

ПОГЛЯД НА ПРОБЕМУ

DOI: 10.26693/jmbs03.01.231

УДК 616.12-073.97:796.015.6

Полянська О. С.

РИЗИК РАПТОВОЇ СМЕРТІ У СПОРТСМЕНІВ: ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІЧНІ КРИТЕРІЇ

ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», Чернівці, Україна

okspolyan@ukr.net

Сучасний спорт високих досягнень потребує максимальної мобілізації функціональних резервів і компенсаторно-приспосувальних реакцій людини, а значні фізичні навантаження можуть призводити до патологічних змін на електрокардіограмі. Виявлені у спортсменів Сієтльські критерії у вигляді синусової брадикардії більше 30 уд. за хв, неповної блокади правої ніжки пучка Гіса, деяких ознак ГЛШ, синдрому ранньої реполяризації шлуночків, ектопічний передсердний ритм, атріовентрикулярна блокада II ст. вважаються проявом адаптації до регулярного фізичного навантаження.

Патологічні зміни: інверсія зубця Т, повна блокада лівої ніжки пучка Гіса, порушення внутрішньошлуночкової провідності з тривалістю комплексу QRS >140 мс, патологія лівого передсердя, гіпертрофія правого шлуночка, синдром Вольфа-Паркінсона-Уайта, тривалість корегованого QT ≥470 мс у чоловіків і ≥480 мс у жінок, атріовентрикулярна блокада високого ступеня, ФП або тріпотіння передсердь, шлуночкова екстрасистолія високих градацій потребують призначення додаткового обстеження.

Ключові слова: раптова смерть, електрокардіографічні критерії, спортсмени.

В сучасному спорті високих досягнень тренувальний процес і змагальна діяльність призводять до максимальної мобілізації функціональних резервів і компенсаторно-приспосувальних реакцій людини. Під впливом значних фізичних навантажень у кожного спортсмена можуть фіксуватися відхилення показників інструментального обстеження поза нормальні величини. Аналіз смертельних випадків внаслідок гострого фізичного навантаження,

як серед спортсменів, так і серед осіб, які не займалися спортом вказує, що основною причиною смерті є захворювання серця, які були до фізичного навантаження і які виникли внаслідок фізичного перенапруження [1, 10, 18]. Щорічно від раптової серцевої смерті (РСС) помирає 1 з 200 тис юних спортсменів, однак лише 20% випадків реєструються під час тренувань. Відомо, що ризик виникнення РСС у спортсменів в 5–10 раз вище, ніж у людей, які не займаються спортом [14]. За даними Міжнародного олімпійського комітету причиною у більш ніж 90% РСС нетравматичного характеру є серцево-судинні захворювання. Основними причинами РСС у атлетів у Західній Європі і США, є гіпертрофічна кардіоміопатія, аритмогенна дисплазія правого шлуночка, вроджені аномалії коронарних артерій, міокардити, ураження клапанів [3, 20].

Використання електрокардіографічного обстеження у 12 відведеннях дає можливість виявляти патологічні в серці, однак через подібність між деякими результатами ЕКГ, пов'язаними з фізіологічною адаптацією до тренувань та захворюваннями серця, інтерпретація ЕКГ у спортсменів часто є складним завданням [11, 15, 16, 17]. Існує позитивна кореляція між вищою інтенсивністю спорту та підвищенням поширеності патологічної ЕКГ [6]. За допомогою багатофакторного аналізу доведено, що інтенсивні тренування (IP 1.55, 1.18-2.03; $p = 0.002$) та міжнародний рівень змагань (OR 1.50, 95% ДІ 1.04-2.14; $p = 0.027$) були незалежними предикторами патологічної ЕКГ [8]. За даними [8, 16] серед обстежених 1072 осіб 21,8% спортсменів мали патологічну ЕКГ і 11,2% потребували ехокардіографічного обстеження, 1,7% – проведення стрес-тестів, 1,2% холтеровського моніторування

ЕКГ, 1,2% – магнітно-резонансних досліджень серця та інші – 0,4%

За даними консенсусу в Європейському журналі превентивної кардіології 2016 року до фізіологічних змін у спортсменів відносяться синусова брадикардія, синусова аритмія, надшлуночкова екстрасистолія, атріовентрикулярна блокада I ст, неповна блокада правої ніжки пучка Гіса, окремі критерії гіпертрофії лівого шлуночка (ГЛШ), синдром ранньої реполяризації шлуночків (СРПШ). До патологічних ознак на ЕКГ віднесено інверсію зубця Т, депресію сегмента ST, патологічні зубці Q, повну блокаду лівої ніжки пучка Гіса, порушення внутрішньошлуночкової провідності, відхилення електричної осі серця вліво, ознаки збільшення розмірів лівого передсердя, гіпертрофії правого шлуночка, синдром преекзитації, подовжений або вкорочений інтервал QT, синдром Бругада, брадикардію < 30/хв, передсердні чи шлуночкові тахіаритмії, часту шлуночкову екстрасистолію.

26–27 лютого 2015 року в Сієтлі, штат Вашингтон, США відбулося засідання міжнародної групи експертів з спортивної кардіології, генетичних захворювань серця та спортивної медицини з приводу стандартів інтерпретації ЕКГ у спортсменів. Виявлені у спортсмена критерії у вигляді синусової брадикардії більше 30 уд. за хв, неповної блокади правої ніжки пучка Гіса, деяких ознак ГЛШ, СРПШ, ектопічного передсердного ритму, атріовентрикулярної блокади II ст. вважаються проявом адаптації спортсмена до регулярного фізичного навантаження. Патологічні зміни: інверсія зубця Т, повна блокада лівої ніжки пучка Гіса, порушення внутрішньо-шлуночкової провідності з тривалістю комплексу QRS > 140 мс, патологія лівого передсердя, гіпертрофія правого шлуночка, синдром Вольфа-Паркінсона-Уайта, тривалість корегованого QT \geq 470 мс у чоловіків і \geq 480 мс у жінок, атріовентрикулярна блокада високого ступеня, ФП або тріпотіння передсердь, шлуночкова екстрасистолія високих градацій [7, 9] потребують призначення додаткового обстеження. Згідно Сієтльських критеріїв число патологічних ЕКГ у спортсменів вірогідно зменшилось [8, 16]. Значний інтерес представляють синдром СРПШ та зміни тривалості інтервалу QT для прогнозування виникнення РСС у спортсменів.

СРПШ – це електрофізіологічний феномен, який характеризується підйомом сегмента ST (точки j або хвилі з'єднання на низхідній частині зубця R) та поворотом електричної осі серця проти

годинникової стрілки по повздовжній осі. Підйом сегмента ST може поєднуватися при СРПШ із позитивними або негативними зубцями Т. Класифікація СРПШ запропонована Шуленіном С. Н. [5] враховує загальну кількість відведень, в яких виявляються ознаки j-point та j-wave. Вираженість синдрому визначається загальною кількістю відведень, в яких виявляються ознаки j-point та j-wave. Виявлення ознак СРПШ у 2–3 відведеннях ЕКГ відповідають I класу, в 4–5 відведеннях – II класу, 6 та більше відведень із СРПШ – III класу. Вважається, що цей синдром є проявом аномалії передсердно-шлуночкового проведення з функціонуванням додаткових атріовентрикулярних шляхів з вираженим антеградним проведенням імпульсу. У людей з синдромом укороченого інтервалу QT, ЕКГ-ознаки ранньої реполяризації зустрічаються в 65% випадків, а їх наявність вважається фактором ризику розвитку аритмічних епізодів [2, 13, 19].

Синдром подовженого інтервалу Q-T проявляється тривалістю корегованого QT \geq 470 мс у чоловіків і \geq 480 мс у жінок, на фоні якого виникають пароксизми шлуночкової тахікардії типу “пірует”, що клінічно проявляються синкопальними станами. Тривалість інтервалу Q-T на ЕКГ сумарно відображає процеси деполіаризації і реполіаризації в кардіоміоцитах, а їх порушення ведуть до подовження інтервалу Q-T. При цьому синдромі виникає трансформація “torsade de pointes” у фібриляцію шлуночків, що призводить до смерті спортсмена [3].

У осіб з синдромом короткого інтервалу QT часто з'являються синкопальні стани і випадки РСС при величині інтервалу QT < 320 мс. Причиною синкопальних станів є шлуночкові порушення ритму, які можуть бути першим проявом захворювання. Генетичне обстеження пацієнтів довело, що синдром короткого інтервалу QT є спадковою патологією при мутації гена калієвих каналів. У хворих з синдромом укороченого інтервалу QT, ЕКГ-ознаки ранньої реполяризації зустрічаються в 65% випадків, а їх наявність вважається фактором ризику розвитку аритмічних епізодів [4].

Отже, виявлені зміни на ЕКГ у спортсмена потребують ретельного аналізу і, при потребі, використання сучасних методів інструментальної діагностики для виявлення захворювання.

Заключення. Своєчасне виявлення змін на ЕКГ у спортсменів, дообстеження і недопущення їх до змагальної діяльності дадуть змогу зменшити частоту раптової серцевої смерті.

Література

1. Gavrilova EA. Sportivnoe serdtse. *Stressornaya kardiomiopatiya*. M: Izd-vo Sovetskiy sport, 2007. 22 s. [Russian].
2. Ignatova TB. Sindrom rannoyi repolyarizatsiyi shlunochkiv yak marker rozvitku sertsevo-sudinnoyi patologiyi v maybutnomu. *Perinatologiya i pediatriya*. 2015; 4 (64):77-81. doi10.15574/PP.2015.64.77 [Ukrainian].

3. Zharinov OY, Korchaka SI. Osoblivosti interpretatsiyi elektrokardiogrami u sportsmeniv: Siyetliski kriteriyi – 2017: [digital resource]. Available from: <http://health-ua.com/article/30812-osoblivost-nterpretatc-elektrokardiogrami-u-sportsmenv-stlisk-kriter>.
4. Fomina IG, Tarzimanova AI. Sindrom korotkogo intervala QT. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2006; 5 (7): 83-5.
5. Shulenin SN, Boytsov SA, Bobrov AL. Klinicheskoe znachenie sindrom ranney repolyarizatsii zheludochkov, algoritm obsledovaniya patsientov. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*. 2013; 1: 118-24.
6. Dores H, Malhotra A, Sheikh N, Millar L, Dhutia H, Narain R, Merghani A, Papadakis M, Sharma S. Abnormal electrocardiographic findings in athletes: Correlation with intensity of sport and level of competition. *Rev Port Cardiol*. 2016 Nov; 35 (11): 593-600. PMID: 27693111. doi: 10.1016/j.repc.2016.04.012.
7. Serratos-Fernández L, Pascual-Figal D, Masiá-Mondéjar MD, Sanz-de la Garza M, Madaria-Marijuan Z, Gimeno-Blanes JR, Adamuz C. Comments on the New International Criteria for Electrocardiographic Interpretation in Athletes. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2017 Nov; 70 (11): 983-90. PMID: 28928069. doi: 10.1016/j.rec.2017.08.015.
8. Dhutia H, Malhotra A, Gabus V, Merghani A, Finocchiaro G, Millar L, Narain R, Papadakis M, Naci H, Tome M, Sharma S. Cost Implications of Using Different ECG Criteria for Screening Young Athletes in the United Kingdom. *J Am Coll Cardiol*. 2016 Aug 16; 68 (7): 702-11. PMID: 27515329. doi: 10.1016/j.jacc.2016.05.076.
9. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J, Ashley E, Asplund CA, Baggish AL, Börjesson M, Cannon BC, Corrado D, DiFiori JP, Fischbach P, et al. Electrocardiographic Interpretation in Athletes: the 'Seattle Criteria'. *Br J Sports Med*. 2013; 47: 122-4. PMID: 23303758. DOI: 10.1136/bjsports-2012-092067.
10. Price DE, McWilliams A, Asif IM, Martin A, Elliott SD, Dulin M, Drezner JA. Electrocardiography-inclusive screening strategies for detection of cardiovascular abnormalities in high school athletes. *Heart Rhythm*. 2014 Mar; 11 (3): 442-9. PMID: 24315964. doi: 10.1016/j.hrthm.2013.12.002.
11. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J, et al. Electrocardiographic interpretation in athletes: the 'Seattle criteria'. 2015: [digital resource] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23303758>.
12. Drezner JA, Owens DS, Prutkin JM, Salerno JC, Harmon KG, Prosis S, Clark A, Asif IM. Electrocardiographic Screening in National Collegiate Athletic Association/Athletes. *Am J Cardiol*. 2016; 118 (5): 754-9. PMID: 27496294. DOI: 10.1016/j.amjcard.2016.06.004.
13. Enescu O, Cinteza M, Vinereanu D. Early Repolarization Syndrome – to Be or Not to Be Benign. *Journal of Clinical Medicine*. 2011; 6 (3): 2015-19.
14. Halawa B. Cardiovascular diseases as a cause of sudden death in athletes. *Pol Merkur Lekarski*. 2004; 16 (91): 5-7. PMID: 15074012.
15. Drezner JA, Sharma S, Baggish A, Papadakis M, Wilson MG, Prutkin JM, Gerche A, Ackerman MJ, et al. International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: Consensus statement. *Br J Sports Med*. 2017 May; 51 (9): 704-31. PMID: 28258178. doi: 10.1136/bjsports-2016-097331.
16. Sharma S, Drezner J, Baggish A, Papadakis M, Wilson MG, Prutkin JM, La Gerche A, Ackerman MJ, et al. International Recommendations for Electrocardiographic Interpretation in Athletes. *J Am Coll Cardiol*. 2017; 69 (8): 1057-75. PMID: 28231933. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.01.015.
17. Lisman KA. Electrocardiographic Evaluation in Athletes and Use of the Seattle Criteria to Improve Specificity. *Methodist Debakey Cardiovasc J*. 2016 Apr-Jun; 12 (2): 81-5. PMID: 27486489. PMID: PMC4969031. doi: 10.14797/mdcj-12-2-81.
18. Mélon P. Sudden cardiac death prevention in athletes. Electrocardiogram interpretation: the Seattle criteria. *Rev Med Liege*. 2014 Dec; 69 (12): 668-70. PMID: 25796784.
19. Stern S. Clinical aspects of the early repolarization syndrome: a 2011 Update. *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2011; 16 (2): 192-5. PMID: 21496171. DOI: 10.1111/j.1542-474X.2011.00429.x.
20. Zorzi A, ElMaghawry M, Corrado D. Evolving interpretation of the athlete's electrocardiogram: from European Society of Cardiology and Stanford criteria, to Seattle criteria and beyond. *J Electrocardiol*. 2015 May-Jun; 48 (3): 283-91. PMID: 25724348. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2015.01.007.

УДК 616.12-073.97:796.015.6

**РИСК ВНЕЗАПНОЙ СМЕРТИ У СПОРТСМЕНОВ:
ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ**

Полянская О. С.

Резюме. Современный спорт высоких достижений требует максимальной мобилизации функциональных резервов и компенсаторно-приспособительных реакций человека, а значительные физические нагрузки могут приводить к патологическим изменениям на ЭКГ. Обнаруженные у спортсмена Сиетлские критерии в виде синусовой брадикардии более 30 уд. за мин, неполной блокады правой ножки пучка Гиса, некоторых признаков ГЛЖ, синдрома ранней реполяризации желудочков, эктопический предсердный ритм, блокада II ст. считаются проявлением адаптации к регулярной физической нагрузке. Патологические

изменения: инверсия зубца Т, полная блокада левой ножки пучка Гиса, нарушения внутрижелудочковой проводимости с длительностью комплекса QRS > 140 мс, патология левого предсердия, гипертрофия правого желудочка, синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта, продолжительность коррегированного QT \geq 470 мс у мужчин и \geq 480 мс у женщин, блокада высокой степени, ФП или трепетание предсердий, желудочковая экстрасистолия высоких градаций нуждаются в назначении дополнительного обследования.

Ключевые слова: внезапная смерть, электрокардиографические критерии, спортсмены.

UDC 616.12-073.97:796.015.6

**Risk Of Sudden Death In Athletes:
Electrocardiographic Criteria**

Polianska O. S.

Abstract. Modern sports of high achievements require the maximum mobilization of functional reserves, compensatory and adaptive reactions of an athlete. Thus, significant physical activity can lead to pathological changes in the electrocardiogram.

According to the consensus of the European Union of 2016, physiological changes in the electrocardiogram include: sinus bradycardia, sinus arrhythmia, supraclavicular extrasystole, atrioventricular blockade of the I st., incomplete blockade of the right foot of the His bundle, separate criteria for left ventricular hypertrophy, syndrome of early ventricular repolarization, and pathological signs include inversion T-wave, depression of the segment ST, pathological teeth Q, complete blockade of the left leg of the His bundle, violation of intraventricular conduction, deviation of the electrical axis of the heart to the left, signs of enlargement of the left atrium, right ventricular hypertrophy, preexcitation syndrome, prolonged or shortened QT interval, Brugada syndrome, bradycardia < 30/min, atrial or ventricular tachyarrhythmia. The frequent ventricular extrasystole which is defined by sports doctor.

The athlete Seattle criteria found in the form of sinus bradycardia is greater than 30 doses per minute, incomplete blockade of the right leg of the His bundle, some signs of GFR, early ventricular repolarization, ectopic atrial rhythm, atrioventricular blockade of the II st. are considered to be manifestations of adaptation to regular physical activity.

Pathological changes are: inversion of the T wave, complete blockade of the left leg of the His bundle, violation of intraventricular conduction with duration of QRS > 140 ms, left atrial pathology, right ventricular hypertrophy, Wolf-Parkinson-Wyth syndrome, corrected QT \geq 470 ms in men and \geq 480 ms in women, atrioventricular blockade of high degree, AF or Atrial flutter, ventricular extrasystoles of high gradations. All the above mentioned require the appointment of additional examination.

Keywords: sudden death, electrocardiographic criteria, athletes.

Стаття надійшла 07.11.2017 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування