

**ОСОБЛИВОСТІ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ТА ДИНАМІКИ ЗБУДЖЕННЯ
У СЕРЦІ ЛЕГКОАТЛЕТІВ**

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

lukjantseva@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Представлена робота є фрагментом планової науково-дослідної роботи «Комплексна оцінка імунного статусу та функціонального стану серцево-судинної системи легкоатлетів на етапах багаторічної підготовки» (№ державної реєстрації – 0113U004012).

Вступ. Досягнення високих результатів у професійному спорті вимагає від атлетів максимальної реалізації функціональних резервів організму, серед яких одне з перших місць посідає швидка мобілізація компенсаторно-приспосувальних ресурсів серцево-судинної системи [1,2]. Особливо актуальним це є у легкій атлетиці, де реалізація резервів потужності і витривалості забезпечує досягнення і підтримання високого рівня працездатності. В умовах активної спортивної діяльності забезпечення адекватного хвилинного об'єму крові є важливим викликом для системи кровообігу, яка реалізує це завдання за рахунок змін насосної функції серця та частоти серцевих скорочень (ЧСС) [3,4]. Відповідно, контроль варіабельності серцевого ритму та динаміки збудження в серці легкоатлетів є запорукою профілактики предпатологічних і патологічних станів серця і вимагає детального вивчення на доклінічному етапі [5].

Мета дослідження: оцінити варіабельність серцевого ритму та особливості динаміки збудження в серці спортсменів-легкоатлетів на підставі електрокардіограми (ЕКГ).

Об'єкт і методи дослідження. В роботі представлені результати ЕКГ-обстеження 49 легкоатлетів 18-20 років, проведеного за допомогою приладу «Кардіо+». Запис проводили після калібровки з використанням стандартного вольтажу (1 мВ = 10 мм). Запис ЕКГ здійснювали у I, II та III стандартних відведеннях за Ейнтховеном, aVR, aVL, aVF – відведеннях за Гольдбергером і V1–V6 – грудних відведеннях. Проводили аналіз варіабельності серцевого ритму та провідності (оцінювання регулярності серцевих скорочень, провідності, підрахунок ЧСС, визначення водія ритму); аналіз зубця Р (амплітуда, тривалість, полярність); аналіз комплексу QRST (тривалість, аналіз сегмента ST, аналіз зубців R, T). Результати оцінювали шляхом кількісної та якісної оцінки наявних змін методом визначення середньої арифметичної та статистичної похибки.

Результати дослідження та їх обговорення. Проведений аналіз серцевого ритму та провідності міокарду легкоатлетів показав, що у 100 % обстежених зареєстровано синусовий ритм, з них у 46 осіб (94 %) він був регулярним. У 26 атлетів (у 53 %) на ЕКГ виявлено різницю у морфології зубця Р (>3 різних його форм), що разом із незначними коливаннями

ритму свідчить про спонтанну активність декількох ектопічних вогнищ. Іншими словами, у даних атлетів встановлено поліфокусний передсердний ритм, тобто міграцію водія ритму в межах синусового вузла (ритм був різним, але регулярним). У 1 обстеженого у II стандартному відведенні після 2 синусового скорочення визначено наявність деформації Т-хвилі, що свідчить про передчасне скорочення передсердь (наявність передсердної екстрасистоїї). У двох з обстежених за коливаннями ритму скорочень серця, які перевищували норму, зареєстровано синусову аритмію, в одного з них визначено передсердну екстрасистолю. У 59 % обстежених (29 атлетів) відмічали наявність синусової брадикардії – частота серцевих скорочень (ЧСС) дорівнювала або була меншою за 60 уд/хв). Виявлене зниження автоматії сіноатріального вузла не супроводжувалося порушеннями провідності або гетеротропністю ритму серця, тому його слід трактувати як брадикардію високої тренуваності, фізіологічне явище адаптації до фізичного напруження, яке пов'язане з посиленими нейрогенними вагусними впливами на водій ритму 1 порядку. У 14 легкоатлетів негативного хронотропного ефекту не виявили – ЧСС була в межах норми (60 – 90 уд/хв); тахікардії в обстежених не зареєстровано.

Аналіз зубця Р дозволив встановити, що у майже 86 % обстежених (42 легкоатлети) наявні його зміни, що свідчить про морфологічні і функціональні зміни у міокарді передсердь. Зафіксовані зменшення амплітуди, розщеплення зубця Р, а також його інверсія, що свідчить про порушення збудливості та провідності атипових і типових кардіоміоцитів передсердь. У 2 випадках виявлено збільшення амплітуди зубця Р внаслідок перекривання сигналу від міокарду правого передсердя на сигнал лівого передсердя, при цьому форма Р в II стандартному відведенні була загостреною і високою, що разом з іншими ЕКГ-ознаками свідчить про зміни за типом Р-pulmonale. Ці особливості дозволяють зробити висновок про наявність гіпертрофії і діляції правого передсердя. Приблизно у 14 % обстежених легкоатлетів (7 осіб) було зареєстровано зменшення тривалості інтервалу PQ до 0,10 сек, що свідчить про скорочення часу атріовентрикулярного проведення, внаслідок чого у подальшому це може стати причиною суправентрикулярної тахікардії.

Аналіз динаміки збудження у шлуночках засвідчив типове для професійних атлетів явище гіпертрофії лівого шлуночка у 39 атлетів (у 80 % обстежених). При цьому за ЕКГ 16 % обстежених (8 осіб) можна зробити висновок про наявність гіпертрофії правого шлуночка. Аналіз комплексу QRST зафіксував ряд морфофункціональних змін у міокарді шлуночків:

у 16 осіб відмічалось порушення проведення правого пучка Гіса, у 75 % атлетів зареєстровано зміни морфології і амплітуди зубців R та T; було наявним розщеплення зубців R та S. Відмічаються зміни зубця R, наявність високих гострокінцевих зубців T, зміни амплітуди зубця T, його інверсія. Середня амплітуда зубця T у легкоатлетів складала 9,1+3,6 мм при нормі не більше 6 мм. Збільшення амплітуди зубця T супроводжувалось підвищенням сегмента ST \geq 2 мм у більшості відведень. Усе вищезазначене свідчить про розвиток структурно-функціональних порушень у синцитії типових кардіоміоцитів шлуночків при недостатності кровопостачання міокарда внаслідок його надмірної гіпертрофії. Результатом збільшення сукупної маси міокарда шлуночків як джерела електрорушійної сили можуть бути зміни їх сумарних потенціалів дії. Внаслідок цього варіюють деполаризаційні і реполаризаційні хвилі, а на ЕКГ це має відображення у вигляді змін форми і амплітуди зубців R і T.

Проведений аналіз інтервалу Q–T як відображення електромеханічної систоли засвідчив, що в середньому його величина у обстежених становить 0,39 \pm 0,15 с (за норми 0,38 с). Наявність перевищення

різниці між тривалістю Q–T фактичною і належною для даної ЧСС дозволяє зробити висновок про збільшення тривалості серцевого скорочення. Це може бути наслідком фізіологічної гіпертрофії міокарда або погіршенням скоротливої функції типових кардіоміоцитів шлуночків.

Висновки

1. Водієм ритму в серці легкоатлетів є сіноатріальний вузол, ритм правильний, зі схильністю до брадикардії; у 50 % зустрічається міграція водія ритму у межах пазухо-передсердного вузла.

2. Аналіз зубця P засвідчив наявність у деяких випадках порушення провідності в передсердях, інколи – гіпертрофію лівого передсердя.

3. ЕКГ-ознаки деяких легкоатлетів доводять наявність порушення провідності за типом блокади правої ніжки пучка Гіса, а також початкові ознаки порушення коронарного кровообігу, гіпертрофії міокарда лівого шлуночка і погіршення його скоротливої функції.

Перспективи подальших досліджень. Планується вивчити особливості ЕКГ легкоатлетів різної спортивної кваліфікації та на різних етапах багаторічної підготовки.

Література

1. Hlebov AN, Vysmont FY. Patofyziolohiya narushenyi rytma serdtsa. Mynsk: BHMU; 2014. 39 s. [in Russian].
2. Voznyi S. Elektrokardiografichne obstezhennia studentiv fakultetu fizychnoho vykhovannia. Fizyчне vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi (zb. nauk. prats). 2010;11(3):10-5. [in Ukrainian].
3. Papadakis M, Carre F, Kervio G, Rawlins J, Panoulas VF, Chandra N, et al. The prevalence, distribution, and clinical outcomes of electrocardiographic repolarization patterns in male athletes of African/Afro-Caribbean origin. Eur Heart J. 2011 Sep;32(18):2304-13. DOI: 10.1093/eurheartj/ehr140
4. Drezner JA, Fischbach P, Froelicher V, Marek J, Pelliccia A, Prutkin JM, et al. Normal electrocardiographic findings: recognising physiological adaptations in athletes. Br J Sports Med. 2013 Feb;47(3):125-36. DOI: 10.1136/bjsports-2012-092068
5. Fernhall B, Denise A, Smith L. Advanced Cardiovascular Exercise Physiology. Br. J. Sports. 2012;13:13-9.

ОСОБЛИВОСТІ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ТА ДИНАМІКИ ЗБУДЖЕННЯ У СЕРЦІ ЛЕГКОАТЛЕТІВ

Лук'янцева Г. В., Пастухова В. А.

Резюме. Оцінка варіабельності серцевого ритму і динаміки збудження серця легкоатлетів за допомогою метода електрокардіографії дозволила встановити наступне: водієм ритму в серці усіх обстежених є сіноатріальний вузол, ритм правильний, зі схильністю до брадикардії. У 50% атлетів наявна міграція водія ритму у межах пазухо-передсердного вузла. Аналіз зубця P засвідчив у деяких випадках порушення провідності в передсердях, інколи – гіпертрофію лівого передсердя. ЕКГ-ознаки деяких легкоатлетів доводять наявність порушення провідності (за типом блокади правої ніжки пучка Гіса), а також початкові ознаки порушення коронарного кровообігу, гіпертрофії міокарда лівого шлуночка у поєднанні з погіршенням його скоротливої функції.

Ключові слова: серцевий ритм, спортсмени-легкоатлети, ЕКГ.

ОСОБЕННОСТИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА И ДИНАМИКИ ВОЗБУЖДЕНИЯ В СЕРДЦЕ ЛЕГКОАТЛЕТОВ

Лукьянцева Г. В., Пастухова В. А.

Резюме. Оценка вариабельности сердечного ритма и динамики возбуждения в сердце спортсменов-легкоатлетов с помощью электрокардиографии позволила установить, что водителем ритма в сердце всех обследованных является синоатриальный узел, ритм правильный, со склонностью к физиологической брадикардии. В 50% случаев фиксируется миграция водителя ритма в пределах пазухо-предсердного узла. Анализ зубца P показал нарушения проводимости в предсердиях, гипертрофию левого предсердия. Встречаются ЭКГ-признаки нарушения проводимости (по типу блокады правой ножки пучка Гиса), а также начальные признаки нарушения коронарного кровообращения, гипертрофии миокарда левого желудочка и ухудшение его сократительной функции.

Ключевые слова: сердечный ритм, спортсмены-легкоатлеты, ЭКГ.

PECULIARITIES OF VARIABILITY OF HEART RHYTHM AND DYNAMICS OF EXCITATION IN HEART OF ATHLETES

Lukyantseva G. V., Pastukhova V. A.

Abstract. An ECG analysis of 49 athletes showed that 100% of those surveyed had a sinus rhythm, of which 46 were regular. In 26 athletes, a difference in the morphology of the P tooth was detected, which, together with slight oscillations of the rhythm, indicates the spontaneous activity of several ectopic foci. In other words, these athletes

have a multifocal atrial rhythm, that is, the migration of the rhythm driver within the sinus node (the rhythm was different but regular). One T-wave deformation examined in the 2nd standard lead after 2 sinus contractions, which indicates premature atrial contraction (presence of atrial extrasystole). Two of the heart rate oscillations examined showed sinus arrhythmia, and one of them had atrial extrasystole. In 59% of those surveyed, they noted sinus bradycardia – heart rate was equal to or less than 60 beats/min. This decrease in sinoatrial node automation was not accompanied by impaired conduction or heterotropic rhythm of the heart, so it should be interpreted as bradycardia of high training. In 14 athletes did not find a negative chronotropic effect, tachycardia in the survey was not registered.

In the analysis of the tooth P it is established in 86% of the examined changes, which indicates the changes in the atrial myocardium. The ECG recorded a decrease in amplitude, splitting of the tooth P, its inversion, indicating a violation of excitability and conductivity of the atria. In 2 cases, changes in the type of P-pulmonale were detected. This leads to the conclusion about the presence of hypertrophy and dilatation of the right atrium. A decrease in the duration of the PQ interval was observed in 14% of the surveyed, indicating a decrease in the time of atrioventricular conduction. Analysis in the ventricles showed the phenomenon of left ventricular hypertrophy, in 16% of the survey – right ventricular hypertrophy. The changes in the ventricular myocardium – violation of holding the right leg of the bundle of His, insufficiency of blood supply to the myocardium due to his hypertrophy. Analysis of the Q – T interval revealed an excess of its duration, which may be due to hypertrophy of the myocardium or impairment of its contractile function.

Key words: heart rate, athletes, athletes, ECG.

Рецензент – проф. Катеренчук І. П.

Стаття надійшла 27.08.2019 року