

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

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

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Вінниця – 2014

Дисертацією є рукопис

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

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

Офіційні опоненти: - заслужений діяч науки і техніки України,
доктор медичних наук, професор
Вадзюк Степан Несторович,
ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет
імені І.Я.Горбачевського МОЗ України»,
завідувач кафедри нормальної фізіології

- доктор медичних наук, професор
Михалюк Євген Леонідович,
Запорізький державний медичний університет,
завідувач кафедри фізичної реабілітації, спортивної
медицини, фізичного виховання і здоров'я

Захист відбудеться «___» червня 2014 р. об 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 05.600.02 Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова (21018, м. Вінниця, вул. Пирогова, 56)

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

Автореферат розіслано «_____» травня 2014 р.

В. о. ученого секретаря
спеціалізованої вченої ради

Л.В. Фоміна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Провідним фактором, який лімітує ступінь фізичної працездатності спортсмена, є стан серцево-судинної системи (Коробейников Г.В. та ін., 2007; Хайретдинова Г.А. и др., 2010; Михалюк Е.Л. и др., 2011; Юрьев С.Ю., 2012). Протягом останніх 10 років накопичений багатий досвід інструментальної оцінки функціонального стану серцево-судинної системи 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 (Баевский Р.М., 2004; Фролов А.В., 2005; Abhayaratna W.P. et al., 2006; Wang J. et al., 2007; Hettinga D.M., Andrews B.J., 2007; Leijnse J. et al., 2008; Овчинников А.Г., Агеев Ф.Т., 2009; Кобалава Ж.Д. и др., 2011). Більшість науковців стверджує, що електрокардіографія має бути обов'язковою частиною обстеження спортсменів перед початком тренувань на етапах прескринінга (Смоленський А.В., Михайлова А.В., 2008; Марушко Ю.В. и др., 2008; Baldesberger S. et al., 2008; Maron B.J. et al., 2009). 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 (De Onis M., Onyango A.W. 2003; Волков К.С. та ін., 2008).

При інтерпретації електрокардіографічних (ЕКГ) показників мають значення вікові норми та «порогові значення», вихід поза які обов'язково привертає увагу лікаря (Макаров Л.М. и др., 2006; Купріянова О.О., 2009). Л.А. Бутченко і В.Л. Бутченко (1998) 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 (Бессчастная В.В., Кручинин В.М., 2008), зокрема ЕКГ, з урахуванням спортивної спеціалізації, статі, віку, рівня кваліфікації та окремих типів статури тіла спортсменів. Інтегральною ознакою соматичного статусу людини є її конституція або соматотип (Никитюк Б.А., Корнетов Н.А., 1998; Мороз В.М. та ін., 2003). Конституціональний підхід при нормуванні морфофункціональних показників серцево-судинної системи є перспективним і має велике практичне значення. Встановлені взаємозв'язки окремих конституціональних характеристик і показників системи кровообігу (Василенко Д.А. та ін., 2006; Фурман Ю.М. та ін., 2008; Сергета І.В., Шинкарук-Диковицька М.М., 2008; Гунас І.В. та ін., 2009; Маєвський О.Є., 2009; Сарафинюк Л.А., 2012), зокрема між показниками центральної гемодінамики та соматотипологічними параметрами спортсменів юнацького віку (Лежньова О.В., 2013). 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 (Valtchanova-Matchouganska A., 2002; Коваленко В.Н. и др., 2006; Гайдаєв Ю.О., 2007) та випадків раптової смерті у спорті (Priori S.G. et al., 2001; Макаров Л.М., 2002; Link M.S. et al. 2003; Vode F. et al., 2006), 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 й 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 ЕКГ показників 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 I стандартному відведенні, збільшення тривалості зубця Р та інтервалу PQ, у борців – поєднання найбільшої амплітуди зубця R у I стандартному відведенні і найменшого R у III відведенні із зниженням зубця T, у легкоатлетів, що спеціалізуються у спринтерському бігу, поява найвищого зубця R у III відведенні, глибоких зубців S у відведеннях V_5 , V_6 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 екоморфним 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. Автором 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 результа-

тів, 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 симпозиумі «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.

Обсяг та структура дисертації. Дисертація викладена державною мовою на 281 сторінках машинописного тексту (основний текст становить 153 сторінки) і складається зі вступу, огляду літератури, розділу «Загальна методика й основні методи дослідження», трьох розділів власних досліджень, аналізу й узагальнення результатів дослідження, висновків, списку використаних літературних джерел (309 найменувань, з яких 197 викладені кирилицею та 112 – латиницею), а також 2 додатків. Робота містить 14 таблиць та 63 рисунок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали і методи дослідження. Відповідно до мети та задач дослідження проведено комплексне обстеження міських юнаків у віці від 17 до 21 року та дівчат юнацького віку від 16 до 20 років (Никитюк Б.А., Чтецов В.П., 1990). Комісією з біоетики 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. Відібраним дівчатам і хлопцям юнацького віку, після попереднього психофізіологічного та психогігієнічного анкетування для визначення суб'єктивної оцінки стану здоров'я, було проведено детальне клініко-лабораторне дослідження (ультразвукова діагностика серця, магістральних судин, щитоподібної залози, паренхіматозних органів черевної порожнини та жовчного міхура, нирок, сечового міхура, матки та яєчників; рентгенографія грудної клітки; спірографія; тетраполярна реокардіографія; стоматологічне обстеження; визначення основних біохімічних показників крові; оцінка рівня гормонів щитоподібної залози та яєчників). Після цих досліджень нами було відібрано практично здорових 127 дівчат та 94 юнаки, які не займаються спортом. Нами проведено комплексне обстеження спортсменів різних видів спорту високого рівня спортивної майстерності (від другого дорослого розряду до майстрів спорту). Усі спортсмени на момент обстеження знаходились у підготовчому періоді тренувального циклу і мали високий рівень спортивної майстерності. Діагностику проводили не менше, ніж через добу після тренувального навантаження. Групи спортсменів склали практично здорові особи. Були обстежені 80 спортсменок юнацького віку таких видів спорту: волейбол (46 осіб), легка атлетика (27), плавання (2), акробатика (5) та 174 юнаки спортсмени, з них: 37 волейболістів, 46 борців, 78 легкоатлетів, 1 боксер, 5 футболістів, 2 гребці, 3 плавці, 2 акробати. Усі борці 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. Усі спортсмени були розділені на 7 груп: загальні групи спортсменів чоловічої та жіночої статі, юнаки волейболісти, юнаки борці, юнаки легкоатлети, дівчата волейболістки, дівчата легкоатлетки.

ЕКГ параметри визначали за допомогою комп'ютерного діагностичного комплексу, що забезпечує одночасну реєстрацію електрокардіограми, фонокардіограми, основної і диференціальної тетраполярної реограми та вимірювання артеріального тиску. При ЕКГ дослідженні (Виноградова Т.Е., 1986) реєстрували 12 відведень: 3 стандартних (I, II, III), 3 підсиленних однополюсних від кінцівок (aVR, aVL, aVF) і 6 грудних однополюсних. Визначали наступні параметри ЕКГ: амплітудні (амплітуда зубців P, Q, R, S, T (мВ)); часові (тривалість зубця P, інтервали PQ, QRS, QT, ST (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). Антропологічне дослідження (вимірювали 2 тотальних і 47 парціальних розмірів) було проведено згідно схеми В.В. Бунака (1941). Для визначення жирового, кісткового і м'язового компонентів маси тіла використовували методику J. Matiegka (1921) та Американського інституту харчування (Heymssfield S.B. et al., 1982). Для оцінки соматотипу нами використовували математичну схему (Carter J.L., Heath V.H., 1990). Статистичний аналіз отриманих результатів був проведений з використанням пакету "STATISTICA 5.5" (належить ЦНІТ ВНМУ ім. М.І. Пирогова, ліцензійний

№ АХХR910A374605FA). Застосовували параметричні та непараметричні методи оцінки отриманих результатів. Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами визначали при нормальності розподілів за t критерієм Стьюдента, а в інших випадках – за допомогою U -критерія Мана-Уїтні. Для аналізу кореляцій між ЕКГ параметрами та конституціональними показниками застосовували статистику Пірсона.

Результати дослідження та їх обговорення. Нами встановлені межі довірчих інтервалів та перцентильного розмаху амплітудних, часовий та інтегральних параметрів ЕКГ у здорових міських юнаків і дівчат, які не займаються спортом, та спортсменів (юнаків волейболістів, легкоатлетів, борців та дівчат легкоатлеток і волейболісток) мешканців Поділля. Порівнюючи отримані нами результати з нормативними параметрами довідників, необхідно відмітити що межі довірчих інтервалів та перцентильного розмаху досліджуваних параметрів електричної активності серця у нашій вибірці вужчі, ніж у дослідженнях інших науковців (Швед М.Л., 2000; Орлов В.Н., 1997; Шестаков В.М., 1999; Струтынський А.В., 2002; Хоффман Д., 2006).

Амплітуда зубця Р у І стандартному відведенні в юнаків неспортсменів має менші значення, ніж у загальній групі спортсменів і легкоатлетів ($p < 0,05$). Слід зауважити, що в усіх інших відведеннях даний показник більший у порівнянні з групами спортсменів, що вказує на більш вертикальне положення серця у неспортсменів. У II відведенні встановлено, що амплітуда зубця Р більша у неспортсменів, ніж у 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 (Струтынський А.В., 2002). Даний показник у III стандартному відведенні у неспортсменів більший у порівнянні з іншими представниками інших груп, хоча достовірні відмінності встановлені лише при порівнянні з борцями та загальною групою спортсменів ($p < 0,01$); у відведенні aVF у спортсменів більший, ніж у борців ($p < 0,05$). Встановлено, що амплітуда зубця Р має достовірні відмінності лише у чотирьох (I, II, III та aVF) із 12 відведень, зокрема – у неспортсменів порівняно із спортсменами загальної групи та окремих видів спорту (боротьби) даний показник має достовірно більші значення, за винятком I стандартного відведення, де у юнаків, які не займаються спортом, даний показник статистично значуще менший, ніж у спортсменів і легкоатлетів. Це можна пояснити тим, що у 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. Амплітуда зубця Q, який обумовлений початковим моментним вектором деполаризації міжшлуночкової перегородки (Дощицин В.А., 1999), в усіх 12 відведеннях не має відмінностей між спортсменами загальної групи та юнаками, які не займаються спортом, лише у відведенні aVR даний показник достовірно більший у волейболістів у порівнянні з борцями, легкоатлетами та неспортсменами (у всіх випадках $p < 0,05$). Зубець R відображає збудження апікальної ділянки правого та лівого шлуночків (верхівок правого й лівого шлуночків, їх передньої, бокової та задньої стінок – збудження розповсюджується від ендокарда до епікарда). Нами виявлено, що амплітуда

зубця R у I відведенні достовірно більша в борців у порівнянні з неспортсменами ($p < 0,05$); встановлена тенденція до збільшення даного показника у юнаків спортсменів у порівнянні з неспортсменами та в борців порівняно з легкоатлетами, що підтверджується думкою авторів (Мурашко В.В., Струтынський А.В., 2005) 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 ($p < 0,05$) та у легкоатлетів більша, ніж у борців ($p < 0,05$) та мала тенденцію до збільшення порівняно з неспортсменами ($p = 0,052$). У III відведенні даний показник менший у борців, ніж у волейболістів та легкоатлетів ($p < 0,05$); у відведенні aVF у неспортсменів менший, ніж у волейболістів і легкоатлетів ($p < 0,05$ в обох випадках) та менший у борців, ніж у легкоатлетів ($p < 0,01$); у відведенні V_1 у легкоатлетів достовірно більший, ніж у волейболістів ($p < 0,05$); у відведенні V_2 у легкоатлетів більший, ніж у волейболістів та борців ($p < 0,05$); у відведеннях V_3 і V_6 більший у легкоатлетів, ніж у волейболістів ($p < 0,05$). 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 у порівнянні з волейболістами та легкоатлетами. Також встановлено, що у 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 зубця R у II, III, aVF, що може бути при вертикальному положенні електричної осі серця, яке спостерігається у людей при видовженні їх тіла. За даними літератури (Швед М.Л., 2000; Макаров Л.М., 2000; Кечкер М.И., 2000) у астеніків реєструються високі зубці R у відведеннях III і aVF, за даними В.В. Мурашко і А.В. Струтинського (2005) ще й у II відведенні.

Показника амплітуди зубця S у I відведенні має тенденцію до збільшення у борців у порівнянні з легкоатлетами; у II відведенні більший ($p < 0,05$) у волейболістів, ніж у неспортсменів; у відведенні AVR у волейболістів більший у 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 у 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 в юнаків борців, ніж у легкоатлетів ($p < 0,05$); у відведенні V_3 менший в 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. Збільшення амплітуди зубця S у волейболістів у порівнянні з юнаками неспортсменами та легкоатлетами ми можемо пояснити морфофункціональними особливостями базальних відділів шлуночків, які формуються відповідно до запитів даного виду спорту. 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 (Мурашко В.В., Струтын-

ский А.В., 2005). Показник амплітуди зубця Т у І відведенні в неспортсменів менший, ніж у спортсменів ($p < 0,05$) та має тенденцію до зменшення порівняно з легкоатлетами; у ІІ відведенні в борців менший, ніж у неспортсменів, волейболістів та легкоатлетів ($p < 0,01$); у ІІІ 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 у порівнянні з волейболістами та легкоатлетами ($p < 0,01$); у відведенні V₄ більший ($p < 0,05$) у легкоатлетів у порівнянні з борцями; у відведенні V₅ менший у борців порівняно з легкоатлетами ($p < 0,05$) та неспортсменами ($p < 0,01$); у відведенні V₆ у борців менший, ніж у неспортсменів та легкоатлетів ($p < 0,01$) та встановлена тенденція до збільшення даного показника у неспортсменів, ніж у спортсменів загальної групи та волейболістів. Отже, амплітуда зубця Т має більші значення у групі неспортсменів порівняно із загальною групою спортсменів, при порівнянні окремих видів спорту встановлено, що даний показник найменший в групі борців. Таким чином, отримані нами дані можуть свідчити про те, що заняття спортом визначає особливості перебігу процесу швидкої кінцевої реполяризації міокарда шлуночків.

Тривалість зубця Р, який свідчить про час деполяризації передсердь (Кечкер М.И., 2000) у юнаків волейболістів більша, ніж у неспортсменів та борців ($p < 0,05$). Тривалість інтервалу PQ, який визначається від початку зубця Р до початку шлуночкового комплексу QRS та відображає час розповсюдження збудження перед-сердцями, АВ-вузлом, пучком Гіса і його розгалуженнями (Мурашко В.В., Струтынський А.В., 2005), 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 в юнаків різних груп не відрізнялася. Нахил електричної осі QRS у борців менший у порівнянні з неспортсменами ($p < 0,05$), волейболістами ($p < 0,01$) та легкоатлетами ($p < 0,001$). Нахил електричної осі Р і час внутрішнього відхилення правого та лівого шлуночків і коригованого інтервалу QT у юнаків з різним характером спортивного навантаження не мали достовірних відмінностей. Інтервал RR у юнаків легкоатлетів більший, ніж у неспортсменів, борців і волейболістів ($p < 0,05-0,01$).

Після проведення узагальнюючого аналізу амплітудних ЕКГ показників у групах дівчат, нами виявлено, що амплітуда зубця Р в І стандартному відведенні більша ($p < 0,05$) у волейболісток у порівнянні з легкоатлетками та неспортсменками; у ІІ стандартному відведенні у неспортсменок більша, ніж у легкоатлеток ($p < 0,05$); у відведенні aVR у легкоатлеток більша, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$); у відведенні V₁ у волейболісток менша, ніж у легкоатлеток ($p < 0,05$), спортсменок загальної групи та неспортсменок ($p < 0,001$); у відведенні V₂ більша у неспортсменок у порівнянні із спортсменками загальної групи та волейболістками ($p < 0,001$) та у легкоатлеток більша, ніж у волейболісток ($p < 0,01$); у відведенні V₃ має тенденцію до збільшення у неспортсменок у порівнянні з легкоатлетками; у відведенні V₄ у волейболісток більша у порівнянні з групою неспортсменок та легкоатлетками ($p < 0,05$); у відведеннях V₅ та V₆ у легкоатлеток менша, ніж у неспортсменок і во-

лейболісток ($p < 0,05$). Таким чином, волейболістки характеризуються більш горизонтальним розміщенням серця, про що свідчить збільшення амплітуди зубця Р у I стандартному відведенні (Швед М.Л., 2000; Орлов В.Н., 1997; Струтынський А.В., 2002), на нашу думку це зумовлено збільшенням у них поперечних діаметрів грудної клітки. Про нормальне розміщення серця у групі неспортсменок свідчить збільшення амплітуди зубця Р у II стандартному відведенні (Мурашко В.В., Струтынський А.В., 2005; Хемптон Д., 2006; Дебабрат Мукерджи, 2009). У більшості грудних відведень та у I стандартному легкоатлетки мають найменші значення амплітуди зубця Р, що свідчить про більш вертикальне розташування серця у грудній клітці. Амплітуди зубців R і Q в більшості відведень не мають достовірних відмінностей при порівнянні різних груп дівчат. Необхідно відзначити, що амплітуда зубця Q лише у відведенні V_1 більша у спортсменок у порівнянні з неспортсменками ($p < 0,05$). Амплітуда зубця R у відведенні aVL у волейболісток більша, ніж у неспортсменок ($p < 0,001$) та легкоатлеток ($p < 0,05$); у відведеннях V_1 та V_2 менша у волейболісток, ніж у дівчат, що не займаються спортом ($p < 0,001$) і легкоатлеток ($p < 0,01$); у відведенні V_4 більша у неспортсменок, ніж у спортсменок загальної групи ($p < 0,05$) та волейболісток ($p < 0,01$), і більша 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 у порівнянні з неспортсменками; у відведенні V_1 менша у неспортсменок, ніж у волейболісток ($p < 0,05$); у відведенні V_2 менша у неспортсменок, ніж у волейболісток ($p < 0,001$) та легкоатлеток ($p < 0,05$); у відведенні V_3 у волейболісток менша у порівнянні з неспортсменками та легкоатлетками ($p < 0,05$); у відведеннях V_4 ($p < 0,001$) та V_5 ($p < 0,05$) менша у волейболісток у порівнянні з неспортсменками та легкоатлетками; у відведенні V_6 більша у легкоатлеток, ніж неспортсменок ($p < 0,05$). Даний показник у II, III, aVR, aVL, aVF відведеннях не мав жодних статистично значущих відмінностей. Амплітуда зубця T в I відведенні достовірно більша у волейболісток порівняно з неспортсменками ($p < 0,05$); у відведенні V_1 більша у неспортсменок, ніж у спортсменок загальної групи та волейболісток ($p < 0,001$) і більша у легкоатлеток, ніж у волейболісток ($p < 0,001$); у відведенні V_2 більша у неспортсменок, ніж у спортсменок загальної групи та волейболісток ($p < 0,001$) і мала тенденцію до збільшення порівняно з легкоатлетками, крім того більша у легкоатлеток порівняно з волейболістками ($p < 0,001$); у відведенні V_3 більша у неспортсменок, ніж у спортсменок загальної групи та волейболісток ($p < 0,05$).

Встановлено, що в усіх групах осіб жіночої статі показники тривалості зубця Р та інтервалів PQ і QT, нахил електричної осі Р та час внутрішнього відхилення правого та лівого шлуночків та коригованого інтервалу QT не мали статистично значущих відмінностей. Лише тривалість інтервалу QRS, що відображає процес деполяризації міокарду шлуночків (Хоффман Д., 2006), мала найбільші значення у групі волейболісток, а найменші – у легкоатлеток ($p < 0,01$). Нахил електричної осі QRS у легкоатлеток достовірно більший, ніж у волейболісток ($p < 0,05$). У волейболісток інтервал RR більший, ніж у неспортсменок ($p < 0,05$).

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 м'язовій діяльності задіяні «дихальний і м'язовий насоси», які полегшують роботу серця (Коц Я.М., 2002; Смирнов В.М., Дубровский В.И., 2002; Мирзоев О.М., 2003). 2 група м'язової діяльності – вправи ігрового спрямування (волейбол), характеризується проявом швидкісно-силових якостей (вибухова сила) на фоні високої рухливості нервових процесів (Макаров Г.А., 2003). 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) (Загура Ф., Огірко І., 2002; Солодков А.С., Сологуб Е.Б., 2005).

Для спортсменів кожного виду спорту нами встановлені найбільш характерні особливості ЕКГ. У волейболістів комплекс змін у вигляді статистично значущого збільшення амплітуди зубця Р у І стандартному відведенні, збільшення тривалості зубця Р 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 (Губа В.П., 2002; Сергієнко Л.П., 2010). 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 І стандартному відведенні і найменшого R у III відведенні зі зниженням зубця T може свідчити про формування «лівої переваги» з подальшим формуванням гіпертрофії лівого шлуночка. У представленій групі легкоатлетів, поява найвищого зубця R у III відведенні, глибоких зубців S у відведеннях V_5 , V_6 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 (Легонькова Т.И., Смольякова Н.И., 1998; Ito T. et al., 2001).

В.М. Морозом зі співав. (Мороз В.М. та ін., 2008) встановили, що в межах юнацького періоду онтогенезу більшість показників центральної гемодинаміки мають достовірні статеві відмінності. Нами встановлено, що переважна кількість амплітудних показників має більші значення у групах чоловічої статі. Зокрема, амплітуда зубця Р у неспортсменів достовірно більша в юнаків у 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 у I та відведенні V_1 він більший, а у відведенні V_1 менший. У юнаків легкоатлетів даний показник більший у 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 у відведеннях aVF, V_1 має більші значення, а у відведенні aVL менші; у легкоатлетів встановлено більші значення у відведенні V_6 , порівняно з легкоатлетками. Амплітуда зубця R у юнаків неспортсменів більша у I стандартному відведенні та відведеннях V_4, V_5, V_6 ; у спортсменів чоловіків вона більша у I, II, aVR та в усіх грудних відведеннях; 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 у всіх досліджуваних групах: у неспортсменів – у I, II, aVF та в усіх грудних відведеннях; у спортсменів – у 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 у всіх досліджуваних групах: у неспортсменів – у I, II, aVR, aVF та в усіх грудних відведеннях; у спортсменів – в I, II, aVR, aVL, в усіх грудних відведеннях; у волейболістів – в II, aVR, aVF та в усіх грудних відведеннях; у легкоатлетів – в I та aVR, V_1, V_3, V_4, V_5, V_6 відведеннях.

Виявлено, що у групах юнаків у переважній більшості часові ЕКГ показники мають більші значення, ніж у групах дівчат, за винятком показника тривалості інтервалу QT. У юнаків спортсменів ($p < 0,05$) та волейболістів ($p < 0,01$) показник тривалості зубця Р 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 (електрична систола шлуночків) (Орлов В.Н., 1997; Мурашко В.В., Струтынський А.В., 2005), достовірно менша, ніж у дівчат відповідних груп ($p < 0,01$). Показник нахилу електричної осі Р, інтервал RR та час внутрішнього відхилення правого шлуночка в осіб чоловічої статі різних груп мали більші ($p < 0,05-0,001$) значення, ніж у дівчат. Коригований інтервал QT більший у групах дівчат ($p < 0,001$ в усіх випадках), ніж в юнаків.

Вивчення серця з позиції локальної конституції, основою якої є найбільш специфічна морфологічна форма органу, може дозволити знайти індивідуальний підхід до кожного пацієнта (Кондрашев А.В., 1999). Нами було встановлено, що у групі спортсменів чоловічої статі амплітуда зубця Р має достовірно більші значення у I, II, aVR, V_1, V_3, V_4, V_5, V_6 відведеннях у осіб з мезоморфним соматотипом, ніж у екто-мезоморфів, у яких даний показник менший, ніж у ендо-мезоморфів у I, V_3, V_4, V_5 відведеннях. Амплітуда зубця Q лише у III відведенні статистично значуще більша у осіб з середнім проміжним соматотипом, ніж у ендо-мезоморфів.

Амплітуда зубця R у мезоморфів має достовірно більші значення у I, III, aVL відведеннях, ніж у ектоморфів та екто-мезоморфів, даний показник у ендо-мезоморфів менший, ніж у представників інших соматотипів у II, III, aVF, V₅ відведеннях, у aVL має найбільші значення. Амплітуда зубця S у ендо-мезоморфів 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 достовірно більша у aVL, V₁, V₂ відведеннях, а менша у III відведенні, ніж у представників інших соматотипів, у ендо-мезоморфів менша, ніж у інших у II, III, aVF, V₄, V₅ відведеннях.

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

У групі юнаків, які не займаються спортом, амплітуда зубця P у мезоморфів є достовірно меншою у II відведенні порівняно з ектоморфами та в aVR порівняно з екто-мезоморфами. Показник амплітуди зубця Q у ектоморфів у I відведенні менший, ніж у екто-мезоморфів, мезоморфів та осіб середнього проміжного соматотипу. Амплітуда зубця R у ектоморфів має достовірно менші значення у I, III, aVL, V₅, V₆ відведеннях порівняно з іншими соматотипами. Показник амплітуди зубця S у ектоморфів має достовірно більші значення у відведеннях V₂ та V₃ порівняно з мезоморфами й особами середнього проміжного соматотипу. Амплітуда зубця T у ектоморфного 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 мезоморфного соматотипу чоловічої статі, які не займаються спортом, показник тривалості інтервалу PQ має найменші значення.

У спортсменок з середнім проміжним соматотипом амплітуда зубця P є достовірно більшою порівняно з екто-мезоморфами у I, II, aVL, V₂, V₄ відведеннях, у відведеннях III, aVF, V₅, V₆ – достовірно меншою. Амплітуда зубця Q достовірно менша у мезоморфів, ніж у ектоморфів у V₅, V₆ відведеннях. Амплітуда зубця R у мезоморфів має у aVL відведенні достовірно більші значення, ніж у ектоморфів та екто-мезоморфів, а у відведенні aVR достовірно більші значення виявлені в ектоморфів. Амплітуда зубця T в ектоморфів має достовірно менші значення у 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 P достовірно більша у мезоморфів у відведенні I, aVL, V₃, ніж у ектоморфів і середнього проміжного соматотипів, у II, III, aVF відведеннях у мезоморфів та ендо-мезоморфів – достовірно менша, ніж у осіб із середнім проміжним і екто-мезоморфним соматотипами. Амплітуда зубця Q достовірно менша у мезоморфів, ніж у ектоморфів у aVL, aVF, V₄ відведеннях, у I стандартному відведенні – навпаки. Амплітуда зубця

R в I і V₅ відведеннях у мезоморфів і ендо-мезоморфів більша, ніж у осіб інших соматотипів, дівчата середнього проміжного соматотипу мають більший даний показник у I, II, aVF відведеннях. Амплітуда зубця S у осіб з ендо-мезоморфним соматотипом у V₁ та V₂ відведеннях достовірно менша, а у aVR - достовірно більша. 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, ендо-мезоморфів показник тривалості інтервалу PQ, а також середнього проміжного соматотипу показник тривалості інтервалу QRS мають найменші значення.

Порівнюючи між собою величину амплітудних показників ЕКГ у спортсменів і неспортсменів різних соматотипів, нами встановлені найбільші відмінності серед юнаків екто-мезоморфів амплітуди зубця P, серед ектоморфів і мезоморфів амплітуди зубців Q і T; серед дівчат амплітуди зубця P мають значні відмінності у багатьох соматотипах, амплітуда зубця R – у групі мезоморфів, ектоморфів та середнього проміжного соматотипу; у осіб з середнім проміжним соматотипом, мезоморфів та ектоморфів амплітуди зубця S і T мають 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 (Богачук О.П., 2006; Шинкарук-Диковицька М.М. та ін., 2008; Сергета І.В., Шинкарук-Диковицька М.М., 2008; Смоленский А.В., Михайлова А.В., 2008; Юр'єв С.Ю., 2012; Hettinga D.M., Andrews V.J., 2007). Але на жаль, вивченню зв'язків між ЕКГ параметрами та показниками будови тіла у спортсменів високого рівня майстерності було приділено мало уваги. Нами при вивченні кореляцій амплітудних ЕКГ показників у групі юнаків спортсменів встановлено, що, у переважній більшості, зв'язки слабкі достовірні ($r=0,15 - 0,29$): амплітуда зубця P достовірно корелює з 13 антропометричними і соматотипологічними параметрами, що становить 21,3 % від загальної кількості, всі кореляції слабкі та зворотні; амплітуда зубця Q має слабкі зворотні кореляції з 3 (4,92 %) параметрами; амплітуда зубця R має 4 слабких прямих кореляції (6,55 %), переважно з висотою антропометричних точок; амплітуда зубця S має слабкі та прямі кореляції з 6 параметрами (9,84 %); амплітуда зубця T корелює з 14 (22,95 %) конституціональними характеристиками. Нами встановлено, що у неспортсменів чоловічої статі амплітуда зубця P корелює з 7 параметрами (11,47 %); амплітуди зубців Q та T корелюють лише з 1 параметром (1,64 %), зв'язки слабкі прямі. Амплітуда зубця R 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 спортсменок амплітуда зубця Р має 9 слабких і 7 середніх зворотніх кореляцій; амплітуда зубця Q має 1 (1,64 %) зворотній слабкий зв'язок; амплітуда зубця R корелює з 3 (5%), амплітуда зубця T з 2 (3,27%) параметрами. У дівчат, які не займаються спортом, амплітуда зубця Р корелює з 7 (11,5%), амплітуда зубця S з 1 (1,64 %), амплітуда зубця R з 4 (6,5%) параметрами, усі кореляції слабкі і зворотні.

Кореляції часових ЕКГ показників теж мають певні особливості. У юнаків спортсменів тривалість зубця Р достовірно корелює з 16 (26,22 %), інтервал PQ – з 15 (24,95 %), тривалість комплексу QRS – з 6 (9,84 %), інтервал QT – з 10 (16,39 %) антропо-соматотипологічними параметрами. Із інтегральних показників у спортсменів лише час внутрішнього відхилення правого шлуночка корелює ($r=0,15 - 0,30$) з більшістю конституціональних параметрів. У юнаків неспортсменів тривалість зубця Р достовірно корелює з 9 (14,75 %), інтервал PQ – з 3 (4,92 %), тривалість комплексу QRS – з 4 (6,55 %), інтервал QT з 2 (3,28 %) конституціональними показниками. Більшість достовірних зв'язків є слабкими. Найчисельніші зв'язки часові ЕКГ параметри мають з показниками товщини шкірно-жирових складок, поздовжніми і тотальними розмірами тіла. Показник тривалості зубця Р у дівчат спортсменок корелює з 5 (8,2 %) параметрами, тривалість комплексу QRS корелює з слабкою та середньою силою з 27 (44,29 %) антропометричними показниками, інтервал QT – з 4 параметрами (6,5%), усі зв'язки прямі та слабкі. У неспортсменок тривалість зубця Р корелює з 4 (6,55 %), інтервал PQ – з 9 параметрами (14,75 %), тривалість комплексу QRS – з 3 (4,92 %), інтервал QT – з 14 (22,95 %) параметрами, усі зв'язки зворотні та слабкі.

Таким чином, встановлені показники ЕКГ у залежності від соматотипу, рівня та характеру фізичних навантажень, які науково обґрунтовують застосування антропометричного підходу до встановлення нормативних показників електрокардіографії у спортсменів різних видів спорту та мають значення для проведення в майбутньому комплексного вивчення патологічних відхилень та захворюваності серцево-судинної 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 у 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 І відведення, де вона менша ($p<0,05$), ніж у спортсменів і легкоатлетів. Амплітуда зу-

бця 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 V₂ 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 P ($p < 0,05$) 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 у всіх 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 P у I відведенні, а у неспортсменок – у II стандартному відведенні; у більшості грудних відведень та у I стандартному легкоатлетки мали найменші значення амплітуди зубця P ($p < 0,05-0,001$). 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 мала серед волейболісток: у стандартних відведеннях у них цей показник найбільший, у грудних – найменший. Із усіх 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 екто-мезоморфів достовірно менша, а у ектоморфів мала більші значення. У юнаків спортсменів екто-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 P 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 най-

більше 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 RQ ($r=-0,18 - 0,31$) (з окремими розмірами із різних парціальних груп) і 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 міжквартловою відстанню) та інтервалу RQ ($r=0,15 - 0,21$) (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 шлуночка корелює ($r=0,15 - 0,30$) з більшістю конституціональних параметрів, у спортсменок виявлені поодинокі зв'язки з окремими соматичними ознаками.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. 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. *(Здобувач приймав участь у антропометричному обстеженні та в оцінці статистично оброблених результатів).*

2. 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. *(Здобувач приймав участь у антропометричному обстеженні спортсменів різних видів спорту та провів редагування рукопису та оформлення статті).*

3. 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. *(Здобувач особисто зібрав матеріал, провів його статистичну обробку та описав результати).*

4. 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. *(Здобувач особисто зібрав матеріал, провів статистичну обробку досліджуваних показників, описав і узагальнив отримані результати).*

5. 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.

6. 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. *(Здобувач особисто зібрав матеріал, провів його статистичну обробку та описав результати).*

7. 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. *(Видання включено до міжнародних наукометричних баз).*

8. 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. Борейко // *Світ медицини та біології*. – 2014. – № 1 (43). – С. 90-93. *(Видання включено до міжнародних наукометричних баз; здобувач особисто зібрав матеріал, провів статистичну обробку показників, а також узагальнив результати).*

9. 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. *(Здобувач особисто зібрав матеріал, статистично обробив показники й описав отримані результати).*

10. 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.

11. 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. *(Здобувач приймає участь у визначенні антропо-соматотипологічних показників волейболістів).*

12. 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. *(Здобувач приймав участь у зборі матеріалу, статистичній обробці, а також описав результати отриманих досліджень).*

13. Кириченко Ю. В. Особливості ЕКГ показників у спортсменів / Ю. В. Кириченко // Міжнар. наук.-прак. конф. мол. вчених, 17-18 квіт. 2012 р.: зб. матеріалів конф. – Вінниця, 2012. – С. 45-46.

14. 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. *(Здобувач особисто зібрав матеріал, провів його статистичну обробку та описав результати досліджень).*

15. 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. *(Здобувач особисто зібрав матеріал, провів його статистичну обробку, а також описав і узагальнив результати).*

АНОТАЦІЯ

Кириченко Ю.В. Електрична активність серця осіб юнацького віку, які не займаються спортом, і спортсменів різних соматотипів. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.03.03 – нормальна фізіологія. – Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова МОЗ України, Вінниця, 2014.

Дисертація присвячена вивченню показників електричної активності серця у спортсменів різних видів спорту та неспортсменів юнацького віку з різним рівнем та характером фізичних навантажень.

Автором дано комплексну оцінку ЕКГ показників 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. 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 екоморфним соматотипами. Вперше встановлені особливості зв'язків між параметрами ЕКГ та конституціональними показниками в осіб юнацького віку, які займаються та не займаються спортом.

Ключові слова: електрокардіографія, соматотип, кореляції, спортсмени, неспортсмени, волейболісти, легкоатлети, борці, юнацький вік, статевий диморфізм.

АННОТАЦИЯ

Кириченко Ю.В. Электрическая активность сердца лиц юношеского возраста, которые не занимаются спортом, и спортсменов разных соматотипов. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.03.03 – нормальная физиология. – Винницкий национальный медицинский университет имени Н.И. Пирогова МЗ Украины, Винница, 2014.

Впервые дана комплексная оценка ЭКГ показателей у здоровых юношей и девушек, проживающих в городской местности и занимающихся или не занимающихся спортом, и отдельно у волейболистов, легкоатлетов, борцов мужского пола и волейболисток и легкоатлеток высокого уровня мастерства юношеского возраста и проведен сравнительный анализ различий амплитудных, временных и интегральных ЭКГ параметров в зависимости от особенностей спортивной деятельности и типа телосложения. Определены границы доверительных интервалов и перцентильного размаха ЭКГ параметров в группах городских юношей и девушек, которые не занимались спортом, и спортсменов общей группы с разным характером физических нагрузок. У волейболистов обнаружено комплекс изменений в виде достоверного увеличения амплитуды зубца Р в I стандартном отведении, увеличение продолжительности зубца Р и интервала PQ, у борцов - сочетание наибольшей амплитуды зубца R в I стандартном отведении и наименьшего R в III отведении со снижением зубца T, у легкоатлетов, специализирующихся в спринтерском беге, появление высокого зубца R в III отведении, глубоких зубцов S в отведениях V₅, V₆ и большой наклон электрической оси QRS может свидетельствовать о формировании «правого» гемодинамического типа. Подавляющее число амплитудных показателей имела большие значения в группах мужского пола; во всех группах юношей временные ЭКГ показатели больше, за исключением показателя продолжительности интервала QT, который больше у девушек; показатель наклона электрической оси Р, интервал RR и время внутреннего отклонения правого желудочка у юношей имели большие значения, чем у девушек.

Установлено, что амплитуда большинства зубцов больше у лиц с преобладанием мезоморфного компонента соматотипа, временные и интегральные показатели зачастую отличаются у лиц со средним промежуточным, мезоморфным и эктоморфным соматотипами. Установлено, что амплитуда зубцов Р, R, T, продолжительности зубца Р, интервала QT и RR больше у спортсменов с преобладанием мезоморфного компонента соматотипа. Амплитуда зубца S у эндо-мезоморфов меньше, а у эктоморфов имела большие значения. У юношей спортсменов эндо-мезоморфов и среднего промежуточного соматотипа показатель продолжительности зубца Р и интервала RR имели наименьшие значения. У юношей неспортсменов эктоморфного соматотипа больше были амплитуды зубцов Р и S, а меньше - амплитуды зубцов Q и T. У неспортсменов юношей мезоморфов длительность интервала P-Q наименьшая. У девушек спортсменок мезоморфов наибольшими были амплитуда зубцов R и T, наименьшими - амплитуда зубца Q и продолжительность интервала QT. У спортсменок со средним промежуточным соматотипом продолжительность интервала QT имела наибольшие значения; амплитуда зубца Р была

больше по сравнению с экто-мезоморфами в I, II, aVL, V₂, V₄ отведениях, в III, aVF, V₅, V₆ - достоверно меньше. Девушки неспортсменки среднего промежуточного соматотипа больше всех отличались по величине амплитудных и временных ЭКГ показателей. Установлены особенности связей ЭКГ параметров с антропометрическими и соматотипологическими показателями. В группах девушек и юношей не занимающихся спортом установлены единичные (от одной до семи) достоверные прямые и обратные, преимущественно слабые корреляции для большинства амплитудных, временных и интегральных ЭКГ показателей с конституциональными характеристиками, и выявлено отсутствие выраженного полового диморфизма в частоте и силе этих связей. У юношей спортсменов установлено большее количество достоверных слабых и средней силы связей, чем у неспортсменов. Наиболее многочисленные корреляции установлены у спортсменов для амплитуды зубцов Р и Т, продолжительности зубца Р, интервала Р-Q и времени внутреннего отклонения правого желудочка, у спортсменок - для амплитуды зубца Р и продолжительности комплекса QRS.

Ключевые слова: электрокардиография, соматотип, корреляции, спортсмены, неспортсмены, волейболисты, легкоатлеты, борцы, юношеский возраст, половой диморфизм.

SUMMARY

Kyrychenko Y.V. Electrical activity of the heart in persons of youthful age, which are not involved in sports, and in athletes of different somatotypes. – The manuscript.

Dissertation to obtain a scientific degree of the Candidate of Medical Sciences in specialty 14.03.03 – Normal Physiology. – National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya of Ministry of Health of Ukraine, Vinnytsya, 2014.

The dissertation is devoted to studying indices of electrical activity of the heart in athletes of different kinds of sports and in non-athletes of youthful age with different level and character of physical exertions.

The author has proved a complex estimation of ECG indices in healthy young men and women which are inhabitants of urban areas and involved or not involved in sports, and separately in juvenile aged male athletes of high skill level: volleyball players, track and field athletes, wrestlers and in juvenile aged female athletes of high skill level: volleyball players and track and field athletes. Also, a comparative analysis of differences in amplitude, time and integrated ECG indices, depending on the characteristics of sports activity and type of the body constitution was held. First established that the amplitude of the majority of the waves is greater in persons with a predominance of mesomorphic somatotype component, and time and integral indices often differ between persons of average intermediate, mesomorphic and ectomorphic somatotypes. First revealed the peculiarities of relationships between ECG parameters and anthropometric and somatotypological indices in juvenile aged persons which are engaged or not engaged in sports.

Key words: electrocardiography, somatotype, correlations, athletes, non-athletes, volleyball players, track and field athletes, wrestlers, juvenile age, sexual dimorphism.

Підписано до друку 19.05.2014 р. Замовл. № 220.
Формат 60х90 1/16 Ум. друк. арк. 0,8 Друк офсетний.
Наклад 100 примірників.

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

