

УДК 612.171.1:796.071.2:796.42

Шевченко О. О., *Назар П. С., Левон М. М., **Зіневич Я. В., Пархоменко М. В.

ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМИ У СПОРТСМЕНІВ-ЛЕГКОАТЛЕТІВ НА ЕТАПАХ БАГАТОРІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

*Приватний вищий навчальний заклад «Київський медичний університет»

**Національний університет фізичного виховання та спорту України, Київ, Україна

masha_levon@mail.ru

Необхідність ґрунтовного вивчення функціонального стану серцево-судинної системи у спортсменів-легкоатлетів за даними біоелектричної активності серця є важливим тому, що дає можливість виявити ранні (доклінічні) прояви її порушення. Останні торкаються переважно гіпертрофії задньої стінки лівого шлуночка, складних порушень ритму та провідності та ранньої реполяризації серця. Метою роботи було вивчення особливостей електрокардіограми у спортсменів-легкоатлетів на етапах багаторічної підготовки. В роботі узагальнені результати обстеження 53 спортсменів (легкоатлетів) на етапах багаторічної підготовки. Дослідженнями показників електрокардіограм у спортсменів виявлено переважно регулярний синусовий ритм, а також його міграція. Брадикардія, що часто зустрічається, є варіантом норми для спортсменів і сприяє економізації діяльності, тому що зменшення частоти серцевих скорочень знижує потребу міокарда в кисні, і є результатом підвищеного тону сузбукуючого нерва. Більш характерні морфологічні зміни серця, що визначаються – це гіпертрофія лівого шлуночку, яка зустрічається у 45% спортсменів-чоловіків і у 10% спортсменок. Показано, що у більш кваліфікованих спортсменів частіше виявляються зміни ЕГК і вони є більш суттєвими, які свідчать про морфофункціональні зміни синусопередсердного вузла, його регуляції.

Ключові слова: електрокардіограма; спортсмен; спорт.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота є частиною НДР «Комплексна оцінка імунного статусу та функціонального стану серцево-судинної системи легкоатлетів на етапах багаторічної підготовки», № держ. реєстрації 0113U004012.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Спорт вищих досягнень представляє собою гострий конкурентний процес, у якому досягнення необхідного результату часом вимагає від атлета значної кардіореспіраторної витривалості.

Конкуренція в сучасному спорті призводить до максимальної мобілізації функціональних резервів і компенсаторно-приспосувальних можливостей спортсмена [11, 12, 13]. 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 в самій системі, так і організмі спортсмена в цілому [9,17]. Під впливом значних фізичних і психоемоційних навантажень майже у кожного спортсмена в серці виникають зміни, про які свідчать відхилення показників його функціонування від нормальних величин [5,18]. Проблема «спортивного серця» продовжує займати багатьох вчених усього світу, і в даний час. Г. Ф. Ланг виділив два варіанти «спортивного серця» – фізіологічний і патологічний, тобто серце більш працездатне в результаті систематичних та адекватних тренувань, чи серце патологічно змінене, із зниженою працездатністю в результаті надмірних напруг спортивного характеру [8,20].

Для профілактики передпатологічних і патологічних станів, правильного підбору тренувальних навантажень необхідний всебічний контроль функціонування системи кровообігу спортсменів [10, 22]. Стійке збільшення серцевого викиду протягом тривалого часу при фізичному навантаженні пов'язано із структурними та функціональними змінами в серці спортсмена і, отже, призводить до змін ЕКГ [3].

Електрокардіографічне дослідження являє собою найбільш розповсюджений метод інструментального дослідження біоелектричної активності серця, скоротливої здатності серця, порушень ритму і провідності структур серця, гіпертрофій шлуночків і передсердь тощо [2]. Кількість спортсменів, які мають абсолютно нормальну ЕКГ спокою, є порівняно невеликою – 27% [1]. Серед них не відзначено змін ЕКГ і в процесі навантажувального тестування. Необхідно підкреслити, що частота порушень ЕКГ

різна у спортсменів різних груп рухової діяльності, віку і статі. В останні роки звертає на себе увагу збільшення частоти порушень ритму серця, що може бути пов'язаним зі збільшенням стресорних навантажень у тренуваннях і збільшенням обсягу змагальних навантажень [2].

Серед найчастіших змін на ЕКГ атлетів зустрічаються гіпертрофія лівого шлуночка [16], гіпертрофія правого шлуночка [16], синусова брадикардія, синусова аритмія, синдром ранньої реполяризації шлуночків [6], неповна блокада правої ніжки пучка Гіса, міграція водія ритму в межах синусового вузла [15]. Зазвичай вони розглядаються як доброякісні прояви спортивного серця і не вимагають глибокого лікарського контролю.

Мета роботи полягала у вивченні особливостей електрокардіограми у спортсменів-легкоатлетів на етапах багаторічної підготовки.

Матеріал і методи дослідження. В роботі узагальнені результати обстеження 53 спортсменів (легкоатлетів) на етапах багаторічної підготовки.

Усі досліджені були розділені на три групи: перша група – (15 легкоатлетів) – спортсмени на етапі спеціалізованої базової підготовки. Друга група (28 легкоатлетів) – спортсмени на етапі підготовки до вищих спортивних досягнень. Третя група (10 легкоатлетів) – спортсмени на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Запис електрокардіограми проводили у ранковий час, в положенні лежачи, в умовах основного обміну, у приміщенні с температурою 22 °С.

Для запису ЕКГ використовували прилад «Кардіо+» (для обстеження легкоатлетів 1-ї групи) і електрокардіограф ЭК1Т-03М2 з тепловим записом. Запис проводили після відповідної калібровки приладу тому, що реєстрація ЕКГ має проводитись при стандартному вольтажі (1 мВ = 10 мм) – т.з. контрольний мВ. ЕКГ реєстрували у наступних відведеннях – I, II та III стандартні відведення за Ейнтховеном, aVR, aVL, aVF за Гольдбергером та 6 грудних відведень (V₁, V₂, V₃, V₄, V₅, V₆).

Оцінка результатів проведених досліджень проводилась шляхом кількісної оцінки виявлених змін за допомогою методу визначення середньої арифметичної та статистичної помилки.

Результати дослідження. У всіх обстежених відзначався синусовий ритм, з них у 46 обстежених він був регулярним. При цьому у 26 осіб відзначалася міграція джерела ритму в межах синусового вузла (ритм був різним, але його коливання не перевищували 10 скорочень на хвилину). Такий ритм прийнято вважати регулярним. У двох з числа обстежених коливання ритму скорочень серця перевищували норму, тобто відзначалася синусова аритмія. У одного обстеженого визначена передсе-

рдна екстрасистоля. У 29 обстежених частота серцевих скорочень рівнялась чи була менше 60 скорочень на хвилину – синусова брадикардія. У 14 вона була в межах норми (від 60 до 90 скорочень в одну хвилину). Тахікардії у обстежених не виявлено. Результати наших досліджень ритму серцевої діяльності спортсменів-легкоатлетів збігаються з даними інших дослідників. Як зазначено в літературному огляді, у спортсменів нерідко спостерігається синусова брадикардія, міграція джерела ритму в межах синусового вузла. Походження брадикардії пов'язують з перевагою тонузу блукаючого нерва у спортсменів. Однак остаточно причину брадикардії не визначено [16].

При вивченні положення електричної вісі серця у фронтальній площині було виявлено, що у 8 осіб з 49 обстежених вісь серця відхилена вправо. Кут а складав відповідно +91°, +92°, 90°, 85°, 92°, 90°, 91°, 105°, 88°. Відомо, що вісь серця не відхилена, якщо кут а складає від -14° до +83° (нормальний тип ЕКГ). Вісь серця відхилена праворуч, якщо кут а від +84° до +180° (правий тип ЕКГ). Якщо кут а від -14° до -90° – вісь серця відхилена ліворуч (лівий тип ЕКГ).

У решти обстежених (41 осіб) спостерігався нормальний тип ЕКГ. Проте ця група була неоднорідною. У 22 осіб цієї групи (кут а у цій підгрупі був у межах від +60° до +83°) R_I був менше R_{III}, тобто відзначалася тенденція до відхилення вісі серця праворуч. У другій підгрупі (19 осіб кут а коливався від +15° до +59°) R_I був більше R_{III} – була відсутня тенденція до відхилення вісі серця. Положення серця щодо поздовжньої вісі серця було нормальним у 17 обстежених, перехідна зона на ЕКГ у них визначалася в V₂ – V₃. У 32 обстежених перехідна зона була зміщена в V₄ – V₅, тобто відзначався поворот вісі серця праворуч.

Щодо поворотів серця навколо поперечної вісі, можна сказати наступне. У 31 обстеженого позиція серця вертикальна, з них у 14 осіб верхівка серця зміщена дозад. У 15 обстежених позиція напіввертикальна, з них у 5 осіб верхівка зміщена наперед. У 3 обстежених позиція серця проміжна зі зміщенням верхівки дозад.

Аналіз передсердного зубця Р показав, що у значної більшості обстежених (у 42 з 49 осіб), наявні різні зміни зубця Р, що свідчить про морфологічні і функціональні порушення передсердь (зменшення амплітуди, розщеплення зубця Р, порушення провідності та полярності). У двох обстежених виявляються зміни рубця Р за типом Р-pulmonale, що свідчить про переважання правого передсердя.

Дослідження атріовентрикулярного проведення показало скорочення атріовентрикулярної про-

відності (PQ менше або дорівнює 0,08 сек), в 18 осіб – синдром ранньої реполяризації шлуночків) при деякому збільшенні (синдром WPW).

У 7 обстежених відмічалось скорочення PQ до 0,10 сек. Такі зміни атривентрикулярної провідності у спортсменів відмічалися раніше [2]. В літературі є дані, що означені зміни можуть бути наслідком порушення балансу між симпатичним та парасимпатичним впливами. Такі зміни можуть бути потенційно небезпечними тому, що можуть стати причиною суправентрикулярної тахікардії [2].

Досить часто, а саме у 39 з 49 обстежених (приблизно у 80%), відмічаються ознаки гіпертрофії лівого шлуночка. У 8 обстежених можна зробити припущення про наявність гіпертрофії правого шлуночка.

Аналіз комплексу QRST виявив ряд змін у обстежуваних. У 16 осіб відмічалось порушення провідності правою ніжкою пучка Гіса.

У 37 обстежених (приблизно 75%) наявні різні зміни зубців R та T. Відмічаються зниження або збільшення зубця R у більшості відведень, як у стандартних, так і у грудних відведеннях (високий гострокінцевий зубець T, зниження амплітуди зубця T). Ці зміни супроводжувалися ознаками різних порушень провідності по шлуночках (зазубленість, розщеплення зубців R та S). В середньому амплітуда зубця T складає 9,1+3,6 мм (при належному значенні не вище 6 мм), що перевищує норму.

Обговорення. Збільшення амплітуди зубця T по відношенню до норми супроводжувалось підйомом ST \geq 2мм в більшості відведень. Зміни зубця T у поєднанні з положенням ST досить складно трактувати як, «зміни у спортсмена». Вони дуже нагадують зміни при недостатності кровопостачання міокарда. Не виключено, що гіпертрофія міокарда збільшує його біопотенціал та змінює зубці R та T з одного боку, а з другого – збільшення маси міокарду призводить до недостатності його кровопостачання. Про це свідчить форма зубця T. Вони у обстежуваних високі та загострені. Про це ж свідчить положення сегменту ST. Інтервал QT електрокардіограми (електромеханічна систола) певною мірою відображає стан скоротливості міокарда. Збільшення різниці між тривалістю QT фактичною і QT належною для даної частоти серцевих скорочень та статі обстежуваних свідчить про збільшення тривалості серцевого скорочення. Це може бути обумовлено або збільшенням маси міокарду, або погіршенням його скоротливості. Відносно цих виявлених нами змін в літературі також є аналогічні дані [19].

Відображенням поліпшення скоротливості міокарда є зменшення QT фактичного у порівнянні з QT належним. У 8 обстежуваних QT фактична пе-

ревищувала QT належну. У даних обстежуваних була наявна гіпертрофія лівого шлуночка. Можна вважати, що саме гіпертрофія лівого шлуночка збільшила час його електромеханічної систоли у наших досліджуваних. Однак походження вищевказаних змін комплексу QRST потребує уточнення. В середньому у обстежених QT складає 0,39 +015 сек (при належному значенні 0,38).

Дослідженнями показників електрокардіограм у спортсменів виявлено переважно регулярний синусовий ритм, а також його міграція. Брадикардія, що часто зустрічається, є варіантом норми для спортсменів і сприяє економізації діяльності, тому що зменшення частоти серцевих скорочень знижує потребу міокарда в кисні, і є результатом підвищеного тону блукаючого нерва [16]. Синусова брадикардія часто служить показником тренуваності спортсмена щодо кардіореспіраторної витривалості. У добре тренуваних на витривалість спортсменів аеробне тренування може викликати внутрішню адаптацію синусо-передсердного вузла зі зниженням його автоматизму [21]. Однак, на наш погляд, для остаточного вирішення походження брадикардії у спортсменів необхідно виконувати фізичні та медикаментозні проби для виключення слабкості синусового вузла, позаяк за умов великих навантажень в синусовому вузлі можуть мати місце дистрофічні та атрофічні зміни, що призводять до його слабкості.

Більш характерні морфологічні зміни серця, що визначаються – це гіпертрофія лівого шлуночка [7], яка зустрічається у 45% спортсменів-чоловіків і у 10% спортсменок [1,4]. На ранніх етапах гіпертрофія лівого шлуночка має компенсаторний характер, спрямована на покращення скоротливої функції міокарда; на пізніх стадіях вона сприяє перевантаженню кров'ю передсердь і шлуночків з розвитком серцевої недостатності. А тому виявлення перших ознак гіпертрофії міокарду у спортсменів вимагає кардіологічного моніторингу з метою своєчасної профілактики і реабілітації.

Особливим інтересом є виявлення ранньої реполяризації шлуночків, яка часто зустрічається у спортсменів [14]. На наш погляд, синдром ранньої реполяризації шлуночків є прогностичною ознакою розвитку патології серця і, відповідно, тривалості спортивного життя.

Особливий інтерес становить порівняльний аналіз змін ЕКГ у легкоатлетів на різних етапах багаторічної підготовки. Показано, що у більш кваліфікованих спортсменів частіше виявляються зміни ЕКГ, і вони є більш суттєвими, які свідчать про морфофункціональні зміни зміни синусо-передсердного вузла, його регуляцію. Змінюється провідність передсердь та шлуночків. У передсердях

виявляються зміни, що проявляються зниженням амплітуди зубця Р, його розщепленням, змінною полярності. Аналогічні зміни відбуваються у шлуночках. Спостерігається їх деформація. Відмічається пряма залежність виразності і частоти виявлення змін із підвищенням кваліфікації спортсменів. В групі легкоатлетів з більш високою кваліфікацією (2-га група) на ЕКГ частіше виявляються ознаки гіпертрофії лівого шлуночка. Також частіше в цій групі відмічено збільшення амплітуди зубця Т електрокардіограми, що свідчить про більшу біоелектричну активність серця. Однак, форма цих зубців вимагає більш ґрунтовного обстеження спортсменів з метою виключення можливості розвитку недостатності кровообігу міокарду у зв'язку із його гіпертрофією.

Збільшення електромеханічної систоли у спортсменів вимагає виключення патологічного погіршення скоротливості міокарду.

Природно, що спортсмени досягають більш високої кваліфікації внаслідок довготривалої роботи на рівні межових навантажень, що може стати причиною виявлених змін ЕКГ.

Висновки.

1. Результати ЕКГ дослідження спортсменів-легкоатлетів показали, що обстеженим притаманний синусний правильний ритм зі схильністю до брадикардії. Приблизно у 50% досліджуваних спостерігалась міграція водія ритму у межах синусо-передсердного вузла. Підвищення квалі-

фікації легкоатлетів призводить до збільшення частоти і виразності вказаних змін.

2. Під час вивчення положення серця у фронтальній площині виявлена тенденція до відхилення вісі серця вправо, що може опосередковано свідчити про ранні ознаки гіпертрофії міокарду лівого шлуночка. Частота виявлених змін зростала у спортсменів на етапі підготовки до вищих спортивних досягнень в порівнянні зі спортсменами на етапі етапі спеціалізованої базової підготовки.
3. Аналіз передсердного зубця Р показав наявність різного типу змін: порушення провідності в передсердях, зміну полярності, інколи наявність гіпертрофії лівого передсердя. Виразність і частота виявлених змін прямо пропорційна збільшенню інтенсивності і тривалості фізичного навантаження.
4. Вивчення шлуночкового комплексу виявило різні зміни: порушення провідності, часто за типом блокади правої ніжки пучка Гіса. Зубці шлуночкового комплексу нерідко деформовані, збільшені у розмірах. Інколи змінюється полярність зубця Т. Його гострокінцева форма може свідчити про початкові (сховані) ознаки порушення коронарного кровообігу.
5. Збільшення тривалості інтервалу QT (електромеханічної систоли) є ознакою, що потребує настороженості стосовно погіршення скоротливої функції міокарду лівого шлуночка.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку. В подальшому планується вивчити розвиток імунних дисфункцій у спортсменів-легкоатлетів на етапах багаторічної підготовки.

Література

1. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М. : Советский спорт. – 2005. – 348 с.
2. Возний С. Электрокардиографічне обстеження студентів факультету фізичного виховання / С. Возний // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві (зб. наук. праць). – 2010. – Т. 11, №. 3. – С.10–15.
3. Гаврилова Е. А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия / Е. А. Гаврилова. – М. : Советский спорт. – 2007. – 22 с.
4. Гаврилова Е. А. Стрессорный иммунодефицит у спортсменов / Е. А. Гаврилова. – М. : Советский спорт, 2009. – 192 с.
5. Граевская Н. Д. Спортивная медицина / Н. Д. Граевская, Т. И. Долманова. – 2004. – 358 с.
6. Зудбинов Ю. И. Азбука ЭКГ / Ю. И. Зудбинов. – Ростов н/Д : «Феникс», 2000. – 160 с.
7. Иорданская Ф. А. Электрокардиограмма и уровень электролитов крови в мониторинге текущего функционального состояния спортсменов / Ф. А. Иорданская, Н. К. Цепкова, О. Н. Ипатенко [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 4. – С. 55–58.
8. Карпман В. Л. Сердце и спорт: очерки спортивной кардиологии / В. Л. Карпман, Г. К. Куколевский. – М. : Медицина, 1968. – 520 с.
9. 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.
10. Макарова Г. А. Спортивная медицина / Г.А. Макарова. – М. : Сов. Спорт, 2005. – 480 с.
11. Назар П. С. Динаміка про- і протизапальних цитокінів у спортсменів-стаєрів при різних фізичних навантаженнях / П. С. Назар, О. О. Шевченко, О. І. Осадча, М. М. Левон // Олимпийский спорт, физическая культура, здоровье нации в современных условиях. – 2013. – С. 58–62.

12. Назар П. С. Особливості змін вмісту про- і протизапальних цитокінів у спортсменів залежно від типу енергозабезпечення фізичних навантажень / П. С. Назар, О. І. Осадча, М. М. Левон // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. – 2012. – № 4. – С. 101–105.
13. Унанов Т. А. Спорт и спортивная медицина / Т. А. Унанов. – О. : АстроПринт, 2003. – 226 с.
14. Цепкова Н. К. Характер изменения электрокардиограммы и уровень электролитов крови в мониторинге текущего функционального состояния спортсменов / Н. К. Цепкова, О. Н. Ипатенко, Ф. А. Иорданская [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2005. – Т. 6, № 1. – С. 9–14.
15. Corrado D. 12-lead ECG in the athlete: physiological versus pathological abnormalities / D. Corrado, A. Biffi, C. Basso, A. Pelliccia [et al.] // Br. J. Sports Med. – 2009. – Vol. 43. – P.669–676.
16. 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.
17. Fernhall B. Advanced Cardiovascular Exercise Physiology / B. Fernhall, A. Denise, L. Smith // Br. J. Sports. – 2012. – Vol. 13. – P.13–19.
18. Jost J. Comparison of sympatho-adrenergic regulation at rest and of the adrenoceptor system in swimmers, long-distance runners, weight lifters, wrestlers and untrained men / J. Jost, M. Weiss, H. Weicker // European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. – 1989. – № 58 (6). – P. 596–604.
19. Koch A. J. Salivary immunoglobulin A response to a collegiate rugby game / A. J. Koch, A. D. Wherry, M. C. Petersen // J. Strength. Cond. Res. – 2007. – Vol. 21, № 1. – P. 86–90.
20. Maron Barry J. The Heart of Trained Athletes Cardiac Remodeling and the Risks of Sports / J. Maron Barry, A. Pelliccia // Including Sudden Death Circulation. – 2006. – № 114. – P. 1633–1644.
21. Novas A. M. Tennis incidence of URTI and salivary IgA / A. M. Novas, D. G. Rowbottom, D. G. Jenkins // International Journal of Sports Medicine. – 2003. – № 24. – P. 223–229.
22. Paluska S. A. Physical activity and mental health: current concepts / S. A. Paluska, T. L. Schwenk // Sports Medicine. – 2000. – № 29. – P. 167–180.

References

1. Belotserkovskiy ZB. Ergometricheskiye i kardiologicheskiye kriterii fizicheskoy rabotosposobnosti u sportsmenov. M.: Sovetskiy sport; 2005. 348 s.
2. Vozniy S. Yelektrokardiografichne obstezhennya studentiv fakul'tetu fizichnogo vikhovannya. Fizichne vikhovannya, sport i kul'tura zdorov'ya u suchasnomu suspil'stvi (zb. nauk. prats'). 2010;11(3):10–5.
3. Gavrilova YeA. Sportivnoye sertse. Stressomaya kardiomiopatiya. M.: Sovetskiy sport; 2007. 22 s.
4. Gavrilova YeA. Stressornyy immunodefitsit u sportsmenov. M.: Sovetskiy sport; 2009. 192 s.
5. Grayevskaya ND, Dolmanova TI. Sportivnaya meditsina. 2004. 358 s.
6. Zudbinov Yul. Azbuka EKG. R.-na-Donu: «Feniks»; 2000. 160 s.
7. Iordanskaya FA, Tsepikova NK, Ipatenko ON, i dr. Elektrokardiogramma i uroven' elektrolitov krovi v monitoringe tekushchegofunktsional'nogo sostoyaniya sportsmenov. Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. 2006;4:55–8.
8. Karpman VL, Kukolevskiy GK. Serdtse i sport: ocherki sportivnoy kardiologii. M.: Meditsina; 1968. 520 s.
9. Korzh VP, Bashkin IN. Printsipy korrektsii morfofunktsional'nykh narusheniy, vznikayushchikh v organizme sportsmena pri perenapryazhenii i/ili «sindrome peretrenirovannosti». Sportivna meditsina. 2007;1:90–9.
10. Makarova GA. Sportivnaya meditsina. M.: Sov. Sport; 2005. 480 s.
11. Nazar PS, Shevchenko OO, Osadcha OÍ, Levon MM. Dinamika pro- i protizapal'nykh tsitokiniv u sportsmeniv-staeriv pri riznikh fizichnikh navantazhennyakh. Olimpiyskiy sport, fizicheskaya kul'tura, zdorov'ye natsii v sovremennykh usloviyakh. 2013;58–62.
12. Nazar PS, Osadcha OÍ, Levon MM. Osoblivosti zmin vmistu pro- i protizapal'nykh tsitokiniv u sportsmeniv zalezhno vid tipu yenergozabezpechennya fizichnikh navantazhen'. Fizichne vikhovannya, sport i kul'tura zdorov'ya u suchasnomu suspil'stvi. 2012;4:101–5.
13. Unanov TA. Sport i sportivnaya meditsina. O.: AstroPrint; 2003. 226 s.
14. Tsepikova NK, Ipatenko ON, Iordanskaya FA [i dr.]. Kharakter izmenenii elektrokardiogrammy i uroven' elektrolitov krovi v monitoringe tekushchego funktsional'nogo sostoyaniya sportsmenov. Vestnik sportivnoy nauki. 2005;6(1):9–14.
15. Corrado D, Biffi A, Basso C, Pelliccia A, et al. 12-lead ECG in the athlete: physiological versus pathological abnormalities. Br J Sports Med. 2009;43:669–76.
16. Drezner JA, Ackerman MJ, Cannon BC, et al. Abnormal electrocardiographic findings in athletes: recognising changes suggestive of primary electrical disease. Br J Sports Med. 2013;47(3):153–67.

17. Fernhall B, Denise A, Smith L. Advanced Cardiovascular Exercise Physiology. Br J. Sports. 2012;13:13–9.
18. Jost J, Weiss M, Weicker H. Comparison of sympatho-adrenergic regulation at rest and of the adrenoceptor system in swimmers, long-distance runners, weight lifters, wrestlers and untrained men. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. 1989;58 (6):596–604.
19. Koch AJ, Wherry AD, Petersen MC. Salivary immunoglobulin A response to a collegiate rugby game. J Strength Cond Res. 2007;21(1):86–90.
20. Maron Barry J, Pelliccia A. The Heart of Trained Athletes Cardiac Remodeling and the Risks of Sports. Including Sudden Death Circulation. 2006;114:1633–44.
21. Novas AM, Rowbottom DG, Jenkins DG. Tennis incidence of URTI and salivary IgA. International Journal of Sports Medicine. 2003;24:223–9.
22. Paluska SA, Schwenk TL. Physical activity and mental health: current concepts. Sports Medicine. 2000;29:167–80.

УДК 612.171.1:796.071.2:796.42

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ У СПОРТСМЕНОВ-ЛЕГКОАТЛЕТОВ НА ЭТАПАХ МНОГОЛЕТНЕЙ ПОДГОТОВКИ

Шевченко Е. А., Назар П. С., Левон М. М., Зиневич Я. В., Пархоменко М. В.

Резюме. Необходимость тщательного изучения функционального состояния сердечнососудистой системы у спортсменов-легкоатлетов по данным биоэлектрической активности сердца является важным потому, что дает возможность выявить ранние (доклинические) проявления ее нарушения. Последние касаются преимущественно гипертрофии задней стенки левого желудочка, сложных нарушений ритма и проводимости и ранней реполяризации сердца. Целью работы было изучение особенностей ЭКГ у спортсменов-легкоатлетов на этапах многолетней подготовки. В работе обобщены результаты обследования 53 спортсменов (легкоатлетов) на этапах многолетней подготовки.

Исследованиями показателей электрокардиограммы у спортсменов выявлено преимущественно регулярный синусовый ритм, а также его миграция. Брадикардия часто встречается, является вариантом нормы для спортсменов и способствует экономизации деятельности, так как уменьшение частоты сердечных сокращений снижает потребность миокарда в кислороде, и является результатом повышенного тонуса блуждающего нерва. Наиболее часто встречающиеся характерные морфологические изменения сердца – это гипертрофия левого желудочка, которая встречается у 45% спортсменов-мужчин и у 10% спортсменок.

Показано, что у более квалифицированных спортсменов чаще обнаруживаются изменения ЭКГ, и они более существенные, свидетельствуют о морфофункциональных изменениях синусо-предсердного узла, его регуляции.

Ключевые слова: электрокардиограмма; спортсмен; спорт.

UDC 612.171.1:796.071.2:796.42

PECULIARITIES OF ELECTROCARDIOGRAM IN ATHLETES ON THE STAGE OF LONG-LASTING PREPARATION

Shevchenko E. A., Nazar P. S., Levon M. M., Zinevych Yu. V., Parkhomenko M. V.

Abstract. Cardiovascular system is one of the important systems of the body to ensure high performance of athletes. Overexertion of the cardiovascular system is accompanied by serious metabolic disorders in myocarditis that leads to dysfunctional disorders both in the system and in the body of an athlete in general.

To prevent prepathological and pathological conditions, proper selection of training loads, a comprehensive control of the functioning of the circulatory system of athletes is required. Persistent increase in cardiac output for a long time during exercise is associated with structural and functional changes in athlete's heart and thus leads to ECG changes.

The *aim* of the paper is to study the peculiarities of the electrocardiogram in athletes on the stages of long-lasting period of training.

Materials and methods. The article summarizes the results of the examination of 53 athletes during the stages of long-lasting period of many training.

Examined people were divided into three groups: the first group contained 15 athletes – athletes during the stage of specialized basic training. The second group included 28 athletes – athletes at the stage of preparation for the highest sports achievements. The third group contained 10 athletes – athletes at the stage of maximal realization of individual capabilities.

Results. All patients had sinus rhythm; the rhythm was regular in 46 sportsmen. While 26 people mentioned migration source of rhythm within the sinus node (the rhythm was different, but its fluctuations do not exceed 10 beats per minute).

During examination the situation of the electrical axis of the heart in the frontal plane was revealed that 8 athletes from the 49 examined ones the axis of the heart rejected the right.

Relative turns of the hearts around the transverse axis, one can say the following: in 31 of the examined position of the vertical heart, of which in 14 patients the apex of the heart is displaced posteriorly, in 3 of the examined position of the heart is displaced of the apex posteriorly.

The analysis of the atrial tine R showed that a large majority of the patients (42 of the 49 persons), have various changes of P wave, which indicates morphological and functional abnormalities of the atrium (reduction of amplitude, the splitting of P wave, conduction and polarity).

Conclusions. The results of the ECG of athletes showed that the examined patients had right inherent in sinus rhythm with a tendency to brachycardia. Approximately 50% of the study the migration of the pacemaker within pasugo-atrial node was observed. Training of athletes leads to an increase in the frequency and severity of these changes.

The analysis of the atrial tine R showed the presence of different types of changes: conduction in the atria, the change of polarity, sometimes the presence of hypertrophy of the left atrium. The severity and frequency of the detected changes is proportional to the increase in the intensity and duration of physical activity.

Keywords: electrocardiogram; athletes; sports.

Стаття надійшла 02.03.2017 р.
Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування