

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ QT-ИНТЕРВАЛОВ СПОРТСМЕНОВ-ФРИДАЙВЕРОВ ПО ПАРАМЕТРАМ ЭКГ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Кузнецова Валерия Игоревна

бакалавр, Воронежский государственный университет, РФ, г. Воронеж

Сулин Валерий Юрьевич

научный руководитель, доцент, Воронежский государственный университет, РФ, г. Воронеж

Цель данной работы состояла в оценке вариабельности QT-интервалов фридайверов по параметрам ЭКГ высокого разрешения.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Регистрация ЭКГ высокого разрешения спортсменов в состоянии функционального покоя.
2. Анализ амплитудно-временных параметров ЭКГ высокого разрешения обследованных спортсменов.

Исследования с участием 9 (3 юношей и 6 девушек) спортсменов-фридайверов проведены в лаборатории электрофизиологии и функциональной диагностики им. проф. А.И. Лакомкина кафедры физиологии человека и животных медико-биологического факультета Воронежского госуниверситета.

Регистрацию ЭКГ высокого разрешения (ЭКГ ВР) проводили в положении сидя в течение 5 минут с помощью аппаратно-программного комплекса «Нейрон-спектр 4П» (ООО «Нейрософт», РФ) в I, II, III стандартных отведениях и в грудном отведении с частотой дискретизации 5000 Гц, фильтром низких частот 0.05 Гц и фильтром верхних частот 75 Гц. Для регистрации ЭКГ в грудном отведении использовали одноразовые ЭКГ электроды Skintact FS-50, которые крепили по окологрудной линии (línea parasternalis) в IV-V межреберье один электрод крепили вентрально (соответствовал расположению V3), второй – дорсально на поверхность грудной клетки. Электрическое сопротивление под электродами не превышало 10 кОм. Для адаптации обследуемого к условиям регистрации отводили 5-10 минут.

Первичный анализ ЭКГ проводили с помощью оригинальной программы, позволяющей автоматически выделять PQRS комплексы. Затем методом усреднения 12 последовательных кардиоциклов проводили амплитудно-временной анализ зубцов и QT-интервалов. В нашем исследовании были оцифрованы и выделены более 2800 отдельных ЭКГ кардиоциклов.

По результатам анализа вариабельности сердечного ритма спортсменов в состоянии покоя установлено, что средняя длительность RR интервалов соответствовала умеренно брадикардическому типу (табл. 1). По данным многих исследований у спортсменов при регулярных занятиях развивается брадикардия тренированности.

По величине нормированного вариационного размаха можно заключить, что для спортсменов характерна выраженная синусовая аритмия ($HBP > 0.29$, табл. 1). Величина вариационного размаха по Р.М. Баевскому позволяет оценить эффект вегетативных кардиорегуляций. В наших исследованиях параметры кардиоритма соответствовали умеренному преобладанию парасимпатических влияний на сердечную деятельность спортсменов (табл. 1).

Таблица 1.

Характеристика ЭКГ обследованных спортсменов в состоянии функционального покоя

Показатель	среднее±ошибка (мс)	СКО (мс)	КВ (%)	Мин (мс)	Макс (мс)	ВР (мс)	НВР (мс)
RR (мс)	1049,7±5,27	78,50	7,48	801,00	1204,00	403,00	0,38
QT(мс)	444,4±0,96	14,34	3,23	420,40	466,80	46,40	0,10
Диастола (мс)	605,3±5,12	76,30	12,61	355,00	747,00	392,00	0,65
QT/RR	0,426±0,002	0,034	7,946	0,370	0,560	0,190	0,446

Обозначение: СКО – среднее квадратическое отклонение, КВ – коэффициент вариации, ВР – вариационный размах, НВР – нормированный вариационный размах

Длительность QT-интервалов отражает электрические процессы возбуждения миокарда желудочков. По результатам проведенного анализа установлено, что средняя продолжительность электрической систолы обследованных спортсменов составила 444 мс, что превышает возрастные нормы для лиц, не занимающихся регулярно спортом. Следует обратить также внимание на то, что вариабельность QT-интервалов фридайверов минимальна: коэффициент вариации более чем в 2 раза меньше КВ кардиоинтервалов и составил в среднем 3.23% (табл. 1).

Рассчитанные средние длительность диастолы (605 мс) и относительная длительность электрической систолы (42%) указывают на адаптированность к физическим нагрузкам и функциональную эффективность сердечной деятельности обследованных спортсменов (табл. 1).

Были рассчитаны амплитудно-временные параметры Р, Q, R, S и Т зубцов, (табл. 2).

Таблица 2.

Средние значения амплитудных параметров зубцов ЭКГ высокого разрешения обследованных спортсменов (мкВ) в состоянии функционального покоя

зубцы	среднее±ошибка (мкВ)	СКО (мкВ)	КВ (%)	Мин (мкВ)	Макс (мкВ)	ВР (мкВ)	НВР (мкВ)
Р	46,84±0,68	8,97	19,14	29	75	46	0,982
Q	451,67±2,82	37,20	8,24	343	506	163	0,361
R	776,76±4,89	64,54	8,31	637	890	253	0,326
S	133,89±0,93	12,26	9,16	110	160	50	0,373
T	97,09±1,10	14,55	14,99	61	124	63	0,649

Обозначение: СКО – среднее квадратическое отклонение, КВ – коэффициент вариации, ВР –

вариационный размах, НВР – нормированный вариационный размах

Проведенный статистический анализ показал, что амплитуда зубцов QRS, отражающих деполяризацию миокарда желудочков наименее вариабельна - коэффициенты вариации этих показателей составили 8-9%. Наибольшая изменчивость характерна для амплитудных параметров зубцов Р и Т (табл. 2). Зубец Р отражает суммарный процесс возбуждения предсердий желудочков, прежде всего потенциал действия клеток синусного узла, который является функционально неоднородным и состоит из двух типов клеток: ритмозадающие Р-клетки (пейсмейкерные) и Т-клетки, обладающие меньшей автоматией.

Т-зубец отражает процессы реполяризации кардиомиоцитов желудочков, которые протекают более медленно чем деполяризация, и форма и амплитуда Т-зубца во многом определяются функциональным состоянием потенциалзависимых K^+ каналов.

Принято считать, что спортсмены являются особой профессиональной группой с регулярными повышенными нагрузками на сердечно-сосудистую систему и повышенным риском развития кардиальных осложнений.

По результатам проведенного исследования можно заключить, что регистрация и анализ ЭКГ высокого разрешения позволяет выявить у спортсменов после физических нагрузок изменения амплитудно-временные параметры ЭКГ, отражающих процессы возбуждения миокарда.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы в качестве физиологических критериев для оценки тренированности спортсменов.

На основании анализа полученных результатов были сделаны следующие выводы:

1. С помощью электрокардиографии высокого разрешения уточнены амплитудно-временные параметры основных зубцов и интервалов ЭКГ спортсменов.
2. Результаты анализа длительности RR-интервалов подтвердили развитие брадикардии тренированности у спортсменов-фридайверов.
3. Анализ вариабельности QT-интервалов показал, что относительная продолжительность электрической систолы желудочков до велоэргометрической пробы составляла 42% от длительности кардиоцикла, что позволяет оценить функциональную эффективность сердечной деятельности обследованных спортсменов.

Список литературы:

1. Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. — Новосибирск, 2000. — 18 с.
2. Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007, Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. — М. : ИМЭМО, 2007. — 39 с.
3. Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северо-Кавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. — М., 2002. — С.54—55.
4. Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб], 200520076. URL: <http://www.nlr.ru/lawcrnter/izd/index.html> (дата

обращения: 18.01.2007)

5. Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03.
<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007)
6. Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08)
7. Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения: 23.08.2007)
8. Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегиональной конф.— Ярославль, 2003.— 350 с.
9. Марьянских Д.М., Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11—12 сент.2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С.125–128.
10. Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки : учеб. для вузов. – М.: Проспект, 2006. – С.305–412.
11. Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.
12. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2006. — 494 с.
13. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп. М.:ИНФРА-М, 2006. 494 с.
14. Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.
15. Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедев Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745. 1998. Бюл. № 33.
16. Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – №10. – С. 76–86.
17. Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. Vol. 3. № 58. – P.75–85.
18. Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P.75–85.
19. Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №3. – С. 369–385.
20. Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С.340–342.
21. Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электронный ресурс]. – М. : Большая Рос. энцикл. [и др.], 1996. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).