

**ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ ЭКГ**

Пендрикова О. В., Марченкова А. А. Кремко А. И.

Научный руководитель: ассистент Е. С. Сукач

Учреждение образования

**«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь**

Введение

Спорт высших достижений — это модель деятельности, при которой у выдающихся рекордсменов функционирование почти всех систем организма может проявляться в зоне абсолютных физических и практических пределов здорового человека. При занятиях спортом основную нагрузку испытывает сердечно-сосудистая система. Вполне закономерно, что при систематических тренировочных занятиях в сердце происходит целый ряд изменений, которые определяются термином «физиологическое спортивное сердце». Во время нагрузки происходят многочисленные изменения сердечно-сосудистой системы. Все они направлены на выполнение одного задания: позволить системе удовлетворить возросшие потребности, обеспечив максимальную эффективность ее функционирования. Под влиянием нагрузок происходит ремоделирование миокарда, которое не может не отражаться в изменении электрокардиографических показателей на стандартной ЭКГ. Именно электрокардиография является наиболее удобным и информативным методом обследования сердца.

Цель

Провести анализ показателей ЭКГ у спортсменов пловцов в состоянии покоя.

Материал и методы исследования

Объектом исследования явились показатели ЭКГ функционального состояния организма пловцов. Обследование спортсменов проводилось на базе «Гомельский областной комплексный центр олимпийского резерва. Гомельский Дворец водных видов спорта». Пловцы были различного уровня подготовленности (от кандидатов в мастера спорта до Заслуженного мастера спорта). С помощью электрокардиографа «Альтоник-06», в который входит программное обеспечение «Кардис», было обследовано 17 спортсменов (12 юношей и 5 девушек) занимающихся плаванием. Средний возраст составил $15 \pm 1,06$ лет. В зависимости от пола спортсменов разделили по группам: 1-я группа — спортсмены женского пола (пловцы $n = 5$). Длина тела составила $Me = 170$ от 169 до 174 см, масса тела $Me = 58$ от 54 до 58 кг. 2-я группа — спортсмены мужского пола (пловцы $n = 12$). Длина тела составила $Me = 177$ от 181 до 186 см, масса тела $Me = 60$ от 70 до 74 кг. Программное обеспечение Кардис имеет средства измерений продолжительности интервалов и амплитуд элементов ЭКГ, а также осуществляет автоматический анализ ЭКГ, зарегистрированной в 12 общепринятых отведениях. Оценивались расчетными методами скорректированный интервал QTc по формуле Базетта ($QTc = QT / \sqrt{RR}$). А так же систолический показатель (СП), который отражает продолжительность электрической систолы в процентах от общей продолжительности сердечного цикла. $СП = QT/RR \times 100 \%$. Статистическая обработка данных осуществлялась с применением компьютерных программ «Exel» и «Statistica» 10.0. Учитывая, что распределение большинства показателей не подчиняется нормальному распределению, данные представлены в виде медианы и $Me (25 \%; 75 \%)$, где Me — медиана, 25 % — нижний перцентиль, 75 % — верхний перцентиль. При сравнении независимых групп использовали непараметрический метод — U-критерий Манна — Уитни. Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и исследования их обсуждение

В таблице 1 представлены показатели ЭКГ в состоянии покоя у спортсменов-пловцов.

Таблица 1 — Показатели ЭКГ в состоянии покоя у спортсменов-пловцов

Показатели ЭКГ	Медиана (25÷75 перцентиль)		Уровень значимости (1–2) p-level
	группа 1	группа 2	
ЧСС уд/мин	61 (55÷65)	74 (64÷78)	0,04
P, с	0,10 (0,10÷0,10)	0,11 (0,10÷0,11)	0,87
PQ, с	0,15 (0,15÷0,18)	0,16 (0,14÷0,18)	0,80
QRS, с	0,09 (0,08÷0,09)	0,09 (0,08÷0,09)	0,96
QT, с	0,42 (0,40÷0,42)	0,39 (0,36÷0,39)	0,01
QTс, с	0,39 (0,38÷0,42)	0,36 (0,35÷0,38)	0,04
QTс = QT / √RR	0,42 (0,40÷0,42)	0,41 (0,40÷0,43)	0,96
RR, с	0,97 (0,91÷1,08)	0,81 (0,76÷0,93)	0,04
СП, с	0,43 (0,39÷0,44)	0,46 (0,42÷0,47)	0,08
СП, %	43 (38,7÷44,3)	46 (42÷47)	0,08

Показатель, отражающий общее состояние сердечно-сосудистой системы и всего организма в целом является частота сердечных сокращений. В зависимости от потребностей организма, от его энергетических затрат и нервного напряжения на данный момент времени частота пульса может изменяться в довольно значительных пределах. Гендерные статистически значимые различия установлены в отношении показателей ЧСС, QT, QTс и RR: у юношей ЧСС на 18 % выше ($p = 0,04$), ниже QT на 7 % ($p = 0,01$), RR на 16 % ($p = 0,04$), в сравнении с девушками соответственно, данные представлены в таблице. Интервал P–Q, который соответствует времени прохождения возбуждения по предсердиям и атриовентрикулярному узлу до миокарда желудочков в покое находился в пределах нормы у всех обследуемых спортсменов: у девушек — 0,15 с, у юношей — 0,16 с (норма — 0,12–0,18 с). Комплекс QRS у обследуемых спортсменов составил $Me = 0,09$ с. Длительность QRS-комплекса обычно составляет 0,08–0,10 с [Л. А. Бутченко разработана система оценки амплитудных характеристик желудочкового комплекса]. Интервал QTс (электрической систолы желудочков) также был в референтных границах (0,36–0,39 с). Интервал QT — один из наиболее значимых параметров ЭКГ, удлинение QT расценивается как один из основных достоверных маркеров риска опасных желудочковых аритмий, удлиняется при кислородном голодании (ишемии миокарда, инфаркте). У девушек он составил 0,42 с, у парней — 0,39 с. Длительность интервала QT зависит от ЧСС, тонуca центров автономной нервной системы, действия гормонов и концентрации электролитов. В норме QT скорректированный $\leq 0,42$ с. По данному показателю различий не найдено, однако у девушек данный показатель находится на верхней границы нормы. Оценка продолжительности электрической систолы желудочков при различной частоте сердечных сокращений облегчается, если продолжительность желудочковой фазы (величину QT) вычислить к продолжительности всего сердечного цикла. У обследуемых спортсменов: у девушек — $Me = 43$ % при норме, равной 40–46 %, у юношей — 46 %, при норме, равной 37–43 %. В результате сравнительного анализа систолический показатель СП у спортсменов мужского пола выше нормы [1].

Выводы

В результате сравнительного анализа установлены гендерные статистически значимые различия в отношении показателей ЧСС, QT, QTс и RR, благодаря анализу показателей ЭКГ можно проводить дифференциальную диагностику физиологических и патологических изменений ЭКГ, а также вести мониторинг общего состояния спортсмена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сердечный цикл. Методы исследования сердечной деятельности в вопросах и ответах: учеб.-метод. пособие / А. И. Кубарко, Д. А. Александров, Н. А. Башаркевич. — Минск: БГМУ, 2012. — 61 с.
2. Гаврилова, Е. А. Спортивное сердце. Стрессорная кардиомиопатия / Е. А. Гаврилова. — М.: Совет. спорт, 2007. — 200 с.