

Порівняльна характеристика змін ЕКГ у легкоатлетів на різних етапах багаторічної підготовки

Національний університет фізичного виховання та спорту України (м. Київ)

Постановка наукової проблеми та її значення. Спорт вищих досягнень являє собою гострий конкурентний процес, у якому досягнення необхідного результату інколи вимагає від атлета значної кардіореспіраторної витривалості. Конкуренція в сучасному спорті приводить до максимальної мобілізації функціональних резервів і компенсаторно-приспосувальних можливостей спортсмена [10]. Серцево-судинна система – одна з провідних систем організму в забезпеченні високої працездатності спортсменів. Перенапруження серцево-судинної системи супроводжується серйозними порушеннями обміну речовин в кардіоміоцитах, що призводить до дисфункціональних розладів як у самій системі, так і в організмі спортсмена загалом [7]. Тому важливо дослідити особливості змін ЕКГ у легкоатлетів на різних етапах багаторічної підготовки.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Під впливом значних фізичних і психоемоційних навантажень майже в кожного спортсмена в серці виникають зміни, які свідчать про відхилення показників його функціонування від нормальних величин [2]. Проблема «спортивного серця» продовжує займати багатьох учених усього світу й сьогодні. Г. Ф. Ланг виділив два варіанти «спортивного серця» – фізіологічний і патологічний, – тобто серце, більш працездатне в результаті систематичних та адекватних тренувань, та серце, патологічно змінене, зі зниженою працездатністю в результаті надмірних напруг спортивного характеру [5; 6].

Для профілактики передпатологічних і патологічних станів, правильного підбору тренувальних навантажень потрібний усебічний контроль функціонування системи кровообігу спортсменів [8; 12]. Стійке збільшення серцевого викиду протягом тривалого часу при фізичному навантаженні пов'язано зі структурними та функціональними змінами в серці спортсмена, отже, призводить до змін ЕКГ [3; 9].

Електрокардіографічне дослідження являє собою найбільш розповсюджений метод інструментального дослідження біоелектричної активності серця, його скоротливої здатності, порушень ритму й провідності структур серця, гіпертрофій шлуночків і передсердь тощо [1], дослідження в спортсменів являє собою досить складний метод для інтерпретації й висновків про стан здоров'я. Так, із погляду кардіолога, який не працює зі спортсменами, кожна друга ЕКГ спортсмена може вважатися патологічною. Кількість спортсменів, які мають абсолютно нормальну ЕКГ спокою, є порівняно невеликою – 27 % [11]. Серед них не відзначено змін ЕКГ і в процесі навантажувального тестування. Потрібно відзначити, що частота порушень ЕКГ різна в спортсменів різних груп рухової діяльності, віку й статі. В останні роки привертає увагу збільшення частоти порушень ритму серця, мабуть, у зв'язку зі збільшенням стресорних навантажень у тренуваннях і збільшенням обсягу змагальних навантажень [4].

Завдання дослідження полягає у вивченні особливостей змін ЕКГ у легкоатлетів на різних етапах багаторічної підготовки.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. У роботі узагальнено результати обстеження 27 спортсменів (легкоатлетів) віком 18–21 р. на етапах багаторічної підготовки. Обстежених розділено на дві групи: перша (10 легкоатлетів) – спортсмени на етапі спеціалізованої базової підготовки; друга (17 легкоатлетів) – спортсмени на етапі підготовки до вищих спортивних досягнень.

Учасники дослідження мають високий рівень спортивної кваліфікації (II розряд – шість осіб, I розряд – 14, КМС – шість осіб, МС – один спортсмен).

Обстеження проводили в декілька етапів протягом 2013/2014 навчального року в корпусі № 7 Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Запис електрокардіограми проводили в ранковий час у положенні лежачи в умовах основного обміну в приміщенні з температурою 22°C. Для запису ЕКГ використовували прилад «Кардіо+» (для обстеження легкоатлетів першої групи) та електрокардіограф ЭК1Т-03М2 із тепловим записом. Запис

проводили після відповідної калібровки приладу, тому що реєстрація ЕКГ має відбуватися при стандартному вольтажі (1 мВ=10 мм) – т. з. контрольний мВ. ЕКГ реєстрували в наступних відведеннях – I, II і III стандартні відведення за Ейнтховеном, aVR, aVL, aVF за Гольдбергером та шість грудних відведень (V₁, V₂, V₃, V₄, V₅, V₆).

Оцінку ЕКГ здійснювали за такою схемою:

1. Аналіз серцевого ритму та провідності (оцінка регулярності серцевих скорочень, підрахунок ЧСС, визначення джерел збудження, оцінка функції провідності).

2. Визначення поворотів осі серця навколо передньо-задньої повздожньої й поперечної осей (визначення положення електричної вісі серця у фронтальній площині, визначення поворотів серця навколо повздожньої осі, визначення поворотів серця навколо поперечної вісі).

3. Аналіз передсердного зубця Р (амплітуда, тривалість, полярність).

4. Аналіз шлуночкового комплексу (амплітуда, тривалість комплексу QRST, аналіз відрізка та сегмента ST, зубця Т й інтервалу QT).

Оцінку результатів досліджень здійснювали за допомогою кількісного оцінювання виявлених змін методом визначення середньої арифметичної та статистичної помилки.

Результати дослідження засвідчили, що у всіх спортсменів першої групи виявлено правильний синусовий ритм із нормальною частотою серцевих скорочень 67,3±9,3 ударів/с (табл. 1.). У другій групі у двох обстежених спостерігали синусову аритмію (10,5%), ЧСС у групі склала 56,3[±]6,9 ударів/с. В обох групах приблизно в половині обстежених простежено міграцію водія ритму всередині пазухо-передсердного вузла (у першій групі – у 50 % і другій – у 43 %, ще у 10,5 % – синусову аритмію).

Отже, зміни функції автоматизму в другій групі більш відповідають змінам у спортсменів, що описані в літературних джерелах [13; 14].

Таблиця 1

Показники ЕКГ у легкоатлетів на різних етапах багаторічної підготовки

Показник	Одиниця вимірювання	Значення показників			
		перша група (n=10)		друга група (n=17)	
		x	S _x	x	S _x
ЧСС	шв. за хв	67,3	9,3	56,3	6,9
Р-Q	с	0,15	0,01	0,136	0,015
Кут альфа	град.	58,9	12,7	69,2	18,7
Амплітуда зубця Р	мм	1,9	0,9	2,0	0,8
Тривалість зубця Р	с	0,1	0,0	0,07	0,015
Тривалість комплексу QRS	с	0,085	0,01	0,083	0,015
Тривалість сегмента S-T	с	0,30	0,03	0,30	0,025
Амплітуда зубця Т	мм	8,3	5,6	9,7	3,0
Тривалість інтервалу QT	с	0,38	0,03	0,41	0,02

Під час вивчення положення осі серця у фронтальній площині виявлено, що тенденція до її відхилення вправо в обстежених другої групи була більш вираженою: середня величина кута альфа в першій групі менша, ніж у другій – відповідно, 58,9⁰ і 69,2⁰. Частота відхилення осі серця суттєво не відрізнялася в групах та складала близько 10–11% (в одного обстеженого першої групи й у двох – другої).

Вивчаючи поворот серця відносно повздожньої осі, виявили, що в 11 обстежених другої групи (64%) відзначається поворот серця вправо, у першій групі в жодного з обстежених не простежено повороту серця навколо повздожньої вісі.

Під час дослідження поворотів серця відносно поперечної осі суттєвих відмінностей в обстежених обох груп не виявлено. В одного в першій групі й одного обстеженого другої відзначено проміжну позицію серця, у решти – вертикальну й напіввертикальну позиції – приблизно в однаковому співвідношенні в обох групах.

Аналіз передсердного зубця Р не виявив суттєвих відмінностей амплітуди та тривалості зубця Р в обстежених обох груп. Однак у другій групі частіше, ніж у обстежених першої, відзначали зміни зубця Р, що може свідчити про морфологічні зміни й порушення їх функції (зниження амплітуди, розщеплення, порушення полярності). У першій групі частота виявлення таких змін склала приблизно 60 %, а в другій – 73,4 %.

Аналіз шлуночкового комплексу QRS виявив різні порушення (деформацію зубців) у 50 % обстежених першої групи й у 90 % – другої (відповідно, у п'яти та в 15 обстежених).

Потрібно відзначити більш значущі зміни сегмента ST і їх більшу частоту виявлення в обстежених другої групи. Так, у першій групі простежено підйом сегмента ST над ізолінією на 1,3 мм, а в другій цей підйом дорівнював 2,35 мм, що значно вище, ніж у першій групі. Підйом сегмента ST над ізолінією більш ніж на 1 мм у першій групі відзначено в трьох обстежених (30 %), у другій групі – у 14 із 17 осіб (приблизно 82,2 %).

Аналіз зубця Т виявив збільшення амплітуди зубця Т у трьох із 10 обстежених (30 %) першої групи й у 14 обстежених (82,3 %) із 17 осіб другої групи. Збільшення амплітуди зубця Т в обстежених другої групи було більш суттєвим, ніж у першій. У першій групі амплітуда зубця Т у середньому склала $8,3 \pm 5,6$ мм, а в другій – $9,7 \pm 3,5$ мм. Такі зміни можна пояснити робочою гіпертрофією серця спортсменів. Однак, на жаль, форма зубців у всіх випадках їх збільшення свідчить про ймовірність наявності недостатності кровозабезпечення міокарда. І в цьому відношенні спортсмени другої групи перебувають у гірших умовах, порівняно з обстеженими першої групи. Про це свідчить також наявність у другій групі спортсменів (двоє із 17 – 11,7,5 %), у яких визначали від'ємні зубці Т.

У другій групі на ЕКГ частіше, ніж у першій, виявлялись ознаки гіпертрофії лівого шлуночка: у першій – у трьох обстежених із 10 (30 %), у другій – у дев'яти осіб із 17 (53 %).

Тривалість інтервалу QT (електромеханічна систола) була більшою в обстежених обох груп ($0,38 \pm 0,33$ – у першій і $0,41 \pm 0,02$ – у другій). Цей факт свідчить про збільшення часу скорочення лівого шлуночка, що, можливо, обумовлено погіршенням скоротливості міокарда.

Висновки. Зі збільшенням кваліфікації спортсменів частіше спостерігають і більш виражені зміни ЕКГ, які свідчать про порушення функції автоматизму, збудження й скоротливості міокарда.

Джерела та література

1. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М. : Сов. спорт. – 2005. – 348 с. (26)
2. Граевская Н. Спортивная медицина / Н. Д. Граевская, Т. И. Долманова. – М. : [б. и.], 2004. – 358 с.
3. Дембо А. Г. Спортивная кардиология (руководство для врачей) / А. Г. Дембо, Э. В. Земцовский. – Л. : Медицина, 1989. – 463 с.
4. Земцовский Э. В. Аритмический вариант клинического течения стрессорной кардиомиопатии / Э. В. Земцовский, Е. А. Гаврилова, В. А. Бондарев // Вестник аритмологии. – 2002. – № 29. – С. 34–38.
5. Карпман В. Л. Сердце и работоспособность спортсмена / В. Л. Карпман, С. В. Хрущев, Ю. А. Борисова. – М. : Физкультура и спорт, 1978. – 120 с.
6. Карпман В. Л. Сердце и спорт : очерки спортивной кардиологии / В. Л. Карпман, Г. К. Куколевский. – М. : Медицина, 1968. – 520 с.
7. Корж В. П. Принципы коррекции морфофункциональных нарушений, возникающих в организме спортсмена при перенапряжении и/или синдроме перетренированности / В. П. Корж, И. Н. Башкин // Спортивная медицина. – 2007. – № 1. – С. 90–99.
8. Макарова Г. А. Спортивная медицина / Г. А. Макарова. – М. : Сов. спорт, 2005. – 480 с.
9. Назар П. С. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у спортсменов молодого возраста с признаками нарушения сердечно-сосудистой деятельности / П. С. Назар, О. О. Шматова, О. О. Шевченко // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Освіта і здоров'я: формування здоров'я дітей, підлітків та молоді у закладах освіти». – Ч. 1. – 2010. – С. 255–259.
10. Унанов Т. А. Спорт и спортивная медицина / Т. А. Унанов. – Одесса : АстроПринт, 2003. – 226 с.
11. Чистякова Ю. С. Фрактальный анализ сердечного ритма у спортсменов с аномальной электрокардиограммой : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.24 / Ю. С. Чистякова. – К., 2007. – 178 с.
12. Booher M. A. Physiological effects of exercise on the cardiopulmonary system / M. A. Booher, B. W. Smith // Clinics in Sports Medicine. – 2003. – № 22. – P. 1–21.
13. Drezner J. A. Abnormal electrocardiographic findings in athletes: recognising changes suggestive of primary electrical disease / [J. A. Drezner, M. J. Ackerman, B. C. Cannon et al] // Br. J. Sports. Med. – 2013. – Vol. 47, № 3. – P. 153–167. (199)
14. Fernhall B. Advanced Cardiovascular Exercise Physiology / B. Fernhall, A. Denise, L. Smith // Br. J. Sports. – 2012. – Vol. 13. – P. 13–19 (206)

Анотації

Спорт вищих досягнень являє собою гострий конкурентний процес, у якому досягнення необхідного результату інколи вимагає від атлета значної кардіореспіраторної витривалості. Перенапруження серцево-судинної системи супроводжується серйозними порушеннями обміну речовин у кардіоміоцитах, що призво-

дить до дисфункціональних розладів як у самій системі, так в організмі спортсмена в цілому. Вивчено особливості змін електрокардіограми в легкоатлетів на різних етапах багаторічної підготовки. У роботі узагальнено результати обстеження 27 спортсменів (легкоатлетів) віком 18–21 р. на етапах багаторічної підготовки. Обстежених поділено на дві групи: перша (10 легкоатлетів) – спортсмени на етапі спеціалізованої базової підготовки та друга (17 легкоатлетів) – спортсмени на етапі підготовки до вищих спортивних досягнень. Установлено, що зі збільшенням кваліфікації спортсменів частіше спостерігаються і стають більш вираженими зміни ЕГК, що свідчить про порушення функції автоматизму, збудження й скоротливості міокарда.

Ключові слова: спорт, легкоатлети, обстеження, електрокардіографія.

Елена Шевченко, Яна Зиневич, Марія Левон. Сравнительная характеристика изменений ЭКГ у легкоатлетов на разных этапах многолетней подготовки. Спорт высших достижений представляет собой острый конкурентный процесс, в котором для достижения необходимого результата от атлета требуется значительная кардиореспираторная выносливость. Перенапряжение сердечно-сосудистой системы сопровождается серьезными нарушениями обмена веществ в кардиомиоцитах, что приводит к дисфункциональным расстройствам как в самой системе, так и организме спортсмена в целом. Изучены особенности изменений электрокардиограммы у легкоатлетов на разных этапах многолетней подготовки. В работе обобщены результаты обследования 27 спортсменов (легкоатлетов) в возрасте 18–21 г. на этапах многолетней подготовки. Обследованы делились на две группы: первая (10 легкоатлетов) – спортсмены на этапе специализированной базовой подготовки и вторая (17 легкоатлетов) – спортсмены на этапе подготовки к высшим спортивным достижениям. Установлено, что с увеличением квалификации спортсменов чаще наблюдаются и становятся более выраженными изменения ЭКГ, свидетельствующие о нарушении функции автоматизма, возбуждения и сократимости миокарда.

Ключевые слова: спорт, легкоатлеты, обследования, электрокардиография.

Elena Shevchenko, Yna Zinevych, Mariya Levon. Comparative Characteristics of Electrocardiogram Changes Among Athletes at Different Stages of Long-term Preparation. Sport of high achievements is a fiercely competitive process in which for achievement of the desired result sometimes requires significant cardiorespiratory endurance athlete. Overexertion of cardiovascular system is accompanied by severe metabolic disorders in cardiomyocytes, leading to dysfunctional disorders both in the system and the athlete as a whole. The features of electrocardiogram changes among athletes at different stages of long-term preparation. This paper summarizes the results of the survey of 27 athlete aged 18–21 on the stages of long-term preparation. The examined were divided into two groups: the first group – (10 athletes) – athletes at the stage of specialized base preparation and the second group (17 athletes) – athletes preparing for higher achievements in sport. It was established that with an increase in training athletes often observed and become more pronounced changes electrocardiogram that indicate dysfunction of automatism, excitement and myocardial contractility.

Key words: sports, athletes, examination, electrocardiography.