

**Є. Л. Михалюк**, д. мед. н., професор, завідувач кафедри  
Запорізький державний медичний університет, кафедра фізичної реабілітації,  
спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я  
проспект Маяковського, 26, Запоріжжя, Україна

## СТАН БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ МІОКАРДА У БІГУНІВ НА 400 МЕТРІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТАТІ

Проведено аналіз і порівняння електрокардіографії у 131 бігунів на дистанції 400 метрів, які мали кваліфікацією від III розряду до майстра спорту міжнародного класу. Відмічено, що у жінок брадикардія зустрічалася рідше, ніж у чоловіків. Статистично більше випадків зі змінами кінцевої частини шлуночкового комплексу, синдромом ранньої реполяризації шлуночків та нижньопередсердним ритмом зареєстровано серед чоловіків. Після субмаксимального тесту PWC170 у спортсменів з нижньопередсердним ритмом і змінами кінцевої частини шлуночкового комплексу спостерігалася нормалізація ЕКГ.

**Ключові слова:** електрокардіограма; бігуни на дистанції 400 м; спортивна кваліфікація.

Картина електрокардіографії (ЕКГ) у спортсменів варіабельна і відрізняється від ЕКГ у осіб, які не займаються спортом настільки, що в деяких країнах не рекомендується реєстрація електрокардіограми в спокої у спортсмена в якості скринінгового тесту через її низьку специфічність та економічну недоцільність [13, 14]. Однак, у більшості країн Європи реєстрація ЕКГ в спокої у спортсмена застосовується як контроль за станом здоров'я і є додатковою гарантією не тільки доброго функціонального стану, а й наслідком оцінки ризику раптової кардіальної смерті.

Метод ЕКГ, що глибоко відображає сутність біоелектричних процесів в міокарді, характеризує відхилення від стану норми, виявляючи локальність і специфіку патогенетичних змін і дозволяє оцінювати функціональну готовність як серцево-судинної системи, так і організму в цілому, не вдаючись до складних і дорогих методів апаратного контролю [9]. Що стосується низької специфічності ЕКГ, яка за даними багатоцентрових досліджень становить 45–76 %, і чутливості (21–58 %), то це відноситься до діагностики гіпертрофії лівого шлуночка, тоді як у виявленні порушень ритму і провідності ЕКГ, що аналізуються в даному дослідженні, вигідно відрізняється 100 % специфічністю.

На зорі розвитку сучасної спортивної медицини ЕКГ дослідження виконувалися всім фізкультурникам і спортсменам, після чого ці дані порівнювалися з нормальними показниками, отриманими у осіб, які не займалися фізкультурою

і спортом, виявляючи різні зміни. Надалі, деякі з цих змін були класифіковані як фізіологічні особливості ЕКГ спортсменів, що розвиваються під впливом фізичних навантажень і є проявом нейрогуморальної регуляції серця в умовах адаптації до них [6].

На даний час вважають, що ЕКГ контроль повинен бути методом оцінки функціонального стану у спортсменів вже конкретного виду спорту з урахуванням спрямованості тренувального процесу на розвиток тих чи інших фізичних якостей, статі, віку, спортивної кваліфікації і періоду тренувального процесу [5].

Зокрема, бігуни-спринтери виконують циклічну роботу максимальної потужності з розвитком швидкості і сили, а бігуни на 800–1500 м – циклічну роботу субмаксимальної потужності з розвитком швидкості і витривалості. В той же час, тренувальна робота бігунів на дистанції 400 м знаходиться посередині, тобто у них для підтримки заданої швидкості бігу беруть участь всі три джерела енергії. Найбільше значення має гліколіз, що забезпечує понад 65 % енергії, на частку аеробного процесу припадає близько 25 % загального енергетичного запиту і приблизно 10 % загальних витрат енергії забезпечує реакція розпаду креатинфосфату. З огляду на біохімічні процеси м'язової діяльності і специфіку тренувального процесу бігунів на дистанції 400 м вважаємо обґрунтованим виділення їх в окрему групу для аналізу особливостей ЕКГ. Відомо багато видатних спортсменів, які поєднували успішний виступ у змаганнях на дистанції 100 і 200 м (2-разовий олімпійський чемпіон Валерій Борзов, 4-разовий олімпійський чемпіон Карл Льюїс, 6-разовий олімпійський чемпіон Усейн Болт), але тільки одиниці могли поєднувати такі дистанції як 400 і 200 м (4-разовий олімпійський чемпіон Майкл Джонсон) або 400 і 800 м (2-разовий олімпійський чемпіон Альберто Хуанторено).

Метою роботи було вивчення біоелектричної активності міокарда у бігунів на 400 метрів однієї кваліфікації в залежності від статі.

#### **Матеріали та методи дослідження**

На початку підготовчого періоду тренувального процесу проведено електрокардіографічний аналіз в 12-ти відведеннях 131 бігуна (60 жінок і 71 чоловік) на дистанції 400 м у віці від 13 до 30 років, що мали спортивну кваліфікацію від III розряду до майстра спорту міжнародного класу (МСМК). (табл. 1).

Як видно з представлених даних, між групами бігунів обох статей і однієї спортивної кваліфікації відсутні відмінності за віком.

Дослідження біоелектричної активності міокарда проводили на діагностичному автоматизованому комплексі «Кардіо+». З метою диференціальної діагностики спортсменам з нижньопередсердним ритмом і змінами кінцевої частини шлуночкового комплексу (ШК) проводили пробу з фізичним навантаженням на велоергометрі у вигляді субмаксимального тесту PWC170, а спортсменам з синдромом CLC і неповною блокадою передньої гілки лівої ніжки

Таблиця 1

## Розподіл обстежених за статтю і спортивній кваліфікації

Спортивна кваліфікація	Чоловіки		Жінки	
	Кількість	Вік	Кількість	Вік
Майстер спорту	15	24,2±0,73	12	22,75±0,53
Кандидати в майстри спорту	19	20,3±0,78	11	19,82±0,34
I розряд	16	18,4±0,69	13	18,15±0,61
II–III розряди	21	16,57±0,64	24	15,25±0,54

пучка Гіса (НБПГЛНПГ) – ехокардіографію на апараті My Lab Seven. Отримані у дослідженні дані опрацьовані за методом варіаційної статистики за допомогою пакета прикладних програм Statistica 6.0. Достовірність відмінностей для двох груп оцінювали за критерієм Стьюдента, відмінності вважали достовірними при  $p < 0,05$  [2].

## Результати дослідження та їх обговорення

Брадикардія у жінок зустрічалася у 23 осіб (38,3 %), а саме, у 8-ми рівня МС–МСМК, 4-х – рівня КМС, одній першорозрядниці і 10-ти – кваліфікації II–III розряду. У 41 чоловіка була виявлена брадикардія (57,7 %,  $p=0,021$ ), в тому числі у 10-ти – рівня МС–МСМК, 9-ти – рівня КМС, 12-ти першорозрядників та 10-ти – кваліфікації II–III розряду. ЧСС в межах 61–79 уд/хв була зареєстрована у 27 жінок (45 %) і у 30-ти чоловіків (42,3 %,  $p=0,732$ ), тобто ці дані практично не розрізнялися (рис. 1).

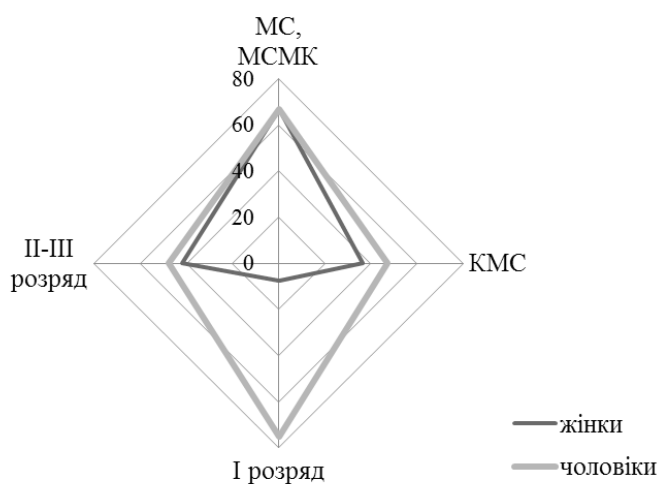


Рис. 1. Співвідношення обстежених спортсменів-бігунів з брадикардією в залежності від статі і спортивної кваліфікації

Що стосується величини ЧСС, яка становила 80 уд/хв і більше, то в групі чоловіків таких спортсменів не було виявлено, на відміну від групи жінок, у яких даний показник зареєстровано у 10 осіб ( $p=0,0001$ ): у 5-ти першорозрядниць і 5-ти спортсменок II–III розряду.

Зміни на ЕКГ виявлено у 26-ти жінок (43,3 %), це 4 особи рівня КМС, 7 першорозрядниць і 15 бігунок II–III розряду, а у представниць рівня МС–МСМК були відсутні зміни на ЕКГ (рис. 2).

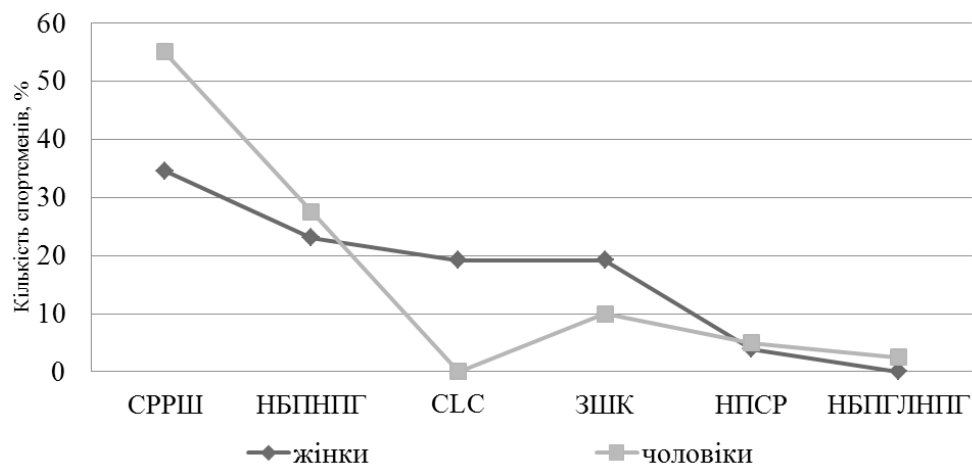


Рис. 2. Зміни на ЕКГ у спортсменів-бігунів різної статі і спортивної кваліфікації

Примітка: СРРШ – синдром ранньої реполяризації шлуночків, НБПНПГ – неповна блокада правої ніжки пучка Гіса, CLC – синдромом Клерка–Леви–Кристеско, ЗШК – зміни кінцевої частини шлуночкового комплексу, НПСР – нижньопередсердний ритм, НБПГЛНПГ – неповна блокада правої гілки лівої ніжки пучка Гіса

У чоловіків зміни на ЕКГ виявлено у 40 обстежених (56,3 %,  $p=0,138$ ), з них 11 бігунів рівня МС–МСМК, 10 – рівня КМС, 6 першорозрядників та 13 спортсменів II–III розряду.

Виявлені патології на ЕКГ розподілялися таким чином: серед жінок синдром ранньої реполяризації шлуночків (СРРШ) виявлено 9 спортсменок (34,6 %), неповна блокада правої ніжки пучка Гіса (НБПНПГ) – 6 (23,1 %), синдромом Клерка–Леви–Кристеско (CLC) – 5 (19,2 %), зі змінами кінцевої частини шлуночкового комплексу (ЗКЧШК) – 5 (19,2 %) і в однієї спортсменки (3,9 %) спостерігався нижньопередсердний ритм. В групі чоловіків зареєстровано 22 спортсмена з СРРШ (55 %,  $p=0,009$ ), 11 – з НБПНПГ (27,5 %,  $p=0,327$ ), 4 – зі змінами кінцевої частини шлуночкового комплексу (10 %,  $p=0,0001$ ), 2 – з нижньопередсердним ритмом (5 %,  $p=0,0001$ ) і один (2,5 %) – з неповною блокадою правої гілки лівої ніжки пучка Гіса (НБПГЛНПГ).

Отже, найбільша кількість спортсменів з патологією на ЕКГ у жінок і чоло-

віків спостерігалась за СРРШ, відповідно 9 і 22 спортсмена. Відомо, що існує певна клінічна значимість СРРШ. Так, Г. В. Дзяк зі співавт. [3] вважає, що в основі цього синдрому лежить функціонування шляхів кращого проведення імпульсу, який автори називають фасцікуло-вентрикулярними сполуками. Частота виявлення СРРШ у спортсменів досить велика, що, можливо, пов'язано з характерною для спортсменів ваготонією, яка, на думку О. А. Кисляк і співавт. [4], збільшує вираженість СРРШ. За даними В. В. Безуглої [1], СРРШ зустрічається у спортсменів від 8,9 до 9,4 % випадків, однак за результатами наших досліджень [7; 8] при аналізі 6071 електрокардіограм СРРШ діагностований в 6,04% випадків. При цьому, 43,1 % випадків даної патології відмічено у спортсменів ігрових видів спорту, а в 41,1 % – це були спортсмени високого класу [7].

Після проби з фізичним навантаженням у вигляді субмаксимального тесту PWC170, ознаки синдрому зникають, що згідно з А. В. Ягоди і співавт. [10], свідчить на користь вагусного генезу СРРШ.

На другому місці за змінами на ЕКГ знаходиться НБПНПГ відповідно у 6-ти жінок і 11 чоловіків. Відомо, що НБПНПГ є феноменом, що найбільш часто реєструється у спортсменів, який вказує на уповільнення внутрішньошлуночкової провідності, яка за даними зарубіжних авторів зустрічається приблизно у 50 % [11, 12]. Однак, за даними А. Swiatowies et al. [15], при обстеженні 73 елітних спортсменів (20 жінок та 53 чоловіка) віком від 21 до 34 років, НБПНПГ була виявлена у 71,2 % спортсменів.

### Висновки

1. Брадікардія у жінок зустрічається в 38,3 % обстежених, в основному у МС–МСМК і спортсменок II–III розряду; у чоловіків – в 57,7 %, яка рівномірно розподілилася серед спортсменів з різною спортивною кваліфікацією. ЧСС понад 80 уд/хв була зафіксована у 16,7 % бігунів-жінок, та не зафіксована у чоловіків.

2. Зміни на ЕКГ були у 43,3 % жінок, в основному у бігунок II–III розряду і першорозрядниць, з відсутністю спортсменок рівня МС–МСМК, а у 56,3 % чоловіків з різною спортивною кваліфікацією.

3. Із загальної кількості змін на ЕКГ у жінок статистично більше було осіб зі змінами кінцевої частини ШК (19,2 % проти 10 %), а у чоловіків – СРРШ (55 % проти 34,6 %) і нижньопередсердним ритмом (10 % проти 3,9 %).

4. Аналіз змін на ЕКГ у вигляді СРРШ і НБПНПГ у бігунів на 400 метрів показав наступне: СРРШ зустрічається в 23,7 % (6,9 % у жінок і 16,8 % у чоловіків), а НБПНПГ – в 13 % (4,6 % у жінок і 8,4 % у чоловіків).

5. Після фізичного навантаження у вигляді субмаксимального тесту PWC170 у спортсменів з нижньопередсердним ритмом і змінами кінцевої частини ШК відбувалася нормалізація ЕКГ. У бігунів з синдромом СЛС і НБПГЛНПГ за даними ехокардіографії не виявлені дилатація і гіпертрофія камер серця, а наявність НБПНПГ і СРРШ слід розглядати як особливості ЕКГ у цій категорії спортсменів.

Перспективою подальших досліджень є продовження вивчення електрокардіографічних даних у спортсменів других видів спорту з позиції статевого диморфізму.

Стаття надійшла до редакції 10.09.2018

### Список використаної літератури

1. Безуглая В. В. Синдром ранней реполяризации желудочков: актуальность для спортивной кардиологии / В. В. Безуглая // Теория и методика физического воспитания и спорта. – 2011. – № 2. – С. 92–96.
2. Боровиков В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.
3. Дзяк Г. В. К вопросу о патогенезе синдрома ранней реполяризации желудочков / Г. В. Дзяк, С. Л. Локшин, С. А. Правосудович и др // Вестник аритмологии. Кардиостим–95. Abstract – 1995. – № 4. – С. 71.
4. Кисляк О. А. Синдром ранней реполяризации желудочков у подростков / О. А. Кисляк, Р. А. Авадьяев, Г. И. Сторожаков // Кардиология. – 1995. –Т. 35, № 1. – С. 54–57.
5. Михалюк Є. Л. Особливості наукових досліджень у спортивній медицині на сучасному етапі / Є. Л. Михалюк // Запорозький медичинський журнал. – 2015. – № 5 (92). – С. 82–84.
6. Михалюк Є. Л. Стан біоелектричної активності міокарда у легкоатлетів-спринтерів залежно від статі / Є. Л. Михалюк // Науковий часопис Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. Серія № 15 Науково-педагогічні проблеми фізичної культури / Фізична культура і спорт: збірник наукових праць. – Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2017. – Вип. 3К (84)17. – С. 296–299.
7. Михалюк Є. Л. Современный взгляд на проблему синдрома ранней реполяризации желудочков в спортивной кардиологии / Е. Л. Михалюк, С. Н. Малахова // Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт. – Запоріжжя: ЗНУ. – 2012. – № 2 (8). – С. 168–174.
8. Михалюк Є. Л. Синдром ранней реполяризации желудочков в спортивной кардиологии / Е. Л. Михалюк, С. Н. Малахова, Е. М. Скорик // Актуальні проблеми фізичного виховання, спорту та туризму: тези доповідей IV Міжн. наук.-практ.конф. 18–19 жовтня 2012 р. – Запоріжжя: КПУ, 2012. – С. 186–187.
9. Михалюк Є. Л. Анализ электрокардиографических показателей у бегунов, специализирующихся в беге на 100-200 и 400-800 м / Е. Л. Михалюк, С. Н. Малахова, М. В. Диденко // Медицинское обеспечение спорта высших достижений: сборник материалов 1 научно-практической конференции, 17 октября 2014 г. – Москва. – С. 126–128.
10. Ягода А. В. Синдромы перевозбуждения или ранней реполяризации желудочков при недифференцированной дисплазии соединительной ткани / А. В. Ягода, Н. Н. Гладких // Вестник аритмологии. – 2003. – № 32. – С. 75–78.
11. Foote C. B. The athletes electrocardiogram: distinguishing normal from abnormal / C. B. Foote, G. Michaud // Sudden Cardiac Death in the Athlete. New York City, Futura, 1998. – P. 101–115.
12. Langdeau J. B. Electrocardiographic findings in athletes : the prevalence of left ventricular / J. B. Langdeau // Can. J. Cardiol. – 2001. – P. 655–659.
13. Maron B. J. 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.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2009. – Vol. 119. – № 8. – P. 1085–1092.
14. Steinvil A. Mandatory electrocardiographic screening of athletes to reduce their risk for sudden death proven fact or wishful thinking? / A. Steinvil, T. Cnundadze, D. Zeltser [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2011. – V. 57, № 11. – P. 1291–1296.
15. Swiatowiec A. Analysis of 12-lead electrocardiogram in top competitive professional athletes in the light of recent quaidelines // A. Swiatowiec, W. Krol, M. Kuch [et al.] // Kardiologia Polska. – 2009. – Vol. 67. – P. 1095–1102.

**Е. Л. Михалюк**

Запорожский государственный медицинский университет, кафедра физической реабилитации, спортивной медицины, физвоспитания и здоровья  
проспект Маяковского, 26, Запорожье, Украина

## **СОСТОЯНИЕ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МИОКАРДА У БЕГУНОВ НА 400 МЕТРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА**

### **Резюме**

**Вступление.** Метод электрокардиографии глубоко отражает сущность биоэлектрических процессов в миокарде, характеризует отклонение от состояния нормы, проявляя локальность и специфику патогенетических изменений и позволяет оценивать функциональную готовность как сердечнососудистой системы, так и организма в целом, не прибегая к сложным и дорогостоящим методам аппаратного контроля

**Цель** – изучение биоэлектрической активности миокарда у бегунов на 400 метров одной квалификации в зависимости от пола.

**Материалы и методы.** Проведен анализ и сравнение 131 ЭКГ (60 женщин и 71 мужчина) бегунов на дистанции 400 м в возрасте от 13 до 30 лет, квалификацией от III разряда до мастера спорта международного класса.

**Результаты исследования.** Брадикардия реже встречалась у женщин (38,3 %), чем у мужчин (57,7 %), ЧСС более 80 уд/мин была у 10-ти (16,7 %) бегуний. Изменения на ЭКГ регистрировались у женщин в 43,3 %, у мужчин в 56,3 %. У мужчин статистически больше было лиц с изменениями конечной части желудочкового комплекса (ЖК) (19,2 % против 10 %), СРРЖ (55 % против 34,6 %) и нижнепредсердным ритмом (10 % против 3,9 %). После субмаксимального теста РWC170 у спортсменов с нижнепредсердным ритмом и изменениями конечной части желудочкового комплекса ЖК наблюдалась нормализация ЭКГ.

**Выводы.** У бегунов с синдромом CLC и НБПВЛНПГ по данным эхокардиографии не выявлены дилатация и гипертрофия камер сердца, а наличие НБПНПГ и СРРЖ следует рассматривать как особенности ЭКГ у этой категории спортсменов.

**Ключевые слова:** электрокардиограмма; бегуны на дистанции 400 м; спортивная квалификация.

**E. L. Mikhalyuk**

Zaporizhzhia State Medical University, Department of Physical Rehabilitation,  
Sports Medicine, Physical Education and Health  
Maiakovsky Avenue, 26, Zaporizhzhia, Ukraine

## **STATUS OF BIOELECTIC MYOCARDIAL ACTIVITY IN 400 M DISTANCE RUNNERS DEPENDING ON THE SEX**

### **Abstract**

**Introduction.** The method of electrocardiography deeply reflects the essence of bioelectric processes in myocardium, characterises deviation from the norm state, demonstrating locality and specificity of pathogenic changes, and makes it possible to estimate functional readiness of both cardiovascular system and the organism on the whole, without applying complicated and costly methods of apparatus control.

The **aim** is to study bioelectric activity of myocardium in 400 m distance runners of a single qualification depending on the sex.

**Methods.** At the beginning of the preparatory period of the training process, 131 400 m distance runners (60 women and 71 men) in the age from 13 to 30 years, qualification from III level to the international class master (MSIC) underwent an electrocardiographic test.

**Research results and conclusions.** Bradycardia was less common in women (38.3 %) than in men (57.7 %). Changes in ECG were recorded at the same frequency in women (43.3 %), and men (56.3 %). Of the total number of ECG changes, there were statistically more men with changes in the terminal part of ventricular complex (VC) (19.2 % vs. 10 %), SEVR (55 % vs. 34.6 %) and atherosclerosis (10 % vs. 3.9 %). The analysis of changes in ECG in the form of SEVR and IRBBB in athletes of both sexes showed the following: SEVR is found in 23.7 % and IRBBB - in 13 %. After exercise in the form of a submaximal test PWC170 in athletes with atherosclerotic rhythm and changes in the terminal part of the ventricular complex, normalization of ECG was observed.

**Conclusions.** In runners with CLC syndrome and BPBLBB, according to echocardiography, pathological changes were not detected, and the presence of IRBBB and SEVR should be considered as peculiarities of the ECG for this category of athletes.

**Keywords:** electrocardiogram; 400 m distance runners; sports qualification.

### **References**

1. Bezuglaja V. V. (2011). "Синдром ранней реполяризации желудочков: актуальность для спортивной кардиологии" ["The syndrome of early ventricular repolarization: relevance for the sports cardiology"]. *"Теорія і методика фізического виховання і спорту"* ["Theory and methods of physical education and sports"]. 2, 92–96.
2. Borovikov V. (2001). "STATISTICA: искусство анализа данных на комп'ютере. Для профессионалов" ["STATISTICA: the art of data analysis on a computer. For professionals"]. Saint Peterburg, 656.
3. Džjak G. V., Lokshin S. L., Pravosudovich S. A. et al (1995). "К вопросу о патогенезе синдрома



- rannej repoljarizacii zheludochkov” [“On the question of the pathogenesis of the syndrome of early ventricular repolarization”]. *“Vestnik aritmologii”* [“*Bulletin arrhythmology*”]. 4, 71.
4. Kisljak O. A., Avad'jaev R. A., Storozhakov G. I. (1995). “Sindrom rannej repoljarizacii zheludochkov u podrostkov” [“The syndrome of early ventricular repolarization in adolescents”]. *“Kardiologija”* [“*Cardiology*”]. 35:1, 54–57.
  5. Myhalyuk Ye. L. (2015). “Osobly'vosti naukovykh doslidzhen' u sporty'vnij medycyni na suchasnomu etapi” [“Features of scientific research in sports medicine at the present stage”]. *“Zaporozhsky'j medycynskyj zhurnal”* [“*Zaporozhye Medical Journal*”]. 5 (92), 82–84.
  6. Myhalyuk Ye. L. (2017). “Stan bioelektry'chnoyi akty'vnosti miokarda u legkoatletiv-spry'nteriv zalezno vid stati” [“The state of bioelectric activity of the myocardium in athletes-sprinters depending on the sex”]. *“Naukovy'j chasopy's Nacionalnogo pedagogichnogo universy'tetu imeni M. P. Dragomanova”* [“*The scientific journal of the National Pedagogical University named after Dragomanov.*”] 3K (84) 17, 296–299.
  7. Mihaljuk E. L., Malahova S. N. (2012). “Sovremennyj vzgljad na problemu sindroma rannej repoljarizacii zheludochkov v sportivnoj kardiologii” [“The modern view on the problem of syndrome of early ventricular repolarization in sports cardiology”]. *“Visnik Zaporiz'kogo nacional'nogo universitetu. Fizichne vihovannja ta sport”* [“*Bulletin of the Zaporizhzhya National University. Physical education and sports*”]. Zaporizhzhja: ZNU, 2 (8), 168–174.
  8. Mihaljuk E. L., Malahova S. N., Skorik E. M. (2012). “Sindrom rannej repoljarizacii zheludochkov v sportivnoj kardiologii” [“Syndrome of early repolarization of ventricles in sports cardiology”]. “Aktual'ni problemi fizichnogo vihovannja, sportu ta turizmu: tezi dopovidej IV Mizhn. nauk.-prakt. konf” [“Actual problems of phizic vihovannja, sport and tourism: tezi dopovidej IV International Scientific and Practical Conference”]. Zaporizhzhja. 186–187.
  9. Mihaljuk E. L., Malahova S. N., Didenko M. V. (2014). “Analiz jelektrokardiograficheskikh pokazatelej u begunov, specializirujushhhsja v bege na 100-200 i 400-800 m” [“Analysis of electrocardiographic indicators in runners, who specialize in running at 100-200 and 400-800 m”]. “Medicinskoe obespechenie sporta vysshih dostizhenij: sbornik materialov 1 nauchno-prakticheskoy konferencii” [“Medical support of sports of the highest achievements: the collection of materials of 1 scientific and practical conference”]. Moskva. 126–128.
  10. Jagoda A. V., Gladkih N. N. (2003). “Sindromy perevozbuzhdenija ili rannej repoljarizacii zheludochkov pri nedifferencirovannoj displazii soedinitel'noj tkani” [“Syndromes of overexcitation or early repolarization of the ventricles with undifferentiated connective tissue dysplasia”]. *“Vestnik aritmologii”* [“*Bulletin arrhythmology.*”]. 32, 75–78.
  11. Foote C. B., Michaud G. (1998). *The athletes electrocardiogram: distinguishing normal from abnormal. Sudden Cardiac Death in the Athlete*. New York City, Futura, 101–115.
  12. Langdeau J. B. (2001). *Electrocardiographic findings in athletes : the prevalence of left ventricular.* *Can. J. Cardiol.*, 655–659.
  13. Maron B. J., Doerer J. J., Haas T. S. et al. (2009). *Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006.* *J. Am. Coll. Cardiol.* 119:8, 1085–1092.
  14. Steinvil A., Cnundadze T., Zeltser D. et al. (2011). *Mandatory electrocardiographic screening of athletes to reduce their risk for sudden death proven fact or wishful thinking?* *J. Am. Coll. Cardiol.* 57:11, 1291–1296.
  15. Swiatowiec A. Krol W., Kuch M. et al. (2009). *Analysis of 12-lead electrocardiogram in top competitive professional athletes in the light of recent quaidelines.* *Kardiologia Polska*, 67, 1095–1102.