

*Бань А.С., Загородный Г.М., Гонестова В.К., Пономаренко И.Н.*

## **Нарушения проводимости сердца у высококвалифицированных спортсменов игровых видов спорта**

*ГУ «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,  
НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь*

Представлены результаты исследования проводимости сердца у высококвалифицированных спортсменов игровых видов спорта (баскетболистов, волейболистов), выделены нарушения, требующие внимательного отношения врача и дополнительного обследования спортсменов.

Ключевые слова: спортсмены, ЭКГ, проводимость сердца

### **Введение**

Одним из основных методов оценки функционального состояния спортсменов является электрокардиография (ЭКГ). При интерпретации ЭКГ большое значение имеет выявление различных нарушений со стороны проводящей системы сердца, которые могут быть проявлением патологии сердца. Выраженные нарушения проводимости влияют на гемодинамику, способствуют ремоделированию сердца, что особенно важно для спортсменов, испытывающих большие физические нагрузки.

Следует отметить, что функциональное состояние спортсменов имеет свои особенности, связанные с влиянием на организм высоких тренировочных и соревновательных нагрузок [7, 11], которые необходимо учитывать при интерпретации методов обследования. При этом врачу необходимы определенные «нормативы», ориентируясь на которые, он мог бы судить, являются ли выявленные изменения характерными для большинства людей определенной категории, или они могут оказаться проявлением какого-либо патологического процесса [14].

Определение диапазона нормальных значений показателей ЭКГ у спортсменов представляет собой чрезвычайно актуальную задачу для разработки практических рекомендаций в отношении медицинского сопровождения и корректировки тренировочного процесса.

Целью настоящей работы было оценить функцию проводимости сердца высококвалифицированных спортсменов игровых видов спорта (баскетболистов, волейболистов) с помощью стандартной или 5-минутных фрагментов ЭКГ в состоянии покоя и выделить феномены, не являющиеся типичными и требующие более внимательного отношения врача и дополнительного обследования спортсмена.

### **Материалы и методы**

Был проведен анализ 174 стандартных или 5-минутных фрагментов ЭКГ высококвалифицированных спортсменов игровых видов спорта (баскетболистов, волейболистов), проходивших обследование в НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь в 2006 – 2009 гг. В исследовании принимали участие 90 мужчин и 84 женщины, все спортсмены имели высокую спортивную квалификацию (1 взрослый разряд – 19 человек, кандидаты в мастера спорта – 55

человек, мастера спорта – 85 человек, мастера спорта международного класса – 15 человек). Средний возраст составил  $23,1 \pm 4,26$  года (от 17 до 34 лет).

Спортсменам в состоянии относительного покоя в утреннее или дневное время выполнялась стандартная или 5-минутная запись ЭКГ с использованием программно-аппаратного комплекса «Поли-Спектр».

Проанализированные данные были занесены в электронные таблицы «Microsoft Excel XP» и обработаны с использованием общепринятых математико-статистических методов.

Результаты и обсуждение

Нарушения проводимости могут быть представлены на любом из уровней проводящей системы сердца [1]. К нарушениям проводимости сердца относят синоатриальные (СА), внутрипредсердные, атриовентрикулярные (АВ), внутрижелудочковые блокады, асистолию желудочков, синдромы преждевременного возбуждения желудочков [6]. Нарушения проводимости могут также наблюдаться одновременно на разных уровнях, отражая распространенное поражение проводящей системы сердца [3].

У 4 спортсменов (2,7% от числа обследований с 5-минутными записями ЭКГ) наблюдалась синоатриальная блокада II степени, тип I. Другие типы СА-блокад не выявлялись. Таким образом, можно говорить о том, что СА-блокада не является обычным явлением среди спортсменов игровых видов спорта.

Важным фактором, способствующим возникновению СА-блокады, служат вегетативные влияния, связанные с повышенным тонусом блуждающего нерва [6, 10]. Вместе с тем, многие авторы отмечают среди причин возникновения СА-блокады воспалительные или дегенеративные изменения в синусовом узле или в окружающей его ткани [10], миокардиты, токсическое действие лекарственных средств [6], относят ее к проявлениям дисфункции синусового узла [10, 14]. Все это позволяет говорить о том, что выявление СА-блокады заслуживает внимания врача и дополнительного обследования спортсмена.

Процесс деполяризации предсердий отражает зубец Р. Увеличение его продолжительности или расщепление вершины может свидетельствовать о межпредсердной блокаде и/или об увеличении левого предсердия [10]. В норме продолжительность зубца Р составляет до 100 мс [10]. Межпредсердная блокада I степени (неполная блокада пучка Бахмана) характеризуется расширением зубца Р более 0,11 с [9] (по данным некоторых авторов более 0,12 с [15]) и/или его расщеплением [9,15].

При анализе электрокардиограмм спортсменов игровых видов спорта было выявлено, что в среднем продолжительность зубца Р была  $102,4 \pm 11,2$  мс (от 70 до 137 мс). При этом длительность зубца Р 100 мс и более наблюдалась у 74,5% спортсменов, более 110 мс – у 22%, более 120 мс – у 1,7% (3 человека).

Таким образом, продолжительность зубца Р на ЭКГ высококвалифицированных спортсменов игровых видов спорта в большинстве случаев превышала общепринятую норму. При выявлении зубца Р продолжительностью более 120 мс следует рекомендовать проведение дополнительного обследования спортсмена (эхокардиография (ЭхоКГ)).

Клиническое значение межпредсердных блокад определяется нарушениями гемодинамики и предсердными аритмиями. В результате электрической

неоднородности, вызванной задержкой проведения импульса в предсердиях, создаются условия, как для формирования очагов патологического автоматизма, так и для re-entry [12].

Скорость прохождения возбуждения от синоатриального узла до миокарда желудочков отражает интервал PQ. В норме значение интервала PQ у взрослых составляет от 0,12 с до 0,2 с [1,9,10], по мнению некоторых авторов до 0,22 с [13, 15]. Считается, что интервал PQ зависит от ЧСС [10, 12, 15].

При анализе ЭКГ спортсменов продолжительность интервала PQ была от 108 мс до 239 мс, в среднем  $158,8 \pm 25,3$  мс (при ЧСС  $56,3 \pm 8,8$  уд/мин). Увеличение продолжительности интервала PQ более 200 мс наблюдалось у 11 (6,3 %) человек (при средней ЧСС в этой группе 54,3 уд/мин). Менее, чем у 5% спортсменов интервал PQ был 210 мс и более. АВ блокады II и III степени не наблюдались. Нарушения АВ проведения регистрируются у 0,5 – 2% здоровых лиц [8], при суточном мониторинговании – у 2 – 8% (возникают, как правило, ночью на фоне брадикардии) [14].

Среди причин замедления АВ проводимости исследователи отмечают миокардиты различной этиологии, ишемическую болезнь сердца, врожденные пороки сердца, прием некоторых лекарственных препаратов, гиперкалиемию [10, 15, 12], генетические нарушения [17], а также увеличение тонуса блуждающего нерва [4, 8, 12, 15].

В исследовании Анцуповой и соавт., 2008, было показано, что у детей с длительностью интервала PQ более 230 мс отмечалось увеличение левого желудочка, у детей с длительностью интервала PQ до 230 мс увеличение камер сердца отсутствовало [2].

Наблюдения некоторых исследователей за юношами с АВ блокадами в течение 20 лет показали, что при наличии АВ блокады существует большой риск ее прогрессирования до более высоких степеней, вплоть до появления синкопальных состояний и развития синдрома внезапной смерти [17].

Таким образом, АВ-блокада I степени встречается у спортсменов игровых видов спорта чаще, чем в общей популяции (6,3% по сравнению с 0,5 – 2%). Удлинение интервала PQ часто расценивается как проявление повышенного тонуса парасимпатической нервной системы [4,5]. Тем не менее, учитывая риск влияния на гемодинамику и возникновения АВ блокад более высокой степени, а также относительно невысокую частоту встречаемости среди спортсменов данной группы, выявление АВ блокады I степени (особенно при длительности интервала PQ 210 мс и более) и АВ блокады более высоких степеней заслуживает внимательного отношения врача и проведения дополнительного обследования (нагрузочное тестирование, Холтеровское мониторирование).

Важное прогностическое значение имеет также укорочение интервала PQ. Синдромы WPW и CLC обусловлены наличием дополнительных путей проведения импульса от предсердия к желудочкам. Наличие дополнительных путей проведения создает условия для циркуляции импульса и развития аритмий. У большинства пациентов с синдромами WPW и CLC отмечаются различного рода нарушения ритма (экстрасистолия, пароксизмы суправентрикулярной тахикардии, трепетания или мерцания предсердий, желудочковая тахикардия) [1,15]. Постоянный синдром WPW, тем более с приступами аритмии, нарушает

внутрисердечную гемодинамику, что ведет к расширению камер сердца и снижению сократительной способности миокарда [3].

Укороченный (менее 120 мс) интервал PQ наблюдался у 3,4% обследованных спортсменов. Характерной для WPW синдрома дельта-волны не наблюдалось ни в одном случае.

Наличие дополнительных путей проведения является фактором риска развития внезапной сердечной смерти у спортсменов вследствие нарушения ритма [23].

При обнаружении укороченного интервала PQ следует проводить дополнительное обследование с использованием электрофизиологического исследования, Холтеровского мониторирования, нагрузочного тестирования, ЭхоКГ.

Замедление внутрижелудочковой проводимости может быть обусловлено нарушениями проводимости в системе Гиса-Пуркинье и/или увеличением размеров желудочков сердца. В норме продолжительность комплекса QRS, измеренного во II стандартном отведении, составляет 0,06 – 0,08 с (до 0,1 с) [10, 15]. Современная аппаратура позволяет измерять продолжительность интервалов по всем синхронно зарегистрированным отведениям от самого раннего начала до самого позднего окончания. При использовании такого подхода продолжительность комплекса QRS в некоторых случаях увеличивается.

Согласно рекомендациям Американской Ассоциации Сердца (AHA) у здоровых взрослых мужчин в норме она составляет до 110 мс [16].

У обследованных спортсменов продолжительность комплекса QRS в среднем составила  $99,7 \pm 9,8$  мс. Более чем у половины (52,6%) продолжительность комплекса QRS была 100 мс и больше, у 19,7% спортсменов – 110 мс и больше, у 3,4% случаев – 120 мс и больше.

Достаточно большой процент встречаемости уширения комплекса QRS среди спортсменов игровых видов спорта, вероятно, связан со свойственным спортсменам увеличением массы миокарда желудочков, развивающимся в связи с адаптацией сердца к высоким физическим нагрузкам.

Признаки неполной блокады правой ножки пучка Гиса (БПНПГ) были выявлены у 20 спортсменов (11,5%), блокады передней ветви левой ножки пучка Гиса – у 1 спортсмена, полной блокады правой ножки – также у 1 спортсмена (0,5%).

По данным различных исследователей БПНПГ у спортсменов наблюдается достаточно часто (до 35-50%, чаще у спортсменов, тренирующихся на выносливость) [19, 21] и считается вариантом нормы [13, 18]. Часто неполная БПНПГ наблюдается при гипертрофии правого желудочка и служит в таких случаях проявлением гипертрофии, а не нарушения проводимости [10, 21].

Полная блокада правой ножки пучка Гиса или левой ножки пучка Гиса встречается у спортсменов редко (менее 2%) и является возможным маркером заболевания сердечно-сосудистой системы [22].

При выявлении у спортсмена уширения комплекса QRS (120 мс и более), полной БПНПГ, блокад ветвей левой ножки пучка Гиса необходимо рекомендовать дополнительное обследование, включая ЭхоКГ, Холтеровское мониторирование, нагрузочное тестирование.

**Заключение**

Резюмируя вышесказанное, можно говорить о том, что внимательного отношения

врача и дополнительного обследования спортсмена требуют такие изменения на ЭКГ, как синоатриальные блокады, увеличение продолжительности зубца Р более 120 мс, АВ блокада I степени с длительностью интервала PQ 210 мс и более, а также АВ блокады более высоких степеней, укорочение интервала PQ менее 120 мс, уширение комплекса QRS 120 мс и более, полная блокада правой ножки, блокады ветвей левой ножки пучка Гиса.

#### Литература

1. Аксельрод, А. С. / Холтеровское мониторирование ЭКГ: возможности, трудности, ошибки / А. С. Аксельрод, П. Ш. Чомахидзе, А. Л. Сыркин. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. 192 с.
2. Атриовентрикулярная блокада I степени у детей, клинические варианты и диагностика / Е. С. Анцупова [и др.] // Вестник аритмологии. 2008. № 52. С. 57–62.
3. Беляева, Л. М. Нарушения ритма сердца и проводимости у детей и подростков: учеб.-метод. пособие / Л. М. Беляева, Е. К. Хрусталева, Е. А. Колупаева. 3-е изд., перераб. и доп. Минск: БелМАПО, 2009. 48 с.
4. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / под ред. А. М. Вейна. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. 752 с.
5. Граевская, Н. Д. Спортивная медицина: Курс лекций и практические занятия: учеб. пособие / Н. Д. Граевская, Т. И. Долматова. М.: Советский спорт, 2004. 304 с.
6. Губкин, С. В. Аритмии и блокады сердца: метод. рекомендации / С. В. Губкин. Минск: УП «Технопринт», 2004. 59 с.
7. Земцовский, Э. В. Спортивная кардиология / Э. В. Земцовский. СПб.: Гиппократ, 1995. 448 с.
8. Макаров, Л. М. Холтеровское мониторирование: рук. для врачей по использованию метода у детей и лиц молодого возраста / Л. М. Макаров. М.: изд-во Медпрактика, 2000. С. 216.
9. Мурашко, В. В. Электрокардиография: учеб. пособие / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. М.: МЕДпресс-информ, 2001. 312 с.
10. Орлов, В. Н. Руководство по электрокардиографии / В. Н. Орлов. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. 528 с.
11. Особенности ЭКГ спортсмена / З. Г. Орджоникидзе [и др.] // Функциональная диагностика. 2005. № 4. С. 65–74.
12. Трешкур, Т. В. Атриовентрикулярные блокады: клиника, диагностика, лечение / Т. В. Трешкур. СПб.: ИНКАРТ, 2004. 80 с.
13. Хэмптон, Дж. Р. ЭКГ в практике врача / Дж. Р. Хэмптон. М.: Мед.лит., 2007. 432 с.
14. Шубик, Ю. В. Суточное мониторирование ЭКГ при нарушениях ритма и проводимости сердца / Ю. В. Шубик. СПб.: ИНКАРТ, 2001. 216 с.
15. Яковлев, В. М. Клиническая электрокардиография / В. М. Яковлев. Ростов н/Д: Феникс, 2007. 365.
16. AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram: Part III: Intraventricular Conduction Disturbances: A Scientific Statement From the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias

- Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society: Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology / B. Surawicz [et al.] // *Circulation*. 2009. Vol. 119. P. 235–240.
17. Bexton, R. S. First degree atrioventricular block / R. S. Bexton, A. J. Camm // *Eur. Heart J*. 1984. Vol. 5, Suppl A. P. 107–109.
18. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology / D. Corrado [et al.] // *Eur Heart J*. 2005. Vol. 26. P. 516–524.
19. Clinical significance of abnormal electrocardiographic patterns in trained athletes / A. Pelliccia [et al.] // *Circulation*. 2000. Vol. 102. P. 278–284.
20. Compound heterozygosity for mutations (W 156X and R225W) in SCNSA Associated with Severe cardiac Conduction Disturbances and Degenerative Changes in the Conduction System / C. R. Bezzina [et al.] // *Circ. Research*. 2003. Vol. 92. P. 159.
21. Electrocardiographic findings in athletes: the prevalence of left ventricular hypertrophy and conduction defects / J. B. Langdeau [et al.] // *Can J Cardiol*. 2001. Vol. 17. P. 655–659.
22. Elizari, M. V. Hemiblocks revisited / M. V. Elizari, R. S. Acunzo, M. Ferreiro // *Circulation*. 2007. Vol. 115. P. 1154–1163.
23. Recommendations for participation in leisure-time physical activity and competitive sports of patients with arrhythmias and potentially arrhythmogenic conditions. Part 1: supraventricular arrhythmias and pacemakers / H. Heidbuchel [et al.] // *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006. Vol. 13. P. 475–484.