

## Фізіологічні та потенційно патологічні зміни на ЕКГ у представників плавання різних спортивних кваліфікацій

Є. Л. Михалюк\*<sup>1</sup>, В. В. Сиволап<sup>1</sup>, Л. М. Гунина<sup>2</sup>, Р. В. Головащенко<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Запорізький державний медичний університет, Україна, <sup>2</sup>Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Україна,

<sup>3</sup>Національний університет державної податкової служби України, м. Ірпінь

**Мета роботи** – вивчити показники біоелектричної активності міокарда у представників плавання на дистанції від 100 до 400 метрів різних спортивних кваліфікацій у підготовчому періоді тренувального процесу.

**Матеріали та методи.** На початку підготовчого періоду обстежили 257 спортсменів віком від 11 до 29 років (середній вік – 15,40 ± 0,18 року), які займаються плаванням, мають кваліфікацію від III розряду до ЗМС, змагальна дистанція – 100–400 метрів. Біоелектричну активність міокарда вивчали на діагностичному автоматизованому комплексі «Кардіо+». Для диференційної діагностики спортсменам з правопередсердним ритмом, міграцією водія ритму (МВР) та змінами кінцевої частини шлуночкового комплексу (ЗКЧШК) виконали пробу з фізичним навантаженням на велоергометрі – субмаксимальний тест PWC<sub>170</sub>, а спортсменам із синдромом CLC і блокадою передньо-верхньої гілки лівої ніжки пучка Гіса (БПВГЛНПГ) – ехокардіографію на апараті My Lab Seven (Італія).

**Результати.** Серед плавців рівня МС–ЗМС порівняно зі спортсменами кваліфікації КМС–1 розряд менше осіб із правопередсердним ритмом і СРРШ; порівняно з плавцями кваліфікації II–III розряд, у них частіше діагностували брадикардію, підвищений вольтаж ЕКГ і ЗКЧШК, рідше – синдром CLC. У плавців кваліфікації КМС–1 розряд порівняно зі спортсменами II–III розряду частіше виявляють підвищений вольтаж ЕКГ, СРРШ, але серед них менше осіб із синдромом CLC та T-infantile.

**Висновки.** Після фізичного навантаження, а саме субмаксимального тесту PWC<sub>170</sub> у спортсменів із правопередсердним ритмом і МВР відбувалося відновлення синусового ритму, у спортсменів зі ЗКЧШК – нормалізація ЕКГ. У спортсменів із синдромом CLC і БПВГЛНПГ, за даними ехокардіографії, не встановлена дилатація та гіпертрофія серця, а наявність НБПНПГ і СРРШ варто розглядати як особливості ЕКГ.

### Ключові слова:

плавці рівня від III розряду до ЗМС, ЕКГ, НБПНПГ, СРРШ, синдром CLC, T-infantile, зміни кінцевої частини шлуночкового комплексу.

### Запорізький медичний журнал.

– 2019. – Т. 21, № 1(112). – С. 39–43

### DOI:

10.14739/2310-1210.2019.1.155800

### \*E-mail:

evg.mikhalyuk@gmail.com

## Физиологические и потенциально патологические изменения на ЭКГ у представителей плавания различных спортивных квалификаций

Е. Л. Михалюк, В. В. Сиволап, Л. М. Гунина, Р. В. Головащенко

**Цель работы** – изучить показатели биоэлектрической активности миокарда у представителей плавания на дистанции от 100 до 400 метров различных спортивных квалификаций в подготовительном периоде тренировочного процесса.

**Материалы и методы.** В начале подготовительного периода обследовали 257 спортсменов в возрасте от 11 до 29 лет (средний возраст – 15,40 ± 0,18 года), занимающихся плаванием, имеют квалификацию от III разряда до ЗМС, соревновательная дистанция – от 100 до 400 метров. Биоэлектрическую активность миокарда изучали на диагностическом автоматизированном комплексе «Кардио+». Для дифференциальной диагностики спортсменам с правопередсердным ритмом, миграцией водителя ритма (МВР) и изменениями конечной части желудочкового комплекса (ИКЧЖК) проводили пробу с физической нагрузкой на велоэргометре в виде субмаксимального теста PWC<sub>170</sub>, а спортсменам с синдромом CLC и блокадой передне-верхней ветви левой ножки пучка Гиса (БПВЛНПГ) – эхокардиографию на аппарате My Lab Seven (Италия).

**Результаты.** Среди пловцов уровня МС–ЗМС по сравнению с пловцами квалификации КМС–1 разряд меньше лиц с правопередсердным ритмом и СРРЖ; по сравнению с пловцами квалификации II–III разряд, у них чаще диагностируют брадикардию, повышенный вольтаж ЭКГ и ИКЧЖК, реже – синдром CLC. У пловцов квалификации КМС–1 разряд по сравнению со спортсменами II–III разряда чаще выявляют повышенный вольтаж ЭКГ, СРРЖ, однако среди них меньше лиц с синдромом CLC и T-infantile.

**Выводы.** После физической нагрузки в виде субмаксимального теста PWC<sub>170</sub> у спортсменов с правопередсердным ритмом и МВР происходило восстановление синусового ритма, у спортсменов с ИКЧЖК – нормализация ЭКГ. У спортсменов с синдромом CLC и БПВЛНПГ по данным эхокардиографии не установлена дилатация и гипертрофия сердца, а наличие НБПНПГ и СРРЖ следует рассматривать как особенности ЭКГ.

### Ключевые слова:

пловцы уровня от III разряда до ЗМС, ЭКГ, НБПНПГ, СРРШ, синдром CLC, T-infantile, изменения конечной части желудочкового комплекса.

### Запорожский медицинский журнал.

– 2019. – Т. 21, № 1(112). – С. 39–43

## Physiological and potentially pathological ECG changes in swimmers of different sports qualifications

Ye. L. Mykhaliuk, V. V. Syvolap, L. M. Hunina, R. V. Holovashchenko

**The purpose of the work.** To study the indicators of bioelectric myocardial activity in swimmers for a distance from 100 to 400 meters of different sports qualifications in the preparatory period of the training process.

**Materials and methods.** At the beginning of the preparatory period, 257 sportsmen aged from 11 to 29 years old (average age 15.4 ± 0.18 years) who were engaged in swimming and their competition distance was from 100 to 400 meters with qualification from category III to MMS were examined. The bioelectric activity of the myocardium was studied using diagnostic automated complex "Cardio+". For differential diagnostics, sportsmen with right atrial ectopic rhythm, wandering pacemaker (WP) and changes

### Key words:

swimmers, ECG, IRBBB, SEVR, CLC syndrome, T-infantile, changes in the end part of the ventricular complex.

Zaporozhye medical journal 2019; 21 (1), 39–43

in the end part of the ventricular complex were subjected to an exercise tolerance test on a bicycle ergometer using the method of submaximal exercise PWC<sub>170</sub> test and sportsmen with CLC syndrome and left anterior fascicular block – to echocardiography using a device My Lab 7 (Italy).

**Results.** The MS-MMS swimmers differ from the CMS-1 qualification swimmers by less number of individuals with right atrial ectopic rhythm and early repolarization syndrome (ERS); they are more likely to be diagnosed with bradycardia, high ECG voltage and changes in the end part of the ventricular complex, but CLC syndrome is less frequently, compared with the swimmers of II–III qualification category. Swimmers of CMS I qualification are more often diagnosed with high ECG voltage, ERS, but the number of persons with CLC syndrome and T-infantile is less among them in comparison with the sportsmen of II–III category.

**Conclusions.** After physical activity in the form of a submaximal exercise PWC<sub>170</sub> test, sportsmen with right atrial ectopic rhythm and WP demonstrated sinus rhythm restoration, and sportsmen with changes in the end part of the ECG ventricular complex showed ECG normalization. Echocardiography revealed neither heart dilatation no hypertrophy in the sportsmen with CLC syndrome and left anterior fascicular block, and the presence of incomplete right bundle branch block and ERS should be considered as the ECG features in this category of sportsmen.

Триває дискусія щодо доцільності виконання ЕКГ спортсменам для скринінгу. American Heart Association не рекомендує робити ЕКГ у стані спокою всім спортсменам через низьку чутливість і специфічність методу, фіксуючи велику кількість хибнопозитивних результатів, що збільшують кінцеву вартість діагностики потенційно життєвозагрозливих захворювань [9]. Незважаючи на це, спортивні лікарі більшості країн Європи вважають ЕКГ важливим методом діагностики порушення ритму серця та провідності. Зокрема, European Society of Cardiology спільно з Міжнародним олімпійським комітетом [8] рекомендують алгоритм кардіологічного скринінгу спортсменів, обов'язковою частиною якого є ЕКГ. Група іспанських дослідників вважає «важливим і необхідним реєстрацію ЕКГ усім спортсменам для виявлення проблем, що призводять до раптової серцевої смерті, і вартість обстеження ЕКГ не повинна бути перешкодою для попереднього скринінгу перед змаганнями, оскільки відсутність порушень на ЕКГ є не тільки додатковою гарантією високого функціонального стану спортсмена, але і в ряді випадків – врятованого життя» [7]. Переконані, що ЕКГ-контроль необхідний не тільки перед змаганнями, але й обов'язково на початковому етапі відбору у спорт та на всіх етапах навчально-тренувального процесу.

У 2010 р. група вчених на чолі з D. Corrado [5] запропонувала рекомендації, в яких розрізняють фізіологічні, потенційно патологічні зміни на ЕКГ спортсмена, що пов'язані та не пов'язані із заняттями спортом. Фізіологічними змінами у спортсменів за відсутності додаткових клініко-анамнестичних даних автори вважали синусову брадикардію, синдром ранньої реполяризації шлуночків (СРРШ), неповну блокаду правої ніжки пучка Гіса (НБПНПГ), АВ-блокаду 1 ступеня та ізольовані вольтажні критерії гіпертрофії міокарда лівого шлуночка.

Опубліковано роботу [6], в якій автори додають 5 пунктів змін ЕКГ у спортсменів, які не потребують додаткового обстеження: ювенільний тип ЕКГ, специфічні зміни електричної активності осіб із темним кольором шкіри, синусову аритмію, ектопічний передсердний ритм або ритм АВ-з'єднання, АВ-блокаду II ступеня типу Mobitz I.

Крім того, у критерії ЕКГ спортсмена внесено низку змін, уточнень, що враховують особливості електрофізіологічного ремоделювання міокарда спортсмена. Зокрема, ювенільною вважають інверсію зубця Т у відведеннях V1–V3 у спортсменів віком до 16 років включно;

синусову брадикардію вважають звичною, якщо ЧСС не менше ніж 30 уд/хв, критерії НБПНПГ допускають розширення комплексу QRS до 0,14 мс включно, а АВ-блок 1 ступеня вважають звичним, коли тривалість інтервалу PQ не перевищує 0,40 с [2].

Слід відзначити: робіт, що присвячені вивченню ЕКГ-показників у плавців, незважаючи на багаторічні дослідження, здавалося б, рутинної, але доволі чутливої методики, якою є електрокардіографія, в доступній нам науковій спортивно-медичній літературі не виявили, що й обґрунтовує актуальність дослідження.

### Мета роботи

Вивчити показники біоелектричної активності міокарда у представників плавання на дистанції від 100 до 400 метрів різної спортивної кваліфікації в підготовчому періоді тренувального процесу.

### Матеріали і методи дослідження

Після підписання інформованої згоди на участь у дослідженні на початку підготовчого періоду обстежили 257 спортсменів віком від 11 до 29 років (середній вік – 15,40 ± 0,18 року), які займаються плаванням, мають кваліфікацію від III розряду до заслуженого майстра спорту (ЗМС), змагальна дистанція – від 100 до 400 метрів.

Біоелектричну активність міокарда вивчали на діагностичному автоматизованому комплексі «Кардіо+». Для диференційної діагностики спортсменам із правопередсердним ритмом, МВР і ЗКЧШК виконали пробу з фізичним навантаженням на велоергометрі – субмаксимальний тест PWC<sub>170</sub>, а спортсменам із синдромом CLC і БПВГЛНПГ – ехокардіографію на апараті My Lab Seven (Італія). Результати статистично опрацювали з використанням програми Statistica for Windows 13 (StatSoft Inc., № JPZ804I382130ARCN10-J), застосовуючи параметричні методи. Величини наведені у вигляді середнього значення (M) ± стандартна помилка середнього (m). Статистично значущими прийнято відмінності показників за величиною рівня вірогідності p, що не перевищує 0,05.

### Результати

Із загальної кількості обстежених у 225 (87,5 %) зафіксували правильний синусовий ритм, у 30 (11,7 %) – правопередсердний ритм, у 2 (0,8 %) – МВР. Синусову

циклічну (дихальну) аритмію виявили у 27 (10,5 %) плавців. Достатній вольтаж ЕКГ встановили у 239 (93,0 %) спортсменів, у 18 (7,0 %) – підвищений. Найбільша кількість плавців була з вертикальною позицією електричної осі серця – 84 (32,7 %), нормальне положення – у 81 (31,5 %), напіввертикальна позиція – у 67 (26,1 %), відхилена вісь серця праворуч – у 13 (5,1 %), напівгоризонтальна – у 7 (2,7 %), у 5 – (1,9 %) – горизонтальне положення осі серця. Синусова брадикардія діагностована у 118 (45,9 %) спортсменів, у 124 (48,3 %) – ЧСС у межах 61–79 уд/хв, у 15 (5,8 %) – ЧСС дорівнювала 80 уд/хв і більше.

Зміни на ЕКГ були у 257 (100,0 %) плавців, у 66 (25,7 %) – більше однієї. Відповідно, плавців, які мають по 3 зміни на ЕКГ, було 7 (2,7 %), 2 (0,8 %) осіб із НБПНПГ + СРРШ + синдром CLC, по 1 (по 0,4 %) спортсмену зі ЗКЧШК + МВР + СРРШ, ЗКЧШК + СРРШ + правопередсердний ритм, ЗКЧШК + СРРШ + синдром CLC, СРРШ + правопередсердний ритм + T-infantile та СРРШ + правопередсердний ритм + НБПНПГ. По 2 феномени ЕКГ було у 59 плавців: СРРШ + НБПНПГ (n = 19), СРРШ + правопередсердний ритм (n = 15), СРРШ + синдром CLC (n = 7), ЗКЧШК + НБПНПГ (n = 6), ЗКЧШК + СРРШ (n = 4), правопередсердний ритм + НБПНПГ (n = 2), правопередсердний ритм + ЗКЧШК (n = 2), СРРШ + МВР (n = 1), СРРШ + T-infantile (n = 1), НБПНПГ + синдром CLC (n = 1) та НБПНПГ + T-infantile (n = 1).

Найбільша кількість змін на ЕКГ була у спортсменів із СРРШ – 164 (63,8 %), НБПНПГ – 45 (17,5 %), правопередсердним ритмом – 30 (11,7 %) плавців, ЗКЧШК – 21 (8,2 %), синдромом CLC – 15 (5,8 %), T-infantile – в 9 (3,5 %), МВР – у 2 (0,8 %), БПВГЛНПГ – в 1 (0,4 %).

Для з'ясування багаторічних тренувальних і змагальних навантажень на показники ЕКГ плавців поділили на групи. У першу групу включили 71 спортсмена рівня майстер спорту (МС)–ЗМС, у другу – 109 плавців кваліфікації кандидат у майстри спорту (КМС)–I розряд, у третю – 77 спортсменів кваліфікації II–III розряд.

Серед представників I групи (середній вік –  $18,35 \pm 0,32$  року) правильний ритм серця виявили у 67 (94,4 %), правопередсердний ритм – у 3 (4,2 %) і в одного (1,4 %) плавця була МВР. Синусову циклічну (дихальну) аритмію виявили у 4 (5,6 %) спортсменів. Достатній вольтаж зафіксували у 65 (91,5 %) представників плавання, у 6 (8,5 %) вольтаж був збільшений. З нормальним і вертикальним положенням осі серця були по 24 (по 33,8 %) спортсмени, 18 (25,4 %) мали напіввертикальну позицію серця, 3 (4,2 %) – горизонтальну, у 2 (2,8 %) осіб електрична вісь серця відхилена праворуч. Синусову брадикардію зафіксували у 41 (57,8 %) плавця, ЧСС у межах 61–79 уд/хв – у 28 (39,4 %), ЧСС становила 80 уд/хв і більше у 2 (2,8 %) спортсменів.

ЕКГ зі змінами виявлена в усіх плавців рівня МС–ЗМС (n = 71), в 1 із них – із двома змінами. Найчастіше у плавців першої групи діагностували СРРШ – у 41 (57,8 %), НБПНПГ – у 16 (22,5 %), осіб зі змінами кінцевої частини шлуночкового комплексу було 9 (12,7 %), з правопередсердним ритмом – 3 (4,2 %), синдром CLC виявили у 2 (2,8 %), в 1 (1,4 %) плавця – МВР.

Серед представників плавання кваліфікації КМС–I розряд (середній вік –  $15,34 \pm 0,14$  року) правильний

синусовий ритм виявили у 92 (84,4 %), правопередсердний ритм – у 16 (14,7 %), МВР – в 1 (0,9 %) спортсмена. Синусову циклічну (дихальну) аритмію діагностували у 15 (13,8 %) плавців. Достатній вольтаж зафіксували в 98 (90,0 %), підвищений – в 11 (10,0 %) спортсменів. У більшості плавців була вертикальна позиція осі серця – 39 (35,8 %), у 37 (33,9 %) – нормальне положення осі серця, 26 (23,9 %) спортсменів із напіввертикальним положенням, у 4 (3,7 %) електрична вісь серця відхилена праворуч, у 3 (2,7 %) плавців виявили напівгоризонтальне положення осі серця. Синусову брадикардію зафіксували у 49 (45,0 %) осіб, ЧСС у межах 61–79 уд/хв – у 54 (49,5 %), ЧСС, що становила 80 уд/хв і більше, у 6 (5,5 %) спортсменів.

ЕКГ зі змінами виявлена в усіх плавців кваліфікації КМС–I розряд, у деяких із них було по декілька змін, тому їхня загальна кількість становила 133. Найбільша кількість плавців із феноменом СРРШ – 84 (77,1 %), осіб із НБПНПГ було 19 (17,4 %), з правопередсердним ритмом – 16 (14,7 %), ЗКЧШК – 9 (8,3 %) спортсменів, із синдромом CLC – 3 (2,7 %), по одному плавцю (по 0,9 %) були з T-infantile та МВР.

Серед представників плавання третьої групи (середній вік –  $12,72 \pm 0,20$  року) правильний синусовий ритм виявили в 66 (85,7 %), правопередсердний ритм – 11 (14,3 %) спортсменів. Синусова циклічна (дихальна) аритмія виявлена у 8 (10,4 %) плавців. Достатній вольтаж ЕКГ встановили у 76 (98,7 %), збільшений – в 1 (1,7 %) плавця. У плавців цієї групи частіше діагностували напіввертикальну позицію серця – 23 (29,9 %), вертикальна позиція визначена у 21 (27,3 %), нормальне положення електричної осі серця – у 20 (25,9 %), електрична вісь серця, що відхилена праворуч, – у 7 (9,1 %), напівгоризонтальна позиція – у 4 (5,2 %), горизонтальна – у 2 (2,6 %) спортсменів. Синусова брадикардія виявлена у 28 (36,4 %), ЧСС у межах 61–79 уд/хв – у 42 (54,5 %), ЧСС, що становила 80 уд/хв і більше, у 7 (9,1 %) плавців.

Зміни на ЕКГ були в усіх плавців, а в деяких спортсменів таких змін було кілька. Найбільша кількість спортсменів мала СРРШ – 39 (50,6 %), правопередсердний ритм – 11 (14,3 %), по 10 (по 13,0 %) осіб були з синдромом CLC та НБПНПГ, у 8 (10,4 %) зареєстровано T-infantile, у 3 (3,9 %) – ЗКЧШК, в 1 (1,3 %) – БПВГЛНПГ.

## Обговорення

Отже, правильний синусовий ритм вірогідно частіше виявляли у плавців рівня МС–ЗМС порівняно з плавцями кваліфікації КМС–I розряд ( $p = 0,041$ ), але відмінності між групами МС–ЗМС і КМС–I розряд зі спортсменами II–III розряду були невірогідні:  $p = 0,079$  та  $p = 0,807$  відповідно. Правопередсердний ритм вірогідно частіше зафіксований у спортсменів кваліфікації КМС–I розряд порівняно з плавцями групи МС–ЗМС ( $p = 0,025$ ) та кваліфікації II–III розряд ( $p = 0,035$ ). Плавців з МВР було по 1 (1,4 %) рівня МС–ЗМС та кваліфікації КМС–I розряд (0,9 %,  $p = 0,753$ ). За даними А. А. Усманходжаєвої та співавт. [4], серед 25 плавців віком 7–16 років із невідомою кваліфікацією осіб з міграцією водія ритму було 4,0 %. Кількість плавців із синусовою циклічною (дихальною) аритмією в першій групі становила 4

(5,6 %), другий – 15 (13,8 %), в третій – 8 (10,4 %), була зівставна. Нормальний вольтаж ЕКГ вірогідно частіше визначали у плавців кваліфікації II–III розряд порівняно зі спортсменами рівня МС–ЗМС ( $p = 0,039$ ) та КМС–1 розряд ( $p = 0,017$ ), але серед перших було менше осіб із підвищеним вольтажем ЕКГ порівняно з групою МС–ЗМС ( $p = 0,039$ ) та КМС–1 розряд ( $p = 0,017$ ). Серед плавців рівня МС–ЗМС і КМС–1 розряд не було статистичної різниці за кількістю осіб із нормальним і підвищеним вольтажем ЕКГ –  $p = 0,736$  та  $p = 0,736$  відповідно. Плавців зі зниженим вольтажем ЕКГ у групах дослідження не було. Процентне співвідношення плавців із нормальним, напіввертикальним, вертикальним положенням електричної осі серця та відхиленням осі серця праворуч у групах статистично не відрізнялося. Кількість плавців із горизонтальною позицією осі серця у групі МС–ЗМС і II–III розряд, а також з напівгоризонтальною позицією у групі КМС–1 розряд і II–III розряд була майже зівставна –  $p = 0,589$  та  $p = 0,375$  відповідно. Плавців, у яких електрична вісь серця була відхилена ліворуч, не було.

Синусову брадикардію частіше виявляли у плавців рівня МС–ЗМС порівняно з групою плавців кваліфікації II–III розряд ( $p = 0,009$ ), але відмінності між групами МС–ЗМС і КМС–1 розряд, а також КМС–1 розряд і II–III розряд були невірогідні –  $p = 0,093$  та  $p = 0,241$  відповідно. Порівняння плавців, які мають ЧСС у межах 61–79 уд/хв та 80 уд/хв і більше, показало відсутність вірогідних відмінностей між групами.

На ЕКГ плавців виявляли відхилення: НБПНПГ, синдром CLC, СРРШ, ЗКЧШК і T-infantile. Найбільша кількість спортсменів із НБПНПГ була серед плавців рівня МС–ЗМС – 16 (22,5 %), але вона вірогідно не відрізнялася від спортсменів кваліфікації КМС–1 розряд і II–III розряд. Плавців із синдромом CLC статистично більше було у групі II–III розряду порівняно зі спортсменами рівня МС–ЗМС ( $p = 0,023$ ) та КМС–1 розряд ( $p = 0,006$ ). Серед плавців кваліфікації КМС–1 розряд була найбільша кількість із СРРШ порівняно з групою рівня МС–ЗМС ( $p = 0,005$ ) та II–III розряд ( $p = 0,0002$ ); між групами МС–ЗМС та II–III розряд відмінностей не було ( $p = 0,386$ ).

Для порівняння отриманих даних наводимо результати, що одержали А. А. Усманходжаєва та співавт. [4]: у 25 плавців віком 7–16 років із невідомою кваліфікацією СРРШ діагностовано у 20 %. Дослідження даних ЕКГ, виконане О. Н. Котцовою та І. Н. Крайновою [1] серед плавців чоловічої статі рівня від 1 розряду до МС, показало: синусову брадикардію виявляють у 37,3 %, НБПНПГ – у 3,6 %, синдром CLC – у 4,8 % випадків.

У плавців рівня МС–ЗМС порівняно зі спортсменами кваліфікації II–III розряд частіше діагностували ЗКЧШК ( $p = 0,05$ ), відмінності серед плавців рівня МС–ЗМС і КМС–1 розряд, а також між КМС–1 розряд і II–III розряд мали невірогідний характер:  $p = 0,337$  та  $p = 0,229$  відповідно.

Відомо, що T-infantile частіше виявляють у дітей і підлітків віком до 14 років у вигляді негативних, двофазних і двогорбих зубців Т у правих грудних відведеннях. Ці зміни в юних спортсменів є варіантом норми і не мають нічого спільного з ЕКГ-проявами кардіоміопатії внаслідок хронічного фізичного перенапруження [3].

Серед наших плавців осіб із феноменом T-infantile було більше у групі II–III розряд порівняно з плавцями КМС–1 розряд ( $p = 0,003$ ), закономірно, що серед плавців рівня МС–ЗМС таких осіб не було.

## Висновки

1. Вважаємо доцільним аналіз ЕКГ-показників у спортсменів проводити, враховуючи вид спорту, спеціалізацію, період тренувального процесу, спортивну кваліфікацію, вік і стать.

2. У групі плавців рівня МС–ЗМС порівняно зі спортсменами кваліфікації КМС–1 розряд частіше діагностували синусовий ритм ЕКГ ( $p = 0,041$ ), рідше – правопередсердний ритм ( $p = 0,025$ ) та СРРШ ( $p = 0,005$ ); порівняно з плавцями кваліфікації II–III розряд у них частіше виявляли брадикардію ( $p = 0,009$ ), підвищений вольтаж ЕКГ ( $p = 0,039$ ) та ЗКЧШК ( $p = 0,05$ ), рідше – нормальний вольтаж ЕКГ ( $p = 0,039$ ) і синдром CLC ( $p = 0,023$ ).

3. У плавців кваліфікації КМС–1 розряд порівняно зі спортсменами II–III розряду частіше виявляють підвищений вольтаж ЕКГ ( $p = 0,017$ ), СРРШ ( $p = 0,0002$ ), але серед них менше осіб із нормальним вольтажем ЕКГ ( $p = 0,017$ ), синдромом CLC ( $p = 0,006$ ) і T-infantile ( $p = 0,003$ ).

4. Після фізичного навантаження – субмаксимального тесту  $PWC_{170}$  – у спортсменів із правопередсердним ритмом і МВР відбувалося відновлення синусового ритму, у спортсменів зі ЗКЧШК – нормалізація ЕКГ. У спортсменів з синдромом CLC і БПВГЛНПГ за даними ехокардіографії не встановлена дилатація і гіпертрофія серця, а наявність НБПНПГ і СРРШ слід розглядати як особливості ЕКГ.

**Перспективи подальших досліджень.** Продовжити дослідження, що стосуються вивчення особливостей електрокардіографічних показників у представників інших видів спорту, враховуючи стать, спортивну кваліфікацію, вік.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

**Conflicts of interest:** authors have no conflict of interest to declare.

## Відомості про авторів:

Михалюк Є. Л., д-р мед. наук, професор, зав. каф. фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я, Запорізький державний медичний університет, Україна.

ORCID ID: 0000-0003-3607-7619

Сиволап В. В., д-р мед. наук, професор, зав. каф. пропедевтики внутрішніх хвороб із доглядом за хворими, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Гуніна А. М., д-р біол. наук, професор, зав. каф. біології людини і тварин, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Україна.

Головащенко Р. В., канд. наук із фізичного виховання і спорту, доцент каф. фізичного виховання, спорту і здоров'я людини, Національний університет державної податкової служби України, м. Ірпінь.

## Сведения об авторах:

Михалюк Е. Л., д-р мед. наук, профессор, зав. каф. физической реабилитации, спортивной медицины, физического воспитания и здоровья, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.



Сыволап В. В., д-р мед. наук, профессор, зав. каф. пропедевтики внутренних болезней с уходом за больными, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Гунина Л. М., д-р биол. наук, профессор, зав. каф. биологии человека и животных, Сумский государственный педагогический университет имени А. С. Макаренко, Украина.

Головащенко Р. В., канд. наук по физическому воспитанию и спорту, доцент каф. физического воспитания, спорта и здоровья человека, Национальный университет государственной налоговой службы Украины.

#### Information about authors:

Mykhaliuk Ye. L., MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Physical Rehabilitation, Sports Medicine, Physical Education and Health, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Syvolap V. V., MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Propedeutics of Internal Diseases with the Course of Patients' Care, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Hunina L. M., PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Human and Animals Biology, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Ukraine.

Holovashchenko R. V., PhD in Physical Education and Sport, Associate Professor of the Department of Physical Education, Sport and Human Health, National University of the State Tax Service of Ukraine, Irpin.

- [3] Skuratova, N. A. (2016). Sindrom rannej repolarizacii zheludochkov u detej i podrostkov: diagnosticheskiy algoritm pri dopuske k fizicheskim nagruzkam [Early repolarization syndrome in children and adolescents: diagnostic algorithm to allow children to do physical exercise]. *Problemy zdorov'ya i ekologii*, 4(50), 96–100. [in Russian].
- [4] Usmankhodzhaeva, A. A., Taraleva, T. A., & Bagirova, A. K. (2017). Narusheniya serdechnogo ritma u sportsmenov [Heart rhythm disorders in athletes]. "SportMed-2017". Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Scientific Conference. (P. 144–145). Moscow. [in Russian].
- [5] Corrado, D., Pelliccia, A., Heidbuchel, H., Sharma, S., Link, M., Basso, C., et al. (2010). Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *Eur. Heart J.*, 31(2), 243–259. doi: 10.1093/eurheartj/ehp473.
- [6] Drezner, J. A., Sharma, S., Baggish, A., Papadakis, M., Wilson, M. G., Prutkin, J. M., et al. (2017). International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *Br. J. Sports Med.*, 51(9), 704–731. doi: 10.1136/bjsports-2016-097331.
- [7] Hevia, A. C., Fernández, M. M., Palacio, J. M., Martín, E. H., Castro, M. G., & Reguero, J. J. (2011). ECG as a part of the preparticipation screening programme: an old and still present international dilemma. *Br. J. Sports Med.*, 45(10), 776–779. doi: 10.1136/bjism.2009.063958.
- [8] Ljungqvist, A., Jenoure, P. J., Engebretsen, L., Alonso, J. M., Bahr, R., Clough, A. F., et al. (2009). The International Olympic Committee (IOC) consensus statement on periodic health evaluation of elite athletes, March 2009. *Clin. J. Sport Med.*, 19(5), 347–365. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181b7332c.
- [9] Maron, B. J., Doerer, J. J., Haas, T. S., Tierney, D. M., & Mueller, F. O. (2009). Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980–2006. *Circulation*, 119(8), 1085–1092. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.804617.

Надійшла до редакції / Received: 26.09.2018

Після доопрацювання / Revised: 17.10.2018

Прийнято до друку / Accepted: 30.10.2018

#### Список літератури

- [1] Котцова О.Н. Нарушения ритма сердца в спорте / О.Н. Котцова, И.Н. Крайнова // Потенциал современной науки. – 2017. – №2(28). – С. 43–45.
- [2] Привычные изменения ЭКГ спортсмена – современный подход / В.И. Павлов, А.В. Пачина, Д.Н. Коледова и др. // Медицинский алфавит – 2017. – Т. 1. – №14(351). – С. 21–26.
- [3] Скуратова Н.А. Синдром ранней реполяризации желудочков у детей и подростков: диагностический алгоритм при допуске к физическим нагрузкам / Н.А. Скуратова // Проблемы здоровья и экологии. – 2016. – №4(50). – С. 96–100.
- [4] Усманходжаева А.А. Нарушения сердечного ритма у спортсменов / А.А. Усманходжаева, Т.А. Таралева, А.К. Багирова // Спорт-Мед-2017: Сборник материалов XII Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений (Москва, 7–8 декабря 2017 г.). – М., 2017. – С. 144–145.
- [5] Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete / D. Corrado, A. Pelliccia, H. Heidbuchel, et al. // *Eur. Heart J.* – 2010. – Vol. 31. – Issue 2. – P. 243–259.
- [6] International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes / J.A. Drezner, S. Sharma, A. Baggish, et al. // *Br. J. Sports Med.* – 2017. – Vol. 1. – Issue 9. – P. 704–731.
- [7] ECG as a part of the preparticipation screening programme: an old and still present international dilemma / A.C. Hevia, M.M. Fernandez, J.M. Palacio, et al. // *Br. J. Sports Med.* – 2011. – Vol. 45. – Issue 10. – P. 776–779.
- [8] The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on Periodic Health Evaluation of Elite Athletes / A. Ljungqvist, P.J. Jenoure, L. Engebretsen, et al. // *Clin. J. Sport Med.* – 2009. – Vol. 19. – Issue 5. – P. 347–365.
- [9] 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. – Issue 8. – P. 1085–1092.

#### References

- [1] Kottsova, O. N., & Krainova, I. N. (2017). Narusheniya ritma serdca v sporte [Heart rhythm disturbances in sports]. *Potencial sovremennoj nauki*, 2(28), 43–45. [in Russian].
- [2] Pavlov, V. I., Pachina, A. V., Koledova, D. N., Ivanova, Yu. M., Gvinianidze, M. V., Rezepov, A. S., et al. (2017). Privychnye izmeneniya E'KG sportsmena – sovremenniy podhod [The usual changes in the ECG of the athlete – a modern approach]. *Medicinskij alfavit*, 1, 14(351), 21–26. [in Russian].