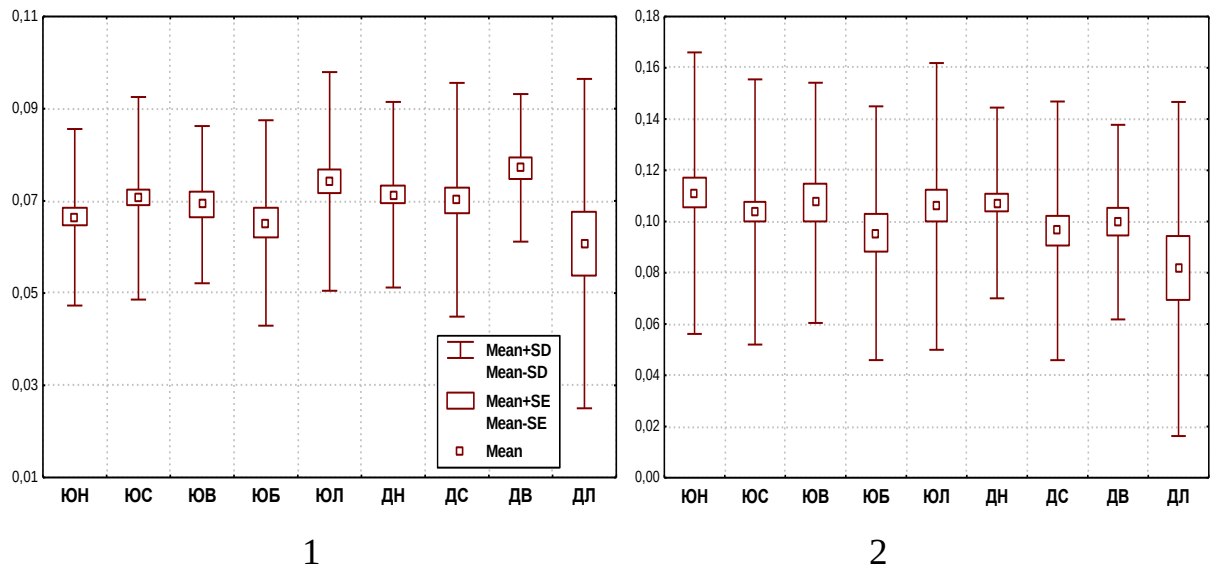


Рис. 3.1. Особливості амплітуди зубця Р у I (1) та II (2) відведеннях (мВ).

Тут і в подальшому:

Ю – юнаки; Д – дівчата; Н – неспортсмени; С – спортсмени загалом;
В – волейболісти; Б – борці; Л – легкоатлети; Mean – середня вибірки;
Mean±SE – ± похибка середньої; Mean±SD – ± середнє квадратичне відхилення.

Потрібно зауважити, що показник амплітуди зубця Р в III стандартному відведенні (рис. 3.2) у юнаків неспортсменів більший в порівнянні з іншими представниками вибірки, хоча достовірні відмінності встановлені лише при порівнянні з борцями та загальною групою спортсменів (в обох випадках $p < 0,01$) (див. табл. А.1). Також виявлено, що даний показник достовірно більший у юнаків, які не займаються спортом, ніж у дівчат неспортсменок ($p < 0,05$) (див. табл. А.1).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні aVR (рис. 3.2) у дівчат легкоатлеток достовірно більший, ніж у дівчат неспортсменок ($p < 0,05$). Також було виявлено, що даний показник у дівчат легкоатлеток має тенденцію до збільшення в порівнянні з юнаками легкоатлетами ($p = 0,062$) (див. табл. А.1).

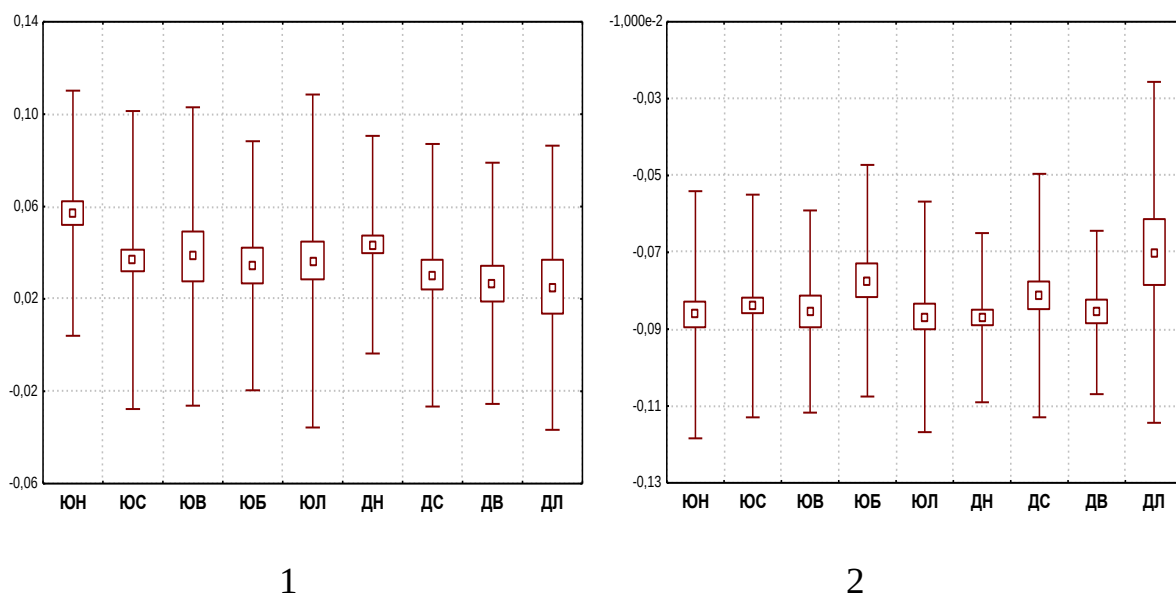


Рис. 3.2. Показник амплітуди зубця Р в ІІІ (1) та aVR відведеннях (2). (мВ).

Показник амплітуди зубця Р у відведенні aVL не мав статистично значущої різниці у юнаків і дівчат, які займаються різними видами спорту (див. табл. А.1).

Нами встановлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні aVF (рис. 3.3) у юнаків, які не займаються спортом, достовірно більший, ніж у борців ($p < 0,05$). Між іншими групами різниця несуттєва (див. табл. А.1).

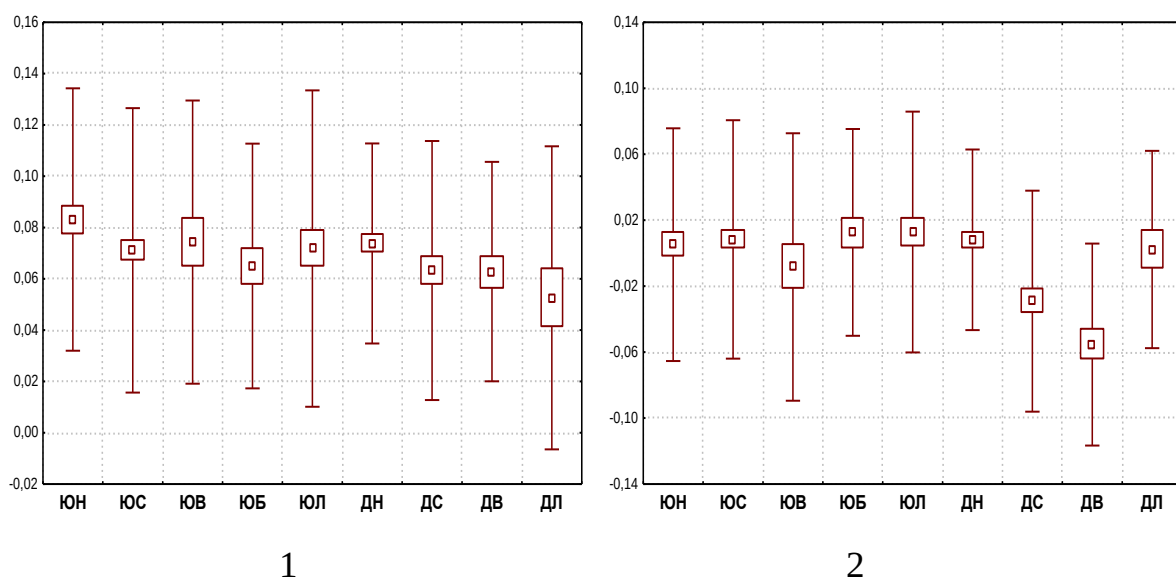


Рис. 3.3. Показник амплітуди зубця Р в aVF (1) та V₁ відведеннях (2) (мВ).

Виявлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні V_1 (див. рис. 3.3) у дівчат неспортсменок достовірно більший, ніж у дівчат спортсменок та волейболісток ($p < 0,001$) (див. табл. А.1). Також з'ясовано, що даний показник більший у дівчат легкоатлеток, ніж у волейболісток ($p < 0,05$) (див. табл. А.1). Даний показник має такі статеві відмінності: він достовірно більший у юнаків спортсменів, ніж у спортсменок загальної групи ($p < 0,001$) та у волейболістів, ніж у волейболісток ($p < 0,01$) (див. табл. А.1).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні V_2 достовірно більший у неспортсменок в порівнянні зі спортсменками та волейболістками (в обох випадках $p < 0,001$) (рис. 3.4.). Нами виявлено, що цей показник статистично значуще більший у легкоатлеток, ніж у волейболісток ($p < 0,01$) (див. табл. А.1). При порівнянні статевих відмінностей показника амплітуди зубця Р у відведенні V_2 було встановлено, що він достовірно більший у юнаків спортсменів, ніж у спортсменок ($p < 0,05$). Також було виявлено, що цей показник статистично значуще більший у волейболістів, ніж у волейболісток ($p < 0,05$) (див. рис. 3.4 і табл. А.1).

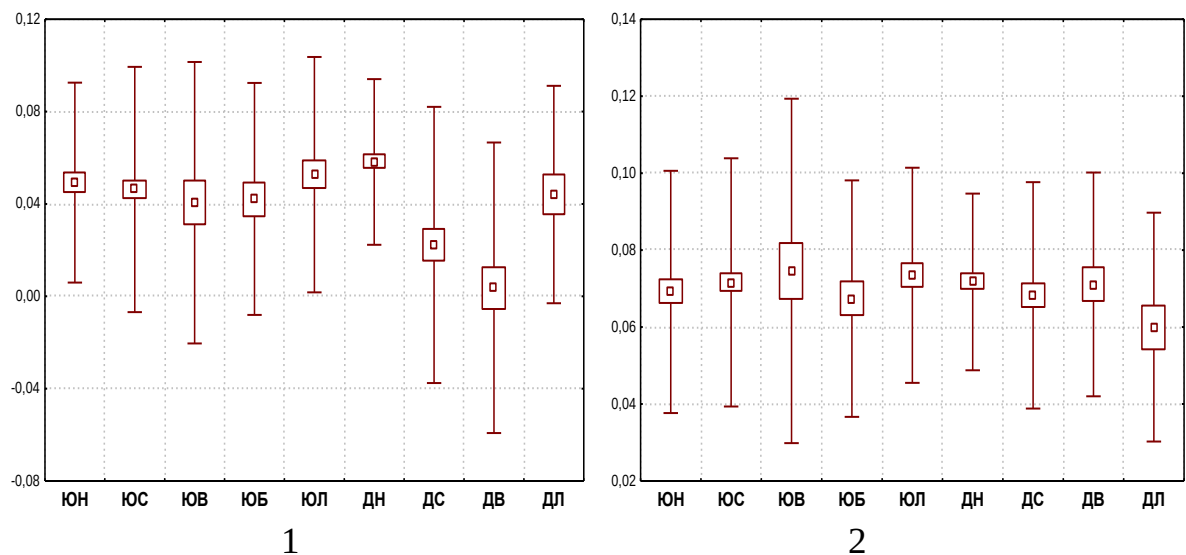


Рис. 3.4. Показник амплітуди зубця Р у відведеннях V_2 (1) та V_3 (2) (мВ).

При дослідженні показника амплітуди зубця Р у відведенні V_3 було встановлено, що він має тенденцію до збільшення у неспортсменок в

порівнянні з легкоатлетками ($p=0,06$) (див. рис. 3.4 і табл. А.1). Виявлені слідуючі статеві відмінності: даний показник достовірно більший у легкоатлетів, ніж у легкоатлеток ($p<0,05$) (див. табл. А.1).

Виявлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні V_4 (рис 3.5) у волейболісток достовірно більший в порівнянні з групою неспортсменок та легкоатлетками (в обох випадках $p<0,05$) (див. табл. А.1). При дослідженні статевих відмінностей було виявлено, що даний показник статистично значуще більший у легкоатлетів в порівнянні з легкоатлетками ($p<0,05$) (див. табл. А.1).

Нами встановлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні V_5 (див. рис 3.5) у волейболісток достовірно більший в порівнянні з неспортсменками та легкоатлетками (в обох випадках $p<0,05$) (див. табл. А.1). Статеві відмінності даного показника виявлені лише у групі легкоатлетів: він достовірно більший у юнаків ($p<0,05$) (див.табл. А.1).

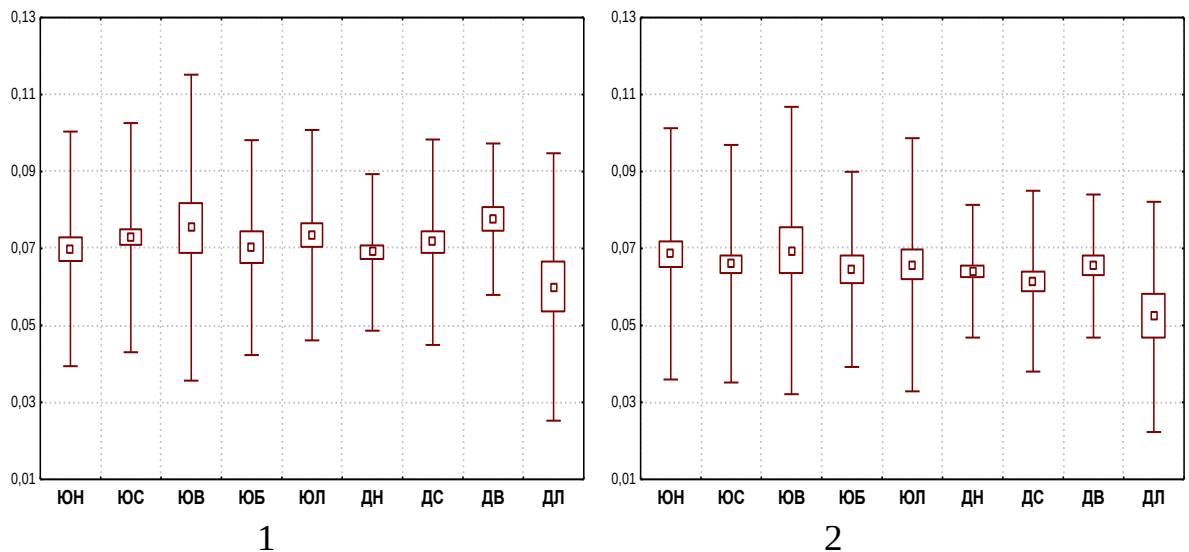


Рис. 3.5. Показник амплітуди зубця Р у відведеннях V_4 (1) та V_5 (2) (мВ).

Нами встановлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні V_6 у волейболісток достовірно більший в порівнянні з дівчатами, які не займаються спортом, та легкоатлетками (в обох випадках $p<0,05$) (рис 3.6, див. табл. А.1).

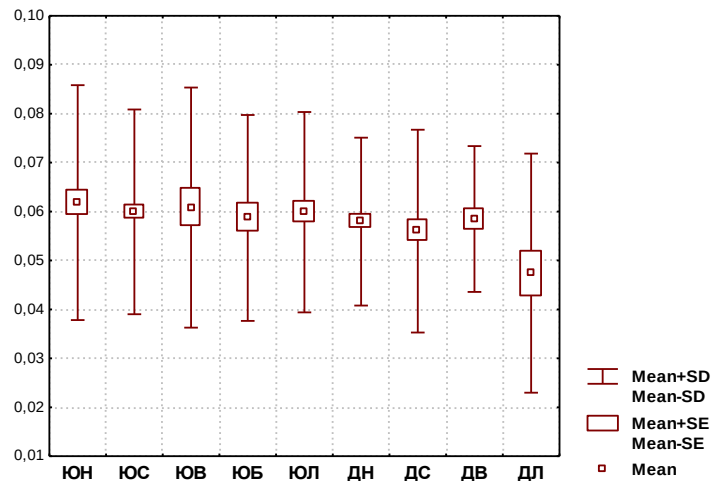


Рис. 3.6. Показник амплітуди зубця Р у відведенні V_6 (мВ).

При дослідженні статевих відмінностей було виявлено, що даний показник статистично значуще більший у легкоатлетів в порівнянні з легкоатлетками ($p < 0,05$) (див. рис. 3.6 і табл. А.1).

Амплітуда зубця Р у групах осіб чоловічої статі юнацького віку має такі межі: у першому стандартному відведенні – у неспортсменів 0,063–0,070 мВ, в спортсменів загалом 0,067–0,074 мВ, у волейболістів 0,06–0,08 мВ, у борців 0,05–0,08 мВ, у легкоатлетів 0,06–0,09 мВ; в другому стандартному відведенні у неспортсменів 0,100–0,122 мВ, у спортсменів загалом 0,096–0,111 мВ, у волейболістів 0,07–0,14 мВ у борців 0,07–0,12 мВ у легкоатлетів 0,08–0,14 мВ; в третьому відведенні у неспортсменів 0,046–0,068 мВ, спортсменів 0,027–0,046 мВ, волейболістів -0,03–0,09 мВ, борців 0,01–0,06 мВ, легкоатлетів -0,03–0,09 мВ; у відведенні aVR в неспортсменів -0,093– -0,080 мВ, у спортсменів загалом -0,088–0,080 мВ, у волейболістів -0,1–0,07 мВ, у борців -0,09–0,06 мВ, у легкоатлетів -0,11–0,07 мВ; у відведенні aVL в неспортсменів 0,005–0,021 мВ, у спортсменів загалом 0,016–0,028 мВ, у волейболістів -0,03–0,05 мВ, у борців 0–0,05 мВ, у легкоатлетів -0,02–0,05 мВ.; у відведенні aVF для неспортсменів 0,073–0,094 мВ, у спортсменів загалом 0,063–0,079 мВ, у волейболістів 0,03–0,11 мВ борців 0,04–0,09 мВ та легкоатлетів 0,04–0,11 мВ; у відведенні V_1 в неспортсменів -0,009–0,020 мВ, у спортсменів загалом -0,002–0,019 мВ, у волейболістів -0,08–0,05 мВ, у борців -0,03–0,06 мВ, у легкоатлетів -0,04–

0,07 мВ; у відведенні V_2 в неспортсменів 0,040–0,058 мВ, у спортсменів загалом 0,038–0,054 мВ, у волейболістів 0,01–0,08 мВ, у борців 0,02–0,07 мВ, у легкоатлетів 0,04–0,09 мВ; у відведенні V_3 в неспортсменів 0,063–0,076 мВ, у спортсменів загалом 0,067–0,076 мВ, у волейболістів 0,05–0,09 мВ, у борців 0,05–0,08 мВ, у легкоатлетів 0,06–0,09 мВ; у відведенні V_4 в неспортсменів 0,064–0,076 мВ, у спортсменів загалом 0,068–0,077 мВ, у волейболістів 0,06–0,09 мВ, у борців 0,05–0,09 мВ, у легкоатлетів 0,06–0,09 мВ; у відведенні V_5 в неспортсменів 0,062–0,075 мВ, у спортсменів загалом 0,061–0,071 мВ, у волейболістів 0,05–0,08 мВ, у борців 0,06–0,08 мВ, у легкоатлетів 0,05–0,08 мВ; у відведенні V_6 в неспортсменів 0,057–0,067 мВ, у спортсменів загалом 0,057–0,063 мВ, у волейболістів 0,05–0,07 мВ, у борців 0,05–0,07 мВ, у легкоатлетів 0,05–0,07 мВ.

Амплітуда зубця P у групах дівчат юнацького віку має такі межі: у першому стандартному відведенні – у неспортсменок 0,068–0,075 мВ, в спортсменок загалом 0,065–0,076 мВ, у волейболісток 0,070–0,090 мВ, у легкоатлеток 0,050–0,080 мВ; в другому стандартному відведенні у неспортсменок 0,101–0,114 мВ, у спортсменок загалом 0,085–0,108 мВ, у волейболісток 0,070–0,110 мВ у легкоатлеток 0,060–0,120 мВ; в третьому відведенні у неспортсменок 0,035–0,052 мВ, спортсменок 0,018–0,043 мВ, волейболісток -0,020–0,060 мВ, легкоатлеток -0,020–0,060 мВ; у відведенні aVR в неспортсменок -0,091–0,083 мВ, у спортсменок загалом -0,088–0,074 мВ, у волейболісток -0,100–0,070 мВ, у легкоатлеток -0,100–0,060 мВ; у відведенні aVL в неспортсменок 0,015–0,028 мВ, у спортсменок загалом 0,015–0,032 мВ, у волейболісток 0,000–0,050 мВ, у легкоатлеток -0,020–0,050 мВ.; у відведенні aVF для неспортсменок 0,067–0,081 мВ, у спортсменок загалом 0,052–0,074 мВ, у волейболісток 0,040–0,090 мВ, та легкоатлеток 0,030–0,080 мВ; у відведенні V_1 в неспортсменок -0,002–0,018 мВ, у спортсменок загалом -0,044–0,014 мВ, у волейболісток -0,100–0,020 мВ, у легкоатлеток -0,040–0,060 мВ; у відведенні V_2 в неспортсменок 0,052–0,064 мВ, у спортсменок загалом 0,009–0,036 мВ, у волейболісток -

0,050–0,060 мВ, у легкоатлеток 0,020–0,070 мВ; у відведенні V_3 в неспортсменок 0,068–0,076 мВ, у спортсменок загалом 0,062–0,075 мВ, у волейболісток 0,050–0,090 мВ, у легкоатлеток 0,050–0,080 мВ; у відведенні V_4 в неспортсменок 0,065–0,073 неспортсменок, у спортсменок загалом 0,066–0,078 мВ, у волейболісток 0,060–0,090 мВ, у легкоатлеток 0,050–0,080 мВ; у відведенні V_5 в неспортсменок 0,061–0,067 мВ, у спортсменок загалом 0,056–0,067 мВ, у волейболісток 0,050–0,080 мВ, у легкоатлеток 0,050–0,070 мВ; у відведенні V_6 в неспортсменок 0,055–0,061 мВ, у спортсменок загалом 0,051–0,061 мВ, у волейболісток 0,050–0,070 мВ, у легкоатлеток 0,040–0,060 мВ.

Необхідно відзначити, що амплітуда зубця Q в I та II відведенні (табл. А.2) не мала достовірних відмінностей і тенденцій до них при порівнянні всіх груп, які нами досліджувалися.

Встановлено, що амплітуда зубця Q в III відведенні має лише статеві відмінності, даний показник статистично значуще більший у юнаків неспортсменів, ніж у неспортсменок ($p < 0,01$) (рис 3.7, див. табл. А.2).

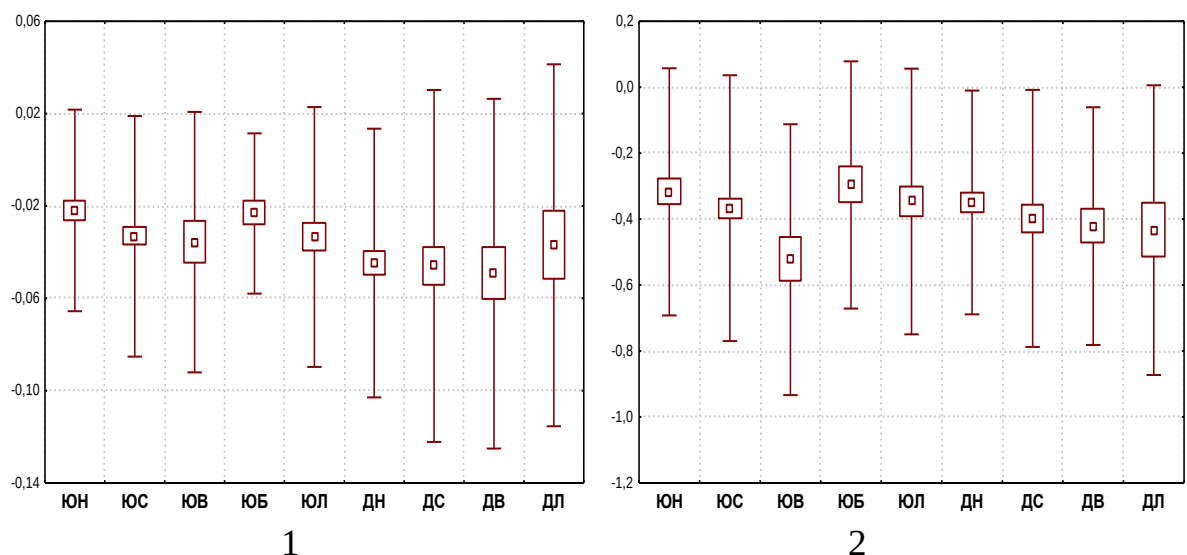


Рис. 3.7. Показник амплітуди зубця Q у відведеннях III (1) та aVR (2) (мВ).

Виявлено, що амплітуда зубця Q у відведенні aVR достовірно менша у юнаків волейболістів в порівнянні з борцями, легкоатлетами та неспортсменами (в усіх випадках $p < 0,05$). У дівчат вона знаходиться майже

на одному рівні. Статеві відмінності амплітуди зубця Q у відведенні aVR відсутні (див. рис 3.7 і табл. А. 2).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Q у відведеннях aVL достовірно більший у дівчат неспортсменок, ніж у юнаків неспортсменів ($p<0,05$) (рис 3.8, див. табл. А.2). Також встановлено, що даний показник у відведенні aVF статистично значуще більший у юнаків неспортсменів, ніж у дівчаток неспортсменок ($p<0,05$). Між іншими групами спортсменів різниця незначна ($p>0,05$) (див. рис 3.8 і табл. А.2).

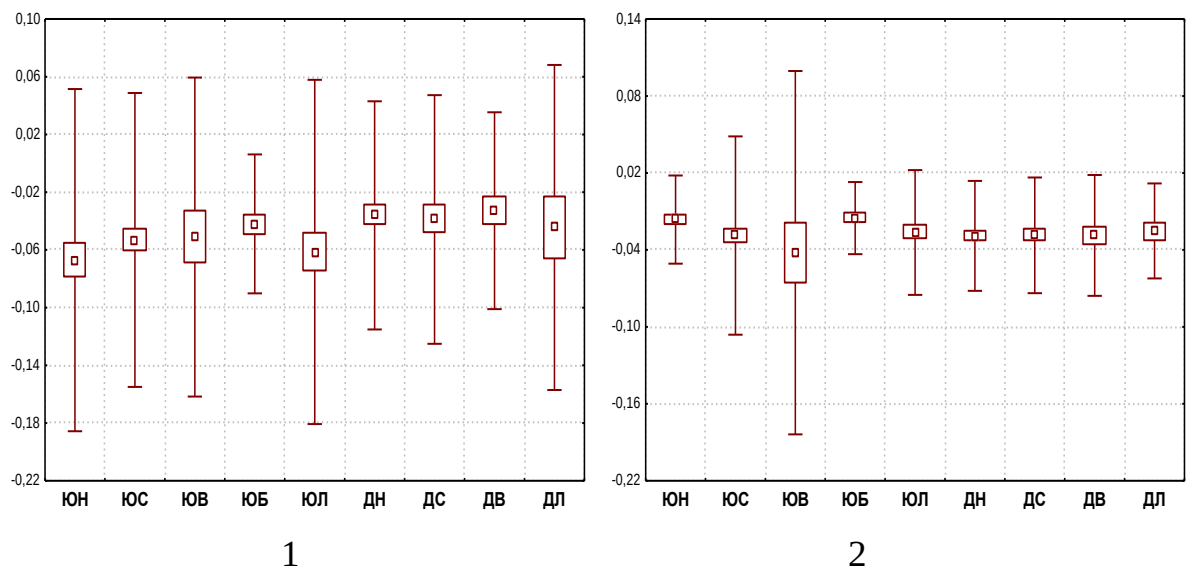


Рис. 3.8. Показник амплітуди зубця Q у відведеннях aVL (1) та aVF (2) (мВ).

Величина амплітуди зубця Q у відведенні V_1 не має достовірної різниці між юнаками різних груп, лише у дівчат неспортсменок в порівнянні з спортсменками даний показник достовірно більший ($p<0,05$) (рис. 3.9). При порівнянні статевих особливостей у юнаків та дівчат було встановлено, що показник амплітуди зубця Q у відведенні V_1 у дівчат неспортсменок має тенденцію до збільшення відносно до юнаків неспортсменів ($p=0,055$) (див. рис. 3.9, табл. А.2).

Показник амплітуди зубця Q у V_2 , V_3 , V_4 та V_5 відведеннях достовірно не відрізнявся між будь-якою групою, що нами вивчалася (див. табл. А.2).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Q у відведенні V_6 лише у легкоатлеток достовірно більший, ніж у легкоатлетів ($p < 0,05$) (див. рис. 3.9, табл. А.2).

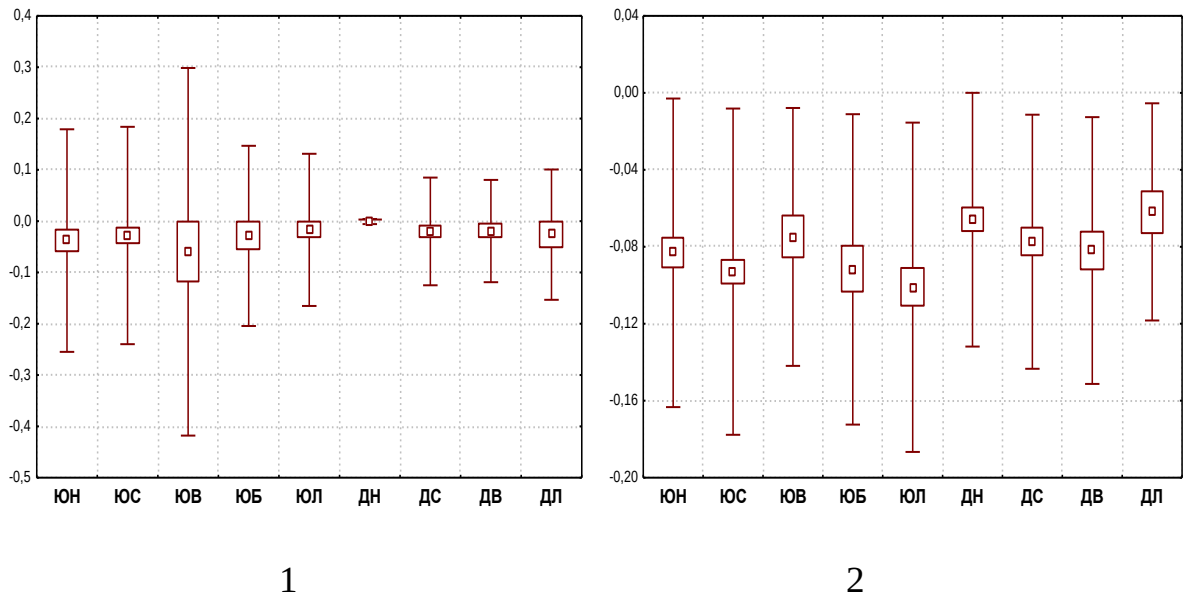


Рис. 3.9. Показник амплітуди зубця Q у відведеннях V_1 (1) та V_6 (2) (мВ).

Нами визначені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху амплітуди зубця Q в 12 стандартних відведеннях в юнаків, які займаються та не займаються спортом: в першому стандартному відведенні в неспортсменів -0,042—0,025 мВ, у спортсменів загалом -0,040—0,027 мВ, у волейболістів -0,05—0 мВ, у борців -0,06—0,0 мВ, у легкоатлетів -0,06—0,0 мВ; в другому стандартному відведенні в неспортсменів -0,029—0,014 мВ, у спортсменів загалом -0,035—0,020 мВ, у волейболістів -0,03—0,0 мВ, у борців -0,03—0,0 мВ, у легкоатлетів -0,05—0 мВ; в третьому стандартному відведенні в неспортсменів -0,031—0,013 мВ, у спортсменів загалом -0,041—0,025 мВ, у волейболістів -0,05—0,0 мВ, у борців -0,05—0,0 мВ, у легкоатлетів -0,05—0 мВ; у відведенні aVR для неспортсменів -0,394—0,240 мВ, спортсменів загалом -0,427—0,306 мВ волейболістів -0,83—0 мВ, борців -0,67—0,0 мВ, легкоатлетів 0,71—0 мВ; у відведенні aVL в неспортсменів -0,092—0,043 мВ, у спортсменів загалом -0,068—0,038 мВ, у волейболістів -0,06—0 мВ, у борців -0,06—0 мВ, у легкоатлетів -0,07—0 мВ; у відведенні aVF

в неспортсменів $-0,023$ — $-0,009$ мВ, у спортсменів загалом $-0,040$ — $-0,017$ мВ, у волейболістів $-0,04$ — $0,0$ мВ, у борців $-0,02$ — $0,0$ мВ, у легкоатлетів $-0,03$ — $0,0$ мВ; у відведенні V_1 в неспортсменів $-0,083$ — $-0,007$ мВ, у спортсменів загалом $-0,060$ — $-0,004$ мВ; у відведенні V_2 в неспортсменів $-0,089$ — $-0,028$ мВ, у спортсменів загалом $-0,024$ — $-0,007$ мВ; у відведенні V_3 у спортсменів загалом $-0,002$ — $0,0$ мВ; у відведенні V_4 в неспортсменів $-0,011$ — $-0,001$ мВ, у спортсменів загалом $-0,044$ — $-0,008$ мВ; у відведенні V_5 в неспортсменів $-0,047$ — $-0,023$ мВ, у спортсменів загалом $-0,054$ — $-0,033$ мВ, у волейболістів $-0,06$ — $0,0$ мВ, у борців 0 — $-0,07$ мВ, у легкоатлетів $-0,06$ — $0,0$ мВ; у відведенні V_6 в неспортсменів $-0,100$ — $-0,067$ мВ, у спортсменів загалом $-0,106$ — $-0,080$ мВ, у волейболістів $-0,12$ — $-0,01$ мВ, у борців 0 — $-0,14$ мВ, у легкоатлетів $-0,15$ — $-0,04$ мВ.

Нами визначені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху амплітуди зубця Q в 12 стандартних відведеннях в дівчат, які займаються та не займаються спортом: в першому стандартному відведенні в неспортсменок $-0,032$ — $-0,018$ мВ, у спортсменок загалом $-0,038$ — $-0,013$ мВ, у волейболісток $-0,020$ — $-0,000$ мВ, у легкоатлеток $-0,030$ — $-0,000$ мВ; в другому стандартному відведенні в неспортсменок $-0,030$ — $-0,017$ мВ, у спортсменок загалом $-0,032$ — $-0,016$ мВ, у волейболісток $-0,04$ — 0 мВ, у легкоатлеток $-0,030$ — $-0,000$ мВ; в третьому відведенні у неспортсменок $-0,055$ — $-0,035$ мВ, спортсменок $-0,063$ — $-0,029$ мВ, волейболісток $-0,060$ — $-0,000$ мВ, легкоатлеток $-0,040$ — $-0,000$ мВ; у відведенні aVR в неспортсменок $-0,409$ — $-0,290$ мВ, у спортсменок загалом $-0,484$ — $-0,311$ мВ, у волейболісток $-0,680$ — $-0,000$ мВ, у легкоатлеток $-0,790$ — $-0,000$ мВ; у відведенні aVL в неспортсменок $-0,050$ — $-0,022$ мВ, у спортсменок загалом $-0,058$ — $-0,020$ мВ, у волейболісток $-0,030$ — $-0,000$ мВ, у легкоатлеток $-0,050$ — $-0,000$ мВ.; у відведенні aVF для неспортсменок $-0,037$ — $-0,022$ мВ, у спортсменок загалом $-0,039$ — $-0,019$ мВ, у волейболісток $-0,040$ — $-0,000$ мВ, легкоатлеток $-0,050$ — $-0,000$ мВ; у відведенні V_1 в неспортсменок $-0,002$ — $-0,000$ мВ, у спортсменок загалом $-0,043$ — $-0,003$ мВ; у відведенні V_2 в неспортсменок $-0,004$ — $-0,000$ мВ,

у спортсменок загалом $-0,002$ – $0,000$ мВ; у відведенні V_3 в неспортсменок $-0,003$ – $0,000$ мВ, у спортсменок загалом $-0,002$ – $0,000$ мВ; у відведенні V_4 в неспортсменок $-0,011$ – $0,003$ мВ, у спортсменок загалом $-0,007$ – $0,002$ мВ; у відведенні V_5 у неспортсменок $-0,035$ – $0,019$ мВ, у спортсменок загалом $-0,039$ – $0,019$ мВ, у волейболісток $-0,030$ – $0,000$ мВ, у легкоатлеток $-0,070$ – $0,000$ мВ; у відведенні V_6 в неспортсменок $-0,077$ – $0,054$ мВ, у спортсменок загалом $-0,092$ – $0,063$ мВ, у волейболісток $-0,120$ – $0,040$ мВ, у легкоатлеток $-0,100$ – $0,010$ мВ.

Виявлено, що показник амплітуди зубця R у I відведенні достовірно більший у борців в порівнянні з неспортсменами ($p < 0,05$). Встановлена тенденція до збільшення даного показника у юнаків спортсменів в порівнянні з неспортсменами ($p = 0,052$) та у борців порівняно з легкоатлетами ($p = 0,052$). При дослідженні статевих відмінностей встановлено, що цей показник у юнаків неспортсменів ($p < 0,01$) та спортсменів ($p < 0,05$) достовірно більший, ніж у дівчат відповідних груп (рис. 3.10, табл. А.3).

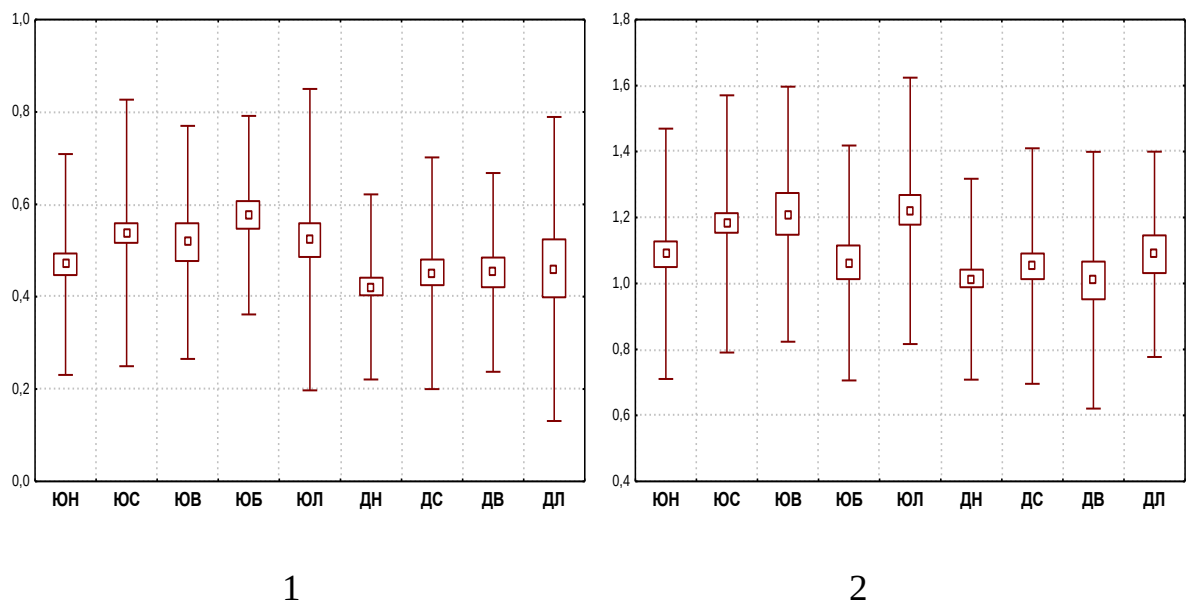


Рис. 3.10. Показник амплітуди зубця R у відведеннях I (1) та II (2) (мВ).

Слід зауважити, що показник амплітуди зубця R у II відведенні у волейболістів достовірно більший, ніж у неспортсменів та борців ($p < 0,05$ в обох випадках). Також слід відмітити, що даний показник достовірно

більший у легкоатлетів в порівнянні з борцями ($p < 0,05$). Виявлена тенденція до збільшення цього показника у легкоатлетів порівняно з неспортсменами ($p = 0,052$). Статеві відмінності показника виявлені лише у загальній групі спортсменів, він достовірно більший у юнаків спортсменів ($p < 0,05$) (див. рис. 3.10 і табл. А.3).

Нами виявлено, що показник амплітуди зубця R у III відведенні достовірно менший у борців, ніж у волейболістів та легкоатлетів ($p < 0,05$ в обох випадках). Статеві відмінності відсутні (рис. 3.11, табл. А.3).

Амплітуда зубця R у відведенні aVR не змінюється у юнаків і дівчат в залежності від спортивної діяльності, встановлені лише статеві відмінності: в загальній групі спортсменів, даний показник більший у юнаків спортсменів ($p < 0,01$). Також даний показник достовірно більший у легкоатлетів, ніж у легкоатлеток ($p < 0,01$) (див. рис. 3.11 і табл. А.3).

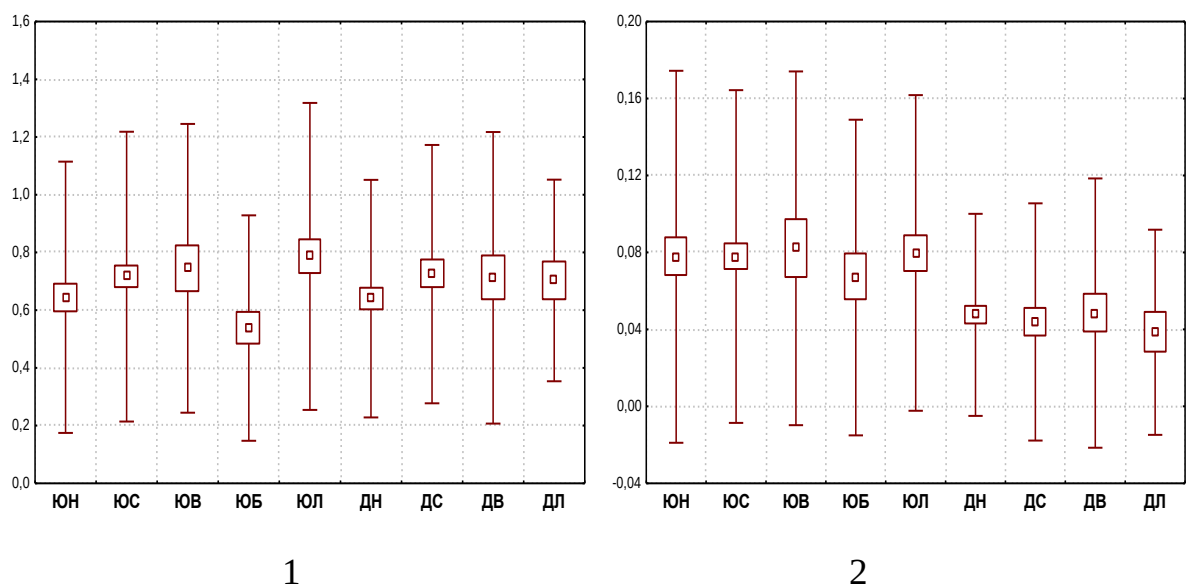


Рис. 3.11. Показник амплітуди зубця R у відведеннях III (1) та aVR (2) (мВ).

Достовірних відмінностей показника амплітуди зубця R у відведенні aVL не виявлено при порівнянні різних груп дівчат і юнаків у залежності від спортивної діяльності та статі (див. табл. А.3).

Встановлено, що показник амплітуди зубця R у відведенні aVF статистично значуще менший у юнаків, які займаються боротьбою, ніж у

юнаків, легкоатлетів та волейболістів ($p < 0,01$ в обох випадках). Виявлені статеві відмінності лише в групі волейболістів: даний показник достовірно більший у юнаків, ніж у дівчат ($p < 0,05$) (рис. 3.12, див. табл. А.3).

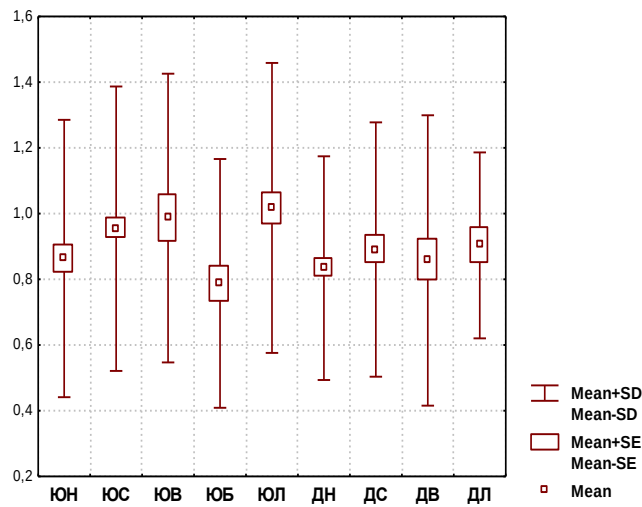


Рис. 3.12. Показник амплітуди зубця R у відведенні aVF (мВ).

Нами встановлено, що показник амплітуди зубця R у відведенні V_1 у легкоатлетів достовірно більший, ніж у юнаків, які займаються волейболом ($p < 0,05$). Даний показник статистично значуще менший у дівчат волейболісток, ніж у дівчат, що не займаються спортом ($p < 0,001$) та легкоатлеток ($p < 0,01$) (рис. 3.13, див. табл. А.3).

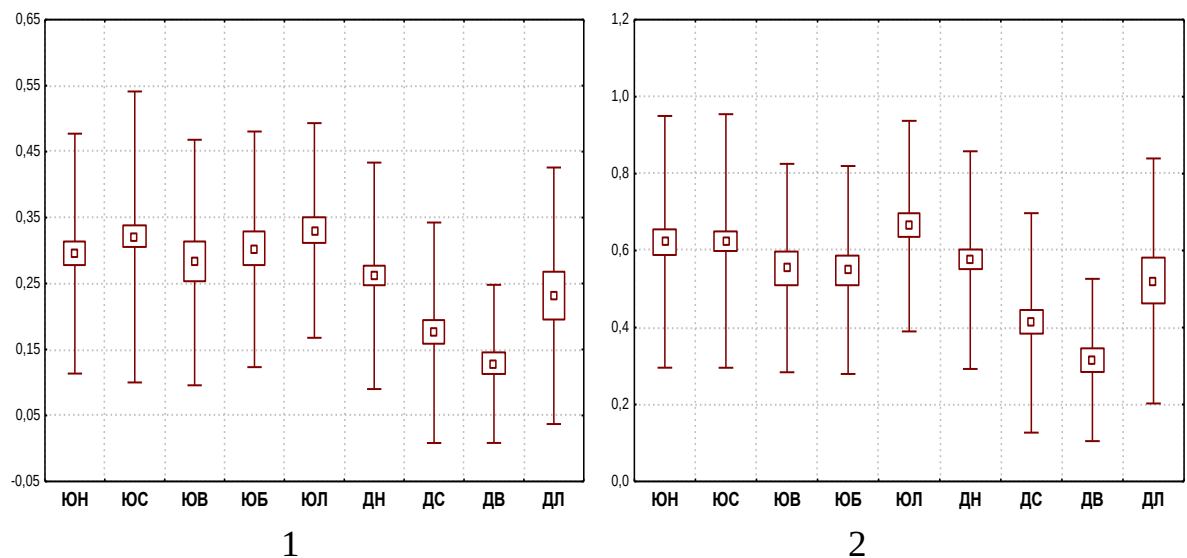


Рис. 3.13. Показник амплітуди зубця R у відведеннях V_1 (1) та V_2 (2) (мВ).

При дослідженні амплітуди зубця R у відведенні V_2 виявлено, що у юнаків легкоатлетів він більший, ніж у волейболістів та борців ($p < 0,05$ в обох випадках). Даний показник достовірно менший у дівчат волейболісток, ніж у дівчат, що не займаються спортом ($p < 0,001$) та легкоатлеток ($p < 0,01$).

При порівнянні статевих відмінностей амплітуди зубця R у відведеннях V_1 та V_2 встановлено, що в групі спортсменів ($p < 0,001$), волейболістів ($p < 0,001$) та легкоатлетів ($p < 0,01$ в V_1 та $p < 0,05$ в V_2) вона достовірно більший у юнаків, ніж у дівчат (див. рис. 3.13 і табл. А.3).

Виявлено, що показник амплітуди зубця R у відведенні V_3 більший у легкоатлетів, ніж у волейболістів ($p < 0,05$). Виявлені наступні статеві відмінності даного показника: в загальній групі неспортсменів, спортсменів та легкоатлетів він більший у юнаків в порівнянні з дівчатами ($p < 0,05$ в усіх випадках), також цей показник достовірно більший у волейболістів, ніж у дівчат, які займаються волейболом ($p < 0,01$) (рис. 3.14 і див.табл. А.3).

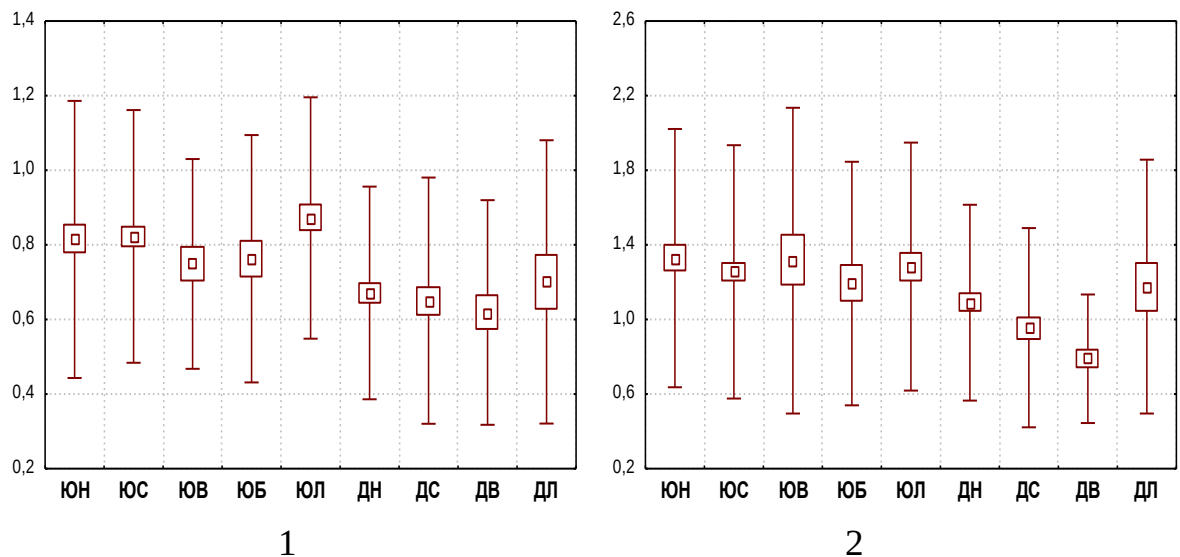


Рис. 3.14. Показник амплітуди зубця R у відведеннях V_3 (1) та V_4 (2) (мВ).

Досліджуючи показник амплітуди зубця R у відведенні V_4 ми з'ясували, що він достовірно більший в групі дівчат, що не займаються спортом в порівнянні з загальною групою спортсменок ($p < 0,05$) та волейболісток ($p < 0,01$). Також було встановлено, що даний показник більший у легкоатлеток, ніж у волейболісток ($p < 0,05$). Статеві відмінності виявлені в

загальних групах спортсменів, неспортсменів та волейболістів, амплітуда зубця R більша в юнаків ($p < 0,01$ в усіх випадках) (див. рис. 3.14 і табл. А.3).

При порівнянні показника амплітуди зубця R у відведенні V_5 були встановлені лише значні статеві відмінності. У юнаків неспортсменів та спортсменів ($p < 0,001$ в обох випадках), волейболістів ($p < 0,01$), легкоатлетів ($p < 0,05$) він статистично значуще більший, ніж у осіб жіночої статі відповідних груп (рис. 3.15, див. табл. А.3).

Досліджуючи показник амплітуди зубця R у відведенні V_6 також були встановлені лише статеві відмінності, у осіб чоловічої статі: неспортсменів, спортсменів, волейболістів та легкоатлетів даний показник більший, ніж у дівчат відповідних груп ($p < 0,001$ в усіх випадках) (див. рис. 3.15 і табл. А.3).

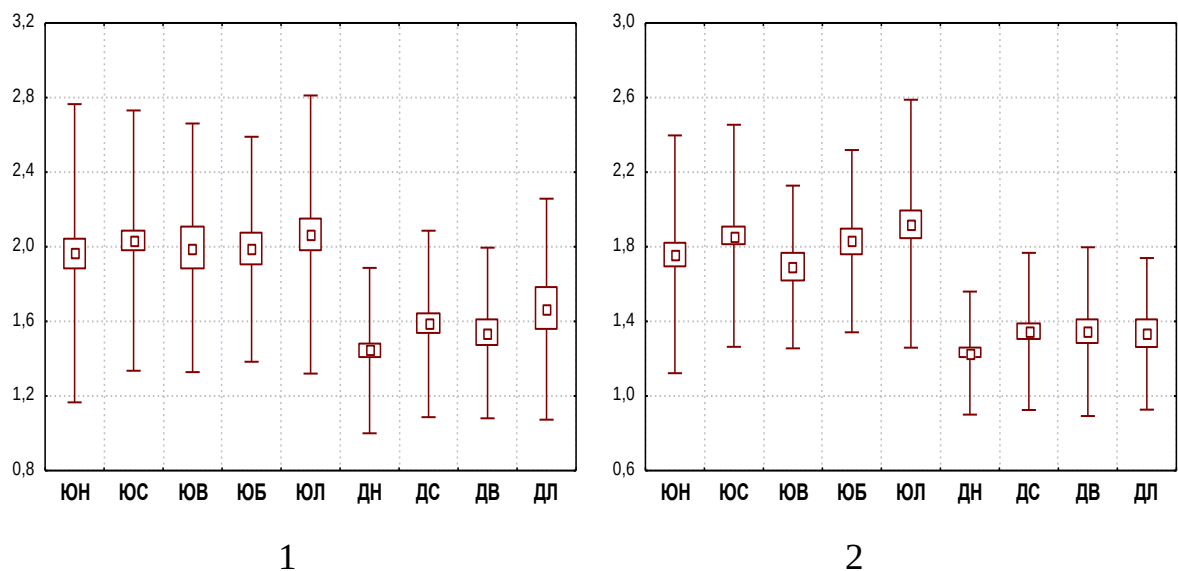


Рис. 3.15. Показник амплітуди зубця R у відведеннях V_5 (1) та V_6 (2) (мВ).

Нами визначені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху в осіб чоловічої статі з різним рівнем фізичних навантажень амплітуди зубця R в 12 стандартних відведеннях: у першому стандартному відведенні у неспортсменів 0,420–0,519 мВ, спортсменів 0,495–0,581 мВ, волейболістів 0,34–0,64 мВ, борців 0,45–0,78 мВ та легкоатлетів 0,31–0,65 мВ; в другому стандартному відведенні у неспортсменів 1,012–1,168 мВ, спортсменів 1,122–1,239 мВ волейболістів 1,01–1,5 мВ, борців 0,81–1,320 мВ та

легкоатлетів 0,96–1,41 мВ; у *третьому відведенні* у неспортсменів 0,548–0,742 мВ, спортсменів 0,641–0,791 мВ, у волейболістів 0,12–1,09 мВ, борців 0,17–0,82 мВ та легкоатлетів 0,25–1,08 мВ; у *відведенні aVR* в неспортсменів 0,058–0,098 мВ, у спортсменів загалом 0,065–0,091 мВ, у волейболістів 0,01–0,15 мВ, у борців 0,02–0,09 мВ, у легкоатлетів 0,02–0,1 мВ; у *відведенні aVL* неспортсменів 0,124–0,175 мВ, у спортсменів загалом 0,148–0,217 мВ, волейболістів 0,07–0,21 мВ борців 0,07–0,23 мВ та легкоатлетів 0,05–0,25 мВ; у *відведенні aVF* у неспортсменів 0,776–0,950 мВ, спортсменів загалом 0,889–1,019 мВ, волейболістів 0,78–1,29 мВ борців 0,53–1,02 мВ та легкоатлетів 0,74–1,23 мВ; у *відведенні V₁* в неспортсменів 0,258–0,333 мВ, у спортсменів загалом 0,288–0,354 мВ у волейболістів 0,18–0,36 мВ, борців 0,18–0,39 мВ та легкоатлетів 0,21–0,46 мВ; у *відведенні V₂* у неспортсменів 0,555–0,690 мВ, у спортсменів загалом 0,576–0,674 мВ волейболістів 0,37–0,66 мВ борців 0,37–0,67 мВ та легкоатлетів 0,49–0,88 мВ; у *відведенні V₃* в неспортсменів 0,738–0,891 мВ, спортсменів загалом 0,772–0,873 мВ, волейболістів 0,58–0,9 мВ, борців 0,55–0,94 мВ та легкоатлетів 0,62–1,09 мВ; у *відведенні V₄* в неспортсменів 1,186–1,472 мВ, у спортсменів загалом 1,154–1,357 мВ, у волейболістів 0,7–1,7 мВ, у борців 0,71–1,38 мВ, у легкоатлетів 0,84–1,7 мВ; у *відведенні V₅* в неспортсменів 1,801–2,130 мВ, у спортсменів загалом 1,929–2,137 мВ, у волейболістів 1,45–2,400 мВ, у борців 1,61–2,380 мВ, у легкоатлетів 1,58–2,55 мВ; у *відведенні V₆* в неспортсменів 1,629–1,891 мВ, у спортсменів загалом 1,770–1,948 мВ, у волейболістів 1,46–2,08 мВ, у борців 1,61–2,15 мВ, у легкоатлетів 1,48–2,37 мВ.

Нами визначені у *дівчат* різних груп межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху *амплітуди зубця R* в 12 стандартних відведеннях: у *першому стандартному відведенні* у неспортсменок 0,386–0,456 мВ, спортсменок 0,395–0,506 мВ, волейболісток 0,310–0,570 мВ та легкоатлеток 0,240–0,590 мВ; у *другому стандартному відведенні* у неспортсменок 0,960–1,066 мВ, спортсменок 0,973–1,132 мВ, волейболісток 0,770–1,140

mB, легкоатлеток 0,930–1,270 mB; в *третьому відведенні* у неспортсменок 0,568–0,712 mB, спортсменок 0,625–0,824 mB, волейболісток 0,390–0,920 mB, легкоатлеток 0,480–0,930 mB; у відведенні *aVR* в неспортсменок 0,038–0,057 mB, у спортсменок загалом 0,030–0,058 mB, у волейболісток 0,000–0,070 mB, у легкоатлеток 0,000–0,070 mB; у відведенні *aVL* в неспортсменок 0,105–0,145 mB, у спортсменок загалом 0,122–0,191 mB, у волейболісток 0,07–0,22 mB, у легкоатлеток 0,040–0,130 mB; у відведенні *aVF* для неспортсменок 0,774–0,894 mB, у спортсменок загалом 0,804–0,977 mB, у волейболісток 0,610–1,020 mB та легкоатлеток 0,730–1,070 mB; у відведенні *V₁* в неспортсменок 0,232–0,292 mB, у спортсменок загалом 0,138–0,213 mB, у волейболісток 0,060–0,150 mB, у легкоатлеток 0,110–0,340 mB; у відведенні *V₂* в неспортсменок 0,526–0,625 mB, у спортсменок загалом 0,349–0,475 mB, у волейболісток 0,180–0,410 mB, у легкоатлеток 0,240–0,730 mB; у відведенні *V₃* в неспортсменок 0,621–0,721 mB, у спортсменок загалом 0,577–0,724 mB, у волейболісток 0,430–0,730 mB, у легкоатлеток 0,420–0,820 mB; у відведенні *V₄* в неспортсменок 0,998–1,182 mB, у спортсменок загалом 0,837–1,075 mB, у волейболісток 0,510–1,010 mB, у легкоатлеток 0,720–1,470 mB; у відведенні *V₅* в неспортсменок 1,366–1,521 mB, у спортсменок загалом 1,475–1,698 mB, у волейболісток 1,179–1,940 mB, у легкоатлеток 1,250–2,190 mB; у відведенні *V₆* в неспортсменок 1,172–1,288 mB, у спортсменок загалом 1,252–1,440 mB, у волейболісток 1,110–1,450 mB, у легкоатлеток 1,040–1,530 mB.

При дослідженні показника амплітуди зубця S у I відведенні було встановлено, що даний показник має тенденцію до збільшення у юнаків борців в порівнянні з легкоатлетами та волейболістами ($p=0,056$ в обох випадках). Також виявлена тенденція до збільшення цього ж показника у неспортсменок в порівнянні з волейболістками ($p=0,062$). Ми встановили, що даний показник достовірно більший у дівчат легкоатлеток, ніж у дівчат волейболісток ($p<0,05$). При порівнянні статевих відмінностей даного показника було встановлено, що він достовірно більший у дівчат

спортсменок та дівчат, що не займаються спортом, ніж у юнаків аналогічних груп ($p < 0,01$ в обох випадках), та у легкоатлеток, ніж у легкоатлетів ($p < 0,001$) (рис. 3.16, табл. А.4).

Показник амплітуди зубця S у відведенні II достовірно менший у юнаків волейболістів, ніж у юнаків, які не займаються спортом ($p < 0,05$). При порівнянні статевих відмінностей було виявлено, що даний показник статистично значуще більший у неспортсменок ($p < 0,001$) та спортсменок ($p < 0,01$), ніж в аналогічних групах юнаків (див. рис. 3.16 і табл. А.4).

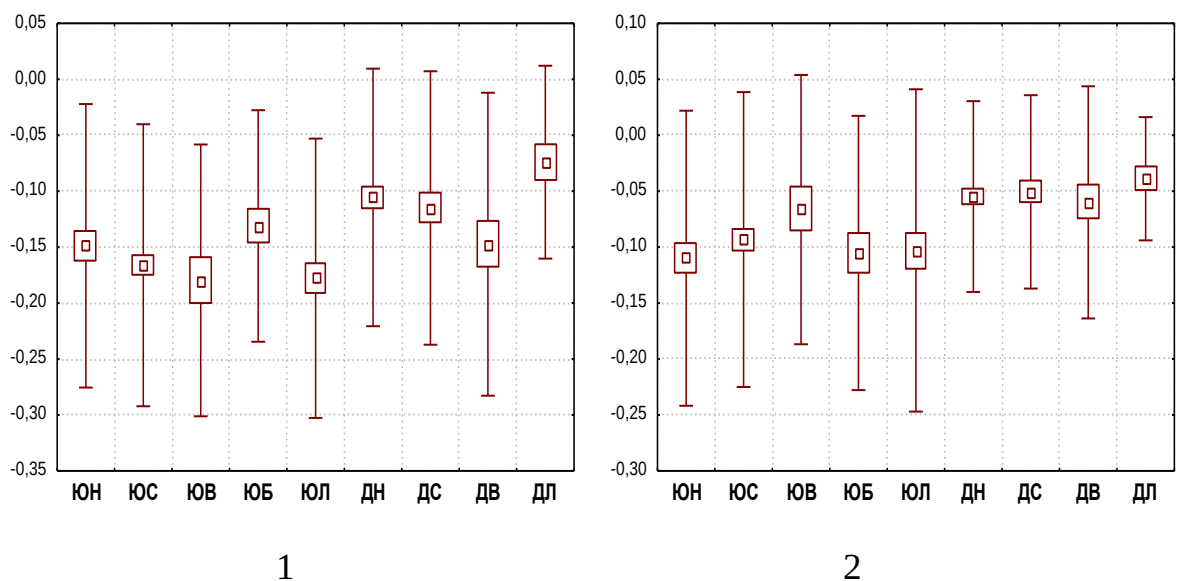
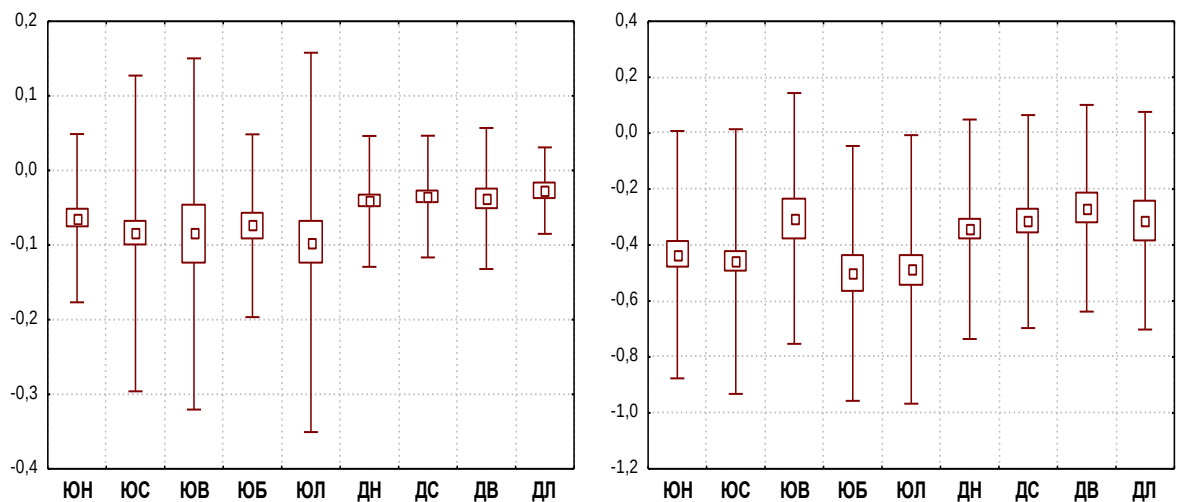


Рис. 3.16. Показник амплітуди зубця S у відведеннях I (1) та II (2) (мВ).

У дівчат, що займаються спортом, показник амплітуди зубця S у відведенні III достовірно більший, ніж у юнаків спортсменів ($p < 0,05$), при порівнянні інших груп – різниця недостовірна (рис. 3.17, див. табл. А.4).



1

2

Рис. 3.17. Показник амплітуди зубця S у відведеннях III (1) та aVR (2) (мВ).

Виявлено тенденцію до збільшення показника амплітуди зубця S у відведенні aVR у волейболістів, порівняно з борцями ($p=0,062$). Також виявлено, що даний показник статистично значуще більший у юнаків, що займаються волейболом, в порівнянні з легкоатлетами ($p<0,05$). Даний показник у волейболістів достовірно менший, ніж у волейболісток ($p<0,05$) (див. рис. 3.17 і табл. А.4).

Встановлено, що показник амплітуди зубця S у відведенні aVL достовірно менший у неспортсменів, порівняно з волейболістами та легкоатлетами ($p<0,05$ в обох випадках). Слід відзначити, що даний показник має максимальні значення серед спортсменів чоловічої статі у борців, у них він статистично значуще більший, ніж у волейболістів та легкоатлетів ($p<0,01$ в обох випадках) (рис. 3.18, див. табл. А.4).

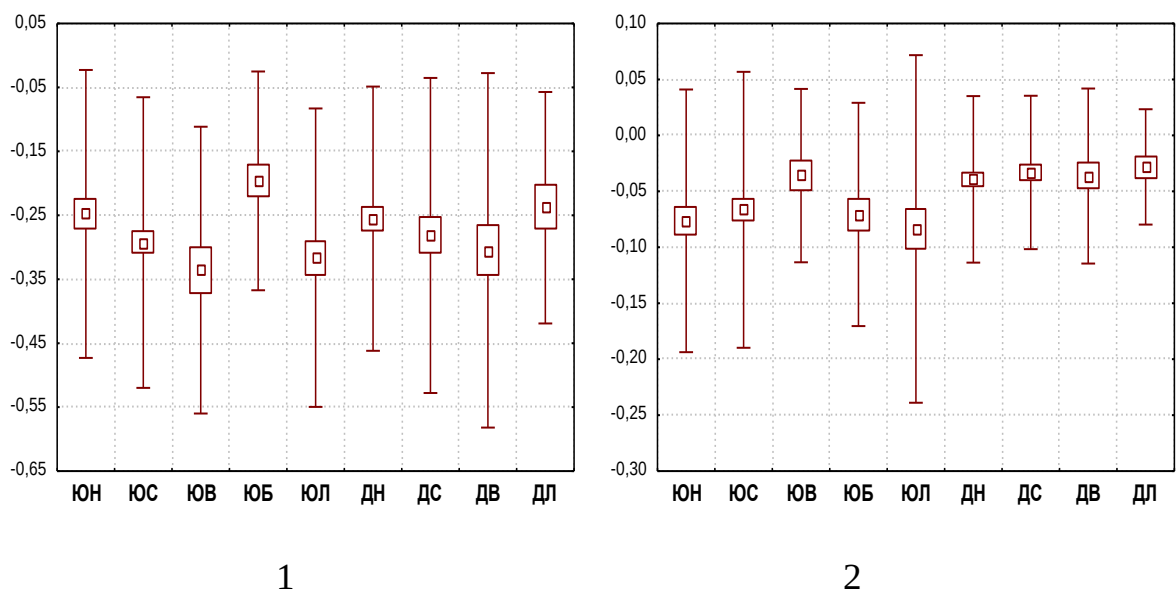


Рис. 3.18. Показник амплітуди зубця S у відведеннях aVL (1) та aVF (2) (мВ).

Виявлено, що показник амплітуди зубця S у відведенні aVF достовірно більший у волейболістів в порівнянні з юнаками, які не займаються спортом, та борцями ($p<0,05$ в обох випадках). Статеві відмінності знайдені в загальній

групі спортсменів ($p<0,01$) та неспортсменів ($p<0,05$), даний показник більший у дівчат (див. рис. 3.18 і табл. А.4).

Показник амплітуди зубця S у відведенні V_1 статистично значуще більший у неспортсменів, ніж у волейболістів та легкоатлетів ($p<0,05$ в обох випадках). Також даний показник достовірно більший у дівчат волейболісток, ніж неспортсменок ($p<0,05$). Статеві відмінності цього показника виявлені в усіх групах: спортсмени та волейболісти ($p<0,001$ в обох випадках), легкоатлети ($p<0,01$) жіночої статі мають даний показник достовірно більший. Встановлена тенденція до збільшення даного показника у дівчат неспортсменок в порівнянні з неспортсменами юнаками ($p=0,062$) (рис. 3.19., див. табл. А.4).

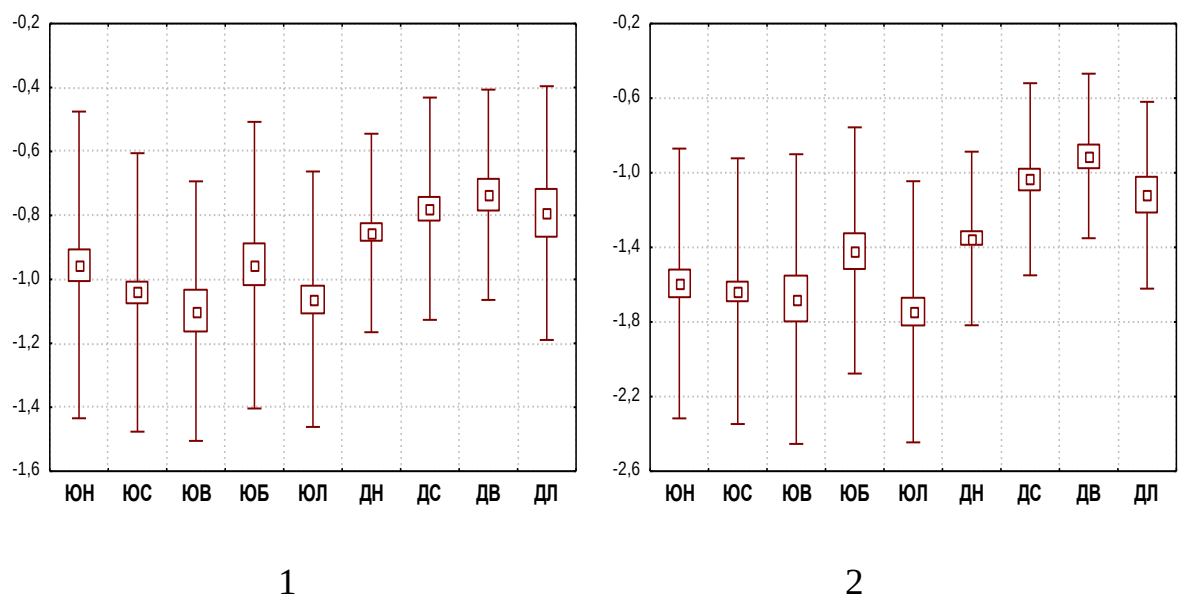


Рис. 3.19. Показник амплітуди зубця S у відведеннях V_1 (1) та V_2 (2) (мВ).

Показник амплітуди зубця S у відведенні V_2 достовірно більший у юнаків борців, ніж у легкоатлетів ($p<0,05$). Даний показник достовірно більший у дівчат волейболісток, ніж у неспортсменок ($p<0,001$) та легкоатлеток ($p<0,05$). Виявлено, що показник амплітуди зубця S у відведенні V_2 достовірно більший у дівчат порівняно з юнаками в усіх групах досліджуваних: неспортсмени ($p<0,01$), спортсмени, волейболісти та легкоатлети ($p<0,001$ в усіх трьох випадках) (див. рис. 3.19 і табл. А.4).

Показник амплітуди зубця S у відведенні V_3 достовірно менший у юнаків легкоатлетів, ніж у спортсменів та борців ($p < 0,05$ в обох випадках). У дівчат волейболісток даний показник статистично значуще менший в порівнянні з спортсменками та легкоатлетками ($p < 0,05$ в обох випадках). Даний показник достовірно більший в усіх групах дівчат: спортсмени, спортсменки та група легкоатлетів ($p < 0,001$ в усіх випадках) та волейболісти ($p < 0,01$) (рис. 3.20, див. табл. А.4).

Показник амплітуди зубця S у відведенні V_4 у юнаків не має значних відмінностей, у дівчат волейболісток він статистично значуще менший в порівнянні з спортсменками та легкоатлетками ($p < 0,001$ в обох випадках). Статеві відмінності виявлені в групах спортсменів, спортсменок та легкоатлетів ($p < 0,001$ в усіх випадках), даний показник статистично значуще більший у дівчат (див. рис. 3.20 і табл. А.4).

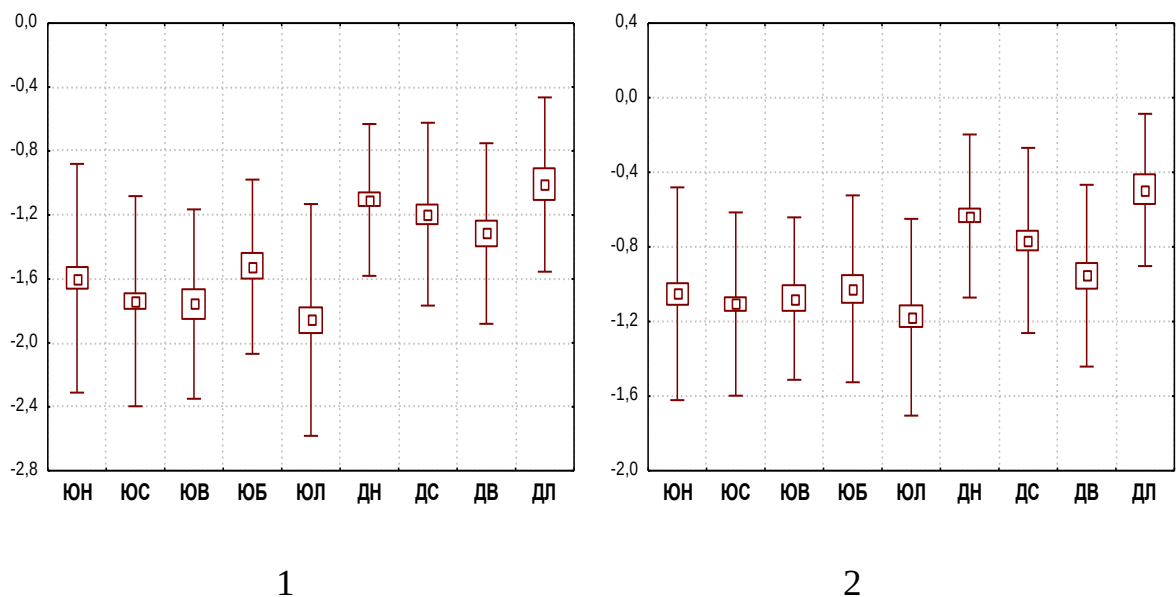


Рис. 3.20. Показник амплітуди зубця S у відведеннях V_3 (1) та V_4 (2) (мВ).

Показник амплітуди зубця S у відведенні V_5 достовірно менший у волейболісток, порівняно з спортсменками та легкоатлетками ($p < 0,05$ в обох випадках). При дослідженні даного показника в різних статевих групах було встановлено, що він достовірно більший у дівчат спортсменок, спортсменок, легкоатлеток ($p < 0,001$ в усіх випадках) та волейболісток

($p < 0,05$), порівняно з особами чоловічої статі відповідних груп (рис. 3.21, див. табл. А.4).

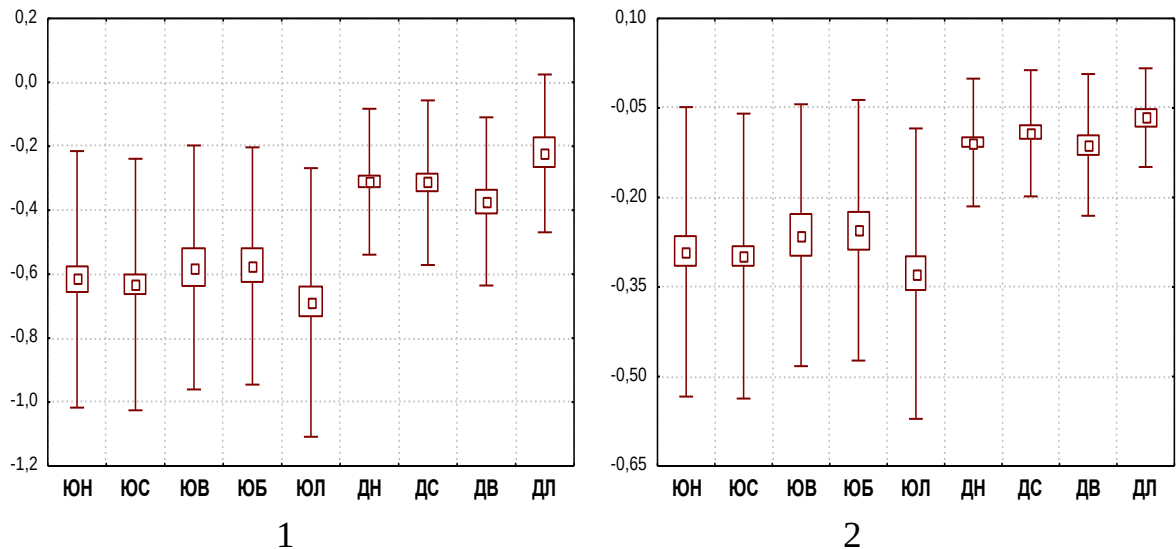


Рис. 3.21. Показник амплітуди зубця S у відведеннях V₅ (1) та V₆ (2) (мВ).

Показник амплітуди зубця S у відведенні V₆ статистично значуще більший у легкоатлеток, ніж у дівчат, які не займаються спортом ($p < 0,05$). У дівчат в групах спортсменів, неспортсменів та волейболісток і легкоатлеток даний показник більший в порівнянні з юнаками аналогічних груп ($p < 0,001$ в усіх випадках) (див. рис. 3.21 і табл. А.4).

Встановлені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху амплітуди зубця S в 12 стандартних відведеннях в юнаків, які займаються та не займаються спортом: в першому стандартному відведенні в неспортсменів -0,175—-0,123 мВ, у спортсменів загалом -0,185—-0,147 мВ, у волейболістів -0,26—-0,09 мВ, у борців -0,21—-0,05 мВ, у легкоатлетів -0,27—-0,08 мВ; в другому стандартному відведенні в неспортсменів -0,137—-0,083 мВ, у спортсменів загалом -0,113—-0,074 мВ, у волейболістів -0,09—0,00 мВ, у борців -0,18—0,00 мВ, у легкоатлетів -0,19—0,00 мВ; в третьому стандартному відведенні в неспортсменів -0,087—-0,041 мВ, у спортсменів загалом -0,116—-0,053 мВ, у волейболістів -0,09—0,00 мВ, у борців -0,1—0,00

mV, у легкоатлетів -0,11–0,00 mV; у відведенні aVR в неспортсменів -0,525–-0,343 mV, у спортсменів загалом -0,530–-0,388 mV, у волейболістів -0,78–0 mV, у борців -0,85–0,00 mV, у легкоатлетів -0,85–0,00 mV; у відведенні aVL в неспортсменів -0,294–-0,201 mV, у спортсменів загалом -0,327–-0,259 mV, у волейболістів -0,51–-0,15 mV, у борців -0,3–-0,05 mV, у легкоатлетів -0,49–-0,12 mV; у відведенні aVF в неспортсменів -0,101–-0,052 mV, у спортсменів загалом -0,085–-0,048 mV, у борців -0,11–0,00 mV, у легкоатлетів -0,14–0 mV; у відведенні V_1 в неспортсменів -1,054–-0,856 mV, у спортсменів загалом -1,106–-0,976 mV, у волейболістів -1,3–-0,88 mV, у борців -1,2–-0,63 mV, у легкоатлетів -1,27–-0,82 mV; у відведенні V_2 в неспортсменів -1,743–-1,445 mV, у спортсменів загалом -1,741–-1,528 mV, у волейболістів -2–-1,16 mV, у борців -1,88–-1 mV, у легкоатлетів -2,23–-1,26 mV; у відведенні V_3 в неспортсменів -1,743–-1,449 mV, у спортсменів загалом -1,838–-1,641 mV, у волейболістів -2,19–-1,37 mV, у борців -1,94–-1,07 mV, у легкоатлетів -2,41–-1,38 mV; у відведенні V_4 в неспортсменів -1,169–-0,934 mV, у спортсменів загалом -1,180–-1,033 mV, у волейболістів -1,45–-0,79 mV, у борців -1,34–-0,68 mV, у легкоатлетів -1,53–-0,84 mV; у відведенні V_5 в неспортсменів -0,699–-0,534 mV, у спортсменів загалом -0,691–-0,574 mV, у волейболістів -0,75–-0,32 mV, у борців -0,75–-0,3 mV, у легкоатлетів -0,99–-0,39 mV; у відведенні V_6 в неспортсменів -0,341–-0,241 mV, у спортсменів загалом -0,334–-0,263 mV, у волейболістів -0,34–-0,1 mV, у борців -0,39–-0,09 mV, у легкоатлетів -0,43–-0,18 mV.

Встановлені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху амплітуди зубця S в 12 стандартних відведеннях в дівчат, які займаються та не займаються спортом: в першому стандартному відведенні в неспортсменок -0,126–-0,085 mV, у спортсменок загалом -0,142–-0,088 mV, у волейболісток -0,230–-0,020 mV, у легкоатлеток -0,110–0,000 mV; в другому стандартному відведенні в неспортсменок -0,070–-0,040 mV, у спортсменок загалом -0,070–-0,031 mV, у волейболісток -0,110–0,000 mV, у легкоатлеток -0,060–0,000 mV; в третьому відведенні у неспортсменок -

0,057—0,026 мВ, спортсменок -0,053—0,017 мВ, волейболісток -0,050—0,000 мВ, легкоатлеток -0,020—0,000 мВ; у відведенні aVR в неспортсменок -0,412—0,275 мВ, у спортсменок загалом -0,401—0,231 мВ, у волейболісток -0,570—0,000 мВ, у легкоатлеток -0,740—0,000 мВ; у відведенні aVL в неспортсменок -0,292—0,219 мВ, у спортсменок загалом -0,336—0,227 мВ, у волейболісток -0,470—0,100 мВ, у легкоатлеток -0,340—0,100 мВ; у відведенні aVF у неспортсменок -0,052—0,026 мВ, у спортсменок загалом -0,048—0,018 мВ, у волейболісток -0,020—0,000 мВ та легкоатлеток -0,050—0,000 мВ; у відведенні V_1 в неспортсменок -0,909—0,800 мВ, у спортсменок загалом -0,856—0,702 мВ, у волейболісток -0,890—0,570 мВ, у легкоатлеток -1,000—0,630 мВ; у відведенні V_2 в неспортсменок -1,434—1,270 мВ, у спортсменок загалом -1,149—0,920 мВ, у волейболісток -1,040—0,610 мВ, у легкоатлеток -1,430—0,750 мВ; у відведенні V_3 в неспортсменок -1,190—1,023 мВ, у спортсменок загалом -1,323—1,068 мВ, у волейболісток -1,540—0,970 мВ, у легкоатлеток -1,300—0,730 мВ; у відведенні V_4 в неспортсменок -0,711—0,558 мВ, у спортсменок загалом -0,876—0,655 мВ, у волейболісток -1,29—0,66 мВ, у легкоатлеток -0,660—0,190 мВ; у відведенні V_5 в неспортсменок -0,351—0,271 мВ, у спортсменок загалом -0,371—0,257 мВ, у волейболісток -0,620—0,170 мВ, у легкоатлеток -0,340—0,030 мВ; у відведенні V_6 в неспортсменок -0,127—0,089 мВ, у спортсменок загалом -0,116—0,069 мВ, у волейболісток -0,150—0,000 мВ, у легкоатлеток -0,090—0,000 мВ.

Показник амплітуди зубця Т в І відведенні достовірно більший у спортсменів, ніж у юнаків, які не займаються спортом ($p < 0,05$). Даний показник має тенденцію до збільшення у юнаків легкоатлетів порівняно з неспортсменами ($p = 0,058$). Також він має тенденцію до збільшення у спортсменок в порівнянні з неспортсменками ($p = 0,064$). Зауважимо, що показник амплітуди зубця Т в І відведенні достовірно більший у волейболісток порівняно з неспортсменками ($p < 0,05$). Виявлено, що цей показник достовірно менший у неспортсменок ($p < 0,001$), спортсменок

($p<0,01$) та легкоатлеток ($p<0,05$), ніж у юнаків аналогічних груп (рис. 3.22, табл. А.5).

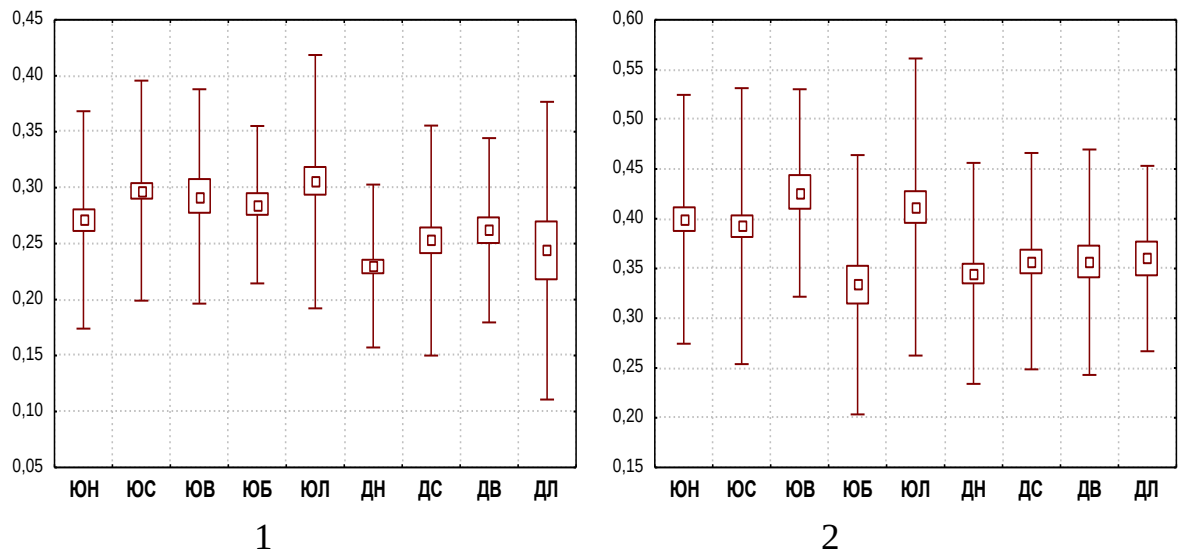


Рис. 3.22. Особливості амплітуди зубця Т у I (1) та II (2) відведеннях (мВ).

Показник амплітуди зубця Т в II відведенні в юнаків борців достовірно менший, ніж у неспортсменів, волейболістів та легкоатлетів ($p<0,01$ в усіх випадках). При дослідженні статевих відмінностей даного показника виявлено, що у неспортсменів ($p<0,001$), спортсменів ($p<0,01$) та волейболістів ($p<0,05$) він статистично значуще більший, ніж у дівчаток відповідних груп (див. рис. 3.22 і табл. А.5).

При порівнянні показника амплітуди зубця Т у III відведенні було встановлено, що він достовірно більший у неспортсменів, ніж у спортсменів загалом ($p<0,05$) та юнаків борців ($p<0,001$). Також виявлено, що цей показник статистично значуще менший у борців порівняно з легкоатлетами ($p<0,05$) та волейболістами ($p<0,01$). У осіб жіночої статі з різним рівнем фізичного навантаження розмах зубця Т у III суттєво не відрізняється. Статеві відмінності теж відсутні (рис. 3.23 і див. табл. А.5).

Виявлено, що показник амплітуди зубця Т у аVR відведенні достовірно менший у юнаків борців порівняно з волейболістами ($p<0,05$). Встановлені наступні статеві відмінності: даний показник статистично значуще менший у дівчат, ніж у юнаків при порівнянні усіх груп обстежуваних, неспортсмени ($p<0,001$), спортсмени загалом ($p<0,01$), волейболісти ($p<0,01$), легкоатлети ($p<0,05$) (див. рис. 3.23 і табл. А.5).

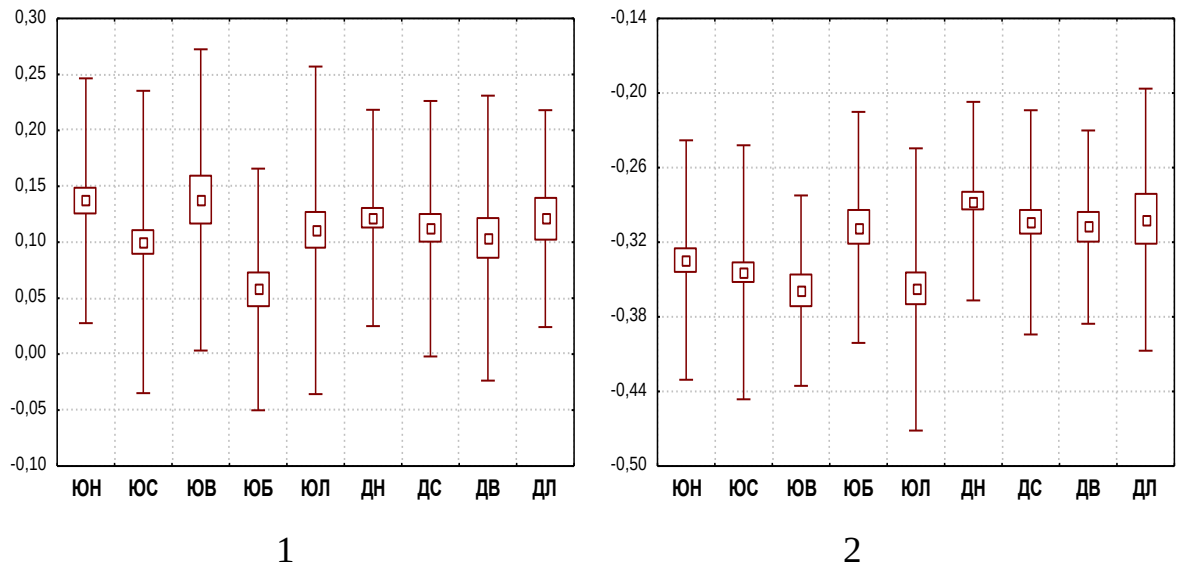
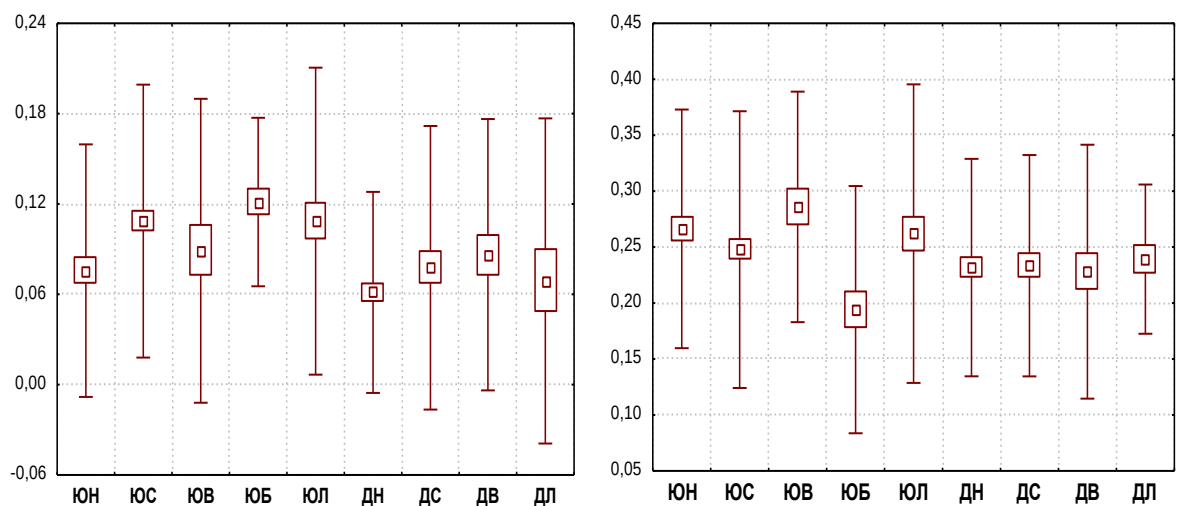


Рис. 3.23. Особливості амплітуди зубця Т у ІІІ (1) та аVR (2) відведеннях (mV).

Нами виявлено, що показник амплітуди зубця Т у відведенні аVL у неспортсменів достовірно менший, ніж у спортсменів загалом ($p<0,01$), борців ($p<0,001$) та легкоатлетів ($p<0,05$). Встановлена тенденція до збільшення даного показника у дівчат волейболісток в порівнянні з неспортсменками ($p=0,052$). Також слід зауважити, що даний показник достовірно більший у спортсменів, ніж у спортсменок ($p<0,05$) (рис. 3.24, див. табл. А.5).



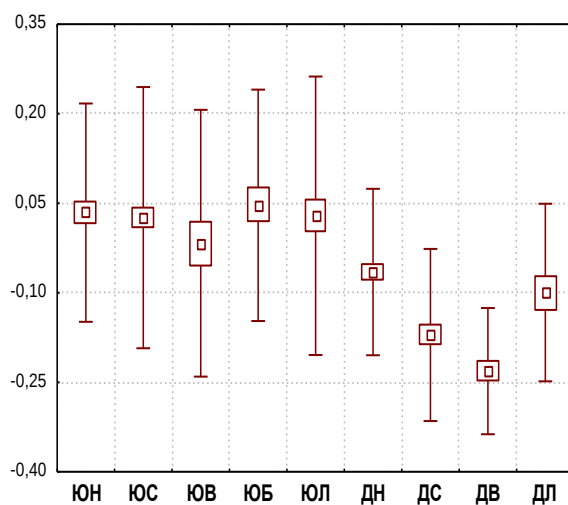
1

2

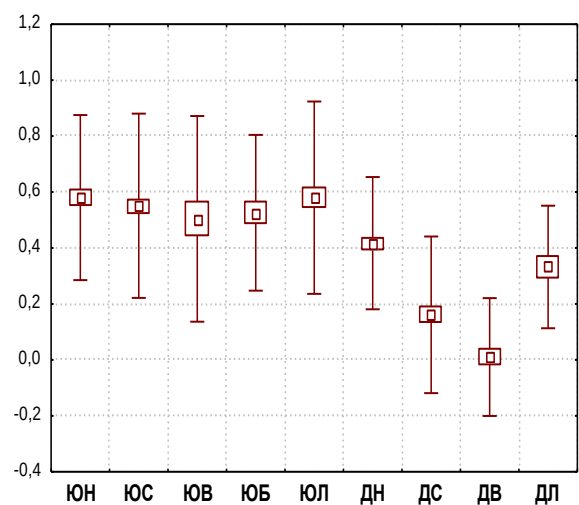
Рис. 3.24. Особливості амплітуди зубця Т у аVL (1) та аVF (2) відведеннях (мВ).

При дослідженні показника амплітуди зубця Т у відведенні аVF встановлено, що він достовірно менший у юнаків борців в порівнянні з волейболістами та легкоатлетами ($p < 0,01$ в обох випадках). Статеві відмінності виявлені в групах неспортсменів та волейболістів, даний показник більший у хлопців ($p < 0,05$ в обох випадках) (див. рис. 3.24 і табл. А.5).

Виявлено, що показник амплітуди зубця Т у відведенні V_1 у неспортсменок достовірно менший, ніж у загальній групі спортсменок та волейболісток ($p < 0,001$ в обох випадках). Також встановлено, що даний показник достовірно менший у легкоатлеток порівняно з волейболістками ($p < 0,001$). Слід зауважити, що даний показник достовірно менший у неспортсменів, спортсменів, волейболістів ($p < 0,001$ в трьох випадках) та легкоатлетів ($p < 0,05$), порівняно з аналогічними групами дівчат (рис. 3.25,



1



2

Рис. 3.25. Особливості амплітуди зубця Т у V_1 (1) та V_2 (2) відведеннях (мВ).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Т у відведенні V_2 у неспортсменок достовірно більший, ніж у загальній групі спортсменок та волейболісток ($p < 0,001$ в обох випадках). Також виявлено, що даний показник достовірно більший у легкоатлеток порівняно з волейболістками ($p < 0,001$). Відзначимо тенденцію до збільшення цього показника у неспортсменок, порівняно з легкоатлетками ($p = 0,056$). Показник амплітуди зубця Т у відведенні V_2 статистично значуще більший у неспортсменів, спортсменів та волейболістів в порівнянні з дівчатами аналогічних груп ($p < 0,001$ в усіх випадках) (див. рис. 3.25 і табл. А.5).

Показник амплітуди зубця Т у відведенні V_3 достовірно більший у неспортсменок, ніж у спортсменок та волейболісток ($p < 0,05$ в обох випадках). Встановлено, що даний показник достовірно більший у юнаків у всіх групах в порівнянні з дівчатами ($p < 0,001$ в усіх випадках) (рис. 3.26, табл. А.5).

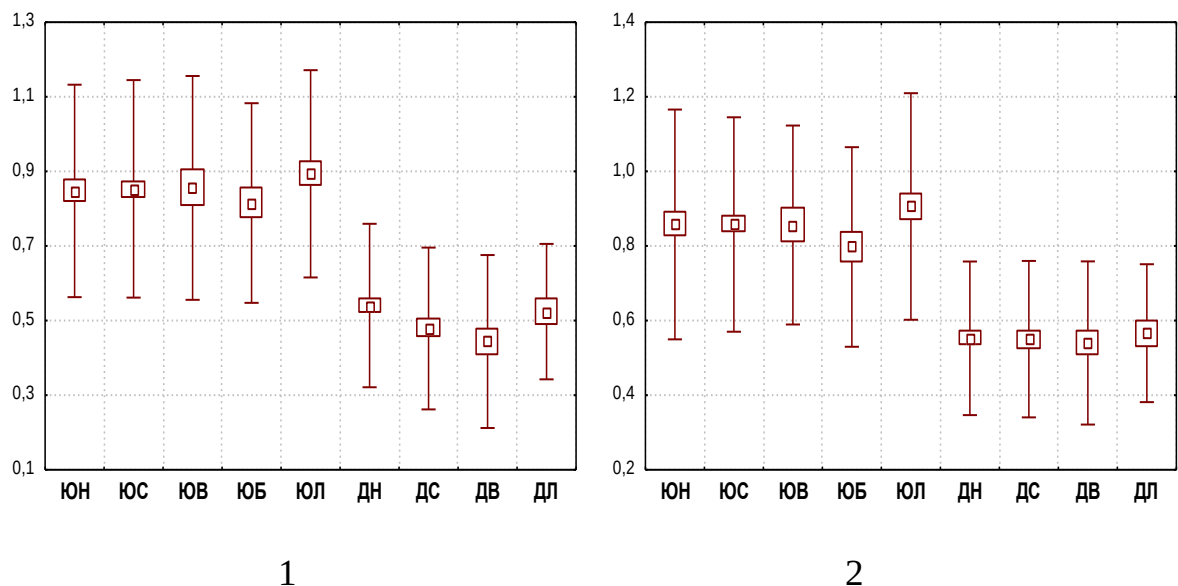


Рис. 3.26. Особливості амплітуди зубця Т у V_3 (1) та V_4 (2) відведеннях (мВ).

При дослідженні показника амплітуди зубця Т у відведенні V_4 встановлено, що він достовірно більший у легкоатлетів в порівнянні з

борцями ($p < 0,05$). Встановлено, що даний показник достовірно більший у всіх групах юнаків в порівнянні з дівчатами ($p < 0,001$ в усіх випадках) (див. рис. 3.26 і табл. А.5).

Нами встановлено, що показник амплітуди зубця Т у відведенні V_5 статистично значуще менший у борців порівняно з легкоатлетами ($p < 0,05$) та неспортсменами ($p < 0,01$). Слід відмітити, що статеві особливості даного показника у відведенні V_5 аналогічні до відведення V_4 (рис. 3.27, див. табл. А.5). Відзначимо, що показник амплітуди зубця Т у відведенні V_6 у борців достовірно менший, ніж у неспортсменів та легкоатлетів ($p < 0,01$ в обох випадках). Встановлена тенденція до збільшення даного показника у неспортсменів в порівнянні з загальною групою спортсменів та волейболістів ($p = 0,056$ в обох випадках). Встановлено, що даний показник достовірно більший у всіх групах юнаків в порівнянні з дівчатами ($p < 0,001$ в усіх випадках) (див. рис. 3.27 і табл. А.5).

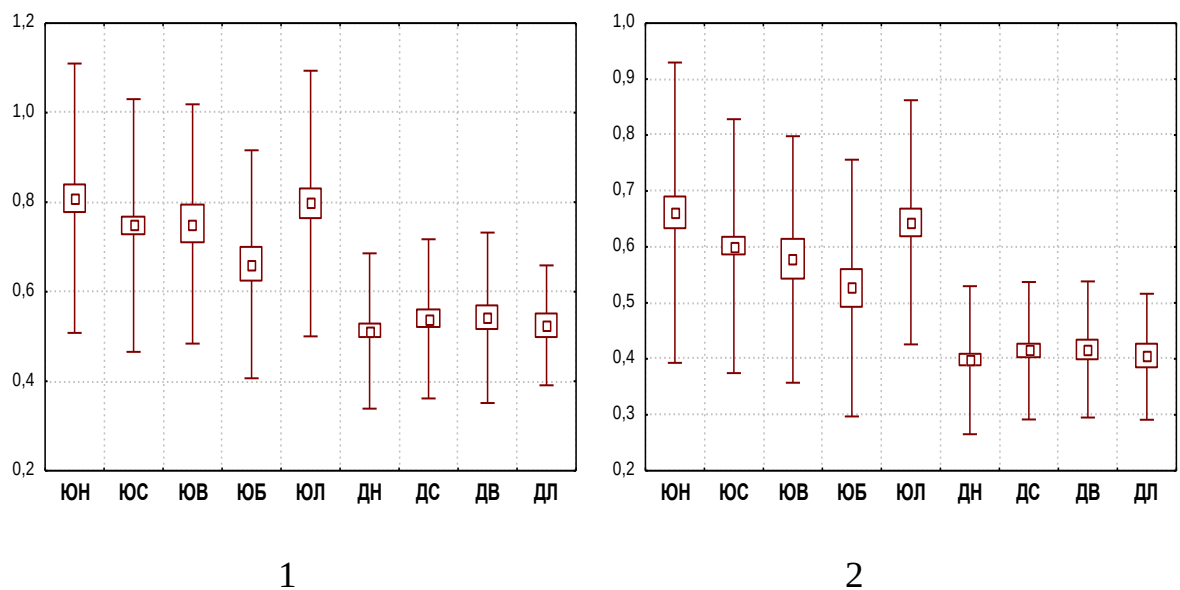


Рис. 3.27. Особливості амплітуди зубця Т у V_5 (1) та V_6 (2) відведеннях (мВ).

Нами визначені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху амплітуди зубця Т в 12 стандартних відведеннях у осіб чоловічої статі: в першому стандартному відведенні в неспортсменів 0,251–0,291 мВ, у спортсменів загалом 0,283–0,312 мВ, у волейболістів 0,23–0,35 мВ, у

борців 0,24–0,35 мВ, у легкоатлетів 0,22–0,36 мВ; в *другому стандартному відведенні* в неспортсменів 0,374–0,425 мВ, у спортсменів загалом 0,372–0,413 мВ, у волейболістів 0,36–0,5 мВ, у борців 0,21–0,43 мВ, у легкоатлетів 0,31–0,5 мВ; в *третьому стандартному відведенні* в неспортсменів 0,115–0,160 мВ, у спортсменів загалом 0,080–0,120 мВ, у волейболістів 0,08–0,22 мВ, у борців -0,03–0,15 мВ, у легкоатлетів 0,03–0,2 мВ; у *відведенні aVR* в неспортсменів -0,354–0,314 мВ, у спортсменів загалом -0,359–0,329 мВ, у волейболістів -0,42–0,32 мВ, у борців -0,38–0,23 мВ, у легкоатлетів -0,42–0,28 мВ; у *відведенні aVL* в неспортсменів 0,058–0,093 мВ, у спортсменів загалом 0,095–0,122 мВ, у волейболістів 0,03–0,13 мВ, у борців 0,09–0,16 мВ, у легкоатлетів 0,04–0,17 мВ; у *відведенні aVF* в неспортсменів 0,244–0,288 мВ, у спортсменів загалом 0,229–0,266 мВ, у волейболістів 0,2–0,35 мВ, у борців 0,1–0,28 мВ, у легкоатлетів 0,16–0,35 мВ; у *відведенні V_1* в неспортсменів -0,003–0,072 мВ, у спортсменів загалом -0,007–0,059 мВ, у волейболістів -0,19–0,16 мВ, у борців -0,11–0,18 мВ, у легкоатлетів -0,15–0,21 мВ; у *відведенні V_2* в неспортсменів 0,519–0,641 мВ, у спортсменів загалом 0,502–0,600 мВ, у волейболістів 0,24–0,69 мВ, у борців 0,35–0,71 мВ, у легкоатлетів 0,31–0,75 мВ; у *відведенні V_3* в неспортсменів 0,789–0,906 мВ, у спортсменів загалом 0,810–0,897 мВ, у волейболістів 0,56–1,04 мВ, у борців 0,66–0,95 мВ, у легкоатлетів 0,7–1,09 мВ; у *відведенні V_4* в неспортсменів 0,794–0,921 мВ, у спортсменів загалом 0,815–0,901 мВ, у волейболістів 0,67–1,01 мВ, у борців 0,61–0,97 мВ, у легкоатлетів 0,7–1,08 мВ; у *відведенні V_5* в неспортсменів 0,747–0,871 мВ, у спортсменів загалом 0,706–0,790 мВ, у волейболістів 0,55–0,9 мВ, у борців 0,47–0,83 мВ, у легкоатлетів 0,6–1 мВ; у *відведенні V_6* в неспортсменів 0,606–0,716 мВ, у спортсменів загалом 0,567–0,635 мВ, у волейболістів 0,45–0,63 мВ, у борців 0,36–0,67 мВ, у легкоатлетів 0,48–0,8 мВ.

Нами визначені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху амплітуди зубця *T* в 12 стандартних відведеннях у *дівчат* з різним рівнем

фізичного навантаження: в *першому стандартному відведенні* в неспортсменок 0,217–0,243 мВ, у спортсменок загалом 0,230–0,276 мВ, у волейболісток 0,210–0,310 мВ, у легкоатлеток 0,180–0,320 мВ; в *другому стандартному відведенні* в неспортсменок 0,326–0,365 мВ, у спортсменок загалом 0,333–0,382 мВ, у волейболісток 0,290–0,430 мВ, у легкоатлеток 0,290–0,430 мВ; в *третьому відведенні* у неспортсменок 0,105–0,139 мВ, спортсменок 0,087–0,138 мВ, волейболісток 0,060–0,170 мВ, легкоатлеток 0,060–0,180 мВ; у відведенні *aVR* в неспортсменок -0,301–0,273 мВ, у спортсменок загалом -0,324–0,284 мВ, у волейболісток -0,360–0,260 мВ, у легкоатлеток -0,370–0,240 мВ; у відведенні *aVL* в неспортсменок 0,050–0,073 мВ, у спортсменок загалом 0,057–0,099 мВ, у волейболісток 0,040–0,120 мВ, у легкоатлеток 0,020–0,130 мВ.; у відведенні *aVF* для неспортсменок 0,215–0,249 мВ, у спортсменок загалом 0,211–0,255 мВ, у волейболісток 0,170–0,290 мВ та легкоатлеток 0,190–0,280 мВ; у відведенні *V₁* в неспортсменок -0,090–0,041 мВ, у спортсменок загалом -0,203–0,139 мВ, у волейболісток -0,290–0,180 мВ, у легкоатлеток -0,220–0,000 мВ; у відведенні *V₂* в неспортсменок 0,376–0,459 мВ, у спортсменок загалом 0,099–0,224 мВ, у волейболісток -0,120–0,080 мВ, у легкоатлеток 0,160–0,510 мВ; у відведенні *V₃* в неспортсменок 0,502–0,579 мВ, у спортсменок загалом 0,430–0,527 мВ, у волейболісток 0,300–0,620 мВ, у легкоатлеток 0,390–0,600 мВ; у відведенні *V₄* в неспортсменок 0,516–0,589 мВ, у спортсменок загалом 0,504–0,597 мВ, у волейболісток 0,390–0,700 мВ, у легкоатлеток 0,410–0,680 мВ; у відведенні *V₅* в неспортсменок 0,482–0,543 мВ, у спортсменок загалом 0,500–0,579 мВ, у волейболісток 0,420–0,610 мВ, у легкоатлеток 0,410–0,630 мВ; у відведенні *V₆* в неспортсменок 0,374–0,421 мВ, у спортсменок загалом 0,387–0,442 мВ, у волейболісток 0,360–0,480 мВ, у легкоатлеток 0,320–0,490 мВ.

3.2. Особливості часових та інтегральних показник ектокардіограми в юнаків і дівчат, які займаються та не займаються спортом

Аналізуючи часові показники ЕКГ в осіб юнацького віку з різним рівнем фізичних навантажень вирішили зупинитися на II стандартному відведенні. Встановлено, що показник тривалості зубця Р у юнаків волейболістів статистично значуще більший, ніж у тих хто не займається спортом, та борців ($p < 0,05$). У дівчат, які займаються та не займаються спортом, цей показник не мав статистично значущих відмінностей. У юнаків спортсменів ($p < 0,05$) та волейболістів ($p < 0,01$) даний показник достовірно більший, ніж у дівчат тих же видів спорту (табл. А.6, рис. 3.27).

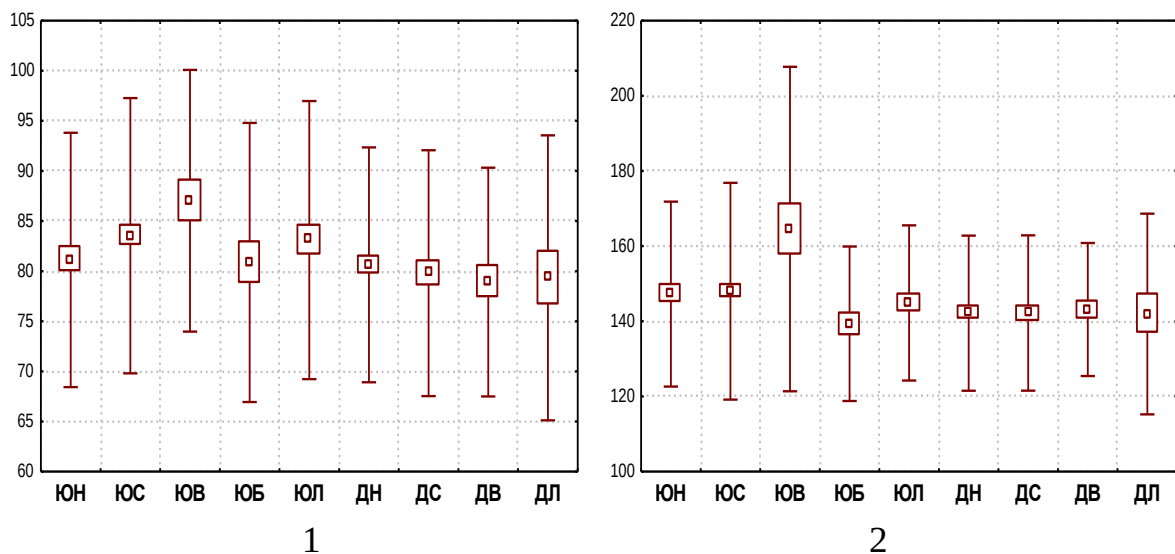


Рис. 3.27. Показники тривалості зубця Р (1) та інтервалу PQ (2) в II стандартному відведенні (мс).

Показник тривалості інтервалу PQ у волейболістів також має найбільші значення порівняно з неспортсменами ($p < 0,05$), борцями ($p < 0,001$) та легкоатлетами ($p < 0,01$). У осіб жіночої статі різних груп даний показник електричної активності серця не мав значущих відмінностей (в

усіх випадках $p > 0,05$). Тривалість інтервалу PQ лише у волейболістів достовірно більша, ніж у волейболісток ($p < 0,01$) (рис. 3.27. див. табл. А.6).

Показник тривалості інтервалу QRS в II стандартному відведенні у юнаків спортсменів та неспортсменів не мав достовірних відмінностей. Нами встановлено, що даний показник лише у волейболісток достовірно більший, ніж у легкоатлеток ($p < 0,01$). З усіх груп порівняння лише юнаків легкоатлетів цей показник статистично значуще більший, ніж у легкоатлеток ($p < 0,05$) (див. табл. А.6, рис. 3.28).

При порівнянні показника тривалості інтервалу QT в II стандартному відведенні між групами юнаків не виявлено статистично значущих відмінностей. Встановлено, що у спортсменок досліджуваний показник має тенденцію до збільшення, порівняно з неспортсменками ($p = 0,065$). У юнаків спортсменів та волейболістів даний показник достовірно менший, ніж у дівчат відповідних груп ($p < 0,01$ в обох випадках) (див. рис. 3.28, табл. А.6).

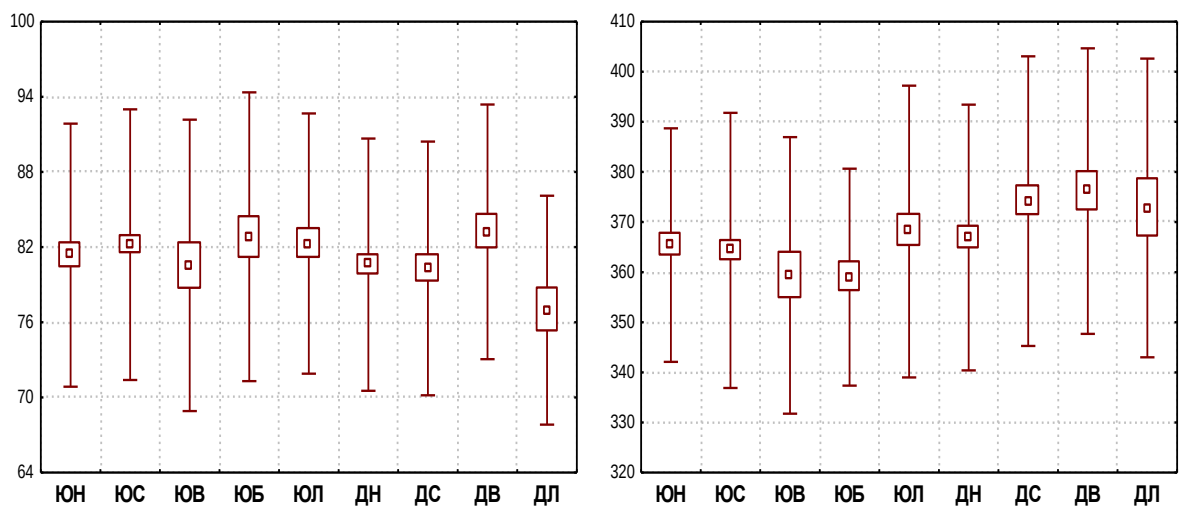


Рис. 3.28. Показники тривалості інтервалу QRS (1) та інтервалу QT (2) в II стандартному відведенні (мс).

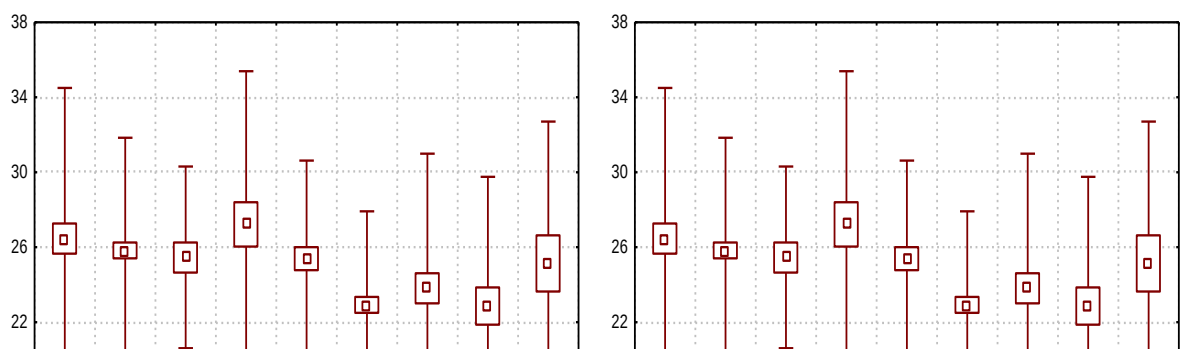
Нами визначені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху часових показників у осіб чоловічої статі в II стандартному відведенні для показника тривалості зубця P у неспортсменів 78,50-83,73 мс, спортсменів 81,49-85,60 мс, волейболістів 80,00-94,00 мс, борців 70,00-90,00 мс та

легкоатлетів 72,00-94,00 мс; інтервалу PQ у неспортсменів 142,2-152,3 мс, спортсменів 143,7-152,3 мс, волейболістів 142,0-170,0 мс, борців 122,0-154,0 мс та легкоатлетів 132,0-156,0 мс; інтервалу QRS у неспортсменів 79,19-83,52 мс, спортсменів 80,58-83,81 мс, волейболістів 72,00-90,00 мс, борців 76,00-92,00 мс та легкоатлетів 74,00-90,00 мс; та інтервалу QT у неспортсменів 360,6-370,2 мс, спортсменів 360,2-368,5 мс, волейболістів 344,0-372,0 мс, борців 340,0-376,0 мс та легкоатлетів 350,0-386,0 мс.

Також нами встановлені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху часових показників у осіб жіночої статі в II стандартному відведенні для показника тривалості зубця P у неспортсменів 78,57-82,69 мс, спортсменів 77,07-82,53 мс, волейболістів 74,00-86,00 мс та легкоатлетів 70,00-90,00 мс; інтервалу PQ у неспортсменів 138,5-145,8 мс, спортсменів 137,6-146,2 мс, волейболістів 132,0-154,0 мс та легкоатлетів 122,0-160,0 мс; інтервалу QRS у неспортсменів 78,83-82,37 мс, спортсменів 78,05-82,55 мс, волейболістів 76,00-90,00 мс та легкоатлетів 70,00-84,00 мс; та інтервалу QT у неспортсменів 362,3-371,6 мс, спортсменів 367,7-380,6 мс, волейболістів 348,0-400,0 мс та легкоатлетів 346,0-394,0 мс.

Крім амплітудних і часових показників нами були ще дослідженні деякі інтегральні параметри електричної активності серця, зокрема кути нахилу електричних осей QRS та P , час внутрішнього відхилення правого і лівого шлуночків, коригований інтервал QT , який визначали за формулою Базета, та тривалість інтервалу RR .

Показник нахилу електричної осі QRS у юнаків борців статистично значуще менший в порівнянні з неспортсменами ($p < 0,05$), волейболістами ($p < 0,01$) та легкоатлетами ($p < 0,001$). Даний показник лише у дівчат легкоатлеток достовірно більший, ніж у волейболісток ($p < 0,05$). Статевих відмінностей у величині даного показника не виявлено (рис. 3.29, табл. А.7).



1

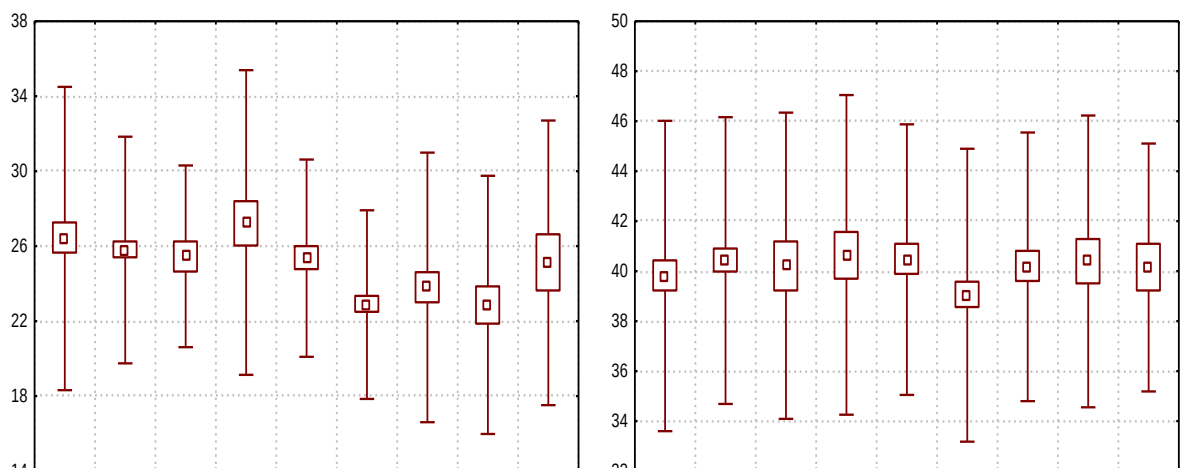
2

Рис. 3.29. Показники нахилу електричної осі QRS (1) та електричної осі Р (2) (°).

Показник нахилу електричної осі Р у осіб різної статі з різним рівнем фізичного навантаження не мав достовірних відмінностей та тенденцій до них в усіх групах порівняння. Нами виявлені лише статеві різниці у величині даного показника – в осіб чоловічої статі різних груп (неспортсменів ($p<0,001$), спортсменів ($p<0,01$) та волейболістів ($p<0,01$)) він мав більші значення, ніж у дівчат відповідних груп (див. табл. А.7 та рис. 3.29).

Час внутрішнього відхилення правого шлуночка не відрізняється у спортсменів різних видів спорту ($p>0,05$), нами встановлені лише статеві відмінності, даний показник має більші значення в групі юнаків, що не займаються спортом ($p<0,001$), загальній групі спортсменів ($p<0,05$) та у волейболістів ($p<0,01$), ніж у дівчат аналогічних груп (див. табл. А.7 та рис. 3.30).

При дослідженні часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка не встановлено достовірних відмінностей та тенденцій до них в усіх групах осіб чоловічої та жіночої статі з різним рівнем фізичних навантажень (див. табл. А.7 та рис. 3.30).



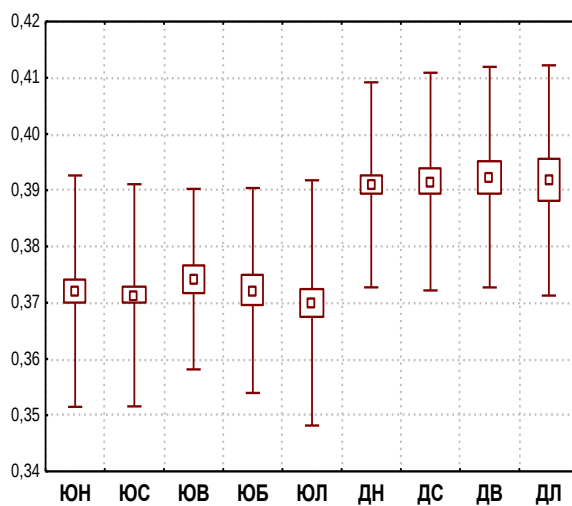
1

2

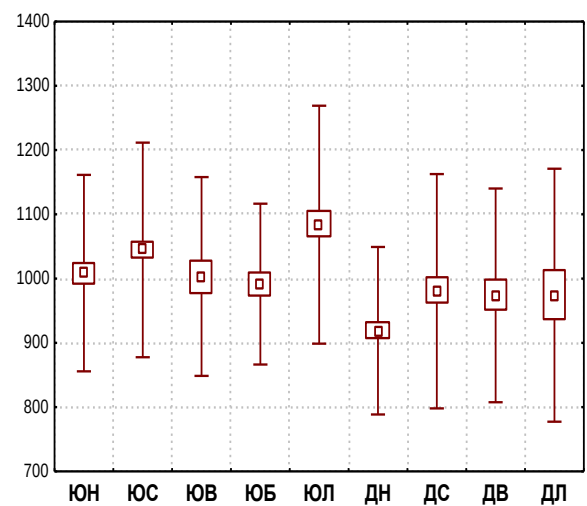
Рис. 3.30. Показник часу відхилення правого (1) та лівого шлуночка (2) (мс).

При дослідженні коригованого інтервалу QT між юнаками та дівчатами, що не займаються спортом, та спортсменами різних видів спорту статистично значущої різниці не встановлено. Але встановлено явище статевого диморфізму, виявлено, що даний показник достовірно більший в групах дівчат неспортсменок, загальній групі спортсменок, волейболісток та легкоатлеток ($p < 0,001$ в усіх випадках), ніж в аналогічних за рівнем фізичного навантаження групах юнаків (див. табл. А.7, рис. 3.31).

Виявлено, що показник інтервалу RR у юнаків легкоатлетів статистично значуще більший в порівнянні з неспортсменами та борцями ($p < 0,01$ в обох випадках), та волейболістами ($p < 0,05$). У дівчат волейболісток даний показник достовірно більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$). Встановлено, що даний показник статистично значуще більший в юнаків неспортсменів ($p < 0,001$), спортсменів загалом ($p < 0,01$) та легкоатлетів ($p < 0,01$), ніж у дівчат відповідних груп (див. табл. А.7, рис. 3.31).



1



2

Рис. 3.31. Показник коригованого інтервалу QT (1) (с)та інтервалу RR (2) (мс).

Нами визначені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху для інтегральних показників у осіб чоловічої статі: показника нахилу електричної осі *QRS* у неспортсменів 60,12-72,39 °; спортсменів 60,14-69,14 °; волейболістів 66,00-83,00 °; борців 54,00-74,00 °; легкоатлетів 64,00-84,00 °; показника нахилу електричної осі *P* у неспортсменів 85,47-90,14 °; спортсменів 84,34-88,19 °; волейболістів 82,00-96,00 °; борців 78,00-90,00 °; легкоатлетів 76,00-96,00 °; показника часу внутрішнього відхилення правого шлуночка у неспортсменів 24,74-28,07 мс; спортсменів 24,89-26,70 мс; волейболістів 22,00-28,00 мс; борців 24,00-32,00 мс; легкоатлетів 24,00-28,00 мс; показника часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка у неспортсменів 38,53-41,08 мс; спортсменів 39,57-41,28 мс; волейболістів 34,00-44,00 мс; борців 36,00-46,00 мс; легкоатлетів 36,00-44,00 мс; показника коригованого інтервалу *QT* у неспортсменів 0,368-0,376 мс; спортсменів 0,368-0,374 мс; волейболістів 0,365-0,384 мс; борців 0,362-0,382 мс; легкоатлетів 0,354-0,386 мс; показника інтервалу *RR* у неспортсменів 977-1040 мс; спортсменів 1020-1070 мс; волейболістів 908,0-1060 мс; борців 908,0-1072 мс; легкоатлетів 948,0-1200 мс.

Нами визначені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху для інтегральних показників у осіб жіночої статі : нахилу електричної осі *QRS* у неспортсменок 61,63-71,2 °; спортсменок 64,82-75,16 °; волейболісток 59,00-86,00 °; легкоатлеток 61,00-82,00 °; показника нахилу електричної осі *P* у неспортсменок 77,95-81,98 °; спортсменок 80,11-84,74 °; волейболісток 76,00-88,00 °; легкоатлеток 76,00-90,00 °; показника часу внутрішнього відхилення правого шлуночка у неспортсменок 22,00-23,77 мс; спортсменок 22,20-25,40 мс; волейболісток 18,00-26,00 мс; легкоатлеток 22,00-28,00 мс; показника часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка у неспортсменок 38,01-40,07 мс; спортсменок 38,98-41,37 мс; волейболісток 36,00-46,00 мс; легкоатлеток 36,00-42,00 мс; показника коригованого

інтервалу QT у неспортсменок 0,388-0,394 мс, спортсменок 0,387-0,396 мс, волейболісток 0,377-0,405 мс, легкоатлеток 0,376-0,407 мс, *показника інтервалу RR* у неспортсменок 896,0-941,8 мс; спортсменок 939,8-1021 мс; волейболісток 820,0-1120 мс; легкоатлеток 836,0-1048 мс.

Таким чином, встановлені межі довірчих інтервалів і прецентильного розмаху амплітудних, часових й інтегральних ЕКГ показників у практично здорових міських юнаків і дівчат з різним рівнем фізичних навантажень юнацького віку Поділля, зокрема у неспортсменів, спортсменів, волейболістів, легкоатлетів, борців, а також вивчені відмінності вищевказаних параметрів електричної активності серця у осіб, які не займаються спортом, і спортсменів різних видів спорту чоловічої та жіночої статі.

Результати досліджень, які представлені в даному розділі дисертації, відображені у 1 статті у фаховому виданні, що входить до переліку наукометричних баз даних [258], у 2 наукових статтях у фахових журналах рекомендованих МОН України [259, 260] та 2 тезах матеріалів міжнародних науково-практичних конференцій [261, 262].

РОЗДІЛ 4

ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ СЕРЦЯ У СПОРТСМЕНІВ І НЕСПОРТСМЕНІВ ЧОЛОВІЧОЇ ТА ЖІНОЧОЇ СТАТІ З РІЗНИМИ ТИПАМИ БУДОВИ ТІЛА

4.1. Особливості амплітудних показників електрокардіограми у юнаків і дівчат спортсменів і неспортсменів різних соматотипів

Показник амплітуди зубця Р в І стандартному відведенні в групах спортсменів юнаків та дівчат екто-мезоморфного соматотипу має найменші значення. У юнаків екто-мезоморфів, які займаються спортом,

даний показник менший, ніж у юнаків спортсменів мезоморфів та ендомезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). В групі юнаків, які не займаються спортом, достовірних соматотипологічних відмінностей не виявлено. У юнаків спортсменів мезоморфів цей показник більший, ніж у неспортсменів ($p < 0,05$). Даний показник у дівчат спортсменок середнього проміжного соматотипу більший, ніж у спортсменок екто-мезоморфів ($p < 0,05$). У неспортсменок мезоморфів цей показник достовірно більший, ніж у дівчат ектоморфів ($p < 0,05$). У неспортсменок мезоморфів та ендомезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках) показник амплітуди зубця Р більший, ніж у дівчат середнього проміжного типу. У спортсменок середнього проміжного соматотипу цей показник достовірно більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$). Статевий диморфізм виявлений лише в групі мезоморфів, які не займаються спортом: у дівчат він статистично значуще більший, ніж у юнаків ($p < 0,01$) (табл. Б.1, рис. 4.1).

Показник амплітуди зубця Р в II стандартному відведенні у юнаків мезоморфів, які займаються спортом, достовірно більший, ніж у екто-мезоморфів та ендомезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). У юнаків неспортсменів мезоморфів даний показник менший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,05$). У юнаків неспортсменів екто-мезоморфів даний показник більший, ніж у спортсменів ($p < 0,01$). У дівчат спортсменок середнього проміжного соматотипу він достовірно менший, ніж у дівчат мезоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). У дівчат неспортсменок середнього проміжного соматотипу він більший, ніж у осіб жіночої статі мезоморфів та ендомезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). У неспортсменок середнього проміжного соматотипу показник амплітуди зубця Р в II стандартному відведенні більший, ніж у спортсменок ($p < 0,001$). Статевих відмінностей між групами юнаків та дівчат різних соматотипів не виявлено (див. табл. Б.1 та рис. 4.1).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Р в III стандартному відведенні у юнаків мезоморфів, які займаються спортом більший, ніж у

ендо-мезоморфів ($p < 0,05$). У юнаків неспортсменів екто-мезоморфів цей показник достовірно більший, ніж у спортсменів екто-мезоморфів ($p < 0,05$), а у неспортсменів середнього проміжного соматотипу має тенденцію до збільшення порівняно з спортсменами ($p = 0,052$). У дівчат спортсменок середнього проміжного соматотипу даний показник менший, ніж у спортсменок екто-мезоморфів ($p < 0,001$) та екоморфів ($p < 0,05$). У дівчат мезоморфів, які не займаються спортом, цей показник менший, ніж у дівчат з середнім проміжним соматотипом ($p < 0,05$). У дівчат неспортсменок екто-мезоморфів він більший, ніж у неспортсменок ендомезоморфів ($p < 0,05$). У дівчат неспортсменок середнього проміжного соматотипу показник амплітуди зубця Р в III стандартному відведенні більший, ніж у спортсменок ($p < 0,001$). Статевих відмінностей даного показника нами не було встановлено (див. табл. Б.1 та рис. 4.2).

Нами виявлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні aVR у юнаків, які займаються спортом, екто-мезоморфів достовірно менший, ніж у мезоморфів ($p < 0,01$) та екоморфів ($p < 0,05$). У юнаків неспортсменів екто-мезоморфів даний показник більший, ніж у мезоморфів ($p < 0,05$).

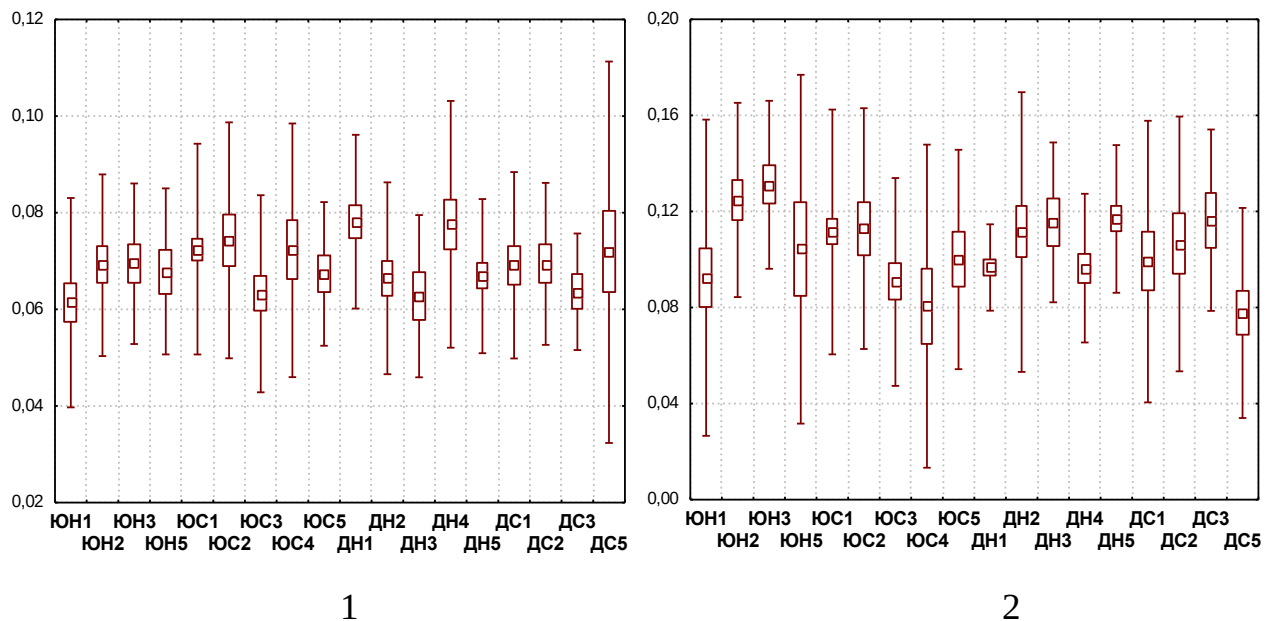


Рис. 4.1. Особливості амплітуди зубця Р у I (1) та II (2) відведеннях (мВ).

Тут і в подальшому:

1. Ю – юнаки; 2. Д – дівчата; 3. Н – не займаються спортом; 4. С – спортсмени загалом; 5. 1 – мезоморфи; 6. 2 – ектоморфи; 7. 3 – екто-мезоморфи; 8. 4 – ендо-мезоморфи; 9. 5 – середній проміжний соматотип; 10. Mean – арифметична середня; 11. SE +SE – похибка арифметичної середньої; 12. SD +SD – стандартне квадратичне відхилення.

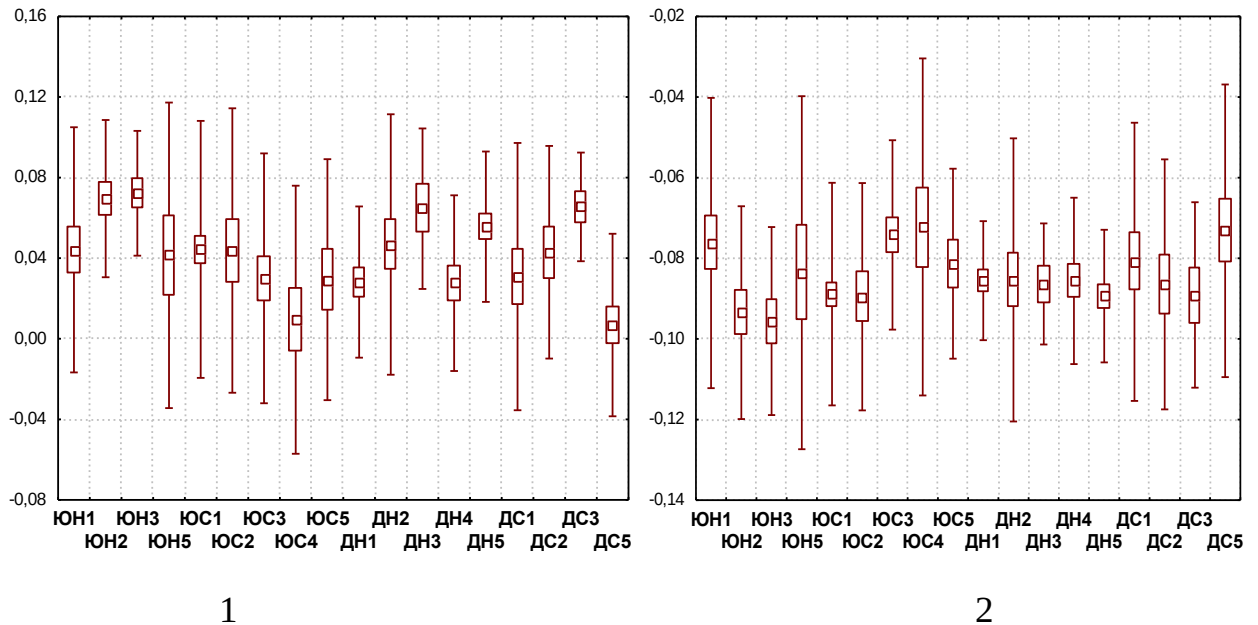


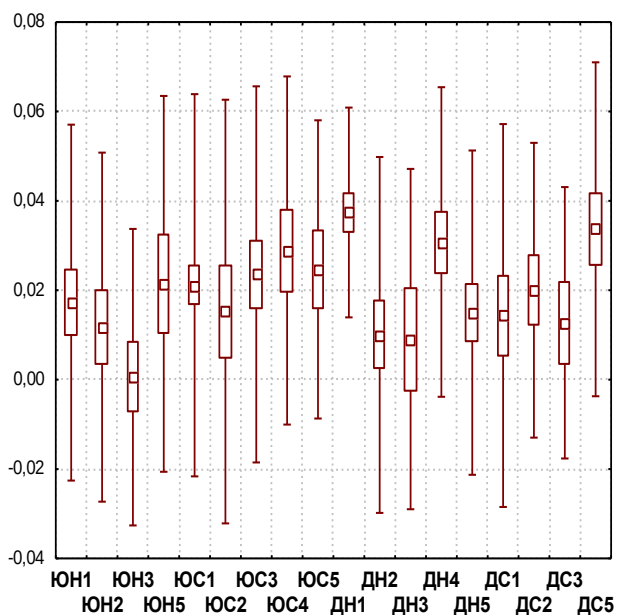
Рис. 4.2. Особливості амплітуди зубця Р у ІІІ (1) та аVR (2) відведеннях (мВ).

У юнаків екто-мезоморфів, які не займаються спортом, амплітуда зубця Р у відведенні аVR більша, ніж у спортсменів ($p < 0,01$). В групі дівчат спортсменок середнього проміжного соматотипу даний показник достовірно більший, ніж у неспортсменок. При дослідженні відповідних статевих соматотипологічних груп нами також не встановлено жодних достовірних відмінностей (див. табл. Б.1 та рис. 4.2).

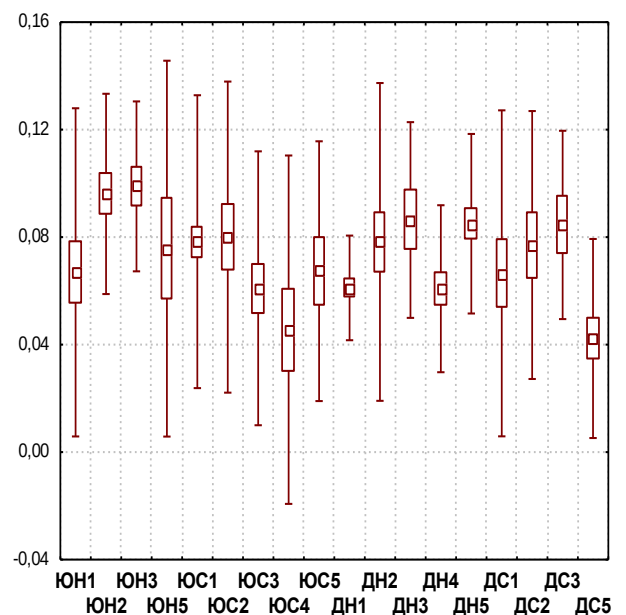
Показник амплітуди зубця Р у відведенні аVL в юнаків у залежності від рівня фізичного навантаження та соматотипу достовірно не відрізняється. Даний показник у дівчат спортсменок екто-мезоморфів достовірно менший, ніж у дівчат середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). У дівчат неспортсменок мезоморфів цей показник достовірно більший, ніж у неспортсменок ектоморфного ($p < 0,01$) та середнього

проміжного соматотипу ($p < 0,05$). У дівчат неспортсменок ендомезоморфного соматотипу показник амплітуди зубця Р у відведенні aVL достовірно більший, ніж у дівчат середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$), а в порівнянні з ектоморфами має тенденцію до збільшення ($p = 0,060$). У дівчат неспортсменок мезоморфів цей показник має тенденцію до збільшення порівняно з спортсменками мезоморфами ($p = 0,057$). У спортсменок середнього проміжного соматотипу цей показник достовірно більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$). Даний показник у дівчат мезоморфів, які не займаються спортом, має тенденцію до збільшення порівняно з юнаками ($p = 0,052$) (див. табл. Б.1 та рис. 4.3).

У юнаків спортсменів мезоморфів показник амплітуди зубця Р у відведенні aVF достовірно більший, ніж у ендомезоморфів ($p < 0,05$). Встановлено, що даний показник у юнаків мезоморфів, які не займаються спортом, має тенденцію до зменшення в порівнянні з ектоморфами ($p = 0,062$) та екто-мезоморфами ($p = 0,053$). У спортсменів екто-мезоморфів даний показник достовірно більший, ніж у неспортсменів ($p < 0,01$).



1



2

Рис. 4.3. Особливості амплітуди зубця Р у aVL (1) та aVF (2) відведеннях (мВ).

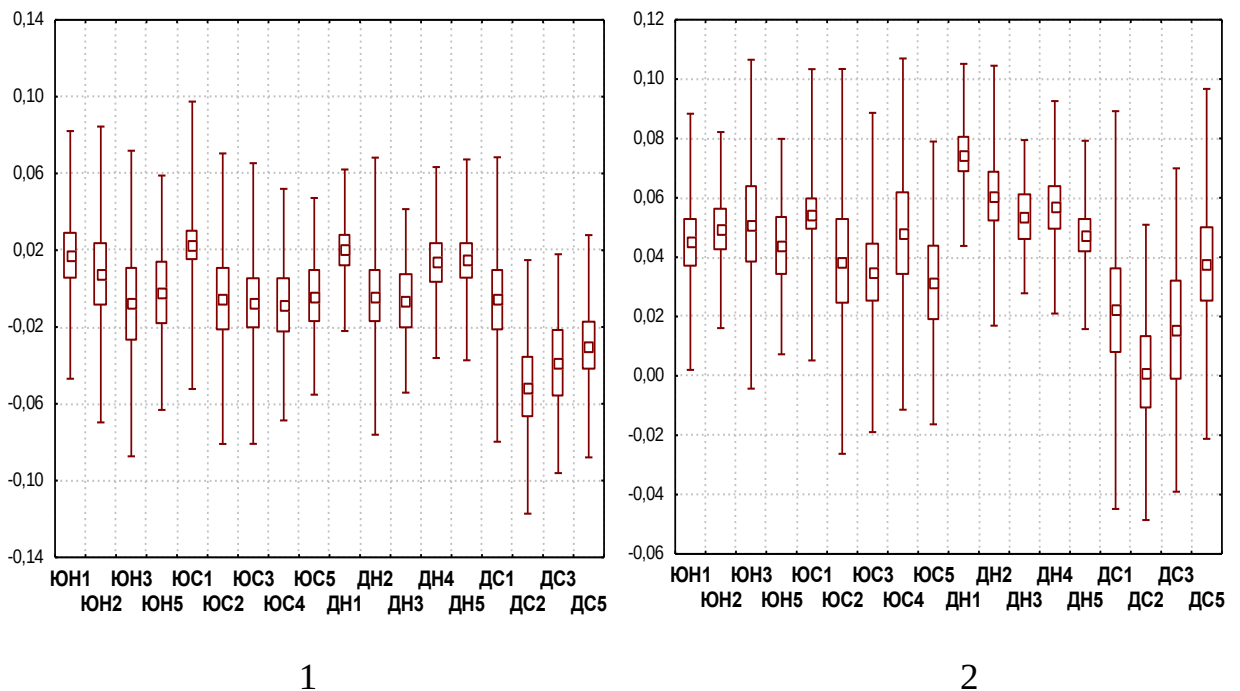


Рис. 4.4. Особливості амплітуди зубця Р у V₁ (1) та V₂ (2) відведеннях (мВ).

Показник амплітуди зубця Р у відведенні aVF у дівчат спортсменок середнього проміжного соматотипу достовірно менший, ніж у осіб жіночої статі мезоморфів, ектоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках) та екто-мезоморфів ($p < 0,01$). Цей показник у дівчат неспортсменок мезоморфів достовірно менший, ніж у осіб жіночої статі середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$). У неспортсменок енто-мезоморфів даний показник менший, ніж у неспортсменок ектоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). У неспортсменок середнього проміжного соматотипу цей показник більший, ніж у спортсменок ($p < 0,001$). Статевих відмінностей даного показника не виявлено (див. табл. Б.1 та рис. 4.3).

Показник амплітуди зубця Р у відведенні V₁ у юнаків спортсменів мезоморфів достовірно більший, ніж у екто-мезоморфів та енто-

мезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). Даний показник у юнаків неспортсменів не мав статистично значущих відмінностей. У дівчат спортсменок ектоморфів даний показник має тенденцію до збільшення порівняно з дівчатами мезоморфами ($p = 0,054$), а у неспортсменок ектоморфний соматотип має тенденцію до зменшення порівняно з середнім проміжним соматотипом ($p = 0,061$). У дівчат спортсменок ектоморфів та середнього проміжного соматотипу цей показник достовірно більший, ніж у спортсменок ($p < 0,05$ в обох випадках) (див. табл. Б.1 та рис. 4.4).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні V_2 у юнаків спортсменів мезоморфів має тенденцію до збільшення порівняно з середнім проміжним типом ($p = 0,057$). Даний показник у юнаків, які не займаються спортом, не мав достовірних відмінностей. У дівчат спортсменок ектоморфів даний показник достовірно менший, ніж у спортсменок середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). У неспортсменок середнього проміжного типу цей показник достовірно менший, ніж у неспортсменок мезоморфів ($p < 0,01$) та має тенденцію до зменшення порівняно з дівчатами ектоморфами ($p = 0,061$). У неспортсменок мезоморфів ($p < 0,01$) та ектоморфів ($p < 0,001$) показник амплітуди зубця Р у відведенні V_2 достовірно більший, ніж у спортсменок. У юнаків спортсменів мезоморфів цей показник більший, ніж у дівчат мезоморфного соматотипу ($p < 0,05$), а у юнаків спортсменів ектоморфів має тенденцію до збільшення порівняно з дівчатами спортсменками ектоморфами ($p = 0,062$). У дівчат неспортсменок мезоморфів показник амплітуди зубця Р у відведенні V_2 достовірно більший, ніж у юнаків мезоморфів ($p < 0,05$) (див. табл. Б.1 та рис. 4.4).

Показник амплітуди зубця Р у відведенні V_3 у юнаків спортсменів екто-мезоморфів достовірно менший, ніж у мезоморфів ($p < 0,05$) та має тенденцію до зменшення порівняно з енто-мезоморфами ($p = 0,051$). Даний показник у юнаків, які не займаються спортом, та у дівчат спортсменок не

мав достовірних відмінностей. У дівчат неспортсменок ектоморфів цей показник має тенденцію до зменшення порівняно з дівчатами мезоморфами ($p=0,052$) та достовірно менший, ніж у осіб жіночої статі з середнім проміжним соматотипом ($p<0,05$). У дівчат неспортсменок мезоморфів даний показник має тенденцію до збільшення порівняно з спортсменками ($p=0,063$). Статевих відмінностей даного показника не виявлено (див. табл. Б.1 та рис. 4.5).

Нами встановлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні V_4 у юнаків спортсменів екто-мезоморфів достовірно менший, ніж у мезоморфів, ектоморфів ($p<0,01$ в обох випадках) та енто-мезоморфів ($p<0,05$). У дівчат спортсменок екто-мезоморфів даний показник більший, ніж у неспортсменок ($p<0,05$). У юнаків спортсменів екто-мезоморфів цей показник менший, ніж у дівчат відповідної соматотипологічної групи ($p<0,05$) (див. табл. Б.1 та рис.4.5).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Р у відведенні V_5 у юнаків спортсменів екто-мезоморфів достовірно менший, ніж у мезоморфів, ектоморфів ($p<0,01$ в обох випадках) та енто-мезоморфів ($p<0,05$).

У дівчат спортсменок екто-мезоморфів показник амплітуди зубця Р у відведенні V_5 достовірно більший, ніж у спортсменок середнього проміжного соматотипу ($p<0,05$). У юнаків неспортсменів даний показник

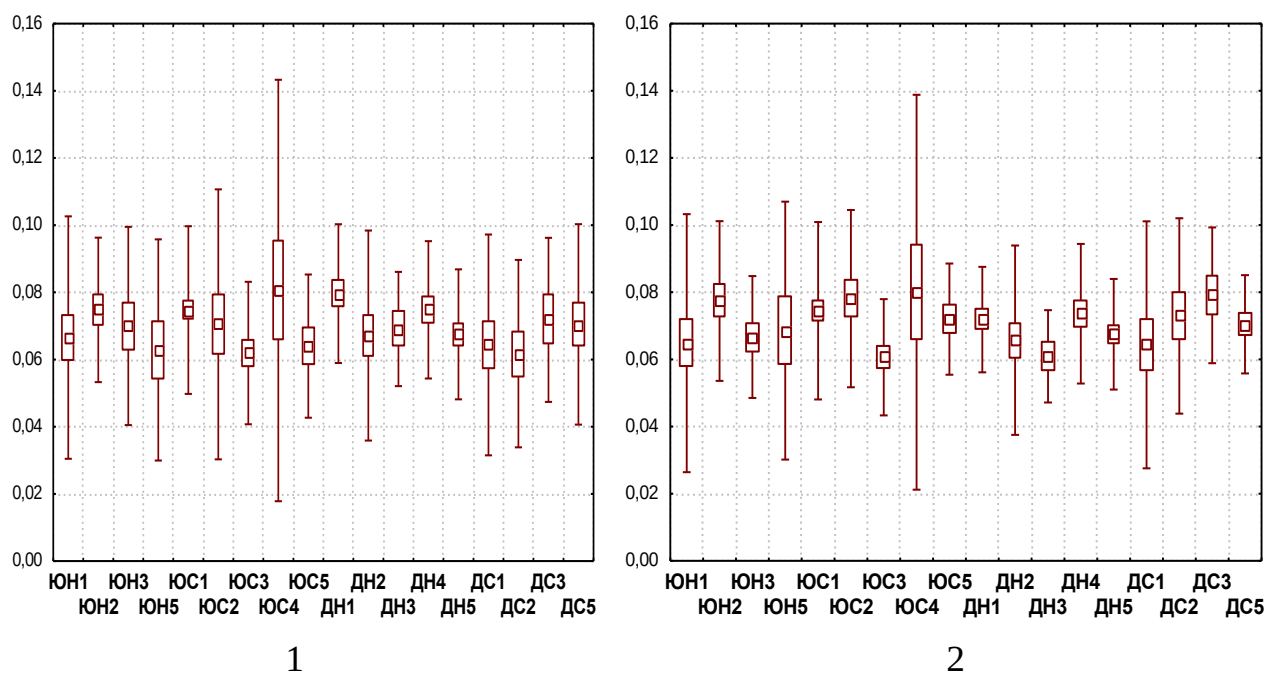


Рис. 4.5. Особливості амплітуди зубця Р у V_3 (1) та V_4 (2) відведеннях (мВ).

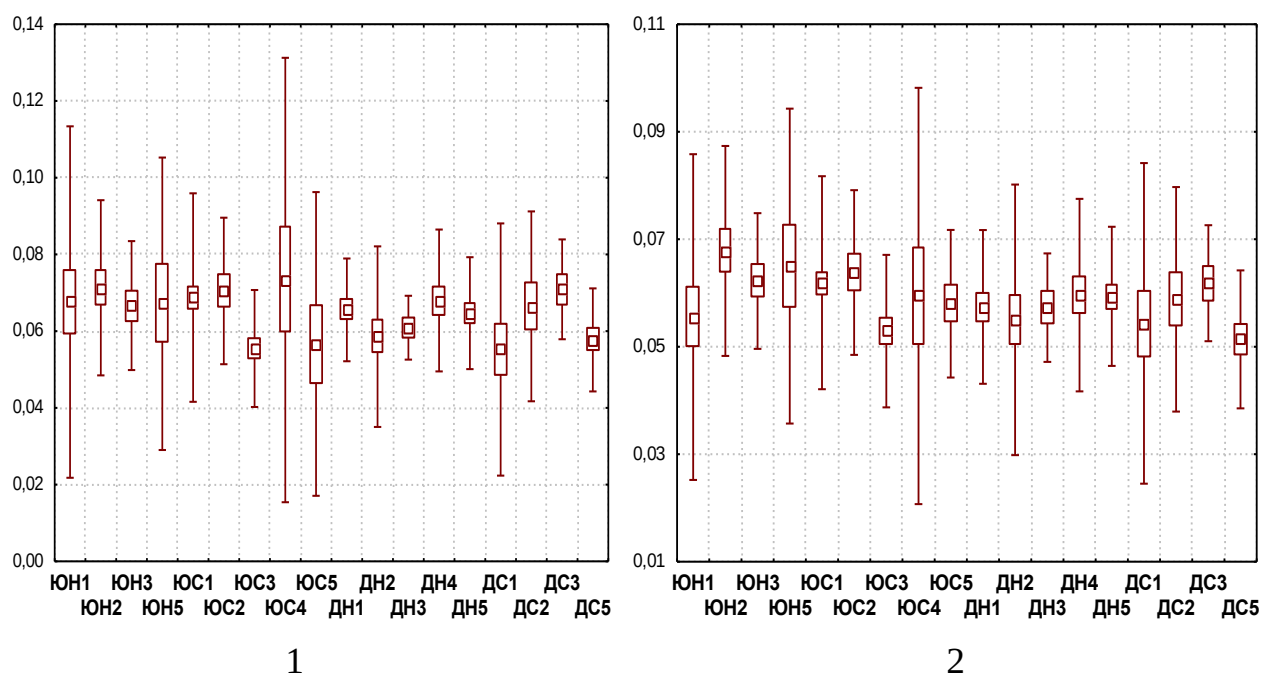


Рис. 4.6. Особливості амплітуди зубця Р у V_5 (1) та V_6 (2) відведеннях (мВ).

достовірно більший, ніж у спортсменів ($p < 0,05$). В осіб жіночої статі, які не займаються спортом, показник амплітуди зубця Р у відведенні V_5 має

тенденцію до збільшення порівняно з спортсменами ($p=0,063$). У юнаків спортсменів екто-мезоморфів цей показник менший, ніж у дівчат екто-мезоморфів ($p<0,01$) (див. табл. Б.1 та рис. 4.6).

Показник амплітуди зубця Р у відведенні V_6 у юнаків спортсменів екто-мезоморфів достовірно менший, ніж у мезоморфів та ектоморфів ($p<0,01$ в обох випадках). В групі осіб чоловічої статі екто-мезоморфів неспортсменів даний показник більший, ніж у екто-мезоморфів спортсменів ($p<0,05$). У дівчат спортсменок екто-мезоморфів цей показник достовірно більший, ніж у спортсменок середнього проміжного соматотипу ($p<0,05$). У дівчат неспортсменок середнього проміжного соматотипу цей показник достовірно більший, ніж у спортсменок з відповідним соматотипом ($p<0,05$). У юнаків спортсменів екто-мезоморфів цей показник менший, ніж у дівчат екто-мезоморфів ($p<0,05$). У юнаків спортсменів ектоморфів показник амплітуди зубця Р також більший, ніж в осіб жіночої статі ектоморфного соматотипу ($p<0,05$) (див. табл. Б.1 та рис. 4.6).

Показник амплітуди зубця Q в I стандартному відведенні у юнаків, які займаються спортом не мав соматотипологічних відмінностей. Даний показник в юнаків неспортсменів ектоморфів має найменші значення: спостерігається тенденція до зменшення порівняно з мезоморфами ($p=0,053$) та середнім проміжним соматотипами ($p=0,062$), також він менший, ніж у неспортсменів екто-мезоморфів ($p<0,01$). В осіб жіночої статі, які займаються спортом, даний показник також не має соматотипологічних відмінностей. У неспортсменок даний показник у осіб з мезоморфним соматотипом більший, ніж у дівчат екто-мезоморфів та ектоморфів ($p<0,05$). Статеві відмінності показника амплітуди зубця Q в I стандартному відведенні встановлені лише в групах мезоморфів спортсменів ($p<0,05$) та екто-мезоморфів неспортсменів ($p<0,05$), даний показник більший в осіб чоловічої статі (табл. Б.2 та рис. 4.7).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Q в II стандартному відведенні в жодній із досліджуваних груп не мав статистично значущих відмінностей (див. табл. Б.2).

Нами виявлено, що показник амплітуди зубця Q в III стандартному відведенні має найменші значення у групі ендо-мезоморфів, але достовірні відмінності встановлені лише у групі юнаків, які займаються спортом з середнім проміжним соматотипом ($p < 0,05$). У осіб чоловічої статі, які не займаються спортом, а також у дівчат як спортсменок так і тих, що не займаються спортом жодних соматотипологічних відмінностей не виявлено. Статеві відмінності виявлено лише в групі екторморфів, які не займаються спортом: у осіб чоловічої статі він має тенденцію до зменшення ($p = 0,060$) (див. табл. Б.2 та рис. 4.7).

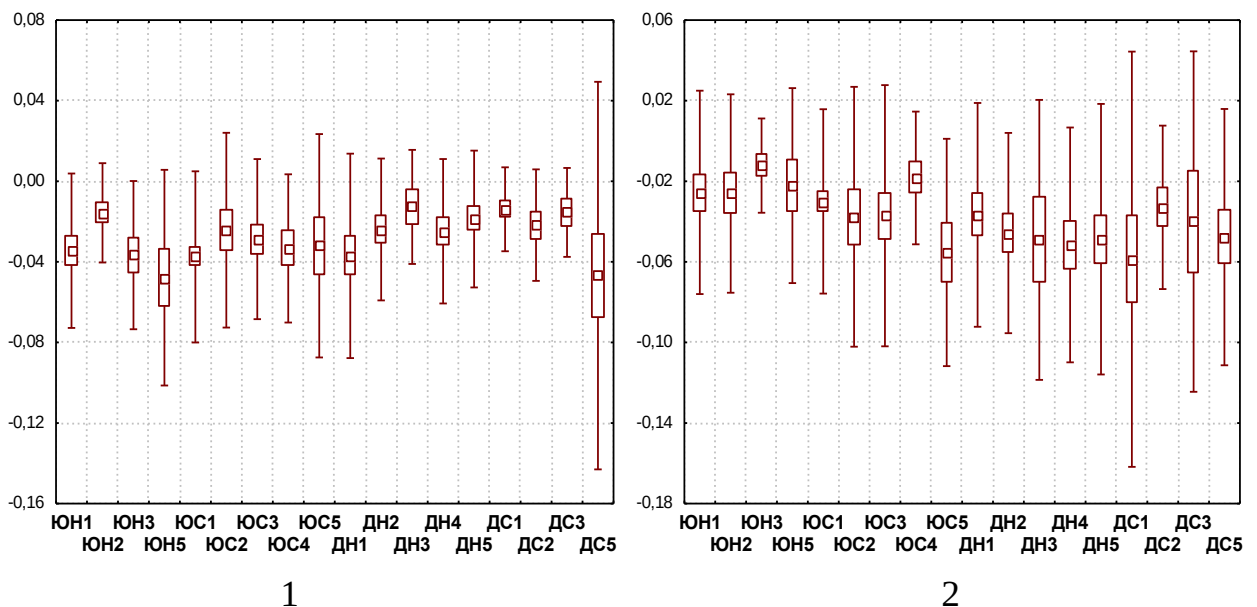


Рис. 4.7. Особливості амплітуди зубця Q у I (1) та III (2) стандартних відведеннях (мВ).

Показник амплітуди зубця Q в відведенні aVR мав достовірні соматотипологічні відмінності лише у юнаків екторморфів, даний показник більший у спортсменів, ніж у тих хто не займається спортом ($p < 0,05$). У групах дівчат з різними типами будови тіла він знаходився майже на

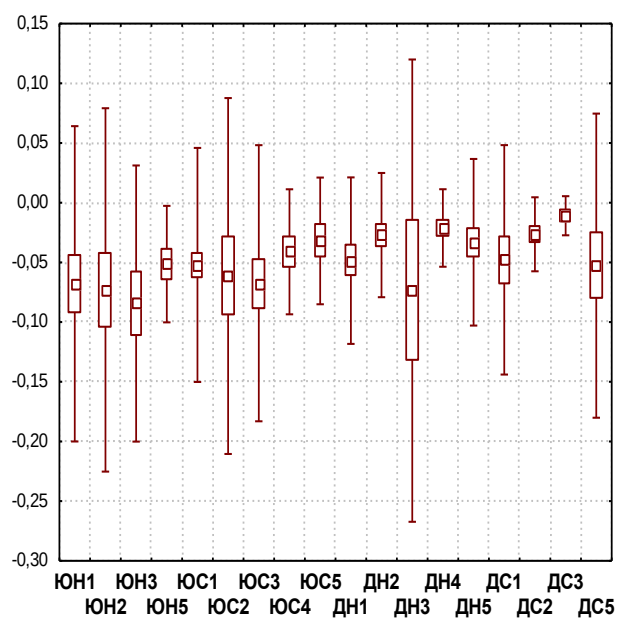
однаковому рівні. Статеві відмінності у величині даного показника у осіб з однаковим типом будови тіла відсутні. (див. табл. Б.2).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Q в відведенні aVL не мав достовірних соматотипологічних відмінностей у всіх групах юнаків і дівчат, що займаються спортом. Статистично значущі відмінності виявлені в осіб жіночої статі, які не займаються спортом: у дівчат ектоморфів цей показник менший, ніж у осіб жіночої статі екто-мезоморфів ($p < 0,05$). Статева різниця у величині даного показника в групах осіб з різним рівнем фізичного навантаження та окремих соматотипів відсутня (див. табл. Б.2 та рис.4.8).

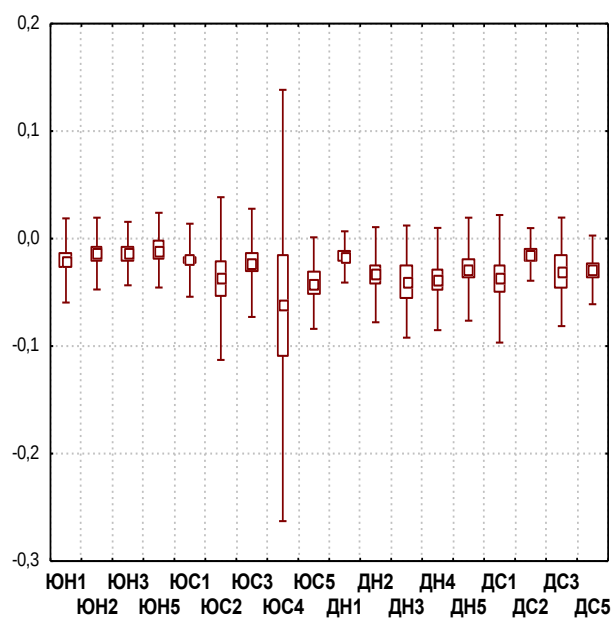
Показник амплітуди зубця Q в відведенні aVF має достовірні відмінності лише у дівчат, які не займаються спортом: у дівчат екто-мезоморфів він більший, ніж у дівчат мезоморфів ($p < 0,05$). Статевих відмінностей при дослідженні даного показника нами не встановлено (див. табл. Б.2 та рис.4.8).

Нами встановлено, що показник амплітуди зубця Q в відведенні V_1 має достовірно більші значення у дівчат мезоморфів, які не займаються спортом, ніж у дівчат ектоморфів ($p < 0,05$). У юнаків достовірних соматотипологічних відмінностей не виявлено. Даний показник статевих відмінностей немає (див. табл. Б.2).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Q в відведенні V_2 в усіх групах юнаків статистично значущих відмінностей не мав. Даний показник у групі дівчат, які займаються спортом, достовірно більший у ектоморфів, ніж у мезоморфів ($p < 0,01$). Цей показник у групі дівчат мезоморфів, що не займаються спортом, достовірно більший, ніж у неспортсменок екто-мезоморфів ($p < 0,05$). Статевий диморфізм показника амплітуди зубця Q в відведенні V_2 відсутній (див. табл. Б.2).

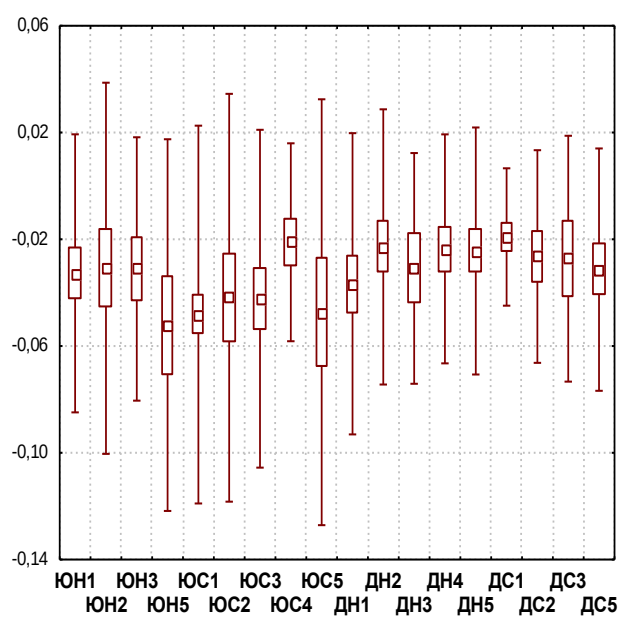


1

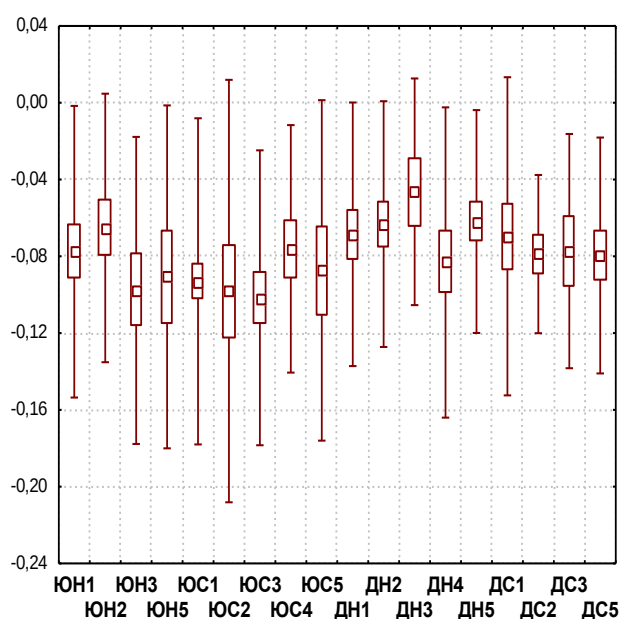


2

Рис. 4.8. Особливості амплітуди зубця Q у aVL (1) та aVF (2) відведеннях (мВ).



1



2

Рис. 4.9. Особливості амплітуди зубця Q у V₅ (1) та V₆ (2) відведеннях. (мВ).

Показник амплітуди зубця Q в відведеннях V_3 та V_4 як у осіб жіночої статі, так і у осіб чоловічої статі не мав значущих соматотипологічних відмінностей (див. табл. Б.2).

Нами встановлено, що показник амплітуди зубця Q в відведенні V_5 у юнаків в залежності від рівня фізичного навантаження та соматотипу достовірно не відрізняється. У групі дівчат мезоморфів, які займаються спортом, даний показник достовірно більший, ніж у дівчат ектоморфів ($p < 0,05$). Статевих відмінностей при дослідженні даного показника не встановлено (див. табл. Б.2 та рис. 4.9).

В усіх групах юнаків показник амплітуди зубця Q в відведенні V_6 не мав достовірних соматотипологічних відмінностей. Даний показник у дівчат ектоморфів, які займаються спортом, статистично значуще більший, ніж у дівчат мезоморфів ($p < 0,05$). У осіб жіночої статі, які не займаються спортом, достовірних відмінностей даного показника не виявлено. Статевий диморфізм цього показника виявлений лише в групі екто-мезоморфів неспортсменів: у дівчат він має тенденцію до збільшення порівняно з юнаками неспортсменами ($p = 0,062$) (див. табл. Б.2 та рис. 4.9).

Показник амплітуди зубця R в I стандартному відведенні у юнаків спортсменів мезоморфів достовірно більший, ніж у ектоморфів ($p < 0,01$) та екто-мезоморфів ($p < 0,05$). У юнаків неспортсменів група мезоморфів має також найбільші значення, але достовірні відмінності встановлені лише з екто-мезоморфами ($p < 0,001$). У юнаків ектоморфів, які не займаються спортом, мають достовірно менші значення, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,05$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$). У дівчат мезоморфів спортсменок цей показник має тенденцію до збільшення порівняно з дівчатами екто-мезоморфами ($p = 0,056$). У осіб жіночої статі, які не займаються спортом, показник амплітуди зубця R достовірно більша, ніж у дівчат ектоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках), а порівняно з особами жіночої статі з середнім проміжним соматотипом має тенденцію до збільшення ($p = 0,054$). Також даний

показник у дівчат неспортсменок ендо-мезоморфів достовірно більший, ніж у дівчат ектоморфів, екто-мезоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). Статеві відмінності встановлені лише в групі мезоморфів спортсменів, даний показник більший у осіб чоловічої статі ($p < 0,05$) (табл. Б.3 та рис.4.10).

Встановлено, що показник амплітуди зубця R в II стандартному відведенні у юнаків спортсменів ендо-мезоморфів має достовірно найменші значення, порівняно з усіма соматотипами ($p < 0,01$ в усіх випадках). У осіб чоловічої статі, які не займаються спортом, та осіб жіночої, які займаються спортом даний показник не має достовірних відмінностей. У дівчат мезоморфів, які не займаються спортом, цей показник має тенденцію до зменшення порівняно з неспортсменками середнього проміжного соматотипу ($p = 0,059$).

У дівчат спортсменок мезоморфів показник амплітуди зубця R в II стандартному відведенні має тенденцію до збільшення порівняно з неспортсменками ($p = 0,052$). Статеві відмінності даного показника встановлені в групах ектоморфів та середнього проміжного соматотипів, які займаються спортом, цей показник більший в осіб чоловічої статі ($p < 0,05$ в обох випадках) (див табл. Б.3 та рис. 4.10).

Нами виявлено, що показник амплітуди зубця R в III стандартному відведенні у юнаків спортсменів мезоморфів достовірно менший, ніж у ектоморфів, екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ в усіх випадках). Також даний показник у юнаків спортсменів більший у ектоморфів порівняно з екто-мезоморфами ($p < 0,05$). У осіб чоловічої статі ендо-мезоморфів, які займаються спортом, цей показник достовірно менший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,05$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$). Показник амплітуди зубця R у юнаків ектоморфів, які не займаються спортом, достовірно менший, ніж у мезоморфів ($p < 0,01$) та екто-мезоморфів ($p < 0,05$). У юнаків спортсменів

екто-мезоморфів даний показник достовірно більший, ніж у неспортсменів ($p < 0,05$).

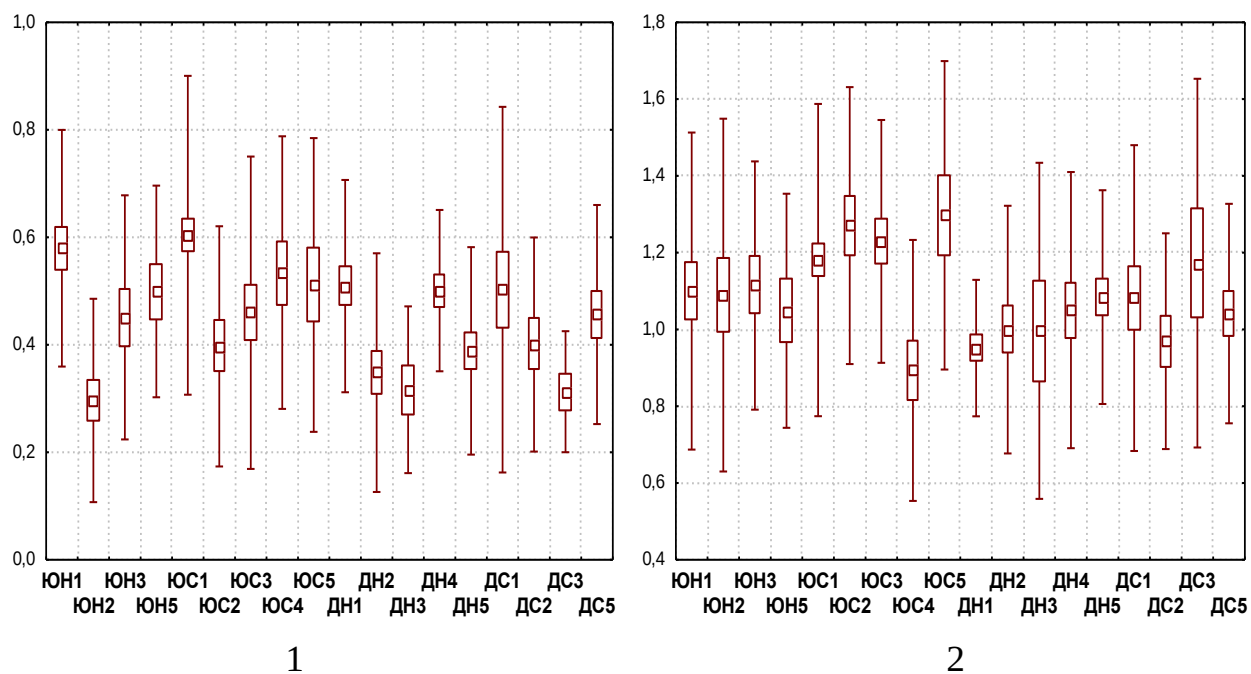


Рис. 4.10. Особливості амплітуди зубця R у I (1) та II (2) стандартних відведеннях (мВ).

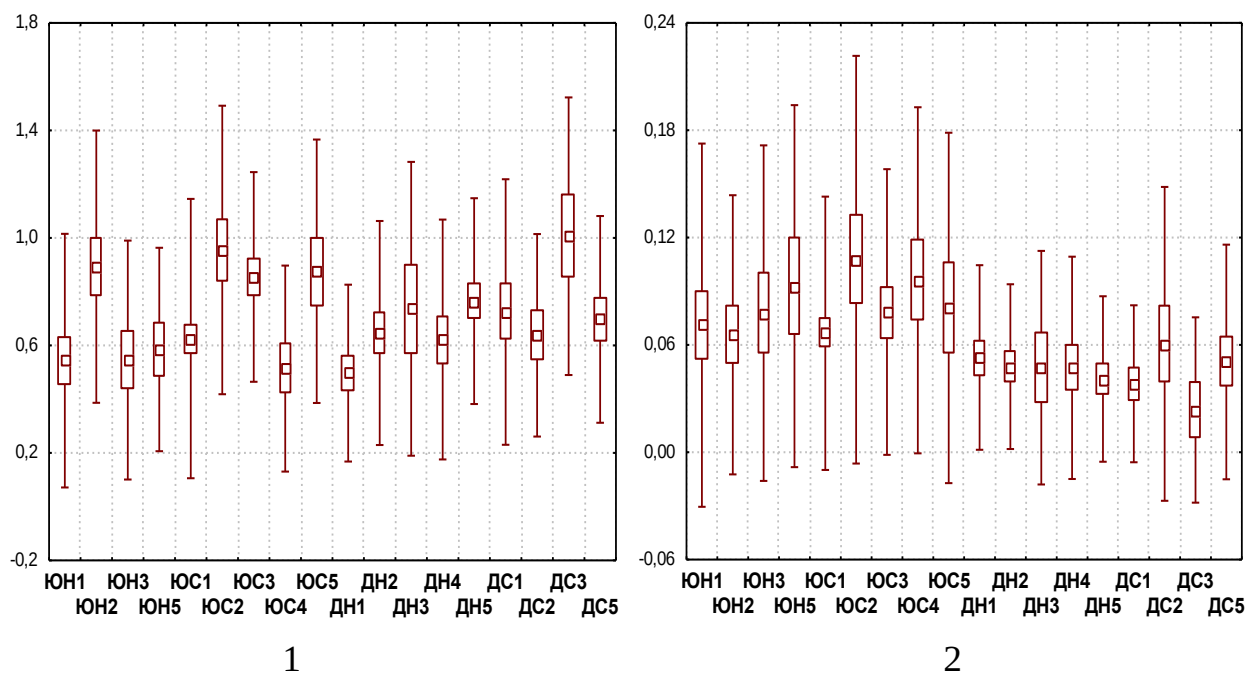


Рис. 4.11. Особливості амплітуди зубця R у III (1) та aVR (2) відведеннях (мВ).

У осіб жіночої статі, які займаються спортом, достовірних відмінностей даного показника не виявлено. У дівчат неспортсменок мезоморфів цей показник статистично значуще менший, ніж у неспортсменок середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). Досліджуваний показник у юнаків ектоморфів, які займаються спортом має тенденцію до збільшення, порівняно з дівчатами спортсменками ектоморфами ($p = 0,053$) (див табл. Б.3 та рис. 4.11).

Показник амплітуди зубця R у відведенні aVR у осіб чоловічої статі в усіх групах досліджуваних не мав достовірних відмінностей. В групі дівчат-спортсменок екто-мезоморфів даний показник достовірно менший, ніж у спортсменок ектоморфів ($p < 0,05$) та має тенденцію до зменшення порівняно з спортсменками мезоморфами ($p = 0,051$). У дівчат неспортсменок даний показник не мав достовірних відмінностей. Статеві відмінності цього показника встановлені в групах спортсменів екто-мезоморфів та неспортсменів середнього проміжного соматотипу, даний показник достовірно більший у юнаків ($p < 0,05$ в обох випадках) (див табл. Б.3 та рис. 4.11).

Нами встановлено, що показник амплітуди зубця R у відведенні aVL у юнаків-спортсменів мезоморфів достовірно більший, ніж у ектоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках) та має тенденцію до збільшення порівняно з середнім проміжним соматотипом ($p = 0,062$). Даний показник у спортсменів екто-мезоморфів достовірно більший, ніж у ектоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ в обох випадках). У юнаків неспортсменів ектоморфів цей показник достовірно менший, ніж у мезоморфів ($p < 0,001$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). У дівчат спортсменок мезоморфів цей показник достовірно більший, ніж у спортсменок ектоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках),

також у спортсменок ектоморфів даний показник достовірно менший, ніж у дівчат середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). У дівчат неспортсменок мезоморфів цей показник достовірно більший, ніж у осіб жіночої статі ектоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). У осіб жіночої статі, які не займаються спортом, ектоморфів показник амплітуди зубця R достовірно менший, ніж у дівчат енто-мезоморфів ($p < 0,001$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). Також даний показник у неспортсменок екто-мезоморфів достовірно менший, ніж у дівчат енто-мезоморфів ($p < 0,01$). Статевих відмінностей даного показника не виявлено (див табл. Б.3 та рис. 4.12).

Показник амплітуди зубця R у відведенні aVF у юнаків енто-мезоморфів, які займаються спортом, достовірно менший ($p < 0,01$), ніж у мезоморфів ($p < 0,05$), ектоморфів та екто-мезоморфів. Цей показник у юнаків неспортсменів та дівчат, які займаються спортом, не мав достовірних відмінностей. У осіб жіночої статі мезоморфів, які не займаються спортом, показник амплітуди зубця R у відведенні aVF статистично значуще менший, ніж у неспортсменок середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$). Статеві відмінності даного показника виявлені в групі ектоморфів спортсменів, даний показник більший в осіб чоловічої статі (див табл. Б.3 та рис. 4.12).

При дослідженні показника амплітуди зубця R у відведенні V_1 встановлено, що у юнаків спортсменів мезоморфів більший, ніж у неспортсменів ($p < 0,05$). У дівчат неспортсменок мезоморфів ($p < 0,05$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,001$) цей показник достовірно більший, ніж у спортсменок. У юнаків спортсменів мезоморфів ($p < 0,001$), ектоморфів, середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$ в обох випадках) та екто-мезоморфів ($p < 0,05$) даний показник статистично значуще більший, ніж у дівчат спортсменок. У юнаків неспортсменів екто-мезоморфів ($p < 0,05$) цей показник достовірно більший, ніж у дівчат екто-мезоморфів (див табл. Б.3 та рис. 4.13).

У осіб чоловічої статі показник амплітуди зубця R у відведенні V_2 не мав статистично значущих відмінностей. У дівчат мезоморфів, які займаються спортом, даний показник має тенденцію до збільшення порівняно з середнім проміжним соматотипом ($p=0,060$).

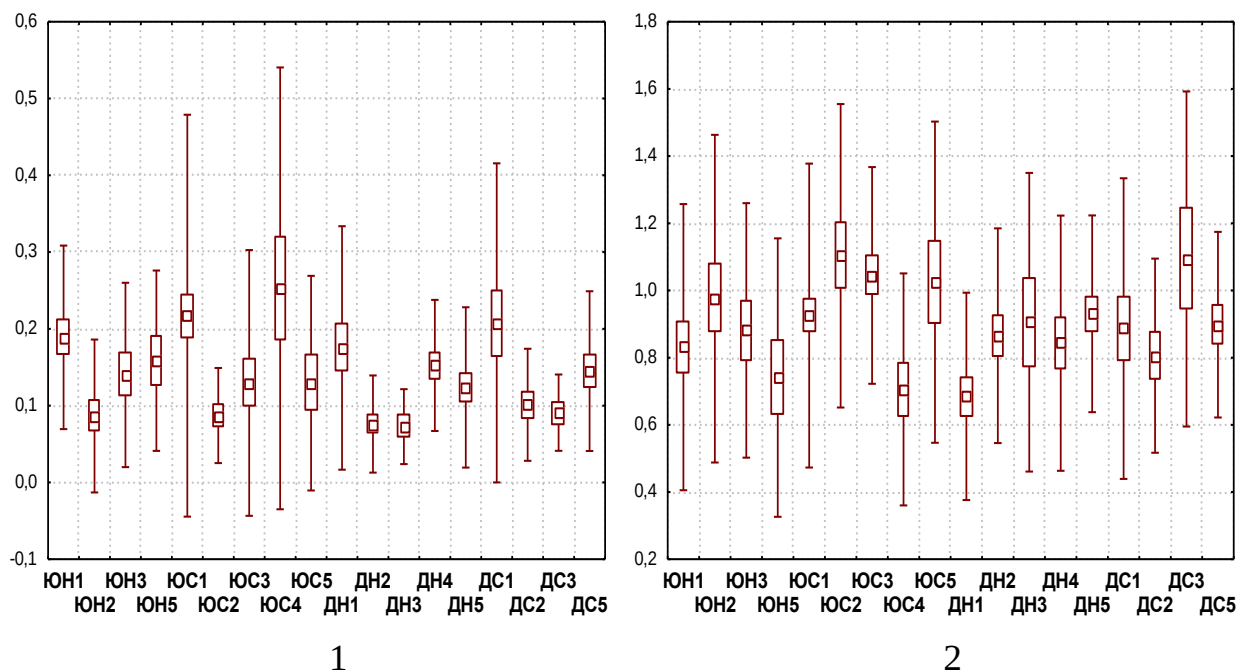


Рис. 4.12. Особливості амплітуди зубця R у aVL (1) та aVF (2) відведеннях (мВ).

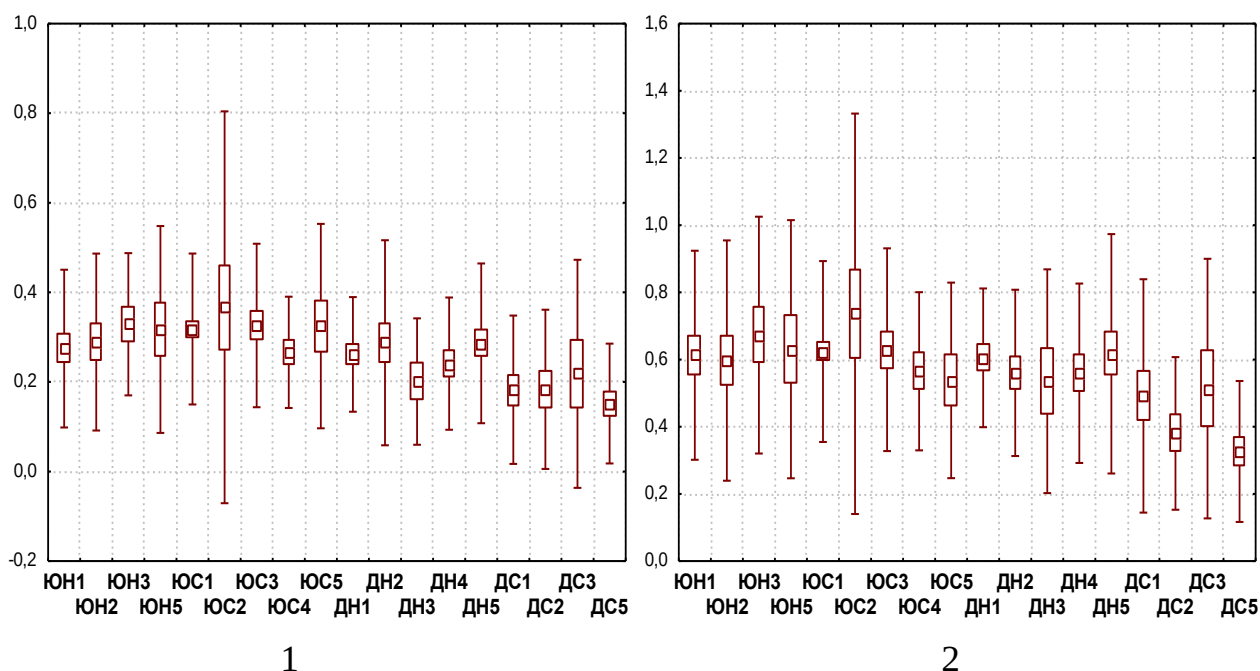


Рис. 4.13. Особливості амплітуди зубця R у V_1 (1) та V_2 (2) відведеннях (мВ).

У дівчат неспортсменок мезоморфів ($p < 0,01$), екторморфів ($p < 0,05$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,001$) цей показник більший, ніж у спортсменок. Статеві відмінності цього показника встановлені лише в групі спортсменів мезоморфів ($p < 0,001$), екторморфів ($p < 0,01$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$), показник амплітуди зубця R достовірно більший у осіб чоловічої статі (див табл. Б.3 та рис. 4.13).

Показник амплітуди зубця R у відведенні V_3 у юнаків спортсменів та неспортсменів не мав достовірних відмінностей. У дівчат спортсменок мезоморфів показник амплітуди зубця R у відведенні V_3 має тенденцію до збільшення порівняно з спортсменками екторморфами ($p = 0,050$) та середнім проміжним соматотипом ($p = 0,052$). Цей показник у осіб жіночої статі, які не займаються спортом, у енто-мезоморфів достовірно більший, ніж у неспортсменок екто-мезоморфів ($p < 0,05$). У спортсменів екторморфів ($p < 0,01$) даний показник достовірно більший, ніж у дівчат спортсменок аналогічного соматотипу. У юнаків неспортсменів екто-мезоморфів даний

показник достовірно більший, ніж у дівчат неспортсменок ($p < 0,05$) (див табл. Б.3 та рис. 4.14).

Встановлено, що показник амплітуди зубця R у відведенні V_4 має лише статеві відмінності. В групі спортсменів ектоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ в обох випадках) даний показник достовірно більший в чоловіків (див табл. Б.3 та рис. 4.14).

Виявлено, що показник амплітуди зубця R у відведенні V_5 у юнаків спортсменів екто-мезоморфів статистично значуще менший, ніж у мезоморфів та ектоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). У юнаків неспортсменів ектоморфів даний показник менший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,05$). У юнаків спортсменів ектоморфів цей показник більший, ніж у неспортсменів ($p < 0,05$). У дівчат спортсменок не було встановлено жодних соматотипологічних відмінностей. У дівчат, які не займаються спортом, ектоморфів даний показник достовірно менший, ніж у дівчат мезоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках).

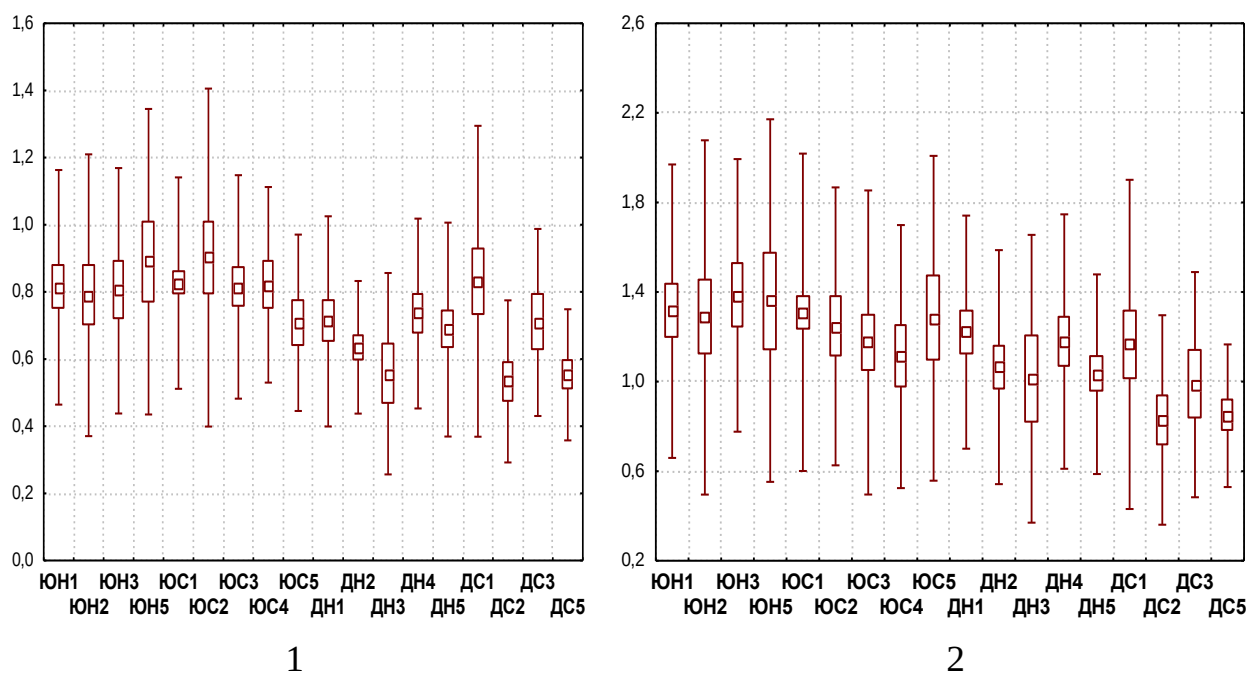


Рис. 4.14. Особливості амплітуди зубця R у V_3 (1) та V_4 (2) відведеннях (мВ).

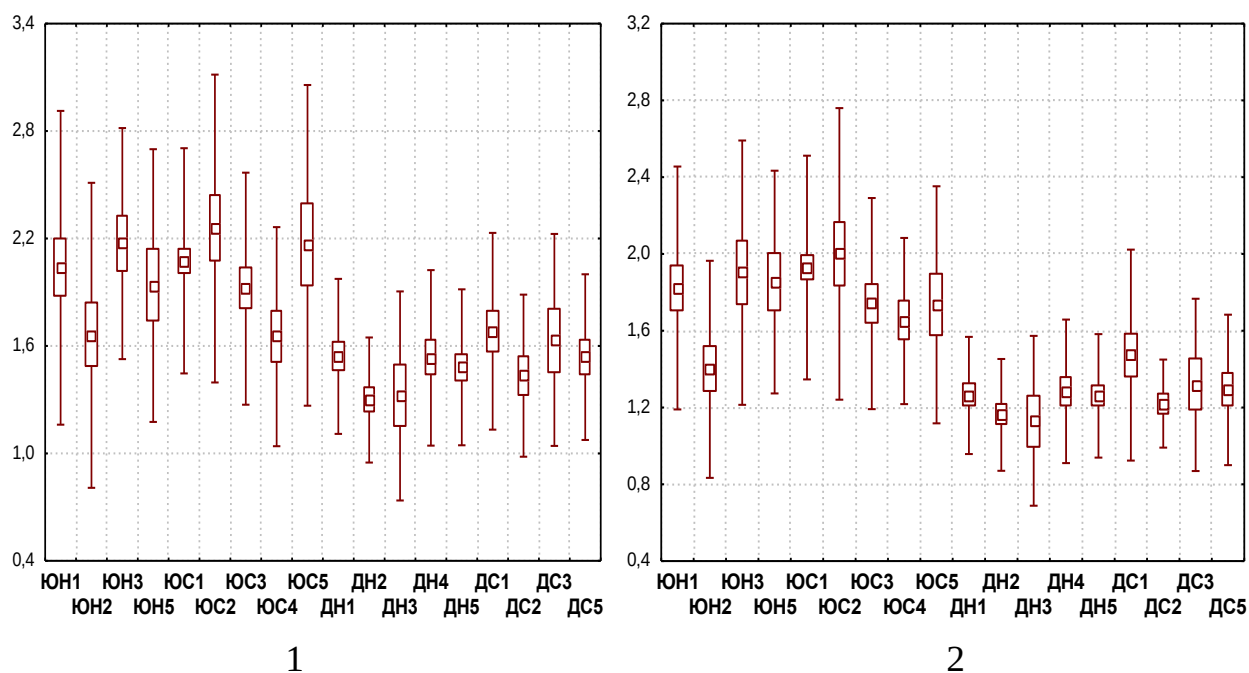


Рис. 4.15. Особливості амплітуди зубця R у V_5 (1) та V_6 (2) відведеннях (мВ).

У юнаків спортсменів мезоморфів, ектоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$) даний показник більший, ніж у дівчат. У юнаків неспортсменів мезоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках) показник амплітуди зубця R у відведенні V_5 достовірно більший, ніж у дівчат (див табл. Б.3 та рис. 4.15).

Встановлено, що показник амплітуди зубця R у відведенні V_6 має достовірні відмінності в групі юнаків, які не займаються спортом: у ектоморфів даний показник менший, ніж у мезоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках) та має тенденцію до зменшення порівняно з середнім проміжним соматотипом ($p = 0,050$). У юнаків спортсменів ектоморфів показник амплітуди зубця R у відведенні V_6 більший, ніж у неспортсменів ($p < 0,01$). Статеві відмінності встановлені в усіх групах досліджуваних. Слід відмітити, що даний показник достовірно більший в осіб чоловічої статі: у спортсменів мезоморфів та ектоморфів ($p < 0,001$ в обох випадках), екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу

($p < 0,05$ в обох випадках); у неспортсменів мезоморфів, екто-мезоморфів, середнього проміжного соматотипу ($p < 0,001$ в усіх трьох випадках) та екторморфів ($p < 0,05$) (див табл. Б.3 та рис. 4.15).

Показник амплітуди зубця S в I стандартному відведенні в юнаків, як спортсменів так і неспортсменів, знаходився майже на одному рівні та не мав статистичних відмінностей. У дівчат даний показник мав достовірні відмінності лише у неспортсменок екто-мезоморфів, він достовірно більший, ніж у дівчат екторморфів ($p < 0,05$). Статевих відмінностей даного показника не виявлено при порівнянні досліджуваних груп (див табл. Б.4 та рис. 4.16).

При дослідженні показника амплітуди зубця S в II стандартному відведенні встановлено, що цей показник достовірно не відрізнявся між різними соматотипами. У юнаків неспортсменів екто-мезоморфів цей показник достовірно більший, ніж у спортсменів ($p < 0,05$).

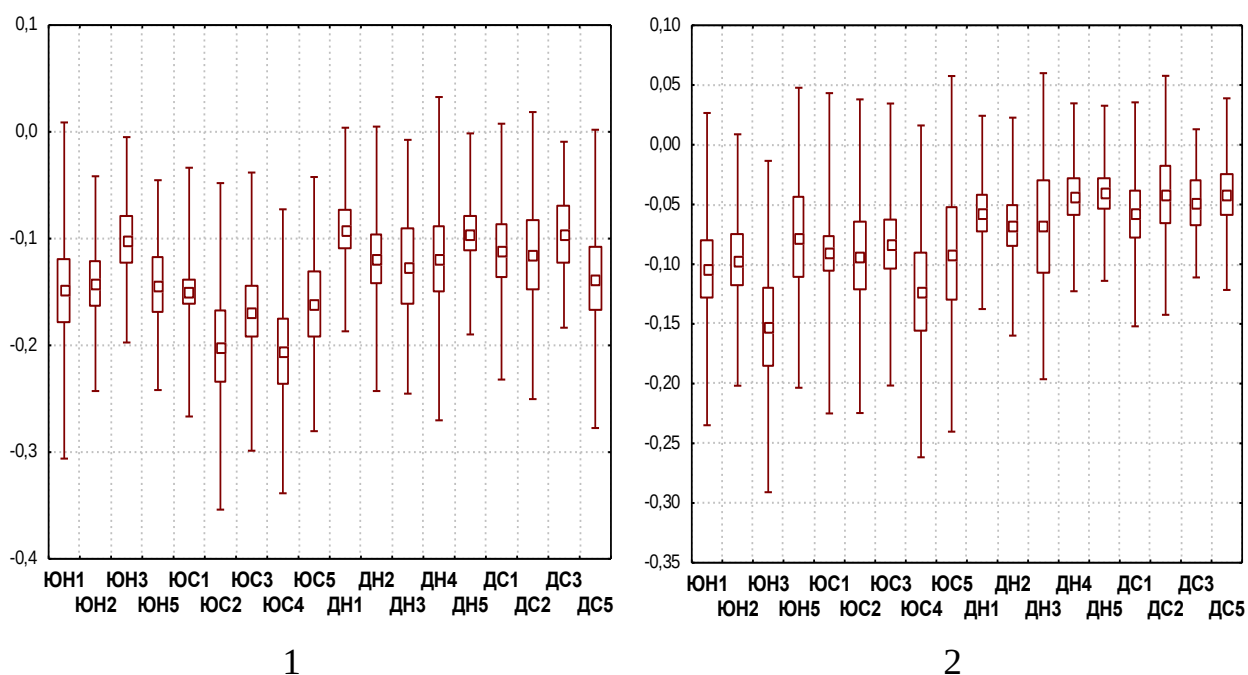


Рис. 4.16. Особливості амплітуди зубця S у I (1) та II (2) стандартних відведеннях (мВ).

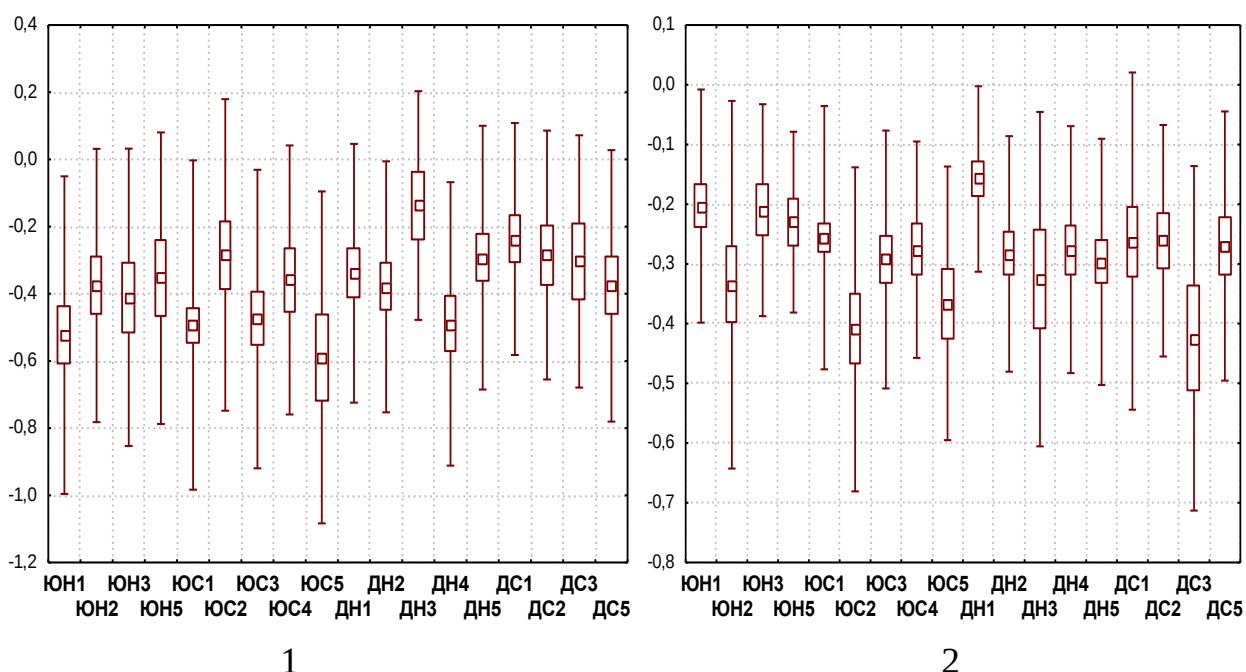


Рис. 4.17. Особливості амплітуди зубця S у aVR (1) та aVL (2) відведеннях (мВ).

Достовірні відмінності даного показника встановлені також при порівнянні різних статевих груп. У юнаків неспортсменів екто-мезоморфів даний показник статистично значуще більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$) (див табл. Б.4 та рис. 4.16).

Показник амплітуди зубця S в III стандартному відведенні в юнаків та дівчат, як спортсменів так і неспортсменів, не мали жодних соматотипологічних відмінностей. Статевих відмінностей даного показника також не виявлено (див табл. Б.4).

Встановлено, що показник амплітуди зубця S в відведенні aVR у юнаків екоморфів, які займаються спортом, даний показник має тенденцію до зменшення порівняно з середнім проміжним соматотипом ($p = 0,058$). У юнаків, які не займаються спортом, та дівчат спортсменок даний показник суттєво не відрізнявся. У осіб жіночої статі мезоморфів, які не займаються спортом, даний показник має тенденцію до збільшення порівняно з неспортсменками екто-мезоморфами ($p = 0,064$). Також даний

показник у дівчат неспортсменок достовірно більший у екто-мезоморфів, ніж у осіб жіночої статі екто-мезоморфів ($p < 0,01$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). Статевих відмінностей даного показника не виявлено (див табл. Б.4 та рис. 4.17).

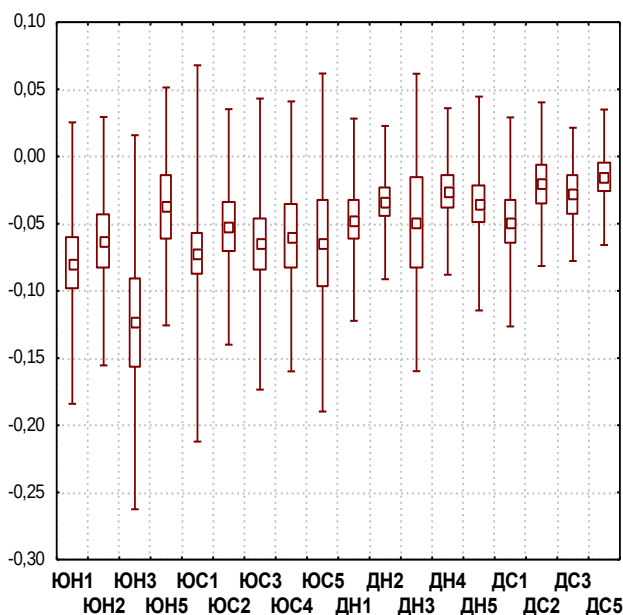
У юнаків спортсменів ектоморфів показник амплітуди зубця S в відведенні aVL достовірно більший, ніж у мезоморфів ($p < 0,05$). У юнаків спортсменів даний показник має тенденцію до збільшення порівняно з неспортсменами ($p = 0,063$). У дівчат спортсменок даний показник не мав соматотипологічних відмінностей. У осіб жіночої статі мезоморфів, які не займаються спортом, даний показник достовірно менший, ніж у неспортсменок ектоморфів ($p < 0,01$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). Нами не виявлено статевих особливостей даного показника (див табл. Б.4 та рис. 4.17).

Показник амплітуди зубця S у юнаків неспортсменів екто-мезоморфів у відведенні aVF достовірно більший, ніж у середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). У дівчат спортсменок та тих, які не займаються спортом, даний показник достовірно не відрізнявся. Статеві відмінності встановлені лише в групі екто-мезоморфів, даний показник достовірно більший у неспортсменів ($p < 0,05$) (див табл. Б.4 та рис. 4.18).

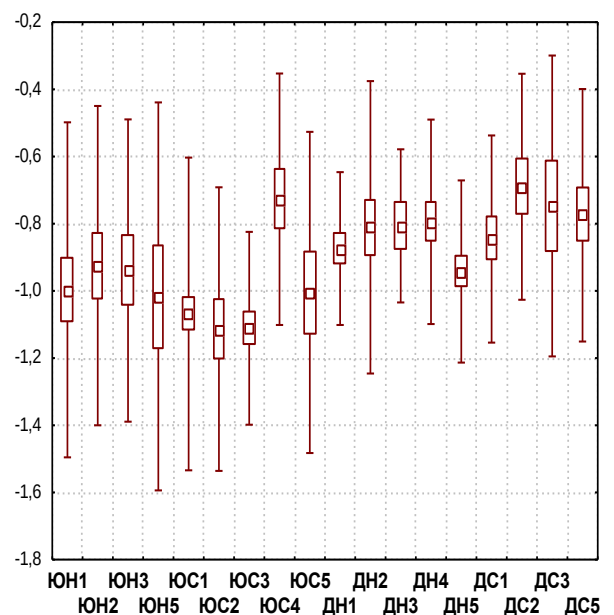
Встановлено, що показник амплітуди зубця S у відведенні V_1 у юнаків спортсменів екто-мезоморфів достовірно менший, ніж у мезоморфів, ектоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках) та екто-мезоморфів ($p < 0,001$). У юнаків неспортсменів та дівчат спортсменок показник амплітуди зубця S у відведенні V_1 достовірно не відрізнявся. Цей показник у дівчат неспортсменок середнього проміжного соматотипу достовірно більший, ніж у неспортсменок екто-мезоморфного соматотипу. У неспортсменок середнього проміжного соматотипу даний показник достовірно більший, ніж у спортсменок ($p < 0,05$). Статеві відмінності встановлені лише в групі спортсменів: у юнаків мезоморфів, ектоморфів

($p < 0,01$ в обох випадках) та екто-мезоморфів ($p < 0,05$) він достовірно більший, ніж у дівчат відповідних соматотипів (див табл. Б.4 та рис. 4.18).

Показник амплітуди зубця S у відведенні V_2 у юнаків спортсменів мезоморфів статистично значуще менший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,01$) та має тенденцію до збільшення порівняно з середнім проміжним соматотипом ($p = 0,052$). Також слід відмітити, що у юнаків як спортсменів так і неспортсменів ектоморфів даний показник має найбільші значення порівняно з іншими соматотипами. У спортсменів ектоморфів він достовірно більший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,01$) та середнього проміжного соматотипів ($p < 0,05$). Встановлено, що показник амплітуди зубця S у юнаків екто-мезоморфів, які займаються спортом, достовірно більший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,01$) та має тенденцію до збільшення порівняно з середнім проміжним соматотипом ($p = 0,058$). У юнаків неспортсменів ектоморфів показник амплітуди зубця S у відведенні V_2 достовірно більший, ніж у мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ в обох випадках).



1



2

Рис. 4.18. Особливості амплітуди зубця S у aVF (1) та V₁ (2) відведеннях (мВ).

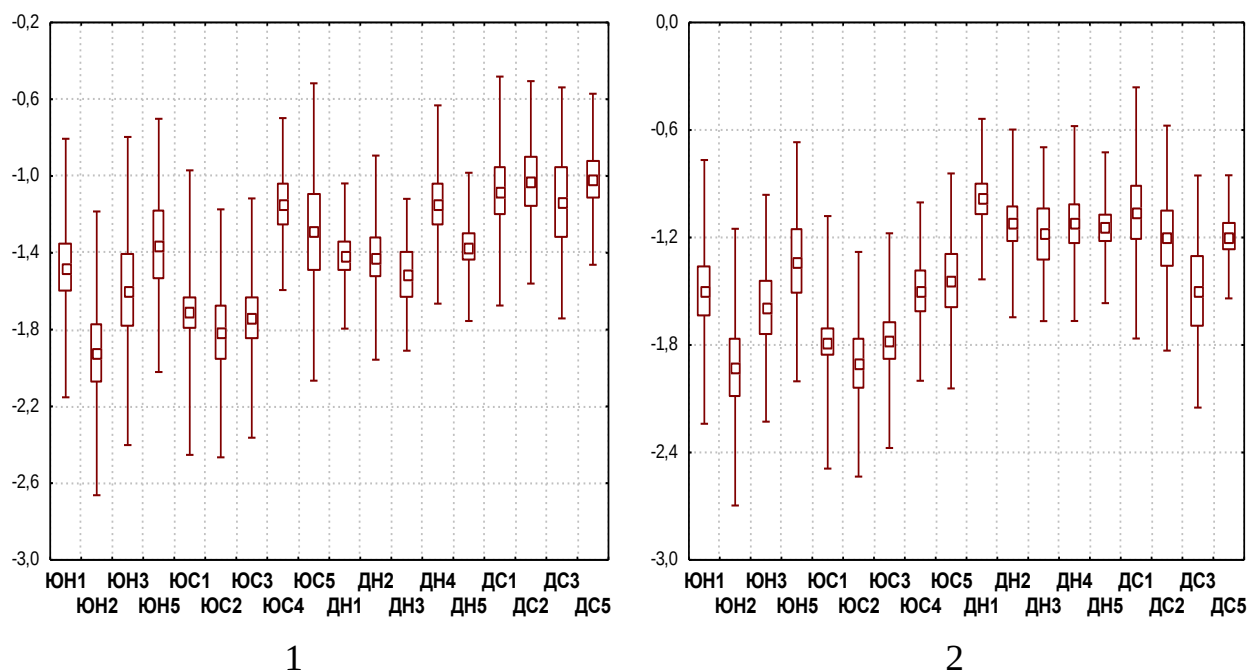


Рис. 4.19. Особливості амплітуди зубця S у V₂ (1) та V₃ (2) відведеннях (мВ).

У дівчат неспортсменок ектоморфів, середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$ в обох випадках) та мезоморфів ($p < 0,05$) даний показник достовірно більший, ніж у спортсменок. Показник амплітуди зубця S у дівчат екто-мезоморфів неспортсменок статистично значуще менший, ніж у дівчат ектоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках) та має тенденцію до зменшення порівняно з особами жіночої статі середнього проміжного соматотипу ($p = 0,053$). У юнаків спортсменів мезоморфів, ектоморфів ($p < 0,001$ в обох випадках), екто-мезоморфів ($p < 0,05$) та у неспортсменів ектоморфів ($p < 0,05$) даний показник достовірно більший, ніж у дівчат (див табл. Б.4 та рис. 4.19).

Показник амплітуди зубця S у відведенні V₃ у юнаків спортсменів мезоморфів достовірно більший, ніж у середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). У юнаків ектоморфів даний показник має найбільші значення: достовірні відмінності у спортсменів ектоморфів встановлені з екто-

мезоморфами та середнім проміжним соматотипом ($p < 0,05$ в обох випадках), у неспортсменів ектоморфів має тенденцію до збільшення порівняно з мезоморфами ($p = 0,055$) та достовірно більший, ніж у середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). В жодній з груп дівчат не виявлено достовірних соматотипологічних відмінностей. Статеві відмінності встановлені між групами мезоморфів та ектоморфів, даний показник більший в осіб чоловічої статі: у спортсменів мезоморфів ($p < 0,001$), у неспортсменів мезоморфів ($p < 0,01$), у спортсменів ектоморфів ($p < 0,01$), у неспортсменів ектоморфів ($p < 0,001$) (див табл. Б.4 та рис. 4.19).

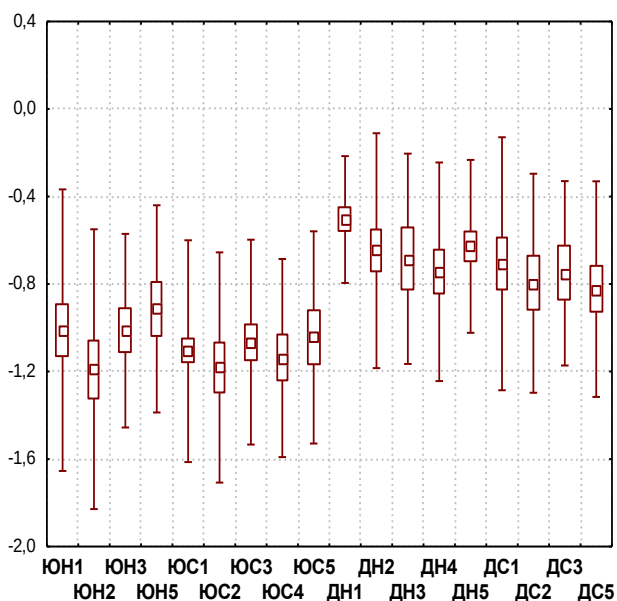
Встановлено, що показник амплітуди зубця S у відведенні V_4 у юнаків та у осіб жіночої статі не мав соматотипологічних відмінностей. Статеві відмінності встановлені в групах спортсменів та тих осіб, які не займаються спортом, даний показник більший у осіб чоловічої статі, у спортсменів мезоморфів ($p < 0,01$), ектоморфів ($p < 0,05$), екто-мезоморфів ($p = 0,055$); у неспортсменів мезоморфів, ектоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках), екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$) (див табл. Б.4 та рис. 4.20).

Показник амплітуди зубця S у відведенні V_5 у юнаків та дівчат немає достовірних відмінностей. Статевий диморфізм встановлений у всіх групах досліджуваних, даний показник має достовірно більші значення у осіб чоловічої статі. У спортсменів мезоморфів, ектоморфів, екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ - $p < 0,001$), у неспортсменів мезоморфів, ектоморфів, екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ - $p < 0,01$) (див табл. Б.4 та рис. 4.20).

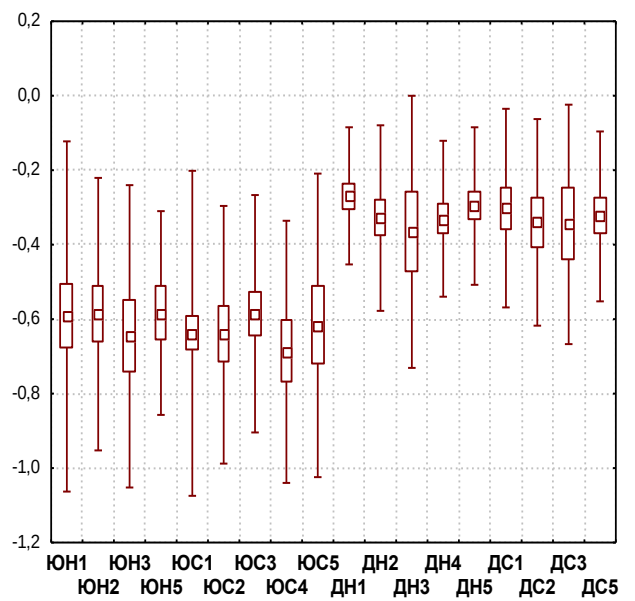
Показник амплітуди зубця S у відведенні V_6 у юнаків та дівчат немає достовірних відмінностей. У юнаків спортсменів мезоморфів, ектоморфів ($p < 0,001$ в обох випадках) екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$ в обох випадках) даний показник достовірно більший. У неспортсменів ектоморфів та середнього проміжного соматотипу цей показник більший порівняно з дівчатами, а порівняно з дівчатами

мезоморфами має тенденцію до збільшення ($p=0,063$) (див табл. Б.4 та рис. 4.21).

При дослідженні показника амплітуди зубця Т у І стандартному відведенні встановлено, що у осіб чоловічої статі ектоморфів, які не займаються спортом, він статистично значуще менший, ніж у мезоморфів ($p<0,001$), екто-мезоморфів ($p<0,05$) та середнього проміжного соматотипу ($p<0,01$). У юнаків спортсменів ектоморфів даний показник достовірно більший, ніж у неспортсменів ($p<0,05$). У дівчат спортсменок мезоморфів, цей показник має тенденцію до збільшення порівняно з екто-мезоморфами ($p=0,056$), а у дівчат, які не займаються спортом, даний показник не мав достовірних відмінностей. У юнаків спортсменів екто-мезоморфів даний показник більший, ніж у дівчат ($p<0,05$). У неспортсменів мезоморфів показник амплітуди зубця Т у І стандартному відведенні більший, ніж у дівчат мезоморфів ($p<0,05$), а у юнаків неспортсменів ектоморфів він достовірно менший, ніж у дівчат ектоморфів ($p<0,05$) (див. табл. Б.5 та рис. 4.22).



1



2

Рис. 4.20. Особливості амплітуди зубця S у V_4 (1) та V_5 (2) відведеннях (мВ).

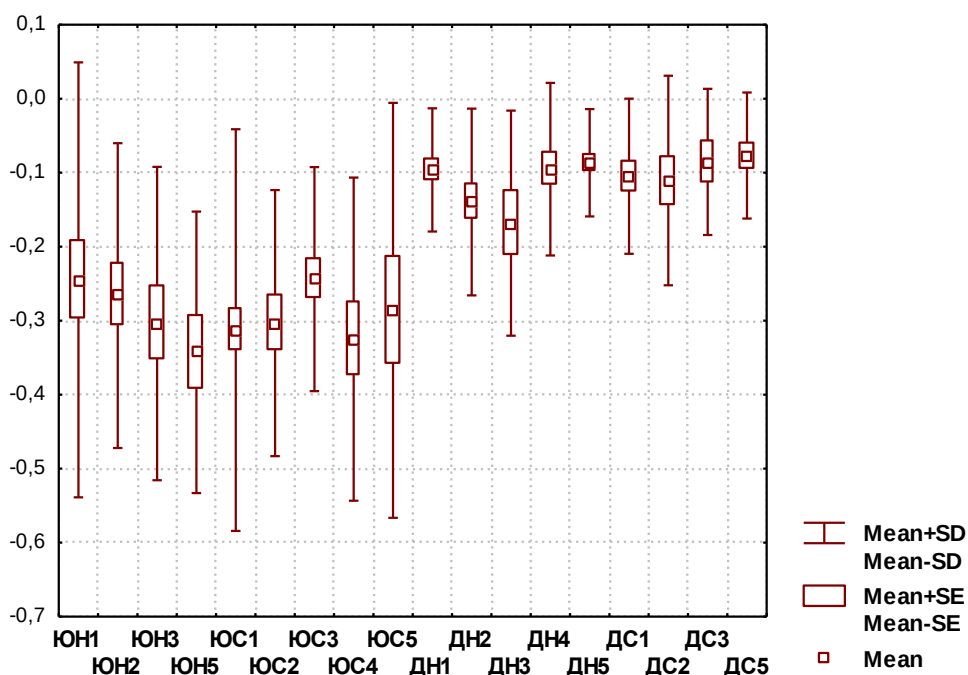


Рис. 4.21. Особливості амплітуди зубця S у відведенні V_6 (мВ).

У осіб жіночої статі неспортсменок середнього проміжного соматотипу показник амплітуди зубця Т у I стандартному відведенні має тенденцію до збільшення порівняно з юнаками ($p=0,058$) (див. табл. Б.5 та рис. 4.22).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Т у II стандартному відведенні у юнаків спортсменів мезоморфів достовірно менший, ніж у екто-мезоморфів ($p<0,05$) та має тенденцію до збільшення порівняно з ендо-мезоморфами ($p=0,058$). Даний показник у ендо-мезоморфів достовірно менший, ніж у екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p<0,01$ в обох випадках). У юнаків неспортсменів та дівчат спортсменок цей показник немає достовірних відмінностей. У осіб жіночої статі середнього проміжного соматотипу, які не займаються спортом, показник амплітуди зубця Т у II стандартному відведенні має тенденцію до

збільшення порівняно з дівчатами мезоморфами ($p=0,057$) та достовірно більший, ніж у дівчат екторморфів та енто-мезоморфів ($p<0,05$ в обох випадках). Показник амплітуди зубця Т у II стандартному відведенні у неспортсменок середнього проміжного соматотипу має тенденцію до збільшення порівняно з спортсменками ($p=0,063$). У юнаків спортсменів середнього проміжного соматотипу даний показник достовірно більший, ніж у дівчат ($p<0,01$). У юнаків неспортсменів екто-мезоморфів цей показник має тенденцію до збільшення, порівняно з дівчатами ($p=0,053$) (див. табл. Б.5 та рис. 4.22).

Встановлено, що показник амплітуди зубця Т у III стандартному відведенні у юнаків спортсменів мезоморфів достовірно менший, ніж у екторморфів ($p<0,05$), екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p<0,01$ в обох випадках). Слід відмітити, що у юнаків спортсменів енто-мезоморфів даний показник має достовірно найменші значення порівняно з мезоморфами, екторморфами ($p<0,05$ в обох випадках), екто-мезоморфами та середнім проміжним соматотипом ($p<0,001$ в обох випадках).

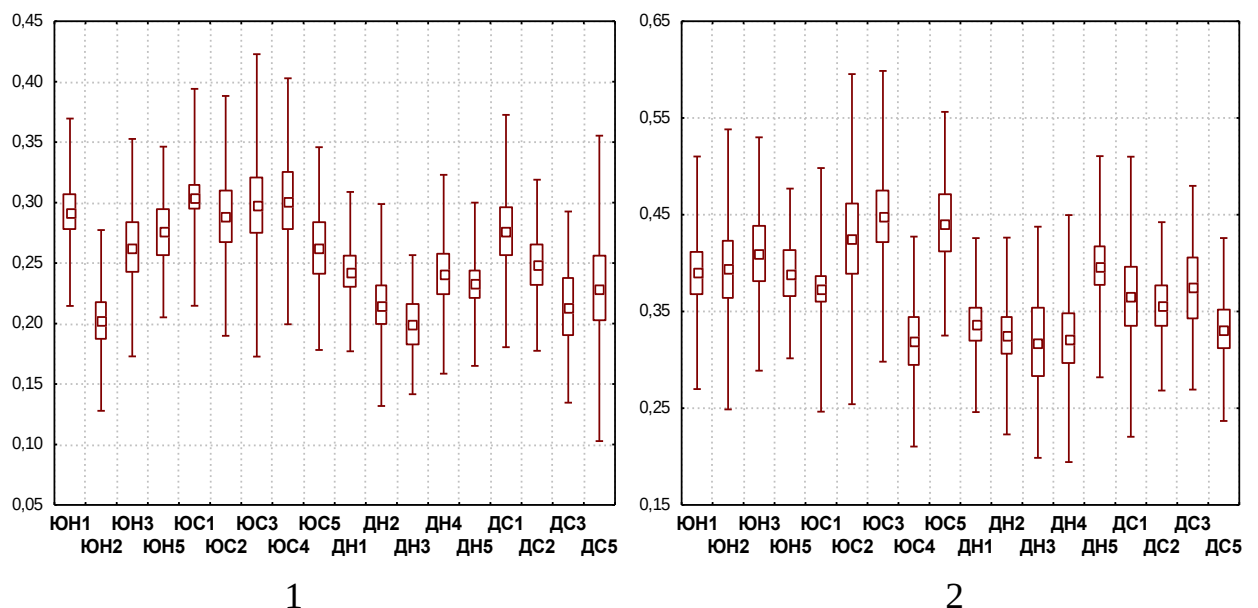


Рис. 4.22. Особливості амплітуди зубця Т у I (1) та II (2) стандартних відведеннях (мВ).

У осіб чоловічої статі ектоморфів, які не займаються спортом, цей показник достовірно більший, ніж у мезоморфів ($p < 0,01$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). У дівчат спортсменок цей показник не мав статистично значущих відмінностей. У неспортсменок з середнім проміжним соматотипом показник амплітуди зубця Т у III стандартному відведенні достовірно більший, ніж у неспортсменок мезоморфів та ендомезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). У неспортсменок середнього проміжного соматотипу цей показник більший, ніж у спортсменок ($p < 0,05$). У неспортсменів ектоморфів цей показник більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,01$) (див. табл. Б.5 та рис. 4.23).

Показник амплітуди зубця Т у відведенні aVR у юнаків спортсменів екто-мезоморфів достовірно більший, ніж у ендомезоморфів ($p < 0,05$). У юнаків неспортсменів та дівчат спортсменок і неспортсменок даний показник не мав достовірних відмінностей. У спортсменів екто-мезоморфів ($p = 0,054$) та середнього проміжного соматотипу ($p = 0,059$) цей показник має тенденцію до збільшення порівняно з спортсменками відповідних соматотипів. У неспортсменів мезоморфів та екто-мезоморфів даний показник достовірно більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$ в обох випадках) (див. табл. Б.5 та рис. 4.23).

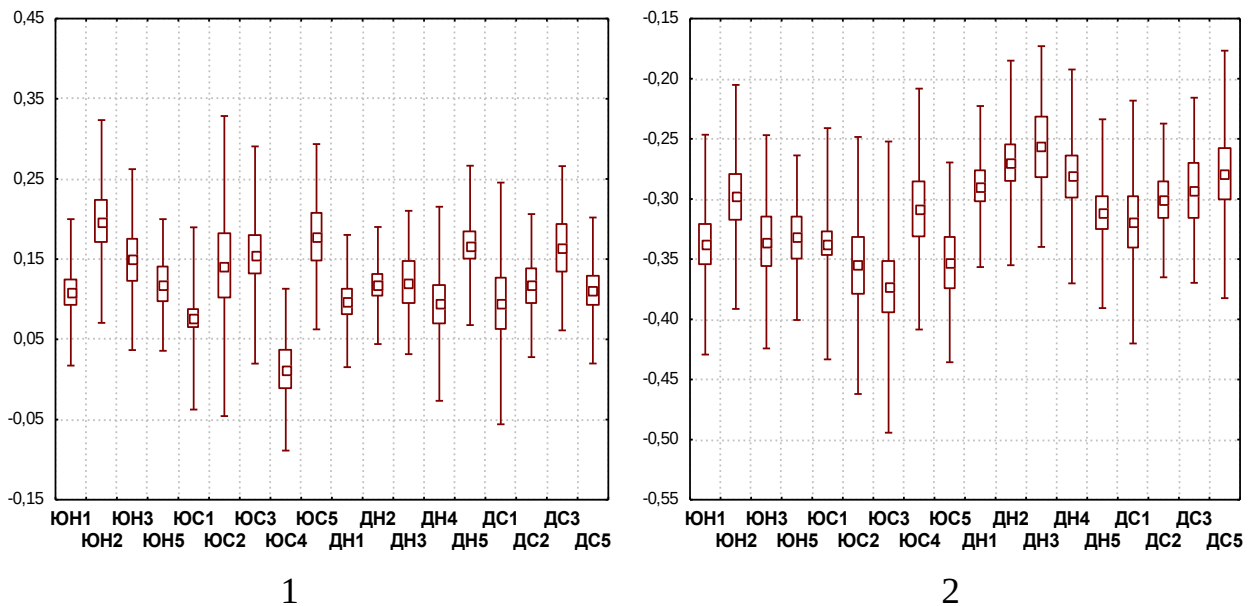


Рис. 4.23. Особливості амплітуди зубця Т у III стандартному (1) та aVR (2) відведеннях (mV).

Встановлено, що у юнаків спортсменів мезоморфів показник амплітуди зубця Т у відведенні aVL достовірно більший, ніж у екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$ в обох випадках). У енто-мезоморфів спортсменів даний показник достовірно більший, ніж у ектоморфів ($p < 0,05$), екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$ в обох випадках). У неспортсменів мезоморфів цей показник статистично значуще більший, ніж у ектоморфів ($p < 0,001$) та екто-мезоморфів ($p < 0,05$). У неспортсменів ектоморфів, даний показник достовірно менший, ніж у середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$). У дівчат в залежності від соматотипу та виду фізичної активності даний показник немає достовірних відмінностей. У спортсменів ектоморфів цей показник більший, ніж у неспортсменів ($p < 0,05$). У юнаків мезоморфів, як у спортсменів так і неспортсменів показник амплітуди зубця Т у відведенні aVL достовірно більший, ніж у дівчат ($p < 0,05$ в обох випадках). Даний показник у юнаків неспортсменів ектоморфів статистично значуще більший, ніж у неспортсменок ектоморфів ($p < 0,05$) (див. табл. Б.5 та рис. 4.24).

У юнаків спортсменів мезоморфів показник амплітуди зубця Т у відведенні aVF достовірно менший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,01$), середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$) та більший, ніж у ендомезоморфів ($p < 0,05$). У спортсменів ендомезоморфів цей показник менший, ніж у ектоморфів ($p < 0,05$), екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,001$ в обох випадках). У юнаків неспортсменів та дівчат спортсменок даний показник не мав достовірних відмінностей. У осіб жіночої статі, які не займаються спортом, середнього проміжного соматотипу показник амплітуди зубця Т у відведенні aVF достовірно менший, ніж у неспортсменок мезоморфів, ектоморфів та ендомезоморфів ($p < 0,05$ в усіх випадках). У юнаків спортсменів середнього проміжного соматотипу цей показник достовірно більший, ніж у дівчат ($p < 0,01$). У неспортсменів ектоморфів даний показник більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$) (див. табл. Б.5 та рис. 4.24).

Встановлено, що у юнаків спортсменів мезоморфів показник амплітуди зубця Т у відведенні V_1 достовірно більший, ніж у ектоморфів, екто-мезоморфів та ендомезоморфів ($p < 0,01$ в усіх випадках). У дівчат неспортсменок ектоморфів даний показник статистично значуще більший, ніж у неспортсменок ектоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,05$ в усіх випадках). У юнаків спортсменів ектоморфів цей показник достовірно більший, ніж у неспортсменів ($p < 0,01$). У неспортсменів екто-мезоморфів показник амплітуди зубця Т у відведенні V_1 має тенденцію до збільшення порівняно з спортсменами ($p = 0,060$). У спортсменів мезоморфів ($p < 0,001$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$) цей показник достовірно менший, ніж у спортсменок. У спортсменок мезоморфів ($p < 0,01$), ектоморфів ($p < 0,05$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,001$) показник амплітуди зубця Т у відведенні V_1 більший, ніж у неспортсменок. У неспортсменів ектоморфів та середнього проміжного соматотипу цей показник більший, ніж у дівчат неспортсменок ($p < 0,05$ в обох випадках) (див. табл. Б.5 та рис. 4.25).

У юнаків спортсменів мезоморфів показник амплітуди зубця Т у відведенні V_2 достовірно більший, ніж у ектоморфів, екто-мезоморфів, ендо-мезоморфів ($p < 0,05$ в усіх трьох випадках) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$). У спортсменок мезоморфів, даний показник більший, ніж у спортсменок ектоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ в обох випадках). У неспортсменок ендо-мезоморфів цей показник менший, ніж у осіб жіночої статі, які не займаються спортом, екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ в обох випадках). Показник амплітуди зубця Т у відведенні V_2 достовірно більший у спортсменів мезоморфів, ектоморфів ($p < 0,001$ в обох випадках), екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ в обох випадках), ніж у дівчат відповідних соматотипологічних груп. Даний показник у неспортсменів ектоморфів має тенденцію до збільшення порівняно з неспортсменками ($p = 0,060$) (див. табл. Б.5 та рис. 4.25).

Показник амплітуди зубця Т у відведенні V_3 достовірно більший у спортсменів мезоморфів, ніж у ектоморфів ($p < 0,05$). У дівчат та юнаків, які не займаються спортом, даний показник достовірно не відрізняється. Цей показник у дівчат спортсменок мезоморфів достовірно більший, ніж у спортсменок ектоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$ в обох випадках).

У неспортсменок екто-мезоморфів даний показник більший, ніж у ектоморфів ($p < 0,05$) та має тенденцію до збільшення у порівнянні з неспортсменками середнього проміжного соматотипу ($p = 0,052$). У неспортсменок ектоморфів ($p < 0,05$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$) показник амплітуди зубця Т у відведенні V_3 достовірно більший, ніж у спортсменок. При порівнянні статевих особливостей показника амплітуди зубця Т у відведенні V_3 було встановлено, що він більший у осіб чоловічої статі, як у спортсменів мезоморфів, екто-мезоморфів та середнього

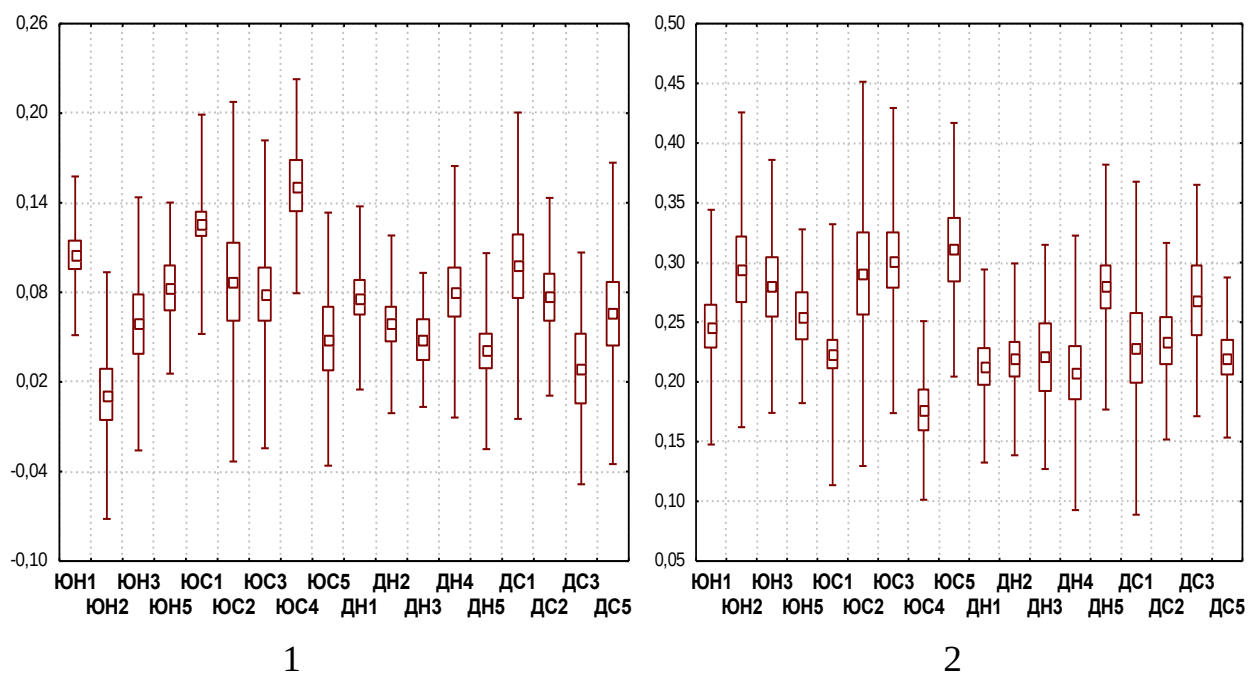


Рис. 4.24. Особливості амплітуди зубця Т у аVL (1) та аVF (2) відведеннях (мВ).

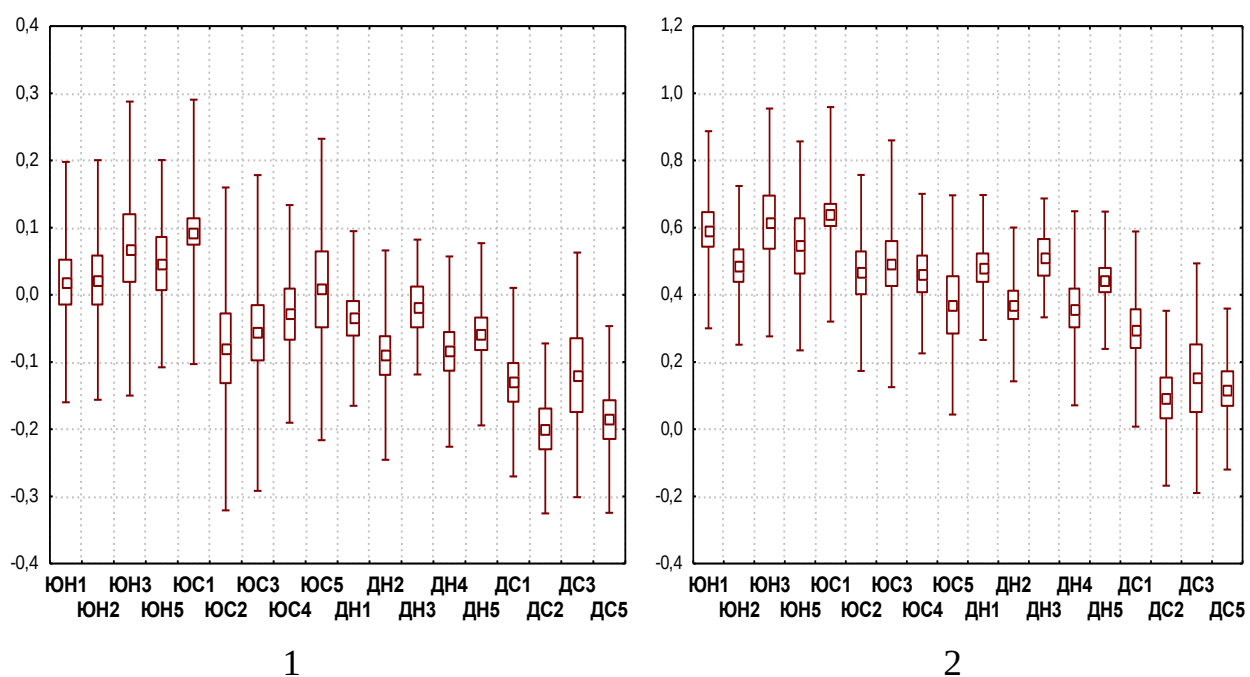


Рис. 4.25. Особливості амплітуди зубця Т у V₁ (1) та V₂ (2) відведеннях (мВ).

проміжного соматотипу ($p < 0,001$ в усіх випадках) і ектоморфів ($p < 0,01$), так і неспортсменів мезоморфів ($p < 0,001$), ектоморфів, екто-мезоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках) та середнього проміжного ($p < 0,05$) (див. табл. Б.5 та рис. 4.26).

У юнаків спортсменів показник амплітуди зубця Т у відведенні V_4 достовірно менший у енто-мезоморфів, ніж у мезоморфів, екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ в усіх випадках), а у спортсменів та усіх групах дівчат даний показник не мав соматотипологічних відмінностей. При порівнянні статевих особливостей показника амплітуди зубця Т у відведенні V_4 було встановлено, що він більший у осіб чоловічої статі, як у спортсменів мезоморфів, екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,001$ в усіх випадках), ектоморфів ($p < 0,01$), так і тих, що не займаються спортом мезоморфів ($p < 0,001$), ектоморфів ($p < 0,05$), екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$ в обох випадках) (див. табл. Б.5 та рис. 4.26).

У юнаків спортсменів показник амплітуди зубця Т у відведенні V_5 у енто-мезоморфів менший, ніж у мезоморфів, ектоморфів, екто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ в усіх випадках). Цей показник у неспортсменів ектоморфів достовірно менший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,05$) та має тенденцію до зменшення порівняно з середнім проміжним соматотипом ($p = 0,060$). У дівчат спортсменок він не мав статистично значущих відмінностей.

Показник амплітуди зубця Т у відведенні V_5 у дівчат неспортсменок середнього проміжного соматотипу достовірно більший, ніж у неспортсменок ектоморфів ($p < 0,05$) та має тенденцію до збільшення порівняно з енто-мезоморфами ($p = 0,056$). При порівнянні статевих особливостей даного показника було встановлено, що він більший у осіб чоловічої статі, як у спортсменів мезоморфів, ектоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках), екто-мезоморфів та середнього проміжного ($p < 0,001$ в обох

випадках) так і тих, що не займаються спортом мезоморфів ($p < 0,001$), екторморфів ($p < 0,05$),

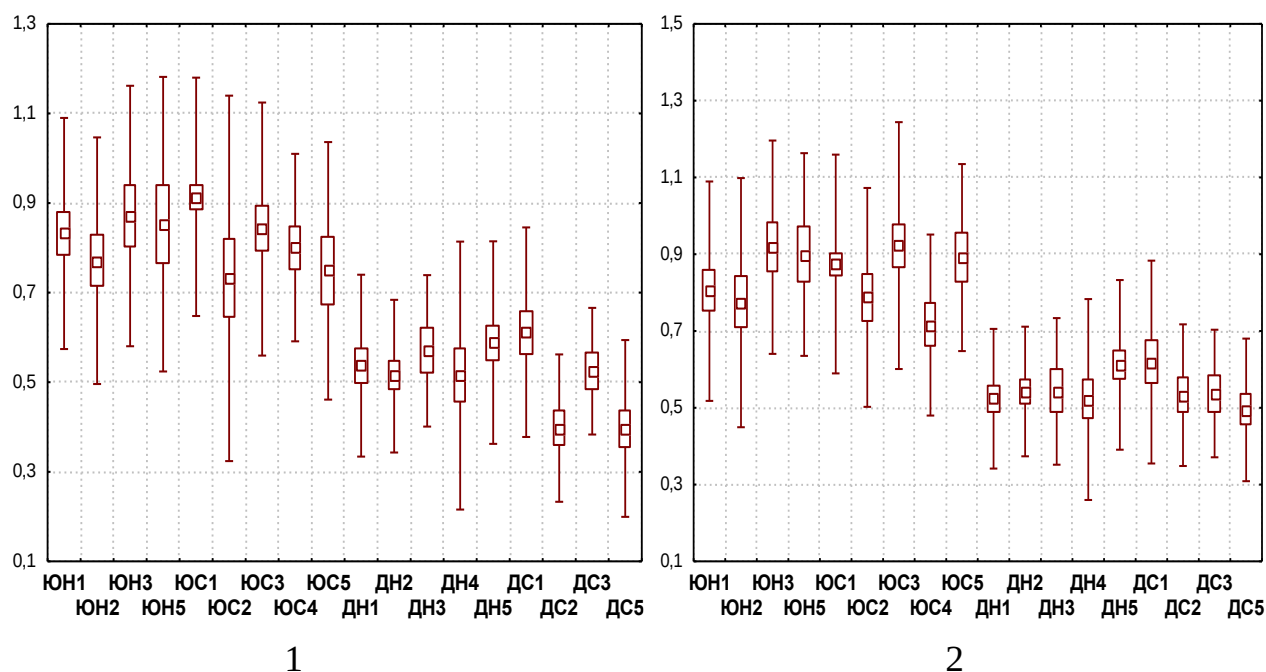


Рис. 4.26. Особливості амплітуди зубця Т у V_3 (1) та V_4 (2) відведеннях (мВ).

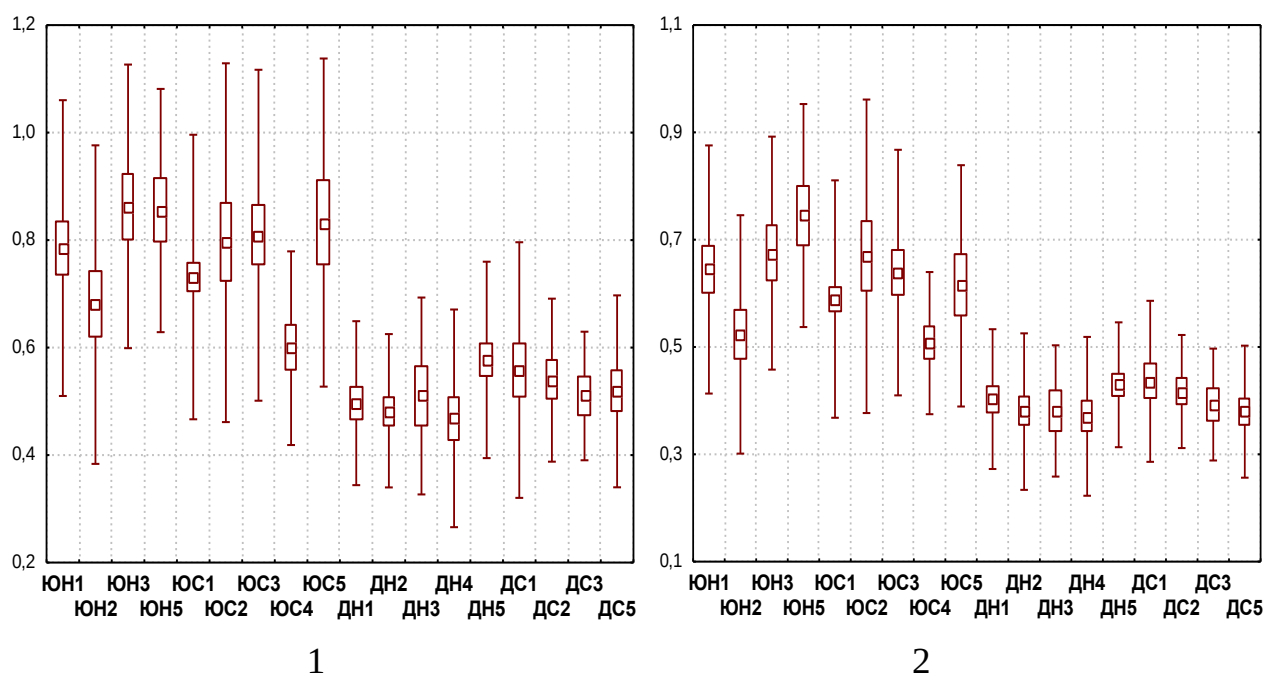


Рис. 4.27. Особливості амплітуди зубця Т у V_5 (1) та V_6 (2) відведеннях (мВ).

екто-мезоморфів ($p < 0,01$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,001$) (див. табл. Б.5 та рис. 4.27).

Показник амплітуди зубця Т у відведенні V_6 спортсменів ектоморфів має тенденцію до збільшення порівняно з ендо-мезоморфами ($p = 0,067$). У юнаків неспортсменів ектоморфів даний показник достовірно менший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,05$) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,01$). У осіб жіночої статі показник амплітуди зубця Т у відведенні V_6 середнього проміжного соматотипу, які не займаються спортом, має тенденцію до збільшення порівняно з неспортсменками ендо-мезоморфами ($p = 0,064$). При порівнянні статевих особливостей було встановлено, що цей показник більший у осіб чоловічої статі, як у спортсменів: мезоморфів, ектоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках), екто-мезоморфів та середнього проміжного ($p < 0,001$ в обох випадках) так і тих, що не займаються спортом мезоморфів ($p < 0,001$), ектоморфів, екто-мезоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,001$) (див. табл. Б.5 та рис. 4.27).

4.2. Особливості часових та інтегральних показників електрокардіограми у юнаків і дівчат спортсменів і неспортсменів різних соматотипів

Встановлено, що показник тривалості зубця Р в II стандартному відведенні в юнаків спортсменів екто-мезоморфів достовірно більший, ніж у ендо-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$ в обох випадках). Досліджуючи даний показник в осіб жіночої статі достовірних відмінностей не виявлено. Статеві відмінності також відсутні (див. табл. Б.6 та рис. 4.28).

Нами виявлено, що показник тривалості інтервалу PQ у II стандартному відведенні у юнаків спортсменів та неспортсменів, а також

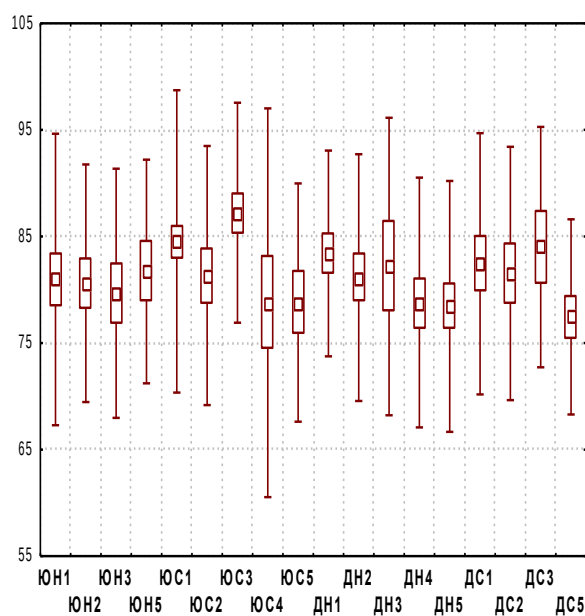
дівчат спортсменок не мав достовірних відмінностей. У дівчат, які не займаються спортом, ендо-мезоморфів досліджуваний показник достовірно менший, ніж у мезоморфів та ектоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). Статевих відмінностей даного показник не встановили (див. табл. Б.6 та рис. 4.28).

Встановлено, що показник тривалості комплексу QRS в II стандартному відведенні у юнаків спортсменів ендо-мезоморфів достовірно більший, ніж у мезоморфів та екто-мезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). У осіб жіночої статі, які не займаються спортом, у ендо-мезоморфів цей показник достовірно більший, ніж у дівчат середнього проміжного соматотипу ($p < 0,05$). Даний показник знаходився на одному рівні при порівнянні між відповідними групами юнаків та дівчат (див. табл. Б.6 та рис. 4.29).

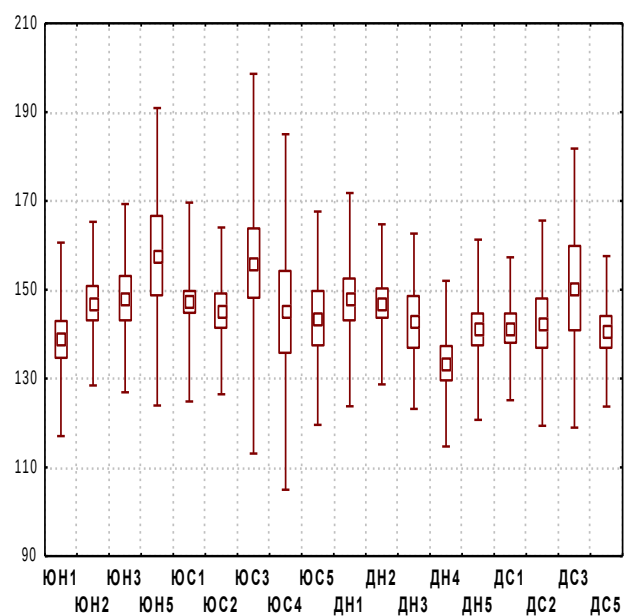
Встановлено, що показник тривалості інтервалу QT в II стандартному відведенні у юнаків ендо-мезоморфів спортсменів має тенденцію до зменшення порівняно з мезоморфами ($p = 0,059$) та ектоморфами ($p = 0,063$). У дівчат неспортсменок середнього проміжного соматотипу даний показник достовірно більший, ніж у дівчат ектоморфів ($p < 0,05$). У юнаків неспортсменів середнього проміжного соматотипу цей показник статистично значуще більший, ніж у спортсменів ($p < 0,05$). Показник тривалості інтервалу QT в II стандартному відведенні не мав достовірних соматотипологічних статевих відмінностей (див. табл. Б.6 та рис. 4.29).

Показник нахилу електричної осі QRS у юнаків спортсменів мезоморфів достовірно менший, ніж у ектоморфів ($p < 0,001$) та екто-мезоморфів ($p < 0,05$). Даний показник у юнаків, які не займаються спортом, ектоморфного соматотипу достовірно більший в порівнянні з мезоморфами, екто-мезоморфами ($p < 0,01$ в обох випадках) та середнім проміжним соматотипом ($p < 0,05$). У дівчат спортсменок цей показник не мав статистично значущих відмінностей. У осіб жіночої статі, які не

займаються спортом, даний показник у екто-мезоморфів достовірно більший, ніж у дівчат мезоморфів ($p<0,01$) та ендо-мезоморфів ($p<0,05$).

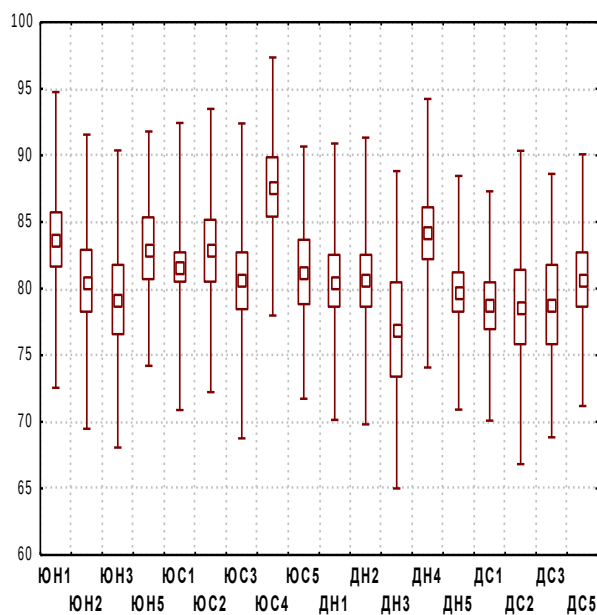


1

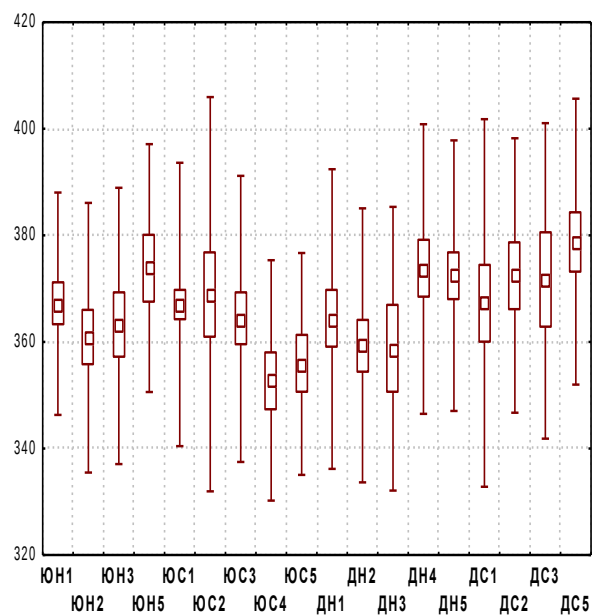


2

Рис. 4.28. Особливості тривалості зубця Р (1) та інтервалу PQ (2) у II відведенні (мс).



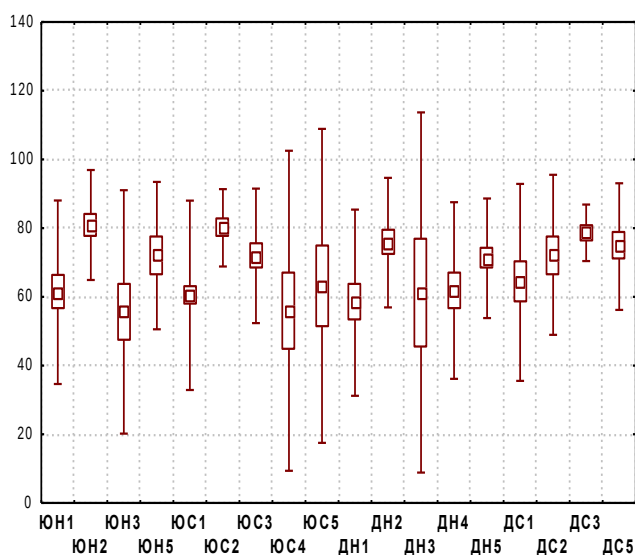
1



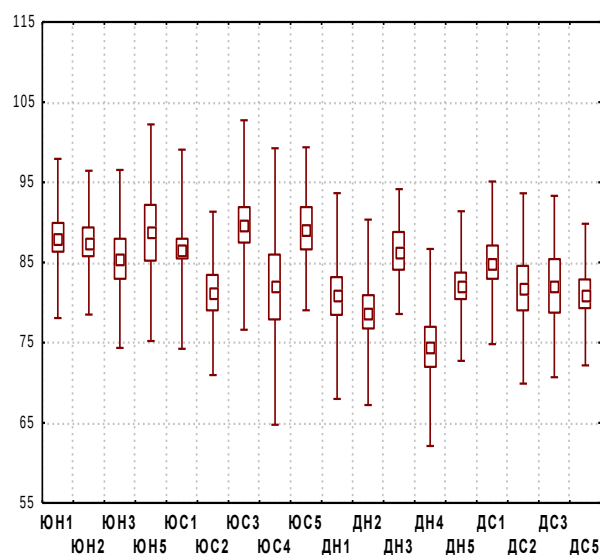
2

Рис. 4.29. Особливості тривалості інтервалу QRS (1) та інтервалу QT (2) у II стандартному відведенні (мс).

У дівчат неспортсменок середнього проміжного соматотипу цей показник достовірно більший, ніж у дівчат мезоморфів ($p < 0,05$) (див. табл. Б.7 та рис. 4.30).



1



2

Рис. 4.30. Показник нахилу електричної осі QRS (1) та нахилу електричної осі P (2) (°).

Показник нахилу електричної осі P у спортсменів ектоморфів достовірно менший, ніж у екто-мезоморфів та середнього проміжного

соматотипу ($p < 0,05$ в обох випадках). Також у спортсменів ендомезоморфів цей показник має тенденцію до зменшення порівняно з екто-мезоморфами ($p = 0,060$). У юнаків неспортсменів та дівчат спортсменок даний показник не мав достовірних відмінностей. У неспортсменок екто-мезоморфного соматотипу даний показник має достовірно більші значення, ніж у ектоморфів ($p < 0,05$), ендомезоморфів ($p < 0,01$), а порівняно з середнім проміжним соматотипом має тенденцію до збільшення ($p = 0,054$). У дівчат середнього проміжного соматотипу, які не займаються спортом, цей показник більший, ніж у дівчат ендомезоморфів. У юнаків спортсменів з середнім проміжним соматотипом показник нахилу електричної осі Р достовірно більший, ніж у дівчат спортсменок відповідного соматотипу ($p < 0,05$). У неспортсменів мезоморфів ($p < 0,05$) та ектоморфів ($p < 0,01$) даний показник достовірно більший, ніж у дівчат аналогічних соматотипів, а порівняно з середнім проміжним соматотипом має тенденцію до збільшення ($p = 0,051$) (див. табл. Б.7 та рис. 4.30).

У юнаків спортсменів ендомезоморфного соматотипу показник часу відхилення правого шлуночка достовірно більший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,05$) та ектоморфів ($p < 0,01$). У спортсменів мезоморфів цей показник статистично значуще більший, ніж у екто-мезоморфів ($p < 0,05$). У юнаків неспортсменів та дівчат спортсменок і у тих, які не займаються спортом, даний показник не мав достовірних відмінностей. У юнаків спортсменів мезоморфів показник часу відхилення правого шлуночка достовірно більший, ніж у дівчат спортсменок мезоморфного соматотипу ($p < 0,05$). У осіб чоловічої статі, які не займаються спортом, екто-мезоморфного та середнього проміжного соматотипу даний показник достовірно більший, ніж у дівчат аналогічних соматотипологічних груп ($p < 0,05$ в обох випадках) (див. табл. Б.7 та рис. 4.31).

Показник часу відхилення лівого шлуночка не мав достовірних відмінностей у осіб чоловічої статі, які займаються та не займаються спортом, а також у дівчат спортсменок. Даний показник мав достовірні

відмінності лише у дівчат, які не займаються спортом: у неспортсменок середнього проміжного соматотипу більший, ніж у дівчат ендомезоморфного соматотипу ($p < 0,05$). Статевих відмінностей даного показника не встановлено. (див. табл. Б. 7, та рис. 4.31). Показник коригованого інтервалу QT у юнаків спортсменів та неспортсменів не мав достовірних відмінностей. У дівчат спортсменок середнього проміжного соматотипу даний показник статистично значуще більший, ніж у дівчат мезоморфів ($p < 0,01$) та екто-мезоморфів ($p < 0,05$). У дівчат спортсменок мезоморфів ($p < 0,05$), ектоморфів, екто-мезоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках) та середнього проміжного соматотипу ($p < 0,001$) цей показник достовірно більший, ніж у юнаків відповідних соматотипологічних груп. У дівчат, які не займаються спортом, цей показник у мезоморфів, ектоморфів ($p < 0,001$ в обох випадках) та екто-мезоморфів ($p < 0,01$) достовірно більший, ніж у юнаків неспортсменів (див. табл. Б.7 та рис. 4.32).

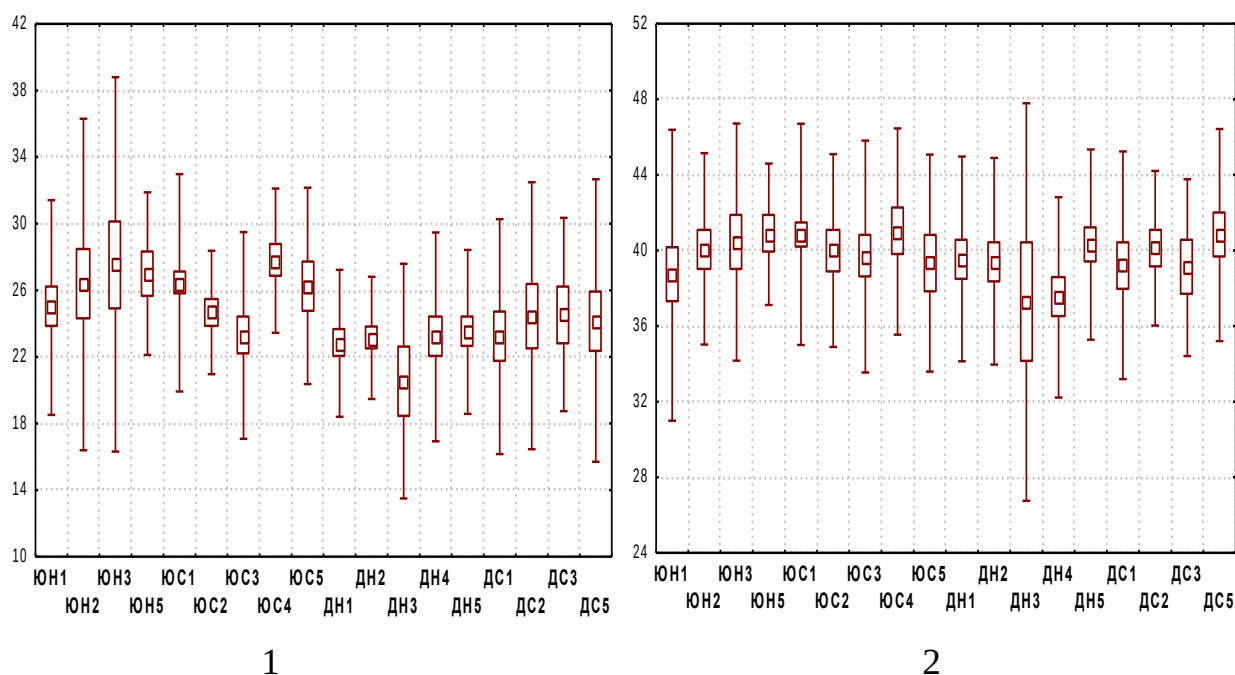


Рис. 4.31. Показник часу відхилення правого (1) та лівого шлуночка (2) (мс).

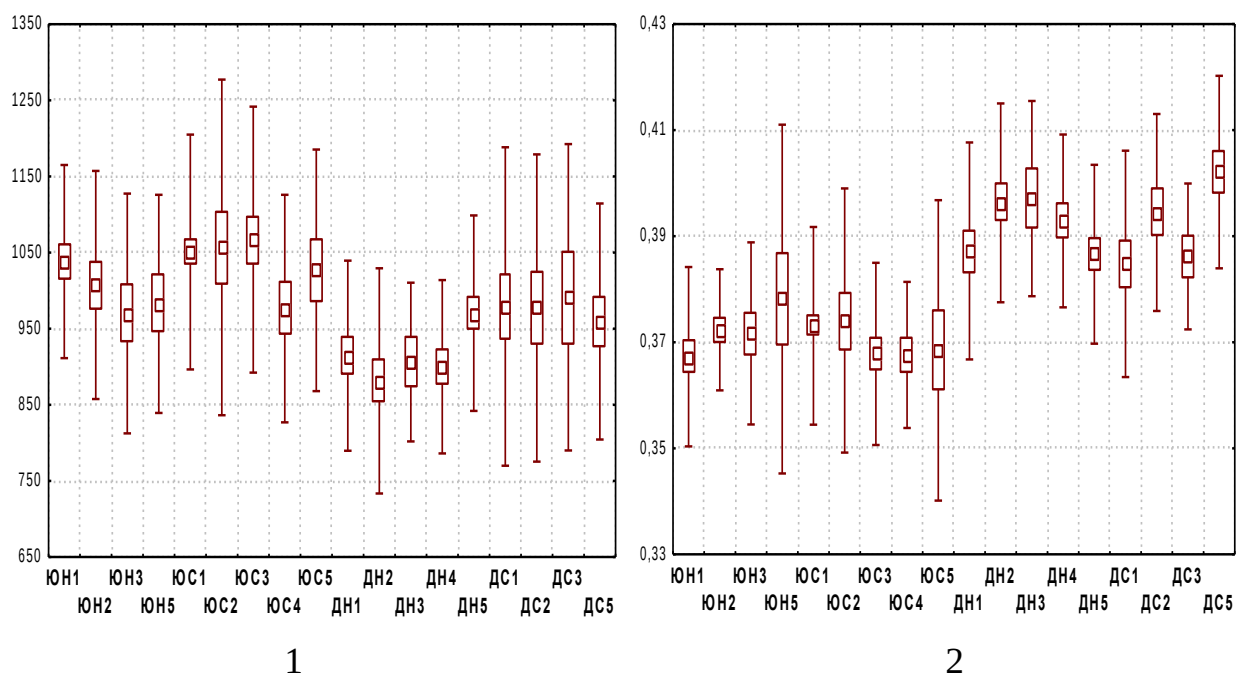


Рис. 4.32. Показник коригованого інтервалу QT (1) (с) та інтервалу RR (2) (мс)

У юнаків спортсменів ендо-мезоморфного соматотипу показник тривалості інтервалу RR менший, ніж у мезоморфів ($p < 0,05$) та має тенденцію до зменшення порівняно з екто-мезоморфами ($p = 0,062$). У дівчат неспортсменок середнього проміжного соматотипу даний показник достовірно більший, ніж у ектоморфів та ендо-мезоморфів ($p < 0,05$ в обох випадках). У юнаків неспортсменів мезоморфів та ектоморфів ($p < 0,01$ в обох випадках) цей показник більший, ніж у дівчат неспортсменок відповідних соматотипологічних груп (див. табл. Б.7 та рис. 4.32).

Таким чином, встановлення відмінностей амплітудних, часових та інтегральних ЕКГ показників у юнаків і дівчат, які займаються та не займаються спортом і належать до різних соматотипів: амплітуда більшості зубці більша у осіб з перевагою мезоморфного компонента соматотипу, часові та інтегральні показники найчастіше відрізняються у осіб з середнім проміжним, мезоморфним і ектоморфним соматотипами. Для більшості показників електричної активності серця соматотипологічних поділ підсилює вираженість статевих відмінностей.

Результати досліджень, які представлені в даному розділі дисертації, відображені у 2 наукових статтях у фахових журналах рекомендованих МОН України [263, 264] та 1 тезах матеріалів міжнародної науково-практичної конференції [265].

РОЗДІЛ 5

КОРЕЛЯЦІЇ ЕКГ ПОКАЗНИКІВ З КОНСТИТУЦІОНАЛЬНИМИ
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

5.1. Кореляції амплітудних електрокардіографічних показників з антропометричними та соматотипологічними показниками у спортсменів і неспортсменів різної статі юнацького віку

При вивченні зв'язків амплітудних ЕКГ показників, з антропометричними і соматотипологічними показниками в групі осіб юнацького віку ми детально зупинимось на другому стандартному відведенні та лише на достовірних кореляціях. Нами встановлені такі кореляції між амплітудними електрокардіографічними і конституціональними показниками. Зокрема, *амплітуда зубця Р* в спортсменів юнацького віку мала статистично значуще слабкі зв'язки зворотного характеру з масою тіла та зростом ($r=-0,16$ в обох випадках), площею поверхні тіла ($r=-0,18$) і обхватним розміром голови ($r=-0,16$). Даний показник також носить достовірно слабкі зворотні кореляції з товщиною підшкірно жирових складок (ТШЖС): на задній поверхні плеча та стегні (в обох випадках $r=-0,15$), на передній поверхні плеча та на боці ($r=-0,16$ в обох випадках). Цей показник також носить слабкий зворотній зв'язок з ендоморфним компонентом соматотипу та м'язовою масою тіла, визначеною за Матейко та АІХ (в усіх випадках $r=-0,18$). Слід відмітити, що *амплітуда зубця Q* і мала статистично значущі слабкі зворотні кореляції з шириною дистального епіфізу плеча, міжвертлюговою відстанню (в обох випадках $r=-0,15$) та показником динамометрії правої кисті ($r=-0,24$). *Амплітуда зубця R* мала слабкий прямий зв'язок з трьома показниками висоти антропометричних точок: надгрудинної ($r=0,16$), лобкової ($r=0,18$) і

пальцевої ($r=0,21$); а також з шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,21$). Амплітуда зубця *S* мала прямий слабкий зв'язок з висотою пальцевої точки ($r=0,16$) та шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,18$), з трьома ТШЖС: на передній поверхні плеча ($r=0,16$), на передплічч ($r=0,17$) та гомілці ($r=0,15$) і з жировою масою тіла ($r=0,16$).

У юнаків, які не займаються спортом, нами встановлені певні особливості кореляцій між амплітудними показниками ЕКГ та антропометричними і соматотипологічними характеристиками. Амплітуда зубця *P* мала слабкий зворотній зв'язок з поперечним нижньогрудним розміром ($r=-0,23$) та міжвертлюговою відстанню ($r=-0,26$). Цей показник також мав слабкі зворотні кореляції з двома обхватними розмірами тіла: передпліччя в верхній третині та шиї (в обох випадках $r=-0,23$) та ТШЖС на стегні ($r=-0,24$). Слід зауважити про пряму слабку кореляцію даного показника з м'язовою масою тіла ($r=0,26$). Також даний показник мав середню непряму кореляцію з показником ТШЖС на животі ($r=-0,31$). Амплітуда зубця *Q* мала слабку пряму кореляцію з шириною дистального епіфіза передпліччя ($r=0,29$). З іншими параметрами тіла даний показник не корелює. Амплітуда зубця *R* мала зворотні середні кореляції лише з двома поперечними розмірами тіла: середньогрудним ($r=-0,35$) та нижньогрудним ($r=-0,32$). Амплітуда зубця *S* мала слабкі зворотні кореляції з обхватом голови ($r=-0,28$), шириною обличчя ($r=-0,27$), найбільшою шириною голови ($r=-0,26$). Цей показник мав середню непряму кореляцію з шириною щелепи ($r=-0,31$). Показник амплітуди зубця *T* мав слабкі прямі кореляції лише з параметром ТШЖС на передній поверхні плеча ($r=0,24$).

Зупинимось детально на взаємозв'язках між амплітудними ЕКГ показниками та антропо-соматотипологічними характеристиками у дівчат спортсменок і тих, які не займаються спортом. При дослідженні амплітуди зубця *P* у дівчат неспортсменок були встановлені прямі слабкі кореляції з обхватом голови ($r=0,19$), шириною обличчя ($r=0,20$), довжиною тіла

($r=0,25$), висотою антропометричних точок: надгруднинної ($r=0,27$), лобкової ($r=0,25$), плечової ($r=0,24$), пальцевої ($r=0,23$). Показники амплітуди зубця Q та T у неспортсменок не корелював з жодним з антропометричних параметрів. Амплітуда зубця R мала слабкі зворотні кореляції з обхватом гомілки в нижній третині та обхватним розміром талії ($r=-0,19$ в обох випадках), поперечним середньогрудним розміром ($r=-0,22$) та показником станової динамометрії ($r=-0,18$). Амплітуда зубця S мала лише один прямий слабкий зв'язок з обхватом гомілки в нижній третині ($r=-0,22$).

Амплітуда зубця P у дівчат спортсменок мала зворотні слабкі кореляції з масою тіла ($r=-0,25$), площею поверхні тіла ($r=-0,24$), обхватними розмірами: стегна ($r=-0,23$), гомілки в верхній ($r=-0,24$) та нижній третині ($r=-0,27$), стегон ($r=-0,24$), поперечним середньогрудним розміром ($r=-0,27$), ТШЖС на задній поверхні плеча ($r=-0,26$), м'язовою масою тіла ($r=-0,25$) за Матейко та зворотні кореляції середньої сили з шириною обличчя ($r=-0,35$), обхватними розмірами: шиї, талії ($r=-0,30$), грудної клітки на вдиху ($r=-0,35$), видиху та у спокої ($r=-0,36$), шириною плечей ($r=-0,31$). Амплітуда зубця Q мала лише одну слабку кореляцію з товщиною шкірно-жирової складки на гомілці ($r=-0,24$). Показник амплітуди зубця R мав слабкі прямі кореляції з обхватом талії ($r=0,25$), шириною плечей ($r=0,23$), також мав слабку зворотну кореляцію з показником динамометрії лівої кисті ($r=-0,26$). У дівчат спортсменок показник амплітуди зубця T мав дві слабкі кореляції з висотою вертлюгової точки ($r=0,29$) пряму, а з показником станової динамометрії зворотну ($r=-0,29$).

5.2. Кореляції часових та інтегральних електрокардіографічних показників з антропометричними та соматотипологічними показниками у спортсменів і неспортсменів різної статі юнацького віку

Нами вивченні зв'язки часових показників ЕКГ з антропосоматотипологічними параметрами у другому стандартному відведенні у юнаків та дівчат, які займаються та не займаються спортом.

У юнаків спортсменів визначено, що *тривалість зубця Р* мала з антропо-соматотипологічними показниками наступні статистично значущі кореляції: прямі слабкі – з двома обхватними розмірами (талії ($r=0,18$) і стегон ($r=0,19$)), міжквартлюговою відстанню ($r=0,17$), товщиною всіх шкірно-жирових складок ($r=0,16-0,26$), ендоморфним компонентом соматотипу ($r=0,26$), м'язовою масою тіла, визначеною за Матейко ($r=0,17$) й АІХ ($r=0,26$); зворотну слабку – з висотою пальцевої антропометричної точки ($r=-0,15$). *Тривалість інтервалу PQ* мала слабкі прямі зв'язки з масою тіла ($r=0,16$), зростом ($r=0,18$), площею поверхні тіла ($r=0,19$), двома краніометричними показниками: шириною нижньої щелепи ($r=0,16$) й найбільшою шириною голови ($r=0,18$); висотою трьох антропометричних точок: надгруднинної ($r=0,21$), лобкової ($r=0,15$), плечової ($r=0,18$); шириною дистальних епіфізів плеча ($r=0,15$) і стегна ($r=0,21$); двома обхватними розмірами: передпліччя у нижній третині ($r=0,15$), кисті ($r=0,18$); кістковим компонентом маси тіла ($r=0,20$) та статистично значущі слабкі непрямі кореляції з ТШЖС на передній поверхні плеча ($r=-0,16$) й передпліччі ($r=-0,17$). У юнаків спортсменів *тривалість шлуночкового комплексу QRS* мала слабкі зворотні зв'язки з: шириною нижньої щелепи ($r=-0,18$), шириною дистального епіфіза передпліччя ($r=-0,17$), деякими обхватними розмірами (гомілки у нижній третині, кисті ($r=-0,15$ в обох випадках), стопи ($r=-0,17$)); слабкий прямий – з обхватом ший ($r=0,15$). *Тривалість інтервалу* достовірно прямо слабо корелює з шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,16$) та мала статистично значущі зворотні слабкі кореляції з ТШЖС: на задній і передній поверхнях плеча, під лопаткою, на животі, боці, стегні і гомілці ($r=-0,15-(-$

0,27)), ендоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,27$) й жировою масою тіла ($r=-0,21$).

У юнаків, які не займаються спортом, визначено, що *тривалість зубця Р* мала прямі кореляції: середньої сили – з міжвертлюговою відстанню таза і показником динамометрії правої кисті ($r=0,31$ в обох випадках); слабкі – з масою тіла ($r=0,24$), площею поверхні тіла ($r=0,26$), найбільшою шириною голови ($r=0,26$), шириною дистального епіфіза гомілки ($r=0,26$), обхватом гомілки у нижній третині ($r=0,28$), ТШЖС на животі ($r=0,25$), показником динамометрії лівої кисті ($r=0,23$). *Тривалість інтервалу PQ* мала прямі слабкі зв'язки з середньогрудним розміром ($r=0,24$), міжостьовою відстанню ($r=0,23$) і ТШЖС на передній поверхні плеча ($r=0,24$). В даній групі осіб *тривалість шлуночкового комплексу QRS* мала з антропосоматотипологічними показниками лише зворотні достовірні кореляції: середньої сили – з шириною дистального епіфіза стегна ($r=-0,32$), слабкі – з міжребеневою і міжвертлюговою відстанями таза ($r=-0,25$ в обох випадках) та обхватом передпліччя у нижній третині ($r=-0,26$). *Тривалість інтервалу QT* мала слабкі зв'язки лише з показниками станової динамометрії ($r=0,24$) й динамометрії лівої кисті ($r=0,27$).

У дівчат спортсменок визначено, що *тривалість зубця Р* мала з клнституціональними показниками наступні статистично значущі кореляції: прямі слабкі – з шириною обличчя ($r=0,29$) й обхватами грудної клітки (на вдиху ($r=0,24$), видиху ($r=0,24$), у спокої ($r=0,25$); зворотну слабку – з показником динамометрії лівої кисті ($r=-0,25$). *Тривалість шлуночкового комплексу QRS* мала зв'язки: прямі середньої сили – з масою і площею поверхні тіла ($r=0,34$ в обох випадках), висотою надгруднинної і лобкової точок ($r=0,30$ в обох випадках), шириною дистальних епіфізів стегна ($r=0,32$) і гомілки ($r=0,38$), нижньогрудним розміром ($r=0,32$) і міжвертлюговою відстанню таза ($r=0,33$), обхватами передпліччя у нижній ($r=0,36$) й гомілки у верхній ($r=0,35$) третинах, ТШЖС на боці ($r=0,33$), м'язовим ($r=0,31$) і кістковим ($r=0,35$) компонентами маси тіла за Матейко, показником станової

динамометрії ($r=0,31$); прямі слабкі – зі зростом ($r=0,26$), трьома краніометричними показниками: обхватом ($r=0,26$), найменшою шириною ($r=0,28$) і сагітальною дугою ($r=0,23$) голови, висотою плечової ($r=0,26$) і вертлюгової ($r=0,24$) антропометричних точок, середньогрудним розміром ($r=0,27$), трьома обхватними розмірами: передпліччя у верхній третині ($r=0,27$), стегна ($r=0,28$), гомілки у нижній третині ($r=0,28$), ендоморфним компонентом соматотипу ($r=0,26$) й показником динамометрії правої кисті ($r=0,29$). *Тривалість інтервалу QT* прямо слабо корелює з шириною дистального епіфіза гомілки ($r=0,25$), висотою лобкової точки ($r=0,24$) та двома обхватними розмірами грудної клітки: на вдиху й у спокої ($r=0,23$ в обох випадках).

У дівчат, які не займаються спортом, визначено, що *тривалість зубця P* мала зворотні слабкі кореляції з масою тіла ($r=-0,18$), найбільшою шириною голови ($r=-0,21$), міжвертлюговою відстанню таза ($r=-0,18$) й обхватом стегон ($r=-0,20$). *Тривалість інтервалу PQ* мала лише зворотні достовірні зв'язки: середньої сили – з ТШЖС під лопаткою ($r=-0,31$); слабкі – з нижньогрудним розміром ($r=-0,23$), міжребеневою відстанню таза ($r=-0,28$), обхватами стегна ($r=-0,19$), талії ($r=-0,22$), грудної клітки на видиху ($r=-0,18$), ТШЖС на животі ($r=-0,23$), ендоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,24$), жировим компонентом маси тіла ($r=-0,24$). В даній групі осіб *тривалість шлуночкового комплексу QRS* мала прямі слабкі кореляційні зв'язки з шириною дистального епіфіза гомілки ($r=0,22$), нижньогрудним розміром ($r=0,26$) та обхватом талії ($r=0,23$). *Тривалість інтервалу QT* мала з антропо-соматотипологічними показниками такі статистично значущі кореляційні зв'язки: прямі слабкі – з трьома розмірами таза: міжостьовою ($r=0,18$), міжребеневою ($r=0,24$) і міжвертлюговою ($r=0,19$) відстанями, трьома обхватами: плеча у напруженому стані ($r=0,18$), передпліччя у нижній третині ($r=0,21$) й стегна ($r=0,26$), ТШЖС під лопаткою ($r=0,21$), на животі ($r=0,21$), боці ($r=0,22$), стегні ($r=0,22$), ендо- ($r=0,20$) і мезоморфним

компонентами соматотипу ($r=0,24$); зворотні слабкі – з шириною нижньої щелепи ($r=-0,18$) й екоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,28$).

Також проводився кореляційний аналіз антропометричних показників з інтегральними показниками ЕКГ в загальній групі юнаків, які не займаються спортом. Показник часу внутрішнього відхилення правого шлуночка мав лише одну слабку зворотну кореляцію з найбільшою довжиною голови ($r=-0,15$). Показник часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка мав слабку пряму кореляцію з обхватом голови ($r=0,18$), з масою тіла, площею поверхні тіла ($r=0,20$ в обох випадках), довжиною тіла ($r=0,17$), висотою надгруднинної ($r=0,18$), плечової ($r=0,16$), пальцевої точок ($r=0,15$), шириною дистального епіфіза плеча ($r=0,20$) та передпліччя ($r=0,13$), обхватним розміром плеча в напруженому та розслабленому стані ($r=0,16$ в обох випадках), обхватним розміром передпліччя в верхній ($r=0,23$) та нижній третині ($r=0,15$), гомілки в нижній третині ($r=0,13$), ший ($r=0,15$), талії ($r=0,14$), стегон ($r=0,16$), кисті ($r=0,18$), обхватним розміром грудної клітки на вдиху ($r=0,16$) та у спокої ($r=0,18$), сагітальним розміром грудної клітки, міжребеневою відстанню ($r=0,17$ в обох випадках) та міжвертлюговою відстанню ($r=0,21$). Показник коригованого інтервалу QT мав пряму слабку кореляцію з довжиною тіла ($r=0,14$), висотою точок: надгруднинною, плечовою ($r=0,13$ в обох випадках), лобковою ($r=0,15$); міжвертлюговою відстанню та ТШЖС ($r=0,15$ в обох випадках). Показник тривалості інтервалу RR мав слабку зворотну кореляцію з найбільшою шириною голови ($r=-0,16$), а також з показником ТШЖС на передній поверхні плеча ($r=-0,15$).

У юнаків спортсменів показник часу внутрішнього відхилення правого шлуночка мав слабкі зворотні кореляції з найбільшою довжиною голови ($r=-0,18$), з довжиною тіла ($r=-0,17$), з екоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,20$), а також мав пряму слабку кореляцію з мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,15$). Показник часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка мав середньої сили пряму кореляцію з обхватом

передпліччя в верхній частині ($r=0,30$) та багаточисельні слабкі прямі зв'язки: з показником обхватного розміру голови ($r=0,23$), з тотальними розмірами тіла: масою, площею поверхні тіла ($r=0,25$ в обох випадках) та довжиною ($r=0,16$); 3 параметрами висоти антропометричних точок: надгруднинної, пальцевої ($r=0,16$ в обох випадках), плечової ($r=0,15$); шириною дистального епіфізу плеча ($r=0,25$) та передпліччя ($r=0,19$); також з 13 обхватними розмірами: плеча в верхній ($r=0,25$) та нижній ($r=0,24$) третині, передпліччя в нижній третині ($r=0,17$), гомілки в верхній та нижній третині ($r=0,16$ в обох випадках), шиї ($r=0,21$), талії ($r=0,19$), стегон ($r=0,20$), кисті ($r=0,23$), грудної клітки на вдиху ($r=0,22$), видиху ($r=0,20$) та у спокої ($r=0,25$); з 6 поперечними розмірами: поперечним середньогрудним розміром ($r=0,19$), сагітальним розміром грудної клітки ($r=0,20$), шириною пліч ($r=0,18$), міжостьовою ($r=0,23$), міжребеневою ($r=0,23$) та міжвертлюговою відстанню ($r=0,26$); мезоморфним компонентом соматотипу ($r=0,16$), м'язовою ($r=0,20$), кістковою масою ($r=0,18$) за Матейко, а також м'язовою масою за американським інститутом харчування ($r=0,28$); показниками станової динамометрії ($r=0,23$) та динамометрії правої кисті ($r=0,17$). Показник коригованого інтервалу QT мав прямі слабкі кореляції з найбільшою шириною голови ($r=0,17$), шириною нижньої щелепи ($r=0,15$), а також слабку зворотну кореляцію з ТШЖС на передній поверхні плеча ($r=-0,15$). Показник тривалості інтервалу RR мав зворотні слабкі кореляції з найбільшою шириною голови ($r=-0,18$), обхватом плеча в нижній третині ($r=-0,15$) та ендоморфним компонентом соматотипу ($r=-0,18$).

Показник часу внутрішнього відхилення правого шлуночка у юнаків неспортсменів не мав зв'язків з антропометричними параметрами. Показник часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка мав прямий слабкий зв'язок з висотою надгруднинної точки ($r=0,23$). Показник коригованого інтервалу QT мав середній прямий зв'язок з найбільшою довжиною голови ($r=0,32$). Прямі зв'язки слабкої сили даний показник мав

з довжиною тіла ($r=0,24$), висотою лобкової ($r=0,25$) та плечової точок ($r=0,23$), а також міжгребеневою ($r=0,28$) та міжвертлюговою ($r=0,29$) відстанями. Показник тривалості інтервалу RR у неспортсменів мав лише слабку пряму кореляцію з шириною дистального епіфізу передпліччя ($r=0,25$).

Показник часу внутрішнього відхилення правого шлуночка в загальній групі дівчат, які не займаються спортом, не мав кореляцій з антропометричними параметрами. Показник часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка мав слабкі прямі кореляції з обхватом голови ($r=0,16$), масою та площею поверхні тіла ($r=0,15$ в обох випадках), висотою лобкової ($r=0,14$) та вертлюгової точок ($r=0,17$), шириною дистального епіфізу передпліччя ($r=0,14$), обхватним розміром передпліччя в нижній третині, обхватом стегна, обхватом гомілки в верхній третині ($r=0,15$ в трьох випадках), обхватом шії ($r=0,19$) та талії ($r=0,16$), сагітальним розміром грудної клітки, міжостьовою відстанню ($r=0,15$ в обох випадках), міжгребеневою відстанню та м'язовою масою тіла за Матейко ($r=0,14$ в обох випадках). Показник коригованого інтервалу QT мав слабку пряму кореляцію з найбільшою шириною голови ($r=0,15$). Показник тривалості інтервалу RR мав слабкі прямі кореляції з масою тіла ($r=0,17$), площею поверхні тіла ($r=0,15$), висотою антропометричних точок: лобкової ($r=0,16$) та вертлюгової ($r=0,19$); шириною дистального епіфізу плеча, обхватом стегна ($r=0,19$ в обох випадках), обхватом гомілки в верхній ($r=0,21$) та нижній третині ($r=0,17$), обхватом шії ($r=0,14$), обхватом грудної клітки на вдиху ($r=0,24$), видиху та у спокої ($r=0,22$ в обох випадках), сагітальним розміром грудної клітки ($r=0,20$), екоморфним компонентом соматотипу ($r=0,14$).

У дівчат спортсменок показник внутрішнього відхилення правого шлуночка не мав кореляцій з антропометричними параметрами. У спортсменок показник часу відхилення лівого шлуночка мав слабкі прямі кореляції з шириною обличчя, висотою вертлюгової точки ($r=0,23$ в обох

випадках), обхватом гомілки в верхній третині, обхватом стегон ($r=0,29$ в обох випадках), обхватом шиї ($r=0,27$), сагітальним розміром грудної клітки ($r=0,26$). Даний показник у спортсменок мав прямі кореляції середньої сили з висотою пальцевої точки ($r=0,30$) та обхватом талії ($r=0,31$). Показник коригованого інтервалу QT мав зворотні слабкі кореляції з товщиною шкірно-жирової складки на передпліччі ($r=-0,27$), гомілці ($r=-0,24$) та належністю до певного соматотипу ($r=0,29$). Показник тривалості інтервалу RR у спортсменок мав слабкі прямі кореляції з обхватом гомілки в верхній третині ($r=0,28$), сагітальним розміром грудної клітки ($r=0,29$), прямий зв'язок середньої сили даний показник мав з ТШЖС на гомілці ($r=0,32$).

У дівчат неспортсменок показник часу внутрішнього відхилення правого шлуночка та час тривалості інтервалу RR не мали зв'язків з антропометричними параметрами. Показник часу відхилення лівого шлуночка мав лише зворотну слабку кореляцію з шириною дистального епіфізу гомілки ($r=-0,18$). Показник коригованого інтервалу QT мав слабкий прямий зв'язок з найбільшою шириною голови ($r=0,20$).

Таким чином, у групах дівчат та юнаків, які не займаються спортом, встановлені поодинокі достовірні прямі та зворотні, переважно слабкі кореляції для більшості амплітудних, часових та інтегральних ЕКГ показників з конституціональними характеристиками, і виявлена відсутність вираженого статевого диморфізму у частоті та силі цих зв'язків. В юнаків і дівчат спортсменів встановлені чисельніші кореляції, ніж у неспортсменів, це переважно слабкі достовірні зв'язки. Найчисельніші кореляції амплітудних показників встановлені у спортсменів для зубців P і T ; у спортсменок – для зубця P . Кореляції часових показників електричної активності серця у юнаків спортсменів найчисельніші, особливо тривалості зубця P та інтервалу PQ ; у спортсменок найчисельніші та найбільшої сили зв'язки встановлені для тривалості комплексу QRS . Із

інтегральних показників у спортсменів лише час внутрішнього відхилення правого шлуночка корелює з більшістю конституціональних параметрів, у спортсменок виявлені поодинокі зв'язки з окремими соматичними ознаками.

Результати досліджень, які представлені в даному розділі дисертації, відображені у 1 статті у фаховому виданні, що входить до переліку наукометричних баз даних, у 2 наукових статтях у фахових журналах рекомендованих МОН України [266, 267, 268] та тезах матеріалів III всеукраїнського з'їзду фахівців із спортивної медицини та лікувальної фізкультури [269].

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Спорт – особливий вид діяльності, поєднаний з регулярними високими (часто екстремальними) фізичними та емоціональними навантаженнями, підвищеними вимогами до здоров'я спортсмена. Європейський досвід, взятий за основу рекомендацій Міжнародного Олімпійського комітету, включає як ретельний збір анамнезу так і дані фізикального і ЕКГ дослідження з виділенням патологічних шумів серця, змін АТ, ЕКГ критеріїв гіпертрофії камер серця, ознак ішемії міокарда, вкорочення чи подовження інтервалів QT і RR, шлуночкових і надшлуночкових тахікардій [3, 91-95, 123, 144, 270]. З цих позицій нами проведено визначення особливостей амплітудно-часових характеристик ЕКГ у висококваліфікованих спортсменів без відхилень у стані здоров'я. Нами були визначені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху амплітудних, часових та інтегральних показників у 12 стандартних відведеннях в юнаків, які займаються та не займаються спортом. Нами встановлено, що варіабельність меж довірчих інтервалів амплітуди зубця Р у спортсменів і неспортсменів у всіх 12 відведеннях не мала значних відмінностей, за винятком величини даного показника у відведенні V_1 , де у групі спортсменів варіабельність у двічі більша, ніж у групі юнаків, які не займаються спортом, в третьому відведенні у борців перцентильний розмах амплітуди зубця Р у 2 рази менший, ніж у волейболістів і легкоатлетів. Варіабельність меж довірчих інтервалів амплітуди зубця Q в більшості випадків не відрізнялася між загальною групою осіб спортсменів та тих, які не займаються спортом. Але слід відмітити, що межі довірчих інтервалів у відведенні aVL і V_1 у неспортсменів вдвічі більші, ніж в загальній групі спортсменів, а у відведенні V_2 – в 4 рази, таким чином група спортсменів більш однорідна. Лише у відведенні V_4 межі довірчих інтервалів у загальній групі спортсменів у 4 рази більші, ніж у

юнаків, які не займаються спортом. Між спортсменами окремих видів спорту значних відмінностей у межах довірчих інтервалів не виявлено. Варіабельність меж зубця R у спортсменів і неспортсменів у всіх 12 відведеннях не мала значних відмінностей, за винятком величини даного показника у другому стандартному відведенні, де у неспортсменів, він удвічі більший, ніж у групі спортсменів, варіабельність меж даного показника у відведенні aVR в групі волейболістів вдвічі більша, ніж у борців та легкоатлетів. Варіабельність меж довірчих інтервалів зубця S лише в II відведенні у волейболістів менша, ніж у борців та легкоатлетів. Аналізуючи межі довірчих інтервалів часових та інтегральних показників у осіб чоловічої статі встановлено, що перцентильний розмах показника тривалості зубця P у юнаків борців та легкоатлетів вдвічі більша, ніж у юнаків, які не займаються спортом; показника інтервалу PQ у неспортсменів в чотири рази менший, ніж у волейболістів, втричі, ніж у борців та в два рази, ніж у легкоатлетів; показника комплексу QRS у борців, волейболістів та легкоатлетів в десять разів більший, ніж у неспортсменів та загальної групи спортсменів; показника інтервалу QT у волейболістів, борців та легкоатлетів втричі більший, ніж у неспортсменів та спортсменів. Перцентильний розмах нахилу електричної осі QRS у волейболістів, борців та легкоатлетів вдвічі більше, ніж у неспортсменів та загальній групі спортсменів; розмах нахилу електричної осі P у неспортсменів та загальній групі спортсменів в шість разів менший, ніж у волейболістів, втричі ніж у борців та в п'ять разів менше, ніж у легкоатлетів; межі часу внутрішнього відхилення правого шлуночка у загальній групі спортсменів вдвічі менші, ніж у неспортсменів та легкоатлетів, втричі менші, ніж у волейболістів та в чотири рази, ніж у борців; розмах часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка у волейболістів, борців та легкоатлетів втричі більший, ніж у неспортсменів та загальної групи спортсменів; межі коригованого інтервалу QT у неспортсменів та загальній групі спортсменів втричі менші, ніж у волейболістів, борців та легкоатлетів; розмах інтервалу RR у групах

неспортсменів та спортсменів втричі менший, ніж у волейболістів та борців, і в п'ять разів менший, ніж у легкоатлетів.

Порівнюючи отримані нами результати з даними інших науковців, необхідно відмітити досить суттєву різницю між більшістю часових та амплітудних показників ЕГК, межі довірчих інтервалів та перцентильного розмаху досліджуваних параметрів електричної активності серця вужчі, ніж в довідниках та дослідженнях інших науковців [271-275], що можна пояснити більшою однорідністю відібраної за віком, статтю і місцем проживання вибірки, а також обстеженням саме здорового контингенту населення.

Зубець Р відображає деполяризацію передсердь, висхідна частина цього зубця відповідає деполяризації правого передсердя, а низхідна – лівого. В нормі зубець Р завжди позитивний в I, II, aVF, V₂-V₆. У відведеннях III, aVL, V₁ зубець Р може бути позитивним, або двофазним; а у відведеннях III й aVL іноді навіть негативним. У відведенні aVR зубець Р завжди негативний. Д осіб з астеничною будовою тіла, внаслідок більш вертикального розташування серця у грудній клітці, амплітуда зубця Р збільшується у відведеннях III й aVF та зменшується у відведеннях I і aVL. При горизонтальнішому розташуванні серця у грудній клітці (у осіб з гіперстенічною будовою тіла) амплітуда зубця Р збільшується у відведеннях I і aVL [276]. При порівнянні амплітуди зубця Р в I стандартному відведенні встановлено, що у юнаків неспортсменів даний показник має менші значення, ніж у загальній групі спортсменів і легкоатлетів (в обох випадках $p < 0,05$). Слід зауважити, що цей показник має менше значення у неспортсменів в I стандартному відведенні, а в усіх інших він більший у порівнянні з групами спортсменів, що вказує на більш вертикальне положення серця у неспортсменів. При порівнянні даного показника в II стандартному відведенні встановлено, що він статистично значуще більший у юнаків неспортсменів, ніж у юнаків борців ($p < 0,05$), що на нашу думку більше пов'язано з особливістю будови тіла борців, у більшості з яких мають брахіморфні пропорції, для яких характерне більш горизонтальне положення

серця. Потрібно зауважити, що даний показник в III стандартному відведенні у юнаків неспортсменів більший в порівнянні з іншими представниками вибірки, хоча достовірні відмінності встановлені лише при порівнянні з борцями та загальною групою спортсменів (в обох випадках $p < 0,01$). Нами встановлено, що амплітуда зубця Р у відведенні aVF у юнаків, які не займаються спортом, достовірно більша, ніж у борців ($p < 0,05$). В інших відведеннях не виявлено жодних достовірних відмінностей і тенденцій. Аналізуючи результати нашого дослідження встановлено, що амплітуда зубця Р має достовірні відмінності лише в чотирьох (I, II, III та aVF) із 12 відведень, зокрема встановлено, що у неспортсменів порівняно із спортсменами загальної групи та окремих видів спорту (боротьби) даний показник має достовірно більші значення, за винятком першого стандартного відведення, де у юнаків, які не займаються спортом, даний амплітудний показник статистично значуще менший, ніж у спортсменів і легкоатлетів. Це можна пояснити тим, що в групі спортсменів переважає мезоморфний тип конституції (51 %), що характеризується потужним розвитком грудної клітки, з переважанням м'язового компоненту, тому в цих групах серце розташовано більш горизонтально.

Зубець Q обумовлений початковим моментним вектором деполяризації міжшлуночкової перетинки. В нормі зубець Q реєструється в усіх стандартних й підсилених однополюсних відведеннях від кінцівок та у відведеннях V_4 - V_6 . Амплітуда нормального зубця Q в усіх відведеннях, крім aVR, не перевищує $\frac{1}{4}$ висоти зубця R, а його тривалість – 0,03 с. У відведенні aVR у здорової людини може реєструватися глибокий і широкий зубець Q [272, 277]. Необхідно зазначити, що амплітуда зубця Q в усіх 12 стандартних відведеннях не має відмінностей між спортсменами загальної групи та юнаками, які не займаються спортом, лише у відведенні aVR даний показник достовірно більший у волейболістів в порівнянні з борцями, легкоатлетами та неспортсменами (в усіх випадках $p < 0,05$), що на нашу думку обумовлено особливістю деполяризації міжшлуночкової перетинки у волейболістів, що

пов'язано з її морфо-функціональними характеристиками. В усіх інших відведеннях достовірних відмінностей та тенденцій нами не виявлено.

Зубець R відображає збудження апікальної ділянки правого і лівого шлуночків (верхівок правого і лівого шлуночків, їх передньої, бокової і задньої стінок – збудження розповсюджується від ендокарда до епікарда). В нормі зубець R реєструється в усіх стандартних й підсилених відведеннях від кінцівок. При нормальному положенні електричної осі серця $R_{II} \geq R_I \geq R_{III}$ [272]. Нами виявлено, що показник амплітуди зубця R у I відведенні достовірно більший у борців в порівнянні з неспортсменами ($p < 0,05$); встановлена тенденція до збільшення даного показника у юнаків спортсменів в порівнянні з неспортсменами та у борців порівняно з легкоатлетами, що підтверджується думкою авторів [278] про те, що при горизонтальному положенні електричної осі серця (у гіперстеніків) високі зубці R реєструються у відведеннях I й aVL. Амплітуда зубця R у II відведенні у волейболістів достовірно більша, ніж у неспортсменів та борців ($p < 0,05$ в обох випадках) та у легкоатлетів більша, ніж у борців ($p < 0,05$) та мала тенденцію до збільшення порівняно з неспортсменами ($p = 0,052$). Нами виявлено, що амплітуда зубця R у III відведенні достовірно менша у борців, ніж у волейболістів та легкоатлетів ($p < 0,05$ в обох випадках); у відведенні aVF у неспортсменів менша, ніж у волейболістів і легкоатлетів ($p < 0,05$ в обох випадках) та менша у борців, ніж у легкоатлетів ($p < 0,01$); у відведенні V_1 у легкоатлетів достовірно більша, ніж у волейболістів ($p < 0,05$); у відведенні V_2 у легкоатлетів більша, ніж у волейболістів та борців ($p < 0,05$ в обох випадках); у відведеннях V_3 і V_6 більша у легкоатлетів, ніж у волейболістів (в обох випадках $p < 0,05$). Даний показник має тенденцію до збільшення в загальній групі спортсменів порівняно з юнаками, які не займаються спортом, лише в I відведенні. Виявили, що у борців в I відведенні амплітуда зубця R мала тенденцію до збільшення порівняно з легкоатлетами, а в II, III, aVF та V_2 відведеннях була у них статистично значуще менша в порівнянні з волейболістами та легкоатлетами. Також встановлено, що в відведеннях V_1 ,

V_2 та V_3 даний показник достовірно більший у легкоатлетів, ніж у волейболістів. Таким чином, у волейболістів і легкоатлетів нами встановлено збільшення амплітуди у II, III, aVF, що може спостерігатися при вертикальному положенні електричної осі серця, яке спостерігається у людей при збільшенні витягнутості їх тіла. За окремими даними [271, 272, 279, 280] у астеників реєструються високі зубці R у відведеннях III і aVF, а за даними В.В. Мурашко і А.В. Струтинського і у II відведенні [278].

Зубець S відображає деполяризацію базальних відділів обох шлуночків. При нормальному положенні серця в грудній клітці у відведеннях від кінцівок амплітуда зубця S невелика, крім відведення aVR. При нормальному положенні електричної осі серця у відведеннях III та aVL зубці R і S приблизно рівні; при горизонтальному положенні – глибокий зубець S реєструється в III відведенні; при вертикальному положенні електричної осі серця глибокий зубець S реєструється у відведеннях I й aVL. У грудних відведеннях зубець S поступово зменшується від V_1, V_2 до V_4 , а в відведеннях V_5, V_6 має маленьку амплітуду чи відсутній зовсім [277-280]. При дослідженні показника амплітуди зубця S було встановлено, що даний показник у I відведенні має тенденцію до збільшення у борців в порівнянні з легкоатлетами; у II відведенні більший ($p < 0,05$) у юнаків волейболістів, ніж у неспортсменів; у відведенні aVR у волейболістів більший в порівнянні з легкоатлетами ($p < 0,05$) та має тенденцію до збільшення порівняно з борцями; у відведенні aVL більший ($p < 0,05$) у неспортсменів порівняно з волейболістами та легкоатлетами та у борців більший, ніж у волейболістів та легкоатлетів ($p < 0,01$ в обох випадках); у відведенні aVF більший ($p < 0,05$) у волейболістів в порівнянні з юнаками, які не займаються спортом, та борцями; у відведенні V_1 більший у неспортсменів, ніж у волейболістів та легкоатлетів ($p < 0,05$); у відведенні V_2 більший у юнаків борців, ніж у легкоатлетів ($p < 0,05$); у відведенні V_3 менший у юнаків легкоатлетів, ніж у неспортсменів та волейболістів ($p < 0,05$ в обох випадках). Таким чином, у більшості стандартних відведень волейболісти за величиною амплітуди зубця

S найбільше відрізняються від юнаків, які не займаються спортом, борців і легкоатлетів. Зокрема, встановлено що у другому стандартному відведенні даний показник у волейболістів статистично значуще більший порівняно з неспортсменами, у відведенні aVR – більший, ніж у борців та легкоатлетів, у відведенні aVF – ніж у неспортсменів та борців, у відведенні V_3 – ніж у легкоатлетів, але у відведенні V_1 даний показник достовірно менший у волейболістів, ніж у легкоатлетів. Збільшення амплітуди зубця S у волейболістів в порівнянні з юнаками неспортсменами та легкоатлетами ми можемо пояснити морфо-функціональними особливостями базальних відділів шлуночків, які формуються відповідно до запитів даного виду спорту. В той самий час необхідно зазначити що у борців, для яких характерні брахіморфні пропорції, а отже і більш горизонтальне положення серця, амплітуда зубця S у I, aVL і V_2 відведеннях має найбільші значення.

Зубець T відображає процес швидкої кінцевої реполяризації міокарда шлуночків. В нормі зубець T завжди позитивний у відведеннях I, II, aVF, V_2 - V_6 , причому $T_I > T_{II}$, а $T_{V_6} > T_{V_1}$. У відведеннях III, aVL й V_1 зубець T може бути позитивним, двофазним чи негативним. У відведенні aVR зубець T в нормі завжди негативний [272, 278]. Нами встановлено, що показник амплітуди зубця T в I відведенні достовірно більший у спортсменів, ніж у юнаків, які не займаються спортом ($p < 0,05$) та має тенденцію до збільшення у легкоатлетів порівняно з неспортсменами; у II відведенні в борців менший, ніж у неспортсменів, волейболістів та легкоатлетів ($p < 0,01$ в усіх випадках); у III відведенні більший у неспортсменів, ніж у спортсменів загалом ($p < 0,05$) та борців ($p < 0,001$) та менший у борців порівняно з легкоатлетами ($p < 0,05$) і волейболістами ($p < 0,01$); у відведенні aVL у неспортсменів менший, ніж у спортсменів загалом ($p < 0,01$), борців ($p < 0,001$) та легкоатлетів ($p < 0,05$); у відведенні aVF менший у борців в порівнянні з волейболістами та легкоатлетами ($p < 0,01$ в обох випадках); у відведенні V_4 більший ($p < 0,05$) у легкоатлетів в порівнянні з борцями; у відведенні V_5 менший у борців порівняно з легкоатлетами ($p < 0,05$) та неспортсменами ($p < 0,01$); у відведенні

V_6 у борців менший, ніж у неспортсменів та легкоатлетів ($p < 0,01$ в обох випадках) та встановлена тенденція до збільшення даного показника у неспортсменів в порівнянні з загальною групою спортсменів та волейболістів. Отже, амплітуда зубця Т має більші значення в групі неспортсменів порівняно з загальною групою спортсменів в III відведенні, в I і aVL відведеннях даний показник більший у спортсменів, ніж у неспортсменів, у відведенні V_6 дана закономірність зберігається у вигляді тенденції. При порівнянні окремих видів спорту встановлено, що даний показник найменший в групі борців: II та III стандартних відведеннях – порівняно з волейболістами та легкоатлетами, у відведенні aVF – порівняно з волейболістами, у відведеннях V_4 , V_6 – порівняно з легкоатлетами, лише в відведенні aVL даний показник у борців більший, ніж у неспортсменів. Таким чином, отримані нами дані можуть свідчити про особливості перебігу процесу швидкої кінцевої реполяризації міокарда шлуночків в залежності від заняття певними видами спорту.

Аналізуючи часові показники електрокардіограми в юнаків з різною руховою активністю встановили, що показник тривалості зубця Р, який свідчить про час деполяризації передсердь [272, 280], у юнаків волейболістів статистично значуще більший, ніж у неспортсменів та борців ($p < 0,05$). Показник тривалості інтервалу PQ, який визначається від початку зубця Р до початку шлуночкового комплексу QRS та відображає тривалість атріовентрикулярного проведення, тобто час розповсюдження збудження передсердями, АВ-вузлом, пучком Гіса і його розгалуженнями [278], у волейболістів також має найбільші значення, достовірна різниця зафіксована порівняно з неспортсменами ($p < 0,05$), борцями ($p < 0,001$) та легкоатлетами ($p < 0,01$). Тривалість інтервалів QRS і QT у юнаків різних груп не відрізнялася.

При дослідженні деяких інтегральних параметрів електричної активності серця встановлено, що показник нахилу електричної осі QRS у юнаків борців статистично значуще менший в порівнянні з

неспортсменами ($p < 0,05$), волейболістами ($p < 0,01$) та легкоатлетами ($p < 0,001$). Показник нахилу електричної осі Р та час внутрішнього відхилення правого та лівого шлуночків та коригованого інтервалу QT у юнаків з різною руховою активністю не мали достовірних відмінностей. Виявлено, що показник інтервалу RR у юнаків легкоатлетів статистично значуще більший в порівнянні з неспортсменами та борцями та волейболістами ($p < 0,05-0,01$).

Нами визначені межі довірчих інтервалів і перцентильного розмаху ЕКГ показників у дівчат, які займаються та не займаються спортом, та було нами виявлено, що межі амплітуди зубця Р у загальній групі спортсменок вдвічі більші, ніж в групі неспортсменок у V_2 , V_5 , V_6 відведеннях, у відведенні V_2 у волейболісток межі вдвічі більші, ніж у легкоатлеток. Межі амплітуди зубця Q у спортсменок вдвічі більші, ніж у неспортсменок в I і V_2 відведеннях; у відведенні V_1 варіабельність даного показника в 23 рази більша у спортсменок та у відведенні V_5 удвічі більша у легкоатлеток, ніж у волейболісток. Межі довірчих інтервалів амплітуди зубця R лише у легкоатлеток вдвічі більші, ніж у волейболісток у відведеннях V_1 і V_2 . При дослідженні меж довірчих інтервалів амплітуди зубця S встановлені розбіжності лише при порівнянні окремих видів спорту, а саме: в відведеннях I, II, III в групі волейболісток розмах даного параметру вдвічі більший в порівнянні з легкоатлетками, у відведенні aVF у легкоатлеток він вдвічі більший, ніж у волейболісток. Межі довірчих інтервалів амплітуди зубця T у відведенні aVL у спортсменок вдвічі більші, ніж у неспортсменок, у більшості відведень – даний параметр удвічі більший у легкоатлеток, ніж у волейболісток. Перцентильний розмах показника тривалості зубця Р у легкоатлеток в чотири рази більший, ніж у неспортсменок, загальній групі спортсменок та вдвічі більший, ніж у волейболісток; показника інтервалу PQ у легкоатлеток в п'ять разів більший, ніж у неспортсменок та загальній групі спортсменок та вдвічі більший, ніж у волейболісток; показника комплексу QRS у легкоатлеток та волейболісток втричі більший, ніж у неспортсменок та

загальної групи спортсменок; показник інтервалу QT у легкоатлеток та волейболісток в п'ять разів більше, ніж у загальній групі спортсменок та неспортсменок. Перцентильний розмах у осіб жіночої статі показника електричної осі QRS у волейболісток втричі більший, ніж у неспортсменок та загальній групі спортсменок; показника електричної осі R у неспортсменок та загальній групі спортсменок втричі менший, ніж у волейболісток та легкоатлеток; показника часу внутрішнього відхилення правого шлуночка у неспортсменок в чотири рази менший, ніж у волейболісток та легкоатлеток, в загальній групі спортсменок перцентильний розмах вдвічі менший, ніж у волейболісток та легкоатлеток; показника часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка у неспортсменок та загальній групі спортсменок в п'ять разів менший, ніж у волейболістів та в вісім разів менший, ніж у легкоатлеток; показника коригованого інтервалу QT у волейболісток та легкоатлеток в чотири рази більший, ніж у неспортсменок та загальній групі спортсменок; показника інтервалу RR у волейболісток в шість разів більший, ніж у неспортсменок та в чотири рази, ніж у загальній групі спортсменок, у легкоатлеток в п'ять разів більший, ніж у неспортсменок та в два рази, ніж у спортсменок.

Після проведення узагальнюючого аналізу амплітудних ЕКГ показників у дівчат з різною руховою активністю, нами виявлено, що показник амплітуди зубця R в I стандартному відведенні більший ($p < 0,05$) у дівчат волейболісток в порівнянні з легкоатлетками та неспортсменками; у II стандартному відведенні у неспортсменок більший, ніж у легкоатлеток ($p < 0,05$); у відведенні aVR у легкоатлеток більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$); у відведенні V_1 у волейболісток менший, ніж у легкоатлеток ($p < 0,05$), спортсменок та неспортсменок ($p < 0,001$); у відведенні V_2 більший у неспортсменок в порівнянні з спортсменками та волейболістками ($p < 0,001$) та у легкоатлеток, ніж у волейболісток ($p < 0,01$); у відведенні V_3 має тенденцію до збільшення у неспортсменок в порівнянні з легкоатлетками; у відведенні V_4 у волейболісток більший в порівнянні з групою неспортсменок

та легкоатлетками ($p < 0,05$); у відведеннях V_5 та V_6 у легкоатлеток менший, ніж у неспортсменок та волейболісток ($p < 0,05$). Амплітуди зубця R у відведенні III, aVL та aVF не мала статистично значущої різниці між усіма групами, що досліджувались. Таким чином, волейболістки характеризуються більш горизонтальним розміщенням серця (про що свідчить збільшення амплітуди зубця R у I стандартному відведенні [271, 272, 274]), на нашу думку це зумовлено збільшенням у них поперечних діаметрів грудної клітки. Про нормальне розміщення серця у групі неспортсменок свідчить збільшення амплітуди зубця R у II стандартному відведенні [278, 281, 282]. У більшості грудних відведень та у I стандартному легкоатлетки мають найменші значення амплітуди зубця R, що свідчить про більш вертикальне розташування серця у грудній клітці.

Необхідно відзначити, що амплітуда зубця Q в I, II та III стандартних відведеннях та у aVR, aVL та aVF, V_2 , V_3 , V_4 , V_5 та V_6 відведеннях не мала достовірних відмінностей і тенденцій до них при порівнянні всіх груп дівчат, які нами досліджувалися. Нами встановлено, що даний показник лише у відведенні V_1 достовірно більший у спортсменок в порівнянні з неспортсменками ($p < 0,05$). Отже, амплітуда зубця Q, яка відображає деполяризацію міжшлуночкової перетинки [278, 280, 281], в осіб жіночої статі юнацького віку не змінюється в залежності від рівня і характеру фізичного навантаження.

Амплітуда зубця R в більшості відведень: I, II, III, aVR, aVL, aVF, V_3 , V_5 , та V_6 не має достовірних відмінностей та тенденцій до них при порівнянні різних груп дівчат. У відведенні aVL у волейболісток даний показник більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,001$) та легкоатлеток ($p < 0,05$); у відведеннях V_1 та V_2 менший у дівчат волейболісток, ніж у дівчат, що не займаються спортом ($p < 0,001$) та легкоатлеток ($p < 0,01$); у відведенні V_4 більший у неспортсменок в порівнянні з загальною групою спортсменок ($p < 0,05$) та волейболісток ($p < 0,01$), і більший у легкоатлеток, ніж у

волейболісток ($p < 0,05$). Таким чином, у волейболісток збільшення амплітуди зубця R у відведенні aVL підтверджує більш горизонтальне положення серця.

Амплітуда зубця S у I відведенні достовірно менша у волейболісток, ніж у легкоатлеток ($p < 0,05$) та мала тенденцію до зменшення в порівнянні з неспортсменками; у відведенні V_1 менша у дівчат неспортсменок, ніж у волейболісток ($p < 0,05$); у відведенні V_2 менша у дівчат неспортсменок, ніж у волейболісток ($p < 0,001$) та легкоатлеток ($p < 0,05$); у відведенні V_3 у волейболісток менша в порівнянні з неспортсменками та легкоатлетками ($p < 0,05$ в обох випадках); у відведеннях V_4 ($p < 0,001$) та V_5 ($p < 0,05$) менша у волейболісток в порівнянні з неспортсменками та легкоатлетками; у відведенні V_6 статистично значуще більша у легкоатлеток, ніж неспортсменок ($p < 0,05$). Даний показник у II, III, aVR, aVL, aVF відведеннях не мав жодних статистично значущих відмінностей.

Показник амплітуди зубця T в I відведенні достовірно більший у волейболісток порівняно з неспортсменками ($p < 0,05$); у відведенні aVL встановлена тенденція до збільшення у волейболісток в порівнянні з неспортсменками; у відведенні V_1 більший у неспортсменок, ніж у загальній групі спортсменок та волейболісток ($p < 0,001$) та більший у легкоатлеток порівняно з волейболістками ($p < 0,001$); у відведенні V_2 більший у неспортсменок, ніж у загальній групі спортсменок та волейболісток ($p < 0,001$ в обох випадках) і мав тенденцію до збільшення порівняно з легкоатлетками, крім того даний показник більший у легкоатлеток порівняно з волейболістками ($p < 0,001$); у відведенні V_3 більший у неспортсменок, ніж у спортсменок та волейболісток ($p < 0,05$). Амплітуда зубця T в II, III, aVF, V_4 , V_5 та V_6 відведеннях не мала жодних статистично значущих відмінностей у дівчат з різним рівнем фізичного навантаження.

Аналізуючи часові та інтегральні показники електрокардіограми в дівчат з різним рівнем фізичних навантажень встановили, що в усіх групах осіб жіночої статі показники тривалості зубця P та інтервалів PQ і QT не мали статистично значущих відмінностей. Лише показник тривалості

інтервалу QRS, що відображає процес деполяризації міокарда шлуночків [275], мав найбільші значення у групі волейболісток, а найменші – у легкоатлеток ($p < 0,01$). Нахил електричної осі QRS у дівчат легкоатлеток достовірно більший, ніж у волейболісток ($p < 0,05$). У дівчат волейболісток інтервал RR достовірно більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$). Показник нахилу електричної осі P та час внутрішнього відхилення правого та лівого шлуночків та коригованого інтервалу QT у осіб жіночої статі з різним рівнем фізичного навантаження не мали достовірних відмінностей в усіх групах порівняння.

Узагальнюючи наші результати, необхідно зазначити, що виділені ЕКГ особливості у спортсменів різних видів спорту можна обґрунтувати не лише з позицій соматотипологічного та антропометричного підходу, а ще й з позицій гемодинамічних змін, що виникають у серцево-судинній системі у тому чи іншому виді спорту. Спортсменів, яких ми досліджували, залежно від виду фізичної активності ми поділили на три групи. 1 група м'язової діяльності – вправи легкоатлетичного бігового спрямування, характеризуються елементарним проявом швидкості (слухомоторна реакція на старті, частота рухів) та комплексним проявом швидкості (швидкість бігу), при мязовій діяльності задіяні «дихальний і м'язовий насоси», які полегшують роботу серця [283-285]. 2 група м'язової діяльності – вправи ігрового спрямування (волейбол), характеризується проявом швидкісно-силових якостей (вибухова сила) на фоні високої рухливості нервових процесів [286]. 3 група м'язової діяльності – єдиноборства (боротьба), характеризується проявом швидкісно-силових якостей, особливо сили, з великими енерговитратами на статичну роботу, може мати місце «феномен Ліндгарда» – підвищення ЧСС відносно вихідного рівня після короткотривалого, але потужного фізичного навантаження (наприклад, партер) [287, 288].

Для спортсменів кожного виду спорту нами встановлені найбільш характерні особливості ЕКГ. У волейболістів комплекс змін у вигляді

статистично значущого збільшення амплітуди зубця R у I стандартному відведенні, збільшення тривалості зубця R та інтервалу PQ може бути обумовлено як перевагою мезоморфного типу конституції та, відповідно, горизонтальним розташуванням серця, так і специфікою фізичних рухів під час гри у волейбол [289, 290]. Часте й уривчасте, нерегулярне підняття рук, поєднане із фізичним навантаженням динамічного характеру, призводить до тимчасового порушення притоку крові із судин до передсердь. По закінченні матчу у стані спокою передсердя починають отримувати надмірний об'єм крові, що призводить до їх гіпертрофії, а в подальшому – і дилатації. У групі борців поєднання найбільшої амплітуди зубця R у I стандартному відведенні і найменшого R у III відведенні із зниженням зубця T може свідчити про формування лівої переваги з подальшим формуванням гіпертрофії лівого шлуночка. У представленій групі легкоатлетів, що працюють на коротких та середніх дистанціях, поява найвищого зубця R у III відведенні, глибоких зубців S у відведеннях V₅, V₆ та більший нахил електричної осі QRS може свідчити про формування «правого» гемодинамічного типу, пов'язаного із тимчасовим (під час бігу) масивним притоком крові із вен нижніх кінцівок до правих відділів серця. Тому дані особливості ЕКГ саме у цих видах спорту ми можемо розглядати як «прогностичну небезпеку», і вони вимагають подальших досліджень у плані пошуку профілактичних заходів та визначення реабілітаційного потенціалу.

У більшості наукових робіт, які були нами опрацьовані, наводяться незаперечливі дані про залежність маси, форми, положення, лінійних, об'ємних та інших параметрів серця від віку та статі, на всіх етапах онтогенезу у представників чоловічої статі більші середні значення кардіометричних параметрів, ніж у жіночої, із їх зростанням із віком [291, 292]. Існує й інша думка, згідно якої розміри серця представників різної статі не відрізняються, тому що величина серця більше залежить від маси і довжини тіла, ніж від статі [226]. У деяких дослідженнях співставлення представників різних статей не виявили присутності статевого диморфізму за

кардіометричних ознак, і тому окремі дослідники вважають стать відносно слабким фактором у детермінації параметрів серця [293]. В.М. Морозом зі співав. [294] встановили, що в межах юнацького періоду онтогенезу з усіх показників центральної гемодинаміки лише серцевий індекс та загальний периферичний опір не мають достовірних статевих відмінностей. Систолічний та середній артеріальний тиск, ударний об'єм крові, об'ємна швидкість руху, потужність лівого шлуночка та витрати енергії у юнаків достовірно більші, ніж у дівчат у кожній віковій групі. Іншими науковими дослідженнями теж було встановлено, що величини параметрів систолічного та діастолічного артеріального тиску в чоловіків вищі, ніж у жінок [295-297]. Відносно статевих особливостей ЕКГ параметрів в певних вікових групах дані не чисельні. Існують докази того, що виявлені в молодих людей статеві відмінності показників варіабельності ритму серця зберігаються і в більш старшому віці [298]. Деякі автори вважають, що більша потужність високочастотного компонента є одним із захисних механізмів, що забезпечують відносно низьку захворюваність і смертність від ішемічної хвороби серця у жінок у віці 35-65 років у порівнянні з чоловіками [299]. Не можна заперечувати домінуючого впливу на морфо-функціональні показники серцево-судинної системи і спортивних навантажень [3, 104], а дані стосовно величини амплітудних і часових параметрів ЕКГ спортсменів чоловічої та жіночої статі, які займаються різними видами спорту, взагалі відсутні.

Переважає кількість амплітудних показників має більші значення в групах чоловічої статі. Зокрема, амплітуда зубця Р у неспортсменів достовірно більша у юнаків в III стандартному відведенні; у загальній групі юнаків спортсменів даний показник більший у відведенні V_2 , а у відведенні V_1 менший, ніж в осіб жіночої статі; у волейболістів в I стандартному та відведенні V_1 він більший, а у відведенні V_1 має менші значення у осіб чоловічої статі. У юнаків легкоатлетів даний показник більший в відведеннях V_3 , V_4 , V_5 , V_6 . Показник амплітуди зубця Q у юнаків, які не займаються спортом, у III стандартному відведенні, а також в відведеннях aVF, V_1 має

більші значення, а у відведенні aVL менші; у легкоатлетів встановлено більші значення в відведенні V_6 , порівняно з легкоатлетками. Амплітуда зубця R у юнаків неспортсменів більша в I стандартному відведенні та відведеннях V_4 , V_5 , V_6 ; у спортсменів чоловіків вона більша в I, II стандартному відведенні, відведеннях aVR та в усіх грудних; у волейболістів у aVF та в усіх грудних; у юнаків легкоатлетів у відведеннях aVR , V_1 , V_2 , V_3 , V_5 , V_6 . Амплітуда зубця S достовірно більша у юнаків в усіх досліджуваних групах: у неспортсменів – в I, II, aVF та в усіх грудних відведеннях; у спортсменів – в I, II III стандартному відведенні та в усіх грудних; у волейболістів – у відведеннях aVR , V_1 , V_2 , V_3 , V_5 , V_6 ; у легкоатлетів – у всіх грудних. Амплітуда зубця T достовірно більша у юнаків в усіх досліджуваних групах: у неспортсменів – у I, II, aVR , aVF та в усіх грудних відведеннях; у спортсменів – в I, II, aVR , aVL та в усіх грудних відведеннях; у волейболістів – в II стандартному відведенні та відведеннях aVR , aVF та в усіх грудних; у легкоатлетів – в I стандартному відведенні та відведеннях aVR , V_1 , V_3 , V_4 , V_5 , V_6 .

Узагальнюючи результати наших досліджень стосовно статевих відмінностей, необхідно зазначити, що в групах юнаків у переважній більшості часові ЕКГ показники мають більші значення, за винятком показника тривалості інтервалу QT . У юнаків спортсменів ($p < 0,05$) та волейболістів ($p < 0,01$) показник тривалості зубця P достовірно більший, ніж у дівчат спортсменок і волейболісток. Тривалість інтервалу PQ лише у волейболістів достовірно більша, ніж у волейболісток ($p < 0,01$). Із усіх груп порівняння лише в юнаків легкоатлетів інтервал QRS статистично значуще більший, ніж у легкоатлеток ($p < 0,05$). У юнаків спортсменів та волейболістів тривалість інтервалу QT , який ще називається електричною систолою шлуночків [272, 278], достовірно менша, ніж у дівчат відповідних груп ($p < 0,01$ в обох випадках).

При дослідженні деяких інтегральних параметрів електричної активності серця встановлено, що статевих відмінностей у величині нахилу електричної осі QRS та часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка не

виявлено. Показник нахилу електричної осі Р в осіб чоловічої статі різних груп (неспортсменів ($p < 0,001$), спортсменів ($p < 0,01$) та волейболістів ($p < 0,01$)) мав більші значення, ніж у дівчат відповідних груп. Час внутрішнього відхилення правого шлуночка має більші значення в групі юнаків, що не займаються спортом ($p < 0,001$), загальній групі спортсменів ($p < 0,05$) та у волейболістів ($p < 0,01$), ніж у дівчат аналогічних груп. Коригований інтервал QT достовірно більший в групах дівчат неспортсменок, загальній групі спортсменок, волейболісток та легкоатлеток ($p < 0,001$ в усіх випадках), ніж в аналогічних за рівнем фізичного навантаження групах юнаків. Встановлено, що інтервал RR більший в юнаків неспортсменів ($p < 0,001$), спортсменів загалом ($p < 0,01$) та легкоатлетів ($p < 0,01$), ніж у дівчат відповідних груп.

Збільшення інтересу до соматотипологічних досліджень за останні роки викликано можливістю пов'язати внутрішні особливості будови, функції, метаболізму з зовнішніми параметрами людини в нормі та при патології [300]. Однією з найважливіших цілей теоретичної медицини є вивчення індивідуальних конституціональних особливостей здорової і хворої людини і моделювання даних в одну цілісну систему людського організму [301, 302]. Успішне завершення подібного моделювання неможливо без вивчення зовнішньої будови людського тіла. Виходячи із цього, вивчення серця з позиції локальної конституції [303], основою якої є найбільш специфічна морфологічна форма органу, дозволить знайти індивідуальний підхід до кожного пацієнта. Я. Б. Владімірова [225] підтверджує конституційно обумовлену мінливість морфофункціональних показників серця у представників різних соматичних типів. Результати досліджень В.Г. Ніколаєв із співавт. [226] свідчать, що за багатьма параметрами серцево-судинної системи здорові люди м'язового соматотипу мають перевагу над групами інших соматотипів. У роботах Маєвського О. [28, 231] виявлені виражені соматотипологічні відмінності у величині більшості морфофункціональних сонографічних параметрів серця у практично здорових

міських юнаків і дівчат Поділля. Доведено, що більшість морфофункціональних ехокардіографічних параметрів достовірно менші, або мають тенденцію до менших значень у юнаків і дівчат із переважанням екто- та ендоморфного компонентів соматотипу, та навпаки більші у представників із переважанням мезоморфного компоненту соматотипу.

Нами було встановлено, що у групі спортсменів чоловічої статі амплітуда зубця Р має достовірно більші значення у I, II, aVR, V₁, V₃, V₄, V₅, V₆ відведеннях у осіб з мезоморфним соматотипом, ніж у екто-мезоморфів, у яких даний показник менший, ніж у енто-мезоморфів у I, V₃, V₄, V₅ відведеннях. Амплітуда зубця Q лише у III відведенні статистично значуще більша у осіб з середнім проміжним соматотипом, ніж у енто-мезоморфів. Амплітуда зубця R у мезоморфів має достовірно більші значення у I, III, aVL відведеннях, ніж у ектоморфів та екто-мезоморфів, даний показник у енто-мезморфів менший, ніж у представників інших соматотипів у II, III, aVF, V₅ відведеннях, у aVL має найбільші значення. Амплітуда зубця S у енто-мезморфів достовірно менша, ніж у представників інших соматотипів у V₁, V₂ відведеннях, а у ектоморфів має достовірно більші значення у aVL, V₁, V₂, V₃ відведеннях. Амплітуда зубця T у мезоморфів, ніж у представників інших соматотипів достовірно більша у aVL, V₁, V₂ відведеннях, а менша у III відведенні, у енто-мезморфів менший, ніж у інших у II, III, aVF, V₄, V₅ відведеннях.

У юнаків спортсменів мезоморфів показник тривалості зубця Р, інтервалу QT та RR, у спортсменів ектоморфів показник тривалості інтервалу QT, у екто-мезоморфів показник тривалості зубця Р мають найбільші значення. У юнаків спортсменів енто-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу показник тривалості зубця Р та інтервалу RR має найменші значення.

У групі юнаків, які не займаються спортом, амплітуда зубця Р у мезоморфів є достовірно меншою у II відведенні порівняно з екоморфами та в aVR порівняно з екто-мезоморфами. Показник амплітуди зубця Q у

ектоморфів в I відведенні менший, ніж у екто-мезоморфів, мезоморфів та осіб середнього проміжного соматотипу. Амплітуда зубця R у екторморфів має достовірно менші значення в I, III, aVL, V₅, V₆ відведеннях порівняно з іншими соматотипами. Показник амплітуди зубця S у екторморфів має достовірно більші значення в відведеннях V₂ та V₃ порівняно з мезоморфами й особами середнього проміжного соматотипу. Амплітуда зубця T у екторморфного соматотипу має достовірно менші значення у відведенні I, aVL, V₅, V₆, ніж у представників інших соматотипів, у лише III відведенні даний показник достовірно більший, ніж у мезоморфів.

У осіб чоловічої статі, які не займаються спортом мезоморфного соматотипу показник тривалості інтервалу PQ має найменші значення.

У спортсменок з середнім проміжним соматотипом амплітуда зубця R є достовірно більшою порівняно з екто-мезоморфами у I, II, aVL, V₂ відведеннях V₄, у відведеннях III, aVF, V₅, V₆ – достовірно меншою. Амплітуда зубця Q достовірно менша у мезоморфів, ніж у екторморфів у V₅, V₆ відведеннях. Амплітуда зубця R у мезоморфів має в aVL відведенні достовірно більші значення, ніж у екторморфів та екто-мезоморфів, а у відведенні aVR достовірно більші значення виявлені в екторморфів. Амплітуда зубця T в екторморфів має достовірно менші значення в відведеннях V₂ та V₃ порівняно з мезоморфами та екто-мезоморфами.

У дівчат спортсменок середнього проміжного соматотипу показник тривалості інтервалу QT має найбільші значення. У дівчат спортсменок мезоморфного соматотипу показник тривалості інтервалу QT має найменші значення.

У групі дівчат, які не займаються спортом, амплітуда зубця R достовірно більша у мезоморфів у відведенні I, aVL, V₃, ніж у екторморфів і середнього проміжного соматотипів, у II, III, aVF відведеннях у мезоморфів та екто-мезоморфів – достовірно менша, ніж у осіб з середнім проміжним і екто-мезоморфним соматотипами. Амплітуда зубця Q достовірно менша у мезоморфів, ніж у екторморфів у aVL, aVF, V₄

відведеннях, у I стандартному відведенні – навпаки. Амплітуда зубця R в I і V₅ відведеннях у мезоморфів і енто-мезоморфів більша, ніж у осіб інших соматотипів, дівчата середнього проміжного соматотипу мають більший даний показник у I, II, aVF відведеннях. Показник амплітуди зубця S у осіб з енто-мезоморфним соматотипом у V₁ та V₂ відведеннях достовірно менший, а у aVR достовірно більший. Амплітуда зубця T у дівчат з середнім проміжним соматотипом має у відведеннях II, III, aVF, V₅ достовірно більші значення порівняно з представниками інших соматотипів.

У дівчат, які не займаються спортом, мезоморфного та ектоморфного соматотипу показник тривалості інтервалу PQ, а також середнього проміжного соматотипу показник тривалості інтервалу QT має найбільші значення. Також найбільші значення має показник часу відхилення правого шлуночка та інтервалу RR у неспортсменок з середнім проміжним соматотипом. У осіб жіночої статі неспортсменок ектоморфного соматотипу показник тривалості інтервалу QT, енто-мезоморфів показник тривалості інтервалу PQ, а також середнього проміжного соматотипу показник тривалості інтервалу QRS має найменші значення.

Порівнюючи між собою величину амплітудних показників ЕКГ у спортсменів і неспортсменів певних соматотипів, нами встановлені найбільші відмінності серед юнаків енто-мезоморфів амплітуди зубця R, серед ектоморфів і мезоморфів зубців Q і T; серед дівчат амплітуди зубця R мають значні відмінності у багатьох соматотипах, зубця R – в групі мезоморфів, ектоморфів та середнього проміжного соматотипу; у осіб з середнім проміжним соматотипом, мезоморфів та ектоморфів амплітуди зубця S і T має найбільші соматотипологічні відмінності.

На сьогодні є надзвичайно перспективними поєднання різних аспектів конституції, одним із шляхів яких є визначення міжсистемних кореляцій. Ряд авторів стверджують, що кардіометричні параметри серця мають тісний зв'язок з морфометричними параметрами та соматотипом людини [2, 4, 9,

13]. Але нажаль, вивченню зв'язків між ЕКГ параметрами та показниками будови тіла у спортсменів високого рівня майстерності було приділено мало уваги.

Нами при вивченні зв'язків *амплітудних* ЕКГ показників, з антропометричними і соматотипологічними показниками *в групі юнаків спортсменів* встановлено, що у переважній більшості це слабкі достовірні кореляції. Підводячи підсумки кореляційного аналізу у спортсменів необхідно зазначити, що амплітуда зубця Р достовірно корелює ($r=-0,19 - -0,25$) з 13 антропо-соматотипологічними параметрами (всі тотальні розміри, обхват голови, 6 шкірно-жирових складок, ендоморфний компонент і м'язові маси тіла), що становить 21,3 % від загальної кількості, всі кореляції слабкі та зворотні. Амплітуда зубця Q має статистично значущі слабкі зворотні кореляції з 3 (4,92 %) параметрами. Амплітуда зубця R має 4 слабких прямих достовірних кореляції (6,55 %), переважно з висотою антропометричних точок ($r=0,16 - 0,21$). Амплітуда зубця S має достовірні кореляції з 6 параметрами, що становить 9,84 % від загальної кількості, всі кореляції слабкі та прямі ($r=0,15 - 0,18$). Амплітуда зубця T корелює з 14 (22,95 %) конституціональними характеристиками (з усіма поздовжніми, 6 обхватними розмірами та екторморфним і мезоморфним компонентами соматотипу), із них: 7 прямих ($r=0,15 - 0,29$) та 7 зворотніх ($r=-0,15 - -0,20$) слабких за силою кореляцій. Таким чином, у спортсменів юнацького віку чоловічої статі достовірні кореляції між амплітудними ЕКГ параметрами та соматометричними і динамометричними показниками не дуже чисельні, серед них переважають слабкі. Найчисельніші кореляції встановлені для зубця Р (всі встановлені зв'язки є обернено пропорційні) та зубця Т.

Нами встановлено, що у *неспортсменів чоловічої статі* амплітуда зубця Р достовірно корелює ($r=-0,23 - -0,30$) з 7 параметрами (11,47 %), із них: 1 середній зворотній зв'язок та 6 слабких (5 зворотних та 1 прямий). Амплітуди зубців Q та T достовірно корелюють лише з 1 параметром (1,64 %), зв'язок слабкий прямий. Амплітуда зубця R достовірно із середньою

силою корелює лише з 2 (3,28 %) діаметрами грудної клітки ($r=-0,32, -0,35$). Амплітуда зубця S має достовірні зворотні кореляції ($r=-0,26 - -0,31$) з 4 (6,55 %) краніометричними параметрами. У юнаків, які не займаються спортом, достовірні кореляції малочисельні, переважно слабкі.

У спортсменок амплітуда зубця Р корелює з 16 соматометричними параметрами (переважно з обхватними і тотальними розмірами), що становить 26,22 % від загальної кількості можливих зв'язків, із них: 9 слабких і 7 середніх, всі зв'язки мають зворотній характер ($r=-0,24 - -0,36$). Амплітуда зубця Q має лише 1 (1,64 %) зворотній слабкий зв'язок. Показник амплітуди зубця R корелює з 3 (5%) параметрами, усі слабкі, 2 прямих, 1 зворотній. Амплітуда зубця S не мала достовірних кореляцій з антропометричними показниками. Амплітуда зубця Т мала 2 кореляції (3,27%) усі слабкі, 1 пряма, 1 зворотна.

У дівчат, які не займаються спортом, амплітуда зубця Р корелює з 7 (11,5%) параметрами (переважно поздовжні розміри тіла), усі зв'язки слабкі та прямі ($r=0,19 - 0,27$). Показники амплітуди зубця Q та Т не корелював з жодним з антропометричних параметрів. Показник амплітуди зубця R корелює з 4 (6,5%) параметрами, усі слабкі і зворотні. Показник амплітуди зубця S має лише 1 (1,64 %) зворотній слабкий зв'язок.

Таким чином, у дівчат встановлені не чисельні, переважно слабкі достовірні кореляції між амплітудними ЕКГ параметрами та конституціональними характеристиками. Найчисельніші кореляції встановлені для зубця Р (у спортсменок – всі достовірні зв'язки зворотні, у неспортсменок – прямі).

Кореляції часових показників електричної активності серця в осіб чоловічої статі з різним рівнем фізичного навантаження мають певні особливості. Зокрема, нами встановлено, що у юнаків спортсменів тривалість зубця Р достовірно корелює з 16 антропо-соматотипологічними параметрами (з усіма шкірно-жировими складками, м'язовими масами тіла, ендоморфним компонентом, обхватами талії, стегон і міжвертлюговою відстанню), що

становить 26,22 % від загальної кількості визначених кореляцій, 15 кореляцій – прямі слабкі ($r=0,17 - 0,26$), 1 – непряма слабка ($r=-0,15$). Тривалість інтервалу PQ має статистично значущі слабкі кореляційні зв'язки з 15 (24,95 %) соматометричними параметрами (переважно з тотальними розмірами та поздовжніми розмірами тулуба), 13 із них є прямими ($r=0,15 - 0,21$). Тривалість шлуночкового комплексу QRS достовірно слабо корелює з 6 (9,84 %) конституціональними показниками, 5 кореляцій слабкі зворотні ($r=-0,15 - -0,17$). Тривалість інтервалу QT статистично значуще корелює ($r=-0,15 - -0,27$) з 10 антропо-соматотипологічними показниками (переважно з шкірно-жировими складками та жировими компонентами), що становить 16,39 % від загальної кількості визначених кореляцій, 9 кореляцій – зворотні слабкі, 1 – пряма слабка. Відповідно, у спортсменів чоловічої статі достовірні кореляції між часовими параметрами ЕКГ та соматометричними показниками не дуже чисельні, всі кореляції слабкі. Найчисельніші кореляції встановлені для тривалості зубця Р та інтервалу PQ. Інтервал QRS має найменше достовірних кореляцій.

Нами встановлено, *що у юнаків, які не займаються спортом*, тривалість зубця Р достовірно корелює з 9 антропо-соматотипологічними параметрами (маса та площа тіла, показники динамометрії та окремі парціальні розміри), що становить 14,75 % від загальної кількості визначених кореляцій, 2 кореляції – прямі середньої сили ($r=0,31$), 7 – прямі слабкі ($r=0,23 - 0,28$). Тривалість інтервалу PQ має статистично значущі слабкі кореляційні зв'язки з 3 (4,92 %) соматометричними параметрами, всі кореляції прямі слабкі. Тривалість шлуночкового комплексу QRS мала достовірні зворотні кореляції з 4 (6,55 %) конституціональними показниками, 3 кореляції слабкі, 1 – середньої сили. Тривалість інтервалу QT статистично значуще корелює з 2 антропо-соматотипологічними показниками, що становить 3,28 % від загальної кількості визначених кореляцій, всі кореляції прямі слабкі. Відповідно, у юнаків, які не займаються спортом, кількість визначених нами достовірних кореляцій між часовими показниками ЕКГ і

конституціональними параметрами в два рази менша, ніж у юнаків спортсменів. Більшість достовірних зв'язків є слабкими. Найчисельніші кореляції встановлені для тривалості зубця Р; найменшу кількість кореляцій для тривалості інтервалу QT.

Найчисельніші зв'язки часові параметри ЕКГ мають з показниками товщини шкірно-жирових складок, поздовжніми і тотальними розмірами тіла.

Нами вивчені зв'язки *інтегральних ЕКГ показників* з параметрами будови тіла у юнаків. Встановлено у *спортсменів*, що показник часу внутрішнього відхилення правого шлуночка корелює з 4 параметрами (6,55 %) усі зв'язки слабкі, 1 зворотний, 3 прямих. Показник часу внутрішнього відхилення правого шлуночка корелює ($r=0,15 - 0,30$) з 34 параметрами (55,74 %) – це переважно тотальні, поздовжні, поперечні, обхватні розміри та показники компонентного складу тіла і динамометрії, із них 1 середній, 33 слабких, усі прямі. Показник тривалості коригованого інтервалу QT корелює з 3 (4,92 %) параметрами, усі зв'язки слабкі, 2 прямих, 1 зворотній. Показник тривалості інтервалу RR корелює з 3 (4,92 %) параметрами, усі зв'язки слабкі та зворотні. У *юнаків неспортсменів* показник часу внутрішнього відхилення правого шлуночка не корелює з жодним із параметрів. Показник часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка корелює з 1 (1,64 %) параметром, зв'язок слабкий і прямий. Показник коригованого інтервалу QT корелює ($r=0,23 - 0,32$) з 6 (9,84 %) параметрами (переважно поздовжні розміри), із них 1 середній, 5 слабких, усі прямі. Показник тривалості інтервалу RR корелює з 1 (1,64 %) параметром, зв'язок слабкий і прямий. Таким чином, у юнаків спортсменів кореляції інтегральних ЕКГ показників чисельніші та більшої сили, ніж у неспортсменів, переважають слабкі прямі зв'язки.

Проаналізуємо кореляції *часових та інтегральних показників* у групах дівчат. Показник тривалості зубця Р у *дівчат спортсменок* корелює з 5 (8,2 %) антропометричними параметрами із них усі слабкі, 4 прямих і 1 зворотний. Показник тривалості інтервалу PQ не корелює з жодним з

параметрів антропометрії. Показник тривалості комплексу QRS корелює з 27 (44,29 %) антропометричними параметрами (переважно тотальні, поздовжні, поперечні розміри, компоненти маси тіла. показники динамометрії), із них 13 слабких ($r=0,23 - 0,29$) та 14 середніх ($r=0,30 - 0,36$), усі зв'язки прямі. Тривалість інтервалу QT у спортсменок корелює з 4 параметрами (6,5%) усі зв'язки прямі та слабкі. Показник часу внутрішнього відхилення правого шлуночка не корелює з жодним з параметрів. Показник часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка корелює з 8 (13,1 %) параметрами, із них 2 середніх та 6 слабких, усі зв'язки прямі ($r=0,23 - 0,31$). Показник коригованого інтервалу QT корелює з 3 (4,92 %) параметрами, усі зв'язки слабкі, 2 зворотних, 1 прямий. Показник тривалості інтервалу RR корелює з 3 (4,92 %) параметрами: 2 слабких, 1 середній, усі прямі. У *неспортсменок* тривалість зубця Р корелює з 4 параметрами (6,55 %) усі зв'язки зворотні та слабкі. Показник тривалості інтервалу PQ корелює з 9 параметрами (14,75 %) 8 слабких і 1 середній, усі зворотні ($r=-0,18 - 0,31$). Показник тривалості комплексу QRS корелює з 3 (4,92 %) параметрами, усі зв'язки слабкі та прямі. Показник тривалості інтервалу QT корелює ($r=0,18 - 0,28$) з 14 (22,95 %) параметрами (переважно з розмірами тазу, шкірно-жировими складками, усіма компонентами соматотипу), усі встановлені зв'язки слабкі, із них 2 зворотніх і 12 прямих. Показник часу внутрішнього відхилення лівого шлуночка корелює з 1 (1,64 %) параметром, зв'язок слабкий і зворотний. Показник коригованого інтервалу QT корелює з 1 (1,64 %) параметром, зв'язок слабкий і прямий. Показники часу внутрішнього відхилення правого шлуночка та тривалості інтервалу RR у неспортсменок не корелюють з жодним антропометричним параметром. Отже, кореляції часових та інтегральних показників у групах дівчат не чисельні, мають слабку і середню силу, у спортсменок найчисельніші зв'язки встановлені для тривалості QRS, у неспортсменок – для тривалості QT, для інших ЕКГ показників виявлені поодинокі кореляції з окремими соматичними ознаками.

У сучасній літературі зустрічається достатньо об'єктивних підтверджень про взаємозв'язки окремих розмірів тіла та параметрів серцево-судинної системи [27, 245, 304]. Встановлено, що у підлітків різної статі тотальні розміри тіла мають сильніший зв'язок з ехокардіографічними параметрами (переважають сильні та середньої сили кореляції), ніж парціальні (переважають середньої сили кореляції); з парціальних – найбільш виражені зв'язки мають обхватні та поперечні розміри тіла; усі кореляційні зв'язки є прямопропорційними [305]. Д. А. Василенко зі співавт. [25] виявили, що у дівчаток між більшістю амплітудних і часових показників реоенцефалограми і антропометричними та соматотипологічними показниками (за винятком: товщини шкірно-жирових складок, ендоморфного і екоморфного компонентів соматотипу, а також жирової маси тіла, де встановлені достовірні зворотні слабкі і середньої сили зв'язки (r від $-0,21$ до $-0,54$) переважають достовірні прямі слабкі (r від $0,20$ до $0,29$) кореляційні зв'язки; у хлопчиків – переважають достовірні зворотні середньої сили (r від $-0,31$ до $-0,55$) кореляційні зв'язки. За даними [225, 237, 306-309] було встановлено, що всі кардіометричні показники мають певний зв'язок з конституційними параметрами, особливо з індексом маси тіла, активною масою тіла, компонентним складом маси тіла та соматотипом.

Таким чином, отримані нами результати науково обґрунтовують застосування антропометричного підходу до встановлення нормативних показників ЕКГ 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 полягало у встановленні й аналізі електрокардіографічних параметрів в комплексі із

антропометричними та соматотипологічними особливостями в неспортсменів і спортсменів різних видів спорту юнацького віку чоловічої та жіночої статі.

1. Визначені межі довірчих інтервалів та перцентильного розмаху ЕКГ параметрів у здорових міських юнаків і дівчат, які займалися та не займалися спортом, та окремо у волейболістів, легкоатлетів і борців, які менші за варіабельністю та розмахом, ніж у довідниках, що можна пояснити більшою однорідністю відібраних за віком, статтю, специфікою спортивної діяльності та місцем проживання груп, а також обстеженням саме здорового контингенту населення.

2. У більшості відведень у неспортсменів амплітуда зубця Р більша ($p < 0,05-0,01$), ніж у юнаків, які займалися різними видами спорту, за винятком I відведення, де вона менша ($p < 0,05$), ніж у спортсменів і легкоатлетів. Амплітуда зубця Q лише у відведенні aVR менша у волейболістів ($p < 0,05$). У борців амплітуда зубця R у I відведенні найбільша, а у II, III, aVF відведеннях вона більша у волейболістів і легкоатлетів ($p < 0,05-0,01$). Амплітуда зубця S у волейболістів та легкоатлетів достовірно відрізнялася від показників інших груп, у борців у I, AVL і V_2 відведеннях вона мала найбільші значення. Амплітуда зубця T мала більші значення в групі неспортсменів, ніж у спортсменів у III відведенні, у I і aVL – менші ($p < 0,05$); даний показник був найменший в групі борців. Показники тривалості зубця Р ($p < 0,05$) та інтервалу PQ ($p < 0,05-0,001$) у юнаків волейболістів більші, ніж у неспортсменів та борців. Показник нахилу електричної осі QRS у борців менший, ніж в усіх інших групах ($p < 0,05-0,001$); інтервал RR у легкоатлетів більший у порівнянні з неспортсменами, борцями та волейболістами ($p < 0,05-0,01$).

3. У волейболісток більша амплітуда зубця Р у I відведенні, а у неспортсменок – у II стандартному відведенні; у більшості грудних відведень та у I стандартному легкоатлетки мали найменші значення амплітуди зубця Р ($p < 0,05-0,001$). Амплітуда зубця R лише у aVL та

окремих грудних відведеннях у волейболісток достовірно більша. Амплітуда зубця S у волейболісток і легкоатлетів ($p < 0,05-0,001$) відрізнялася від показників інших груп. Амплітуда зубця T найбільше змін має серед волейболісток: у стандартних відведеннях у них цей показник найбільший, у грудних – найменший. Із всіх часових показників лише показник тривалості інтервалу QRS мав найбільші значення у групі волейболісток, а найменші – у легкоатлеток. Виявлено, що показник нахилу електричної осі QRS у легкоатлеток більший, ніж у волейболісток ($p < 0,01$), інтервал RR у волейболісток більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$).

4. Переважна кількість амплітудних показників мала більші значення в групах чоловічої статі; в юнаків з різним рівнем і характером фізичних навантажень часові ЕКГ показники більші, за винятком показника тривалості інтервалу QT, який більший у дівчат; серед інтегральних параметрів показник нахилу електричної осі P, інтервал RR та час внутрішнього відхилення правого шлуночка в юнаків мали більші значення, ніж у дівчат ($p < 0,05-0,001$).

5. Встановлено, що амплітуда зубців P, R, T, тривалості зубця P та інтервалу QT та RR більша у спортсменів з перевагою мезоморфного компонента соматотипу. Амплітуда зубця S у ендо-мезоморфів достовірно менша, а у ектоморфів мала більші значення. У юнаків спортсменів ендо-мезоморфів та середнього проміжного соматотипу показник тривалості зубця P та інтервалу RR мали найменші значення. У юнаків неспортсменів ектоморфного соматотипу достовірно більшими були амплітуди зубця P і S, а достовірно меншими – амплітуди зубців Q і T. У неспортсменів мезоморфного соматотипу показник тривалості інтервалу PQ мав найменші значення. У дівчат спортсменок мезоморфного соматотипу найбільшими були амплітуда зубців R і T, найменшими – амплітуда зубця Q і тривалість інтервалу QT. У спортсменок з середнім проміжним соматотипом тривалість інтервалу QT мала найбільші значення; амплітуда

зубця Р була достовірно більшою порівняно з екто-мезоморфами у I, II, aVL, V₂, V₄ відведеннях, у III, aVF, V₅, V₆ відведеннях – достовірно меншою. Дівчата неспортсменки середнього проміжного соматотипу найбільше серед усіх відрізнялися за величиною амплітудних і часових ЕКГ показників.

6. У групах дівчат та юнаків, які не займаються спортом, встановлені поодинокі (від однієї до семи) достовірні прямі та зворотні, переважно слабкі кореляції для більшості амплітудних, часових та інтегральних ЕКГ показників з конституціональними характеристиками, і виявлена відсутність вираженого статевого диморфізму у частоті та силі цих зв'язків. У юнаків найчисельніші кореляції встановлені для тривалості зубця Р ($r=0,23 - 0,31$) (з масою та площею тіла, показниками динамометрії та окремими парціальними розмірами). У дівчат – для тривалості інтервалу PQ ($r=-0,18 - 0,31$) (з окремими розмірами із різних парціальних груп) та тривалості інтервалу QT ($r=0,18 - 0,28$) (переважно з розмірами таза, шкірно-жировими складками, усіма компонентами соматотипу).

7. В юнаків і дівчат спортсменів встановлена більша кількість достовірних слабких і середньої сили зв'язків, ніж у неспортсменів. Найчисельніші кореляції амплітудних показників встановлені у спортсменів ($r=-0,19 - -0,25$) для зубця Р (з тотальними розмірами, шкірно-жировими складками та ендоморфним компонентом і м'язовою масою) та ($r=0,15 - 0,29$) зубця Т (з усіма поздовжніми, обхватними розмірами та компонентами соматотипу); у спортсменок ($r=-0,24 - -0,36$) для зубця Р (з обхватними і тотальними розмірами). Кореляції часових показників електричної активності серця у юнаків спортсменів найчисельніші, особливо тривалості зубця Р ($r=0,17 - 0,26$) (переважно з усіма шкірно-жировими складками, компонентами статури тіла й обхватами талії, стегон і міжвертлюговою відстанню) та інтервалу PQ ($r=0,15 - 0,21$) (з тотальними розмірами та поздовжніми розмірами тулуба); у спортсменок найчисельніші та найбільшої сили зв'язки встановлені для тривалості комплексу QRS ($r=0,23 - 0,36$) (з

тотальними, поздовжніми, поперечними розмірами, компонентами маси тіла, показниками динамометрії). Із інтегральних показників у спортсменів лише час внутрішнього відхилення правого плуночка корелює ($r=0,15 - 0,30$) з більшістю конституціональних параметрів, у спортсменок виявлені поодинокі зв'язки з окремими соматичними ознаками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коробейніков Г. В. Варіабельність серцевого ритму у юних борців з різним функціональним станом нервової системи / Г. В. Коробейніков, О. К. Дуднік, Ю. А. Радченко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наукова монографія за ред. проф. Єрмакова С.С. – Т. XXIII. – Харків : ХДАДМ, 2007. – № 6. – С. 157–160.
2. Михалюк Е. Л., Малахова С. Н., Черепок А. А. Особенности электрокардиографических изменений у лиц, профессионально занимающихся спортом (обзор литературы) / Е. Л. Михалюк // Актуальні питання медичної науки та практики. Збірник наукових праць.- Запоріжжя, ЗМАПО.- 2011.- Вип.. 78.- Т.1, кн. 1. – С. 142–148.
3. Хайретдинова Г. А. Динамическая оценка электрокардиографических показателей на фоне электростимуляции мышц у спортсменов / Г. А. Хайретдинова, Ю. Н. Федулаев, О. Н. Андреева [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2010. – № 5 (85). – С. 30–34.
4. Юрьев С. Ю. Электрокардиографические параметры у футболистов высокой квалификации / С. Ю. Юрьев // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2012. – № 2 (98). – С. 11–16.
5. Баевский Р. М. Анализ вариабельности сердечного ритма: история и философия, теория и практика / Р. М. Баевский // Клиническая информатика и телемедицина. – 2004. – № 1. – С. 54–64.
6. Фролов А. В. Вариабельность и устойчивость – важнейшие свойства сердечно-сосудистой системы / А. В. Фролов // Клиническая информатика и телемедицина. – 2005. – №1. – С. 32–36.
7. 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.

8. Left ventricular untwisting rate by speckle tracking echocardiography / J. Wang, D. I. Khoury, Y. Yue [et al.] // *Circulation*. – 2007. – Vol. 116. – P. 2580–2586.
9. Hettinga D. M. The feasibility of functional electrical stimulation indoor rowing for high-energy training and sport / D. M. Hettinga, B. J. Andrews // *Neuromodulation*. – 2007. – Vol. 10. – № 3. – P. 291–297.
10. Anatomic basis for individuated surface EMG and homogeneous electrostimulation with neuroprosthesis of the extensor digitorum communis / J. Leijnse, S. Carter, A. Gupta [et al.] // *J. Neurophysiol.* – 2008. – Vol. 100 (1). – P. 64–75.
11. 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.
12. 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.
13. Смоленский А. В. Актуальные проблемы спортивной кардиологии / А. В. Смоленский, А. В. Михайлова // *Спортивная медицина*. – 2008. – № 2. – С. 16–20.
14. 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.
15. Sinus node disease and arrhythmias in the long-term follow-up of former professional cyclists / S. Baldesberger, U. Bauersfeld, R. Candinas [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2008. – Vol. 29. – P. 71–78.
16. Mueller Sudden Deaths in Young Competitive Athletes Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980–2006 / B. J. Maron, J. J. Doerer, T. S. Haas [et al.] // *Circulation*. – 2009. – Vol. 119. – S. 1085–1092.

17. 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.
18. 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.
19. Нормативные параметры ЭКГ у детей / Л. М. Макаров, И. И. Киселева, В. В. Долгих [и др.] // Педиатрия. – 2006. – № 2. – С. 2–10.
20. Куприянова О. О. Особенности электрокардиограммы у здоровых детей и подростков / О. О. Куприянова // Кардиология. – 2009. – № 7–8, Т. 49. – С. 105–110.
21. Бутченко Л. А. К проблеме нормы в спортивной медицине / Л. А. Бутченко, В. Л. Бутченко // Теория и практика физ. культуры. – 1998. – № 3. – С. 17–18.
22. Бессчастная В. В. Понятие «норма» и «патология» в биологии, медицине и физиологии спорта / В. В. Бессчастная, В. М. Кручинин // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2008. – № 4 (27). – С. 17–22.
23. Никитюк Б. А. Интегративная биомедицинская антропология / Б. А. Никитюк, Н. А. Корнетов. – Томск : Изд-во Томск. Ун-та, 1998. – 195 с.
24. Мороз В. М. Біомедична антропология: проблеми, пошуки, перспективи (перше повідомлення) / В. М. Мороз, І. В. Гунас, І. В. Сергета // Biomedical and biosocial anthropology. – Вінниця, 2003. – № 1. – С. 2–5.
25. 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.

26. 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.
27. Сергета І. В. Особливості кореляційних зв'язків показників варіабельності серцевого ритму з антропометричними і соматотипологічними показниками 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.
28. Гунас І. В. Амплітудні й швидкісні показники руху мітрального й аортального клапанів серця та швидкість циркулярного вкорочення волокон міокарда лівого шлуночка в юнаків та дівчат різних соматотипів / І. В. Гунас, О. Є. Маєвський, Л. А. Сарафинюк // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія медицина. – 2009. – Вип. 35. – С. 27–33.
29. Маєвський О. Є. Особливості взаємозв'язків сонографічних параметрів серця з антропо-соматотипологічними показниками і компонентним складом маси тіла здорових міських юнаків загальної групи / О. Є. Маєвський // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2011. – Т. 15, № 2. – С. 259–263.
30. Сарафинюк Л. А. Залежність параметрів центральної гемодинаміки від антропо– соматотипологічних особливостей у осіб екоморфного соматотипу юнацького віку // Морфологія. – 2012. – № 3. – С. 38–41.
31. Valtchanova-Matchouganska A. Involvement of opioid delta and kappa receptors in ischemic preconditioning in a rat model of myocardial infarction / A. Valtchanova-Matchouganska // Methods Find. Exp. Clin. Pharmacol. – 2002. – Vol. 24, № 3. – P. 139–144.
32. Коваленко В. Н. Вариабельность ритма сердца как показатель функции вегетативной нервной системы у больных с сердечно-

- сосудистыми заболеваниями / В. Н. Коваленко, Е. Г. Несукай, Е. В. Дмитриченко // Український кардіологічний журнал. – 2006. – № 3. – С. 68–72.
33. Гайдаєв Ю. О. Розробка і впровадження Державної програми профілактики та лікування серцево-судинної і судинно-мозкової патології / Ю. О. Гайдаєв // Український кардіологічний журнал. – 2007. – № 4. – С. 8–12.
34. Task Force Report Task Force on Sudden Cardiac of the European Society of Cardiology / S. G. Priori, E. Aliot, C. Blomstrom-Lundqvist [et al.] // Eur. Heart J. – 2001. – Vol. 22. – S. 1374–1450.
35. Макаров Л. М. Внезапная смерть у молодых спортсменов / Л. М. Макаров // Кардиология. – 2002. – № 2, Т. 50. – С. 78–83.
36. Upper and lower limits of vulnerability to sudden arrhythmic death with chest-wall impact (commotio cordis) / M. S. Link, B. J. Maron, P. J. Wang [et al.] // J. Am. Coll Cardiol. – 2003. – Vol. 41. – S. 99–104.
37. Ventricular fibrillation induced by stretch pulse: implications for sudden death death due to commotio cordis / F. Bode, M. R. Franz, I. Wilke [et al.] // J. Cardiovasc. Electrophysiol. – 2006. – Vol. 17. – S. 1011–1017.
38. Апанасенко Г. Л. Диагностика индивидуального здоровья : лекция для курсантов / Апанасенко Г. Л. – К., 2002. – 30 с.
39. Воронцов И. М. Здоровье: от педиатрии развития к интегральной онтогенетической профилактической медицине / И. М. Воронцов // Материалы IV международного конгресса по интегративной антропологии, 16-19 мая 2002 г. ; под ред. Л. А. Алексиной. – СПб. : Издательство СПбГМУ, 2002. – С. 65–68.
40. Качан В. В. Теоретичні і практичні аспекти спортивної медицини : навч.-метод. посіб. / Качан В. В., Сарафинюк Л. А., Лежньова О. В. – Вінниця : ВНМУ ім. М.І. Пирогова, 2011. – 115 с.
41. Апанасенко Г. Л. Избранные статьи о здоровье / Апанасенко Г. Л. – К., 2005. – 48 с.

42. Апанасенко Г. Л. Медицинская валеология / Г. Л. Апанасенко, Л. А. Попова. - К. : Здоров'я, 1998. – 247 с.
43. Корольков А. А. Философские проблемы теории нормы в биологии и медицине / А. А. Корольков, В. П. Петленко. – М. : Медицина, 1977. – 397 с.
44. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М. : Медицина, 1997. – 60 с.
45. Баевский Р. М. Концепция физиологической нормы и критерии здоровья / Р. М. Баевский // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2003. – Т. 89, № 4. – С. 473–487.
46. Ноздрачев А. Д. Современные способы оценки функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы / А. Д. Ноздрачев, Ю. В. Щербатых // Физиология человека. – 2001. – № 27. – С. 95–101.
47. Михайлов В. М. Пределы физиологической нормы параметров variability сердечного ритма здоровых подростков 14-16 лет в зависимости от пола и уровня тренированности / В. М. Михайлов, О. М. Филькина, Т. Г. Шанина // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2009. – № 3. – С. 67–72.
48. Теория и практика восстановительной медицины : монография / [Хадарцев А.А., Тутельян В.А., Зилов В.Г. и др.] ; под ред. В.А. Тутельяна. – М. : Российская академия медицинских наук; Тула : Тульский полиграфист, 2004. – Т. I. – 248 с.
49. Идентификация параметров порядка при женских патологиях в аспекте системного синтеза / В. М. Еськов, Р. Н. Живогляд, А. А. Хадарцев [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2006. – Т. 5, № 3. – С. 630–634.
50. Дубова Н. А. Здоровье популяции: антропологический подход / Н. А. Дубова // Материалы IV международного конгресса по интегративной

антропологии, 16-19 мая 2002 г. ; под ред. Л. А. Алексиной. – СПб. : Издательство СПбГМУ, 2002. – С. 126–128.

51. Rijnbeek P. R. Nev normal limits for the pediatric electrocardiogram / P. R. Rijnbeek, E. Schrama // Eur. Heart J. – 2001. – Vol. 22. – P. 702–711.

52. Некоторые аспекты современных представлений о механизмах формирования и развития патологии сердца у детей первого года жизни / Н. П. Котлукова, Л. В. Симонова, А. А. Давыдовская [и др.] // Детские болезни сердца и сосудов. – 2004. – № 2. – P. 51–55.

53. Макаров Л. М. ЭКГ в педиатрии / Макаров Л. М. – [2-е изд.]. – М. : Медпрактика, 2006. – 544 с.

54. Осколкова М. К. Электрокардиография у детей / М. К. Осколкова, О. О. Куприянова. – М. : МЕДпресс, 2001. – 352 с.

55. Захарова Н. Ю. Физиологические особенности вариабельности ритма сердца в разных возрастных группах / Н. Ю. Захарова, В. П. Михайлов // Вестник аритмологии. – 2004. – Т. 36. – С. 23–26.

56. Saltin B. Metabolic capacity of skeletal muscles and health / B. Saltin, J. W. Helge // UgeskrLaeger. – 2000. – Vol. 162. – P. 59–64.

57. Глащенкова И. А. Возрастная изменчивость морфологических признаков и оценка физического развития 17 - 24-летних московских юношей / И. А. Глащенкова, М. А. Негашева // Материалы IV международного конгресса по интегративной антропологии, 16-19 мая 2002 г. ; под ред. Л. А. Алексиной. – СПб. : Издательство СПбГМУ, 2002. – С. 81–82.

58. Интегративная антропология – методические подходы и результаты научных исследований / В. Г. Николаев, В. В. Гребенникова, В. П. Єфремова [и др.] // Саміт нормальних анатомів України та Росії : зб. статей міжн. конф., присвяченої року Росії в Україні, 26-28 трав. 2003 р. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2003. – С. 97–104.

59. Балабанова Л. М. Судебная патопсихология (вопросы определения нормы и отклонений) / Балабанова Л. М. – Д. : Сталкер, 1998. – 432 с.

60. Власов В.В. Введение в доказательную медицину / Власов В. В. Москва : МедиаСфера, 2001. – 392 с.
61. Гельфанд И. М. Очерки о совместной работе математиков и врачей / Гельфанд И. М., Розенфельд Б. И., Шифрин М. А. – Издательство Едиториал УРСС, 2005. – 320 с.
62. Антомонов Ю. Г. Здоровье. Система определений / Ю. Г. Антомонов, А. Б. Котова // Здоровье человека: технологии формирования здоровьестроителя в системах образования и здравоохранения Украины : сб. науч. трудов по материалам науч. конф. Вып. 2. – Днепропетровск, 1995. – С. 3–4.
63. Суходольский Г. В. Основы математической статистики для психологов / Суходольский Г. В. – Издательство Санкт-Петербургского университета, 1998. – 464 с.
64. Ланг Т. А. Как описывать статистику в медицине : рук. для авторов, редакторов и рецензентов / Т. А. Ланг, М. Сесик. – М. : Практическая Медицина, 2011. – 480 с.
65. Сышко Д. В. Влияние паравертебральной миорелаксации на электрические процессы в сердце у спортсменов / Д. В. Сышко // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2013. – № 2. – С. 79–83.
66. Ghanem R. N. Imaging dispersion of myocardial repolarization / R. N. Ghanem, J. E. Burnes, A. L. Waldo // Circulation. – 2001. – Vol. 104. – P. 1306–1312.
67. Максимова Ю. А. Профилактика функциональных нарушений позвоночника путем ликвидации постнагрузочных изменений в опорно-двигательном аппарате верхних акробатов / Ю. А. Максимова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. праць ; під ред. С. С. Єрмакова. – Харків, 2012. – № 12. – С. 75–79.

68. Henscher S. Skilauf und Skiwetttlauf / Henscher S. – Fischer Jena, 1899. – 64 с.
69. Журавлева А. И. Спортивная медицина и лечебная физкультура / А. И. Журавлева, Н. Д. Граевская. – М. : Медицина, 1993. – 427 с.
70. Маколкин В. И. Болезни сердца и сосудов / Маколкин В. И. ; под ред. Е. Н. Чазова. – М. : Медицина, 1992. – Т. 1. – С. 280–291.
71. Hainsworth R. Reflexes from the heart / R. Hainsworth // *Physiol. Res.* – 1991. – Vol. 71. – P. 617–658.
72. Hiroshi Morita. The QT syndromes: long and short / Morita Hiroshi, Wu Jiashin, P. Zipes Douglas // *Lancet.* – 2008. – Vol. 372 (9640). – P. 750–763.
73. Wilmore I. H. Physiology of sport and exercise / I. H. Wilmore, D. L. Costill // *Human kinetics.* – 1994. – P. 548.
74. Эхокардиографические исследования спортсменов ; под ред. Н. Д. Граевской. – М. : Малаховка, 1980. – 105 с.
75. Правосудов В. П. Дилатация сердца и гипертрофия миокарда у спортсменов / Правосудов В. П. – М., 1978. – С. 46–66.
76. Сердце и спорт ; под ред. В.Л. Карпмана. – М. : Медицина, 1965. – 140 с.
77. Sporttarzt / R. Rost, W. Hollman, H. Gerhardus [et al.] // *Sportmedizin.* – 1977. – Vol. 28 (4). – P. 103–113.
78. Граевская Н. Д. Еще раз о проблеме «спортивного сердца» / Н. Д. Граевская, Г. А. Гончаров, Г. Е. Калугина // *Теория и практика физической культуры. Научно-теоретический журнал.* – 1997. – № 4. – С.
79. Смоленский А.В. Спортивное сердце – мифы и реальность / А. В. Смоленский, А. В. Михайлова // *Медицина и спорт.* – 2005. – № 3. – С. 32–33.
80. Pluim B. M. Cardiac anatomy, function and metabolism in elite cyclist assessed by magnetic resonance imaging and spectroscopy / B. M. Pluim, J. C. Chin, A. DeRoss // *Europ. Heart J.* – 1996. – Vol. 17. – P. 236–241.

81. Смоленский А. В. Развитие современной спортивной кардиологии / А. В. Смоленский, А. В. Михайлова // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2008. – № 2 (25). – С. 23–30.
82. Гуревич Т. С. Эхокардиографические показатели в процессе текущих наблюдений за спортсменами / Т. С. Гуревич. // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2010. – № 3-4 (34-35). – С. 24–27.
83. Хрущев С. В. Спортивное сердце (исторический очерк) / С. В. Хрущев // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2008. – № 2 (25). – С. 56–64.
84. Дембо А. Г. Спортивная кардиология : рук. для врачей / А. Г. Дембо, Э. В. Земцовский. – Л. : Медицина, 1989. – 464 с.
85. Граевская Н. Д. Эхоэлектрокардиографические параллели в оценки гипертрофии миокарда у спортсменов / Н. Д. Граевская, В. Т. Семиколенных // Эхокардиографические параллели у спортсмена. – Малаховка, 1980. – С. 20–24.
86. Граевская Н. Д. Спортивная медицина. Курс лекций и практические занятия : учебное пособие [В 2-х частях]. Часть 2 / Н. Д. Граевская, Т. И. Долматова. – М. : Советский спорт, 2004. – 360 с: ил.
87. Макарова Г. А. Спортивная медицина / Г. А. Макарова. – М. : Советский спорт, 2002. – 478 с.
88. 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.
89. 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.
90. 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.

91. Сватъєв А. В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / А. В. Сватъєв, М. В. Маліков. – Запоріжжя : ЗДУ, 2004. – 195 с.
92. Шаповалова В. А. Компьютерная программа комплексной оценки функционального состояния и функциональной подготовленности организма / Шаповалова В. А., Маликов Н. В., Сватъєв А. В. – Запорожье, 2003. – 75 с.
93. Пархоменко А. Н. Интервал Q-T ЭКГ: значение его дисперсии в качестве маркера аритмогенеза / А. Н. Пархоменко, А. В. Шумаков, О. И. Иркин // Кардиология. – 2001. – № 4. – С. 83–86.
94. 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.
95. 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.
96. 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.
97. 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.
98. Гипертрофия левого желудочка и атеросклероз / Н. Я. Доценко, Я. Н. Доценко, Л. В. Герасименко [и др.] // Артериальная гипертензия. – 2011. – № 1 (15). – С. 21–25.
99. 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.

100. Пэдфилд П. А. Распространенность гипертрофии левого желудочка у пациентов с артериальной гипертензией / П. А. Пэдфилд // Український медичний часопис. – 2001. – № 1 (21). – С. 9–10.

101. 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.

102. Макаров Л. М. Особенности динамики и изменения интервала Q-T при холтеровском мониторинговании / Л. М. Макаров // Кардиология. – 2002. – № 1. – С. 98–102.

103. Instantaneous and sudden deaths. Clinical and pathological differentiation in coronary artery disease / M. Friedman, J. H. Manwaring, R. H. Rosenman [et al.] // JAMA. – 1973. – Vol. 225. – P. 1319–1328.

104. Quigley F. A survey of the causes of sudden death in sport in the Republic of Ireland / F. Quigley // Br. J. Sports Med. – 2000. – Vol. 34. – P. 258–261.

105. Tabib A. Miras A. Undetected cardiac lesions cause unexpected sudden cardiac death during occasional sport activity. A report on 80 cases / Tabib A. Miras A., Taniere P., Loire R. // Eur. Heart J. – 1999. – Vol. 20. – S. 900–903.

106. Капустин А. В. К диагностике смерти от рефлекторной остановки сердца / А. В. Капустин, Н. Н. Павлов // Суд-мед эксперт. – 1987. – Т. 30. – С. 10–12.

107. American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation // B. J. Maron, P. D. Thompson, M. J. Ackerman [et al.] // Circulation. – 2007. – Vol. 115. – S. 1643–1655.

108. Paz Suares-Mier M. Causes of sudden death during sports activities in Spain / M. Paz Suares-Mier, B. Aguilera // *Rev. Esp. Cardiol.* – 2002. – Vol. 55. – S. 347–358.
109. Death during recreational exercise in the state of Rhode Island / M. Ragosta, J. Crabtree, W. Q. Sturmer [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 1984. – № 16. – P. 339–342.
110. Maron B. J. Profile and frequency of sudden death in 1463 young competitive athletes: From a 25 year U.S. national registry: 1980-2005 / B. J. Maron // *Circulation.* – 2006. – Vol. 114 (11). – P. 830.
111. Northcote R. Sudden death and vigorous exercise – a study of 60 deaths associated with squash / R. Northcote, C. Flannigan, D. Ballantyne // *Br. Heart J.* – 1986. – Vol. 55. – P. 198–203.
112. Einarsson G. Sudden cardiac death in the young. A 30 year nation-wide study in Iceland / G. Einarsson, J. Bjornsson, G. Gunnarsson // *Eur. Heart J.* – 2007. – Vol. 28 (Abstract Supplement). – P. 727.
113. Usefulness and cost effectiveness of cardiovascular screening of young adolescents / Y. Tanaka, M. Yoshinaga, R. Anan [et al.] // *Med. Sci. Sports exerc.* – 2006. – Vol. 38. – P. 2–6.
114. Weaver W. D. Defibrillators in public places-one step closer to home / W. D. Weaver, M. A. Peberdy // *N. Engl. J. Med.* – 2002. – Vol. 347. – P. 1223–1224.
115. Survival trends in the United States following exercise-related sudden cardiac arrest in the youth: 200-2006 / J. Drezner, J. Chun, K. Harmon [et al.] // *Heart Rhythm.* – 2008. – № 5. – P. 794–799.
116. Strasburger A. Commotio Cordis / A. Strasburger, B. J. Maron // *N. Engl. J. Med.* – 2002. – Vol. 347. – P. 17.
117. Sport cardiology casebook ; ed. A. Pelliccia. – London : Springer-Verlag Ltd, 2009. – 243 p.

118. Prospective screening of 5,615 high school athletes for risk of sudden cardiac death / C. M. Fuller, C. V. McNulty, D. A. Spring [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 1997. – Vol. 29. – S. 1131–1138.
119. Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology / D. Corrado, A. Pelliccia, H. H. Bjornstad [et al.] // *Eur. Heart J.* – 2005. – Vol. 26. – S. 516–524.
120. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program / D. Corrado, C. Basso, A. Pavei [et al.] // *JAMA.* – 2006. – Vol. 296. – S. 1593–1601.
121. Moss A. What duration of the QTc interval athletes from competitive sports? / A. Moss // *Eur. Heart J.* – 2007. – Vol. 28. – S. 2825–2826.
122. Ali Babaei Bigi M. Short QT Interval: A Novel Predictor of Androgen Abuse in Strength Trained Athletes / M. Ali Babaei Bigi, A. Aslani // *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* – 2009. – Vol. 14. – S. 35–39.
123. Effects of exercise training on heart rate and QT interval in healthy young individuals: are there gender differences? / S. Genovesi, D. Zaccaria, E. Rossi [et al.] // *Europace.* – 2007. – № 9. – S. 55–60.
124. Madias J. E. Athletes, ventricular arrhythmias, electrophysiological testing, microvolt t-wave alternans, and a follow-up of 30±21 months: A need for follow-up updates / J. E. Madias // *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* – 2008. – Vol. 13. – S. 319–320.
125. Microvolt T-wave alternans for risk stratification in athletes with ventricular arrhythmias: Correlation with programmed ventricular stimulation / G. Inama, C. Pedrinazzi, O. Durin [et al.] // *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* – 2008. – Vol. 13. – S. 14–21.

126. Sinus node disease and arrhythmias in the long-term follow-up of former professional cyclists / S. Baldesberger, U. Bauersfeld, R. Candinas [et al.] // Eur. Heart J. – 2008. – Vol. 29. – P. 71–78.
127. Pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden cardiac death / D. Corrado, C. Basso, M. Schiavon [et al.] // J. Amer. Coll. Cardiol. – 2008. – Vol. 52. – P. 1981–1989.
128. Corrado D. Appropriate interpretation of the athletes electrocardiogram saves lives as well as money / D. Corrado, W. J. McKenna // Europ. Heart J. – 2007. – Vol. 28. – P. 1920–1922.
129. Drezner J. A. Contemporary approaches to the identification of athletes at risk for sudden cardiac death / J. A. Drezner // Curr. Opin. Cardiol. – 2008. – Vol. 23. – P. 494–501.
130. Myerburg R. J. Electrocardiograms should be included in preparticipation screening of athletes / R. J. Myerburg, V. L. Vetter // Circulation. – 2007. – Vol. 116. – P. 2616–2626.
131. Papadakis M. Preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in young competitive athletes / M. Papadakis, G. Whyte, S. Sharma // Brit. Med. J. – 2008. – Vol. 337. – P. 1596.
132. Меерсон Ф. З. Основные закономерности индивидуальной адаптации / Меерсон Ф. З. // Физиология адаптационных процессов. – М. : Наука, 1986. – 635 с.
133. Хрущев С. В. Значение наследственности в развитии дистрофии миокарда у спортсменов / С. В. Хрущев, Ю. Г. Шварц // Теория и практика физ. культуры. – 1988. – № 8. – С. 54–55.
134. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / Белоцерковский З. Б. – М. : Советский спорт, 2005. – 318 с.
135. Елисеев Е. В. Поведение центральной гемодинамики и сократительной функции миокарда в зависимости от направленности

тренировочного процесса / Е. В. Елисеев // Теория и практика физической культуры. – 2003. – № 1. – С. 39–41.

136. Селуянов В. Н. Моделирование адаптационных процессов в миокарде у спортсменов / В. Н. Селуянов, В. В. Рыбаков, В. В. Феофилактов // Юбилейный сб. тр. ученых РГАФК, посвящ. 80-летию академии. – М. : РГАФК. – 1998. – Т. 3. – С. 163–167.

137. ABC of Sports Medicine: Sudden death in sport / W. S. Hillis, P. D. McIntyre, J. Maclean [et al] // BMJ. – 1994. – Vol. 309. – P. 657–660.

138. Giusti G. Physiological hypertrophy (the athlete's heart) ; ed. by Desmond J. Sheridan / G. Giusti. – London, 1998. – 208 p.

139. Fagard R. Athlete's heart / R. Fagard // General cardiology. – 2003. – Vol. 89. – P. 1455–1461.

140. Белоцерковский З. Б. Электрическая активность сердца и физическая работоспособность / З. Б. Белоцерковский, Б. Г. Любина, Г. А. Койдинова // Теория и практика физической культуры. Научно-теоретический журнал. – 2009. – № 1. – С. 12–19.

141. Oakley D. The athlete's heart / D. Oakley // Heart. – 2001. – Vol. 86. – P. 722–726.

142. Marked Ventricular repolarisation abnormalities in highlytrained athletes electrocardiograms: clinical and prognostic implications / J. R. Serra Grima, M. Estorch, I. Carrio [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2000. – Vol. 6. – № 4. – P. 1310–1316.

143. Гаврилова Е. А. Система гемостаза и стрессорная кардиомиопатия у спортсменов сборник материалов / Гаврилова Е. А. // Состояние и перспективы развития медицины в спорте высших достижений : сб. междунар. науч. конф. «Спортмед-2006». – М., 2006. – С. 22–25.

144. Корнеева И. Т. Функциональные изменения сердца юных спортсменов: профилактика и коррекция / И. Т. Корнеева, С. Д. Поляков // Медицинский научный и учебно-методический журнал. – 2005. – № 25. – С. 256–274.

145. Корнеева И. Т. Патогенетические основы коррекции функциональных изменений сердца юных спортсменов : автореф. дис. на соискание уч. степени докт. мед. наук / И. Т. Корнеева. – М., 2003. – 47 с.
146. Профилактические мероприятия хронического физического перенапряжения у юных спортсменов по данным цитохимической экспертизы / С. Д. Поляков, И. Т. Корнеева, С. В. Петричук [и др.] // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2006. – № 2. – С. 19–23.
147. Кудря О. Н. Показатели физиологических систем организма спортсменов на разных этапах годичного цикла / О. Н. Кудря, В. В. Вернер // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 7. – С. 67–71.
148. Мазитова Г. И. Роль исследования гемодинамических характеристик покоя в прогнозе физической работоспособности / Г. И. Мазитова // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 1. – С. 83–85.
149. Monitoring high-intensity endurance exercise with heart rate and thresholds / M. R. Boulay, J. A. Si-moneau, G. Lortie [et al.] // Med. Sci. Sports Exerc. – 1997. – Vol. 29 (1). – P. 125–32.
150. Karvonen J. Vuorimaa. Heart rate and exercise intensity during sports activities. Practical application / J. Vuorimaa Karvonen // Sports Medicine. – 1988. – Vol. 5. – P. 303–312.
151. Vachon J. AValidity of the heart rate deflection point as a predictor of lactate threshold during running / J. A. Va-chon, D. R. Jr. Bassett, S. Clarke // J. Appl. Physiol. – 1999. – Vol. 87. – P. 452–459.
152. Parker D. Heart rate threshold is not a valid estimation of the lactate threshold / D. Parker, R. A. Robergs, R. Quintana] // Med. Sci. Sports Exerc. – 1997. – Vol. 29. – P. 235.
153. Achten J. Heart rate monitoring: applications and limitations / J. Achten, A. E. Jeukendrup // Sports Med. – 2003. – Vol. 33 (7). – P. 517–387.
154. Does Overtraining Exist?: An Analysis of Overreaching and Overtraining Research Halson // Sports Med. – 2004. – Vol. 34 (14). – P. 967–981.

155. Чайковский И. Возможности анализа ЕКГ в фазовом пространстве в ходе нагрузочного теста / И. Чайковский, А. Ломаковский, С. Дзяк [и др.] // Український кардіологічний журнал. – 2009. – № 4. – С. 65–70.
156. Аналіз ЕКГ у фазовому просторі як засіб контролю функціонального стану спортсменок, які спеціалізуються у футболі / І. А. Чайковський, І. Є. Лапшина, Л. С. Файнзільберг, В. А. Секретний // Спортивна медицина. – 2011. – № 1–2. – С. 63–68.
157. Файнзильберг Л. С. Диагностика состояния объектов по фазовым траекториям наблюдаемых сигналов с локально сосредоточенными признаками / Л. С. Файнзильберг // Проблемы управления и информатики. – 2004. – № 2. – С. 56–67.
158. Файнзильберг Л. С. Компьютерный анализ и интерпретация электрокардиограмм в фазовом пространстве / Л. С. Файнзильберг // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2004. – № 1. – С. 32–46.
159. Чайковский И. А Медицинские аспекты применения устройства ФАЗАГРАФ в клинической практике и в домашних условиях / И. А. Чайковский, Л. С. Файнзильберг. – К. : МНУЦ ИТИС, 2009. – 74 с.
160. Халфен Э. Ш. Клиническое значение исследования скоростных показателей зубца Т ЭКГ / Э. Ш. Халфен, Л. С. Сулковская // Кардиология. – 1986. – № 6. – С. 60–62.
161. Связь показателей внутрисердечной геодинамики и параметров электрокардиограммы в фазовом пространстве у больных с острым инфарктом миокарда в ходе пробы с нитроглицерином / И. Чайковский, В. Батушкин, Л. Файнзильберг [и др.] // Український кардіологічний журнал. – 2010. – № 2. – С. 19–24.
162. Дослідження функції серця при ішемії міокарда за допомогою нового методу обробки електрокардіограми / І. А. Чайковський, О. П. Нещерет, Л. С. Файнзільберг [та ін.] // Фізіологічний журнал. – 2008. – № 6. – С. 42–48.

163. di Bernardo D. Effect of changes in heart rate and in action potential duration on the electrocardiogram T wave shape D. / di Bernardo, P. Langley, A. Murray // *Physiol. Meas.* – 2002. – Vol. 23. – P. 355–356.
164. Ventricular gradient and nondipolar repolarization components increase at higher heart rate / P. Smetana, V. Batchvarov, K. Hnatkova [et al.] // *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* – 2003. – Vol. 286. – P. 31–36.
165. Heart rate recovery after exercise: relations to heart rate variability and complexity / M. Javorka, I. Zila, T. Barek [et al.] // *Braz. J. Med. Biol. Res.* – 2002. – Vol. 35 (8). – Vol. 991–1000.
166. Chaikovsky I. Correlation between respiratory coefficient and parameters of ECG in phase space during exercises in high-class athletes / I. Chaikovsky, L. Fainzilberg // *Український кардіологічний журнал.* – 2010. – № 4. – С. 121.
167. Di Bernardo D. Computer model for study of cardiac repolarization / D. Di Bernardo, A. Murray // *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* – 2000. – Vol. 11. – P. 895–899.
168. Шлык Н. И. Ритм сердца и тип вегетативной регуляции у спортсменов в беге на средние дистанции в тренировочном процессе / Н. И. Шлык, Е. Н. Сапожникова // *Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации.* – 2010. – № 3–4 (34–35). – С. 17–23.
169. Гаврилова Е. А. Спортивное сердце. Срежссорная кардиомиопатия: монография / Гаврилова Е. А. – М. : Советский спорт, 2007. – 200 с.
170. Шлык Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов : монография / Шлык Н. И. – Ижевск : Удмуртский университет, 2009. – 255 с.
171. Использование молекулярно-генетических методов для прогноза аэробных анаэробных возможностей у спортсменов / И. И. Ахметов, Д. В. Попов, И. В. Астратенкова [и др.] // *Физиология человека.* – 2008. – Т. 34. – № 3. – С. 86–91.
172. Бессчастная В. В. Методологические принципы анализа и оценки физиологических критериев функционального состояния организма

спортсменов высокой и высшей квалификации (на примере гребли на байдарках и каноэ) / Бессчастная В. В. – Киев, 2007. – 250 с.

173. Козупица Г. С. Информационно-энтропийная и физиологическая оценка типов морфофункциональных изменений сердца в процессе долговременной адаптации человека к физическим нагрузкам / Г. С. Козупица, Ю. Л. Ратис, Е. В. Ратис // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 1. – С. 5–8.

174. Морфофункциональное ремоделирование миокарда спортсменов и генетический полиморфизм / Е. В. Линде, И. В. Астратенкова, И. И. Ахметов, [и др.] // Медико-биологические технологии повышения работоспособности в условиях напряженных физических нагрузок. – 2006. – № 2. – С. 80–96.

175. Роль наследственных факторов в формировании гипертрофии миокарда левого желудочка у высококвалифицированных спортсменов / Е. В. Линде, И. И. Ахметов, И. В. Астратенкова [и др.] // Международный журнал интервенционной кардиологии. – 2007. – № 13. – С. 56–62.

176. Спортивное сердце и генетический полиморфизм / Е. В. Линде, О. Л. Виноградова, И. И. Ахметов [и др.] // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2006. – № 4 (19). – С. 18–25.

177. Морфофункциональное ремоделирование миокарда и генетический полиморфизм у высококвалифицированных спортсменов // Е. В. Линде, О. Л. Виноградова, А. Б. Простова [и др.] // Состояние и перспективы развития медицины в спорте высших достижений «Спорт-Мед. 2006»: сб. матер. Междунар. науч. конф. – М., 2006. – С. 180–181.

178. Павлов С. Е. Адаптация / Павлов С. Е. – М. : Паруса, 2000. – 282 с.

179. Воронцов И. М. Проблемы охраны и коррекции развития как фундаментальная основа становления онтогенетической медицины и профилактики / И. М. Воронцов // Biomedical and biosocial anthropology. – 2004. – № 12. – С. 14–15.

180. Корнетов Н. А. Учение о конституции человека в медицине: от исторической ретроспективы до наших дней / Н. А. Корнетов // Материалы IV международного конгресса по интегративной антропологии ; под ред. Л.А. Алексиной. – СПб. : Изд-во СПбГМУ, 2002. – С. 190–192.
181. De Onis M. Anthropometric reference data for international use: Recommendations from a World Health Organization Expert Committee / M. De Onis, J. P. Habicht // Amer. J. Clin. Nutr. – 1996. – Vol. 64, № 4. – P. 650–658.
182. Анатомия сосочковых мышц и сухожильных нитей у плодов / В. А. Козлов, Г. В. Довгаль, В. Ф. Шаторная [и др.] // Материалы IV междун. конгресса по интегративной антропологии ; под ред. Л.А.Алексиной. – СПб. : Изд-во СПбГМУ, 2002. – С. 171–172.
183. Оценка риска развития сердечно-сосудистой патологии у здоровых студентов разных типов конституции / Н. А. Барабараш, Д. Ю. Кувшинов, М. Я. Тульчинский [и др.] // Всеросс. науч. конф. с международным участием, посвященная 150-летию со дня рождения академика И.П. Павлова. – Санкт-Петербург, 1999. - С. 86.
184. Вильчинская Л. П. Распределение соматотипов у мужчин с некоторыми сосудистыми заболеваниями головного мозга / Л. П. Вильчинская // Biomedical and biosocial anthropology. – 2004. – № 2. – С. 12–13.
185. Петрова М. М. Телосложение и коронарная болезнь сердца (обзор литературы) / М. М. Петрова // Актуальные вопросы интегративной антропологии : материалы конференции. – Красноярск, 2001. – Т. 1. – С. 152–157.
186. Владимирова Я. Б. Антропометрическая характеристика и различия морфологических показателей сердца мужчин различных соматотипов в условиях гипертрофии левого желудочка / Я. Б. Владимирова // Актуальные вопросы интегративной антропологии : материалы конференции. – Красноярск, 2001. – Т. 1. – С. 72–76.

187. Стефаненко І. С. Особливості соматотипу чоловіків, хворих на ІХС, в залежності від характеру перебігу захворювання / І. С. Стефаненко // Вісник морфології. – 1999. – Т. 5, № 2. – С. 200–201.
188. Шапаренко П. П. Тіло людини, серце, гіпертонічна хвороба / Шапаренко П. П., Денисюк В. І., Шапаренко Г. П. – Вінниця, 2000. – 133 с.
189. Соловьев М. В. Особенности состояния и изучения сердечно-сосудистой системы у больных с резко избыточной массой тела / М. В. Соловьев, Ю. И. Седлецкий // Кардиология. – 1991. – № 10. – С. 86–88.
190. Bonara E. Cardiovascular risk profile in 38-year and 18-year-old men. Contribution of body fat content and regional fat distribution / E. Bonara, G. Targher, P. Branzi // Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. – 1996. – № 1. – P. 28–36.
191. Indices of obesity and body fat distribution in arteriographically defined coronary disease un men / M. A. Flynn, M. B. Codd, M. J. Gibney [et al.] // Ir. J. Med. Sci. – 1993. – P. 503–509.
192. Body habitus and coronary heart disease in men. A review with reference to methods of body habitus assessment / S. R. Williams, E. Jones, W. Bell [et al.] // Eur. Heart J. – 1997. – P. 376–393.
193. Body mass index and body girths as predictors of mortality in black and white men / J. Stevens, J. E. Keil, P. F. Rust [et al.] // Am. J. Epidemiol. – 1992. – № 15. – P. 1137–1146.
194. Гнедов Д. А. Жировой компонент массы тела у мужчин, больных ишемической болезнью сердца, и его клиническое значение / Д. А. Гнедов // Кардиология. – 1999. – № 1. – С. 60.
195. Content of overall fat in the body and levels of selected coronary risk factors / W. Sodolski, J. Hanzlik, W. Barud [et al.] // Kardiol. Pol. – 1999. – P. 7–12.
196. Cross-trait familial resemblance for body fat and blood lipids: familial correlations in the Quebec Family Study / L. Perusse, T. Rice, J.P. Despres [et al.] // Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. – 1997. – № 10. – P. 3270–3277.

197. Body mass, fat distribution and cardiovascular risk factors in a lean population of south China / A. R. Folsom, Y. Li, X. Rao [et al.] // *J. Clin. Epidemiol.* – 1994. – № 2. – P. 173–181.
198. Hauner H. Abdominal obesity and coronary heart disease. Pathophysiology and clinical significance / H. Hauner // *Herz.* – 1995. – № 2. – P. 47–55.
199. Bose K. A comparative study of generalised obesity and anatomical distribution of subcutaneous fat in adult white and Pakistani migrant males in Peterborough / K. Bose // *J. R. Soc. Health.* – 1995. – № 4. – P. 90–95.
200. Fat distribution in European men: a comparison of anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk factors / J. C. Seidell, M. Cigolini, J. Charzewska [et al.] // *Int. J. Obes. Metab. Disord.* – 1992. – № 1. – P. 17–22.
201. Body fat distribution and 5-year risk of death in older women / A. R. Folsom, S. A. Kaye, T. A. Sellers [et al.] // *JAMA.* – 1993. – № 27. – P. 483–487.
202. Небиеридзе Д. В. Моксонидин – современный препарат выбора при артериальной гипертензии и метаболических нарушениях / Д. В. Небиеридзе, А. Н. Бритов, Т. В. Апарина // *Кардиология.* – 1999. – № 1. – С. 43–47.
203. Body fat distribution, serum lipoproteins and blood pressure in middle-aged Finnish men and women / J. Tuomilehto, B. Marti, L. Kartovaara [et al.] // *Rev. Epidemiol. Sante. Publvr.* – 1990. – № 5. – P. 507–515.
204. Relations of body habitus, fitness level, and cardiovascular risk factors including lipoproteins and apolipoproteins in a rural and urban Costa Rican population / H. Campos, S. M. Bailey, L. S. Gussak [et al.] // *Arterioscler. Thromb.* – 1991. – № 7. – P. 1077–1088.
205. 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.

206. Мегополис и особенности соматотипа как факторы повышенного риска развития ишемической болезни сердца / М. А. Негашева, Д. В. Богатенков, И. А. Глащенко [та ін.] // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. – 2001. – № 1. – С. 32–35.
207. 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.
208. 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.
209. 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.
210. Use of antropometric measurements in assessing risk for coronary heart disease: a useful tool in worksite health screening? / A. Oshaug, K. H. Bugge, C. H. Bjorntnes [et al.] // Int. Arch. Occup. Environ. Health. – 1995. – P. 359–366.
211. Body fat distribution predicts cardiac risk factors in older female coronary patients / S. J. Ross, E. T. Poehlman, R. K. Johnson [et al.] // J. Cardiopulm. Rehabil. – 1997. – № 11. – P. 419–427.
212. Goodman-Gruen D. Sex differnces in measures of body fat and body distribution in the elderly / D. Goodman-Gruen, E. Barrett-Connor // Am. J. Epidemiol. – 1996. – № 5 (1). – P. 898–906.
213. 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.
214. Бубнов Ю. И. Генетическая конституция как основа предрасположенности больных к разным формам артериальной гипертензии / Ю. И. Бубнов // I Міжнародний конгрес з інтегративної

антропології : зб. наукових робіт (Тернопіль, 25-29 вересня 1995 р.). – Тернопіль, 1995. – С. 75.

215. Influence of body fat and its distribution on cardiovascular risk factors in healthy subjects / D. Bunout, E. Rueda, U. Aicardi [et al.] // *Rev. Med. Chil.* – 1994. – № 2. – P. 123–132.

216. Стефаненко І. С. Індекс маси тіла і типи ожиріння як предиктори ризику виникнення серцево – судинних захворювань // *Вісник Вінницького державного медичного університету.* – 1998. – Т. 2, № 2. – С. 478–479.

217. Salt-sensitivity and other predictors of stress-related cardiovascular reactivity in healthy young males / H. C. Deter, K. Buchholz, U. Schorr [et al.] // *Clin. and Exp. Hypertens.* – 2001. – Vol. 23, № 3. – P. 213–225.

218. A study on body mass index (BMI) and some biochemical parameters of the medicos with family history of diabetes mellitus, hypertension and coronary heart disease / S. Bhattacharyya, M. Mukhopadhyay, I. Bhattacharyya [et al.] // *J. Indian. Med. Assoc.* – 2007. – Vol. 105, № 7. – P. 370–374.

219. BMI values and other anthropometric and functional measurements as predictors of obesity in a selected group of adolescents / G. Turconi, M. Guarcello, L. Maccarini [et al.] // *Eur. J. Nutr.* – 2006. – Vol. 45, № 3. – P. 136–143.

220. Rao S. Blood pressure among overweight adolescents from urban school children in Pune, India / S. Rao, A. Kanade, R. Kelkar // *Eur. J. Clin. Nutr.* – 2007. – Vol. 61, № 5. – P. 633–641.

221. 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.

222. 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.

223. Соколов В. В. Типовые особенности некоторых рентгенокардиометрических параметров, характеризующих размеры левого желудочка / В. В. Соколов, А. В. Кондрашев, М. В. Бабаев // Саміт нормальних анатомів України та Росії : Зб. статей міжн. конф. присвяченої року Росії в Україні, 26–28 трав. 2003 р. – Тернопіль : Укрмедкнига. – 2003. – С. 137–140.
224. Кондрашев А. В. Типовые особенности некоторых рентгенокардиометрических показателей, характеризующих параметры левого предсердия / А. В. Кондрашев // Биомедицинские и биосоциальные проблемы интегративной антропологии. – Вып. 3, Т. 2. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГМУ, 1999. – С. 103–105.
225. Владимирова Я. Б. Конституциональные особенности строения сердца мужчин юношеского и I-го зрелого возраста в норме и при гипертрофии левого желудочка / Я. Б. Владимирова // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2004. – № 2. – С. 13–14.
226. Николаев В. Г. Особенности строения сердца мужчин в возрасте от 17 до 21 года, обусловленные соматотипом / В. Г. Николаев, Я. Б. Владимирова, О. Л. Андренко // Биомедицинские и биосоциальные проблемы интегративной антропологии. – Вып. 3, Т. 2. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГМУ. – 1999. – С. 235–237.
227. Сарафинюк П. В. Нормативні показники ультразвукових параметрів серця у міських підлітків у залежності від антропогенетичних характеристик організму : дис. ... канд. біол. наук : спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / Сарафинюк Петро Васильович. – Тернопіль, 2005. – 255 с.
228. Сарафинюк П. В. Особливості ультразвукових розмірів серця у здорових міських підлітків різних соматотипів / П. В. Сарафинюк, І. Д. Кухар // Вісник морфології. – 2004. – Т. 10, № 1. – С. 193–196.
229. Особливості ультразвукових параметрів роботи серця у здорових міських підлітків різних соматичних типів / І. В. Гунас, П. В. Сарафинюк, О. М. Шаповал [и др.] // Труды Крымского государственного

медицинского университета им. С.И. Георгиевского. – Симферопіль, 2004. – Т. 140, Ч. 1. – С. 12–15.

230. Маєвський О. Є. Закономірності вікових і конституціональних параметрів серця у здорових юнаків і дівчат Поділля : дис. доктора мед. н. : спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / Маєвський Олександр Євгенійович. – Вінниця, 2012. – 654 с.

231. Маєвський О. Є. Ехокардіографічні особливості кінцевого діастолічного і систолічного об'ємів лівого шлуночка, ударного об'єму, хвилинного об'єму серця, фракції викиду, ударного і серцевого індексів у юнаків та дівчат із різними соматотипами / О. Є. Маєвський // *Biomedical and Biosocial Anthropology*. – 2009. – № 12. – С. 12–17.

232. Гунас І. В. Ехокардіографічні розміри лівого шлуночка, передсердя і аорти у осіб юнацького віку з різними соматотипами / І. В. Гунас, О. Є. Маєвський // *World of Medicine and Biology*. – 2009. – № 2. – С. 74–80.

233. Сарафинюк Л. А. Особливості показників отриманих методом тетраполярної реокардіографії у осіб юнацького віку з різним соматотипом / Л. А. Сарафинюк // *Вісник проблем біології і медицини*. – 2008. – Вип. 4. – С. 114–123.

234. Сарафинюк Л. А. Соматотипологічні особливості показників центральної гемодинаміки, отриманих методом тетраполярної реокардіографії, у дівчат і хлопців юнацького віку / Л. А. Сарафинюк // *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Біологія*. – 2008. – № 4 (38). – С. 72–79.

235. Легонькова Т. И. Размеры сердца у детей различных соматических типов в возрасте 3-6 лет / Т. И. Легонькова // *Медико-педагогические аспекты подготовки юных спортсменов : сб. научн. трудов*. – Смоленск, 1989. – С. 42–44.

236. Influence of body size and left ventricular ejection dynamics on total arterial compliance determined using Doppler echocardiography and subclavian

artery pulse tracings in healthy humans / J. Soma, S. Aakhus, B. Angelsen [et al.] // *Blood Press.* – 1998. – Vol. 7, № 4. – P. 239–246.

237. The associations of body size and body composition with left ventricular mass: impacts for indexation in adults / H. W. Hense, B. Gneiting, M. Muscholl [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 1998. – Vol. 32, № 2. – P. 451–457.

238. Мельникова С. Л. Изменение спектральных показателей variability ритма сердца после физической нагрузки у здоровых лиц разных соматотипов / С. Л. Мельникова, А. Г. Кузьмин // *Актуальные проблемы спортивной морфологии и интегративной антропологии : междунар. науч. конф. : тезисы докл.* – М., 2003. – С. 56–57.

239. Данные электрокардиографии в сопоставлении с типами конституций у больных с артериальной гипертонией среди коренных жителей республики Алтай / А. К. Вахрушев, Ю. В. Ковалёва, В. М. Подхомутников [и др.] // *Актуальные вопросы интегративной антропологии : материалы конф.* – Красноярск, 2001. – Т. 1. – С. 70–71.

240. 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.

241. 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.

242. Кореляції показників, отриманих методом тетраполярої реокардіографії, з антропометричними і соматотипологічними характеристиками у осіб юнацького віку / Л. А. Сарафинюк, Н. В. Белік, П. В. Сарафинюк, Н. А. Камінська // *Вісник морфології.* – 2009. – Т. 15, № 1. – С. 159–164.

243. 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.
244. Сарафинюк Л. А. Кореляційні зв'язки показників центральної гемодинаміки з антропометричними характеристиками у дівчат з ендоморфним, мезоморфним і екторморфним соматотипами / Л. А. Сарафинюк // Світ медицини та біології. – 2009. – № 3. – С. 140–144.
245. Шінкарук-Диковицька М. М. Кореляційні зв'язки показників кардіоінтервалографії з антропометричними і соматотипологічними показниками у дівчаток поділля з різними типами гемодинаміки / М. М. Шінкарук-Диковицька, В. Г. Черкасов, І. В. Сергета // Світ медицини та біології. – 2008. – № 3. – С. 111–115.
246. Шінкарук-Диковицька М. М. Зв'язки показників кардіоінтервалографії з антропометричними і соматотипологічними показниками у хлопчиків Подільського регіону України з різними типами гемодинаміки / М. М. Шінкарук-Диковицька, І. В. Сергета, К. С. Волков // Biomedical and biosocial anthropology. – 2008. – № 11. – С. 69–72.
247. Никитюк Б. А. Морфология человека / Б. А. Никитюк, В. П. Чтецов. – М. : Изд-во МГУ, 1983. – 314 с.
248. 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.
249. Виноградова Т. С. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы. Справочник / Виноградова Т. С. – Москва : Медицина, 1986. – 416 с.
250. Бунак В. В. Антропометрия. Практический курс / Бунак В. В. – М. : Учпедгиз, 1941. – 368 с.
251. Ковешников В. Г. Медицинская антропология / В. Г. Ковешников, Б. А. Никитюк. – К. : Здоров'я, 1992. – 200 с.

252. Carter J. Somatotyping – development and applications / J. Carter, B. Heath. – Cambridge University Press, 1990. – 504 p.
253. 7. Matiegka J. The testing. of physical effeciency / J. Matiegka // Amer. J. Phys. Antropol. – 1921. – Vol. 2, № 3. – P. 25–38.
254. Heymsfield S. B. Anthropometric measurement of muscle mass: revised eyuations for calculating bone-free arm muscle area / S. B. Heymsfield // Am. J. Clin. Nutz. – 1982. – Vol. 36, № 4. – P. 680–690.
255. 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.
256. 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.
257. Сарафинюк Л. А. Антропометричні та соматотипологічні особливості волейболістів / Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова, Ю. В. Кириченко // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2011. – № 2. – С. 28–30.
258. Кириченко Ю. В. Амплітудні показники електрокардіограми у спортсменок і дівчат, які не займаються спортом / Ю. В. Кириченко // Світ медицини та біології. – 2013. – № 4 (41). – С. 31–37.
259. Сарафинюк Л. А. Статеві особливості часових та амплітудних ЕКГ-показників у осіб юнацького віку з різним рівнем фізичних навантажень / Л. А. Сарафинюк, Ю. В. Кириченко // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2013. – Т. 17, № 2. – С. 337–344.
260. Амплітудні показники електрокардіограми у спортсменів і неспортсменів юнацького віку / Л. А. Сарафинюк, Ю. В. Кириченко, С. С. Сухань, Кулібаба С.О. // Biomedical and biosocial anthropology. – 2013. – № 20. – С. 61–68.

261. Кириченко Ю. В. Особливості ЕКГ показників у спортсменів / Ю. В. Кириченко // Міжнар. наук.-прак. конф. мол. вчених, 17-18 квіт. 2012.: зб. матеріалів конф.- Вінниця, 2012.- С.45-46.
262. Сарафинюк Л. А. Особенности амплитудных показателей электрокардиограммы у спортсменов юношеского возраста / Л. А. Сарафинюк, Ю. В. Кириченко // Актуальные проблемы морфологии : материалы науч.-практ. конф., 21-23 нояб. 2013 р. – Самарканд, 2013 // Проблемы биологии и медицины. – 2013. – № 3 (74). – С. 78–79.
263. Сарафинюк Л. А. Особливості амплітудних показників електрокардіограми у юнаків і дівчат спортсменів і неспортсменів різних соматотипів / Л. А. Сарафинюк, Ю. В. Кириченко, І. М. Кириченко // Biomedical and biosocial anthropology. – 2014. – № 22. – С. 10–20.
264. Кириченко Ю. В. Показники електричної активності серця у юнаків і дівчат спортсменів і неспортсменів з різними типами будови тіла / Ю. В. Кириченко // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2014. – Т. 18, № 1. – С. 10-14.
265. Сарафинюк Л. А. Використання антропо-соматотипологічних параметрів, як генетичних маркерів визначення належних індивідуальних показників серцево-судинної системи у спортсменів / Л. А. Сарафинюк, О. В. Лежньова, Ю. В. Кириченко // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія – 2012 : міжнар. наук.-прак. конф., 17-19 трав. 2012 р.: зб. матеріалів конф. – Одеса, 2012. – С. 138–139.
266. Сарафинюк Л. А. Кореляційні зв'язки часових показників ЕКГ з конституціональними характеристиками у юнаків / Л. А. Сарафинюк, Ю. В. Кириченко, Н. В. Белік, Т. І. Борецько // Світ медицини та біології. – 2014. – № 1 (43). – С. 90–94.
267. Кириченко Ю. В. Кореляції амплітудних електрокардіографічних показників з конституціональними характеристиками / Ю. В. Кириченко, Л. А. Сарафинюк, Н. А. Камінська // Таврический медико-биологический вестник. – 2013. – Т. 16, № 1, Ч. 2 (61). – С. 67–70.

268. Кириченко Ю. В. Зв'язки амплітудних електрокардіографічних показників з соматометричними параметрами у спортсменок і дівчат, які не займаються спортом / Ю. В. Кириченко // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2013. – Т. 17, № 1. – С. 43–46.
269. Кириченко Ю. В. Особливості взаємозв'язків амплітудних електрокардіографічних показників з антропо-соматотипологічними параметрами у юнаків і дівчат, які займаються спортом / Ю. В. Кириченко, С. П. Лисюк // Людина, спорт і здоров'я – 2013 : III всеукраїнський з'їзд фахівців із спортивної медицини та лікувальної фізкультури, 7-8 лист. 2013 р.: матеріали з'їзду. – Київ, 2013. – С. 185–187.
270. Corrado D., Pelliccia A., Bjornstad H.H., Vanhees L. Et al. Cardiovascular preparticipation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. Eur Heart J 2005. 26. S.516-524
271. Швед МЛ., Гребеник М.В. Основи практичної електрокардіографії: Навч. посібник. —Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. — 128 с.
272. Орлов В.Н. Руководство по электрокардиографии. — М.: Медицина: ООО "Медицинское информационное агентство", 1997. — 528 с.
273. Шестаков В.М. Диагностика и лечение аритмий сердца. — СПб.:ДЕАН, 1999. — 280 с.
274. А.В.Стругинский Электрокардиограмма: анализ и интерпретация Москва «МЕДпресс-информ». 2002 – 100с.
275. Детская кардиология. Под ред. Дж. Хоффмана. пер с англ.- М.Практика, 2006 -543 с.
276. Клініко-ЕКГ синдроми Навчальний посібник За редакцією академіка Г.В. Дзяка /Дзяк Г. В., Перцева Т. О., Василенко А. М. та інші Дніпропетровськ «Пороги» 2008 – 202 с.

277. Дощицин В.А. Клиническая электрокардиография. —Москва: МИА, 1999. — 372 с.
278. Мурашко В.В., Струтынский А.В. Электрокардиография : Учебн. пособие. 7-е изд. — М.: МЕДпресс-информ, 2005. — 320с.
279. Макаров Л.М. Холтеровское мониторирование. — М.:Медпрактика, 2000. — 216 с.
280. Кечкер М.И. Руководство по клинической электрокардиографии. — М., 2000. — 395 с.
281. Хемптон Дж. Р. Основы ЭКГ: пер. с англ. — М.: мед.лит, 2006 — 224 с.
282. ЭКГ. Клинические примеры : Карманный справочник / Дебабрата Мукерджи. пер. с англ. И.Л. Зыкиной. — М.: Центр развития межсекторальных программ. 2009. — 304 с.
283. 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.
284. Коц Я.М. - Спортивная физиология. pdf "Медицина" 2002 258стр.
285. Смирнов В. М., Дубровский В. И. Физиология физического воспитания и спорта: Учеб. для студ. сред. и высш. учебных заведений. — М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002.— 608 с: ил.
286. Макаров Г. А. Спортивная медицина : учебн. [для студ. высш. учебн. зав.] / Г. А. Макаров. — М. : Советский спорт, 2003. — 480 с.
287. Загура Ф. Огірко І. Морфо-функціональні особливості кваліфікованих дзюдоїстів різних стилів ведення поєдинку // Зб. наук. праць “Молода спортивна наука України”. — Львів, 2002. — Вип.6, Т.2. — С.89–93.
288. Солодков А. С, Сологуб Е. Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учебник. Изд. 2-е, испр. и доп. — М.: Олимпия Пресс, 2005. —528 с, ил.
289. Губа В. П. Морфобиомеханические исследования в спорте / В. П. Губа. — М. : СпортАкадемПресс, 2000. — 120 с.

290. 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).
291. Легонькова Т.И. Возрастные изменения сердца в рентгеновском изображении /Т.И.Легонькова, Н.И.Смолякова //Современные проблемы морфологии. - Смоленск, 1998. - С. 49.
292. Ito T. In situ morphometric analysis of left and right ventricles in fetal rats: changes in ventricular volume, mass, wall thickness, and valvular size /T.Ito, K.Narada, G.Takada //Tohoku J. Exp. Med. - 2001. - Vol.193, №1. - P. 37-44.
293. Капущак О.В. Возрастная динамика спектральных показателей вариабельности ритма сердца у здоровых детей 7 - 16 лет /О.В.Капущак, Л.М.Макаров, М.А.Школьников //Детская кардиология. - Москва, 2000. - С. 113-120.
294. Мороз В.М. Вікові та статеві особливості показників центральної гемодинаміки в юнацькому віці /В.М.Мороз, Л.А.Сарафинюк, І.В.Гунас //Biomedical and biosocial anthropology. - 2008. - №10. - С. 92-97.
295. Ронкин М. А. Реография в клинической практике /М.А.Ронкин, Л.Б.Иванов. - М.: Научно-медицинская фирма МБН, 1997. - 250 с.
296. Суточное мониторирование артериального давления /А.М.Вишняков, Л.Г.Вишнякова, В.В.Карпович [и др.] //Актуальные вопросы внутренней патологии. - 2001. - №6. - С. 15-16.
297. О. И. Харенкова, С. Ю. Юрьев Кардиологические параметры у высококвалифицированных спортсменов: кумулятивные особенности и оценка текущих изменений (на примере гребли на байдарках и каное) Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. - 2008. - №4(27). - С.23-28.
298. Age, race, and sex differences in autonomic cardiac function measured by spectral analysis of heart rate variability – the ARIC study. Atherosclerosis Risk in Communities /D.Liao, R.W.Barnes, L.E.Chambless [et al.] //Am. J. Cardiol. - 1995. - Vol.76, №12. - P. 906-912.

299. Five minute recordings of heart rate variability for population studies: repeatability and age-sex characteristics / R. Sinnreich, J.D. Kark, Y. Friedlander [et al.] // *Heart*. 1998. - Vol. 80, № 2. - P. 156-162.
300. 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.
301. Оценка риска развития сердечно-сосудистой патологии у здоровых студентов разных типов конституции / Н.А. Барабараш, Д.Ю. Кувшинов, М.Я. Тульчинский и др. // *Всеросс. научная конф. с международным участием, посвященная 150-летию со дня рождения академика И.П. Павлова*. - Санкт-Петербург, 1999. - С. 86.
302. Вильчинская Л.П. Распределение соматотипов у мужчин с некоторыми сосудистыми заболеваниями головного мозга. // *Biomedical and biosocial anthropology*. - Вінниця, 2004. - № 2. - С. 12-13.
303. Кондрашев А. В. Типовые особенности некоторых рентгенокардиометрических показателей, характеризующих параметры левого предсердия / А. В. Кондрашев // *Биомедицинские и биосоциальные проблемы интегративной антропологии*. – Вып. 3, Т. 2. – Санкт-Петербург: Издательство СПбГМУ. – 1999. – С. 103–105.
304. 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.
305. Сарафинюк П. В. Взаємозв'язки ехокардіографічних розмірів серця і антропо-соматотипологічних характеристик у здорових міських підлітків / П. В. Сарафинюк // *Вісник морфології*. – Вінниця, 2003. – Т. 9, № 1. – С. 128–131.
306. Інджикулян А. А. Соматотипові особливості деяких морфометричних параметрів серця людини / А. А. Інджикулян, С. В. Козлов // *Медичні перспективи*. – 2007. – № 2, Т. XII. – С. 22-29.

307. Kozlov S. V. Organ level of spatial interrelation of heart arteries and muscular fibers in the wall of the left ventricle / S. V. Kozlov, Ju. V. Kozlova, A. A. Indzhikulyan [et. al.] // Fourth medical scientific conference for students and young doctors (5-7 may 2005). – Bulgaria, Pleven: University of medicine, 2005. – P. 18.
308. Scuteri A. Functional correlates of central arterial geometric phenotypes / A. Scuteri, C. P. Chen Chen-Huan, Yin Frank [et. al.] // Hypertension. – 2001. – Vol. 38, № 6. – P. 1471-1475.
309. Abächerli R. Correlation relationship assessment between left ventricular hypertrophy voltage criteria and body mass index in 41,806 Swiss conscripts / R. Abächerli, L. Zhou, J.J. Schmid [et. al.] // Ann Noninvasive Electrocardiol. – 2009 – . – Vol. 14, №4. – P. 381-388.