

ИЗМЕНЕНИЯ НА ЭКГ У ЛЕГКОАТЛЕТОВ-СПРИНТЕРОВ ОДНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ, НО РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ПО ПОЛУ

Михалюк Е.Л., д. м. н., профессор,
Запорожский государственный медицинский
университет, Запорожье, Украина
evg.mikhalyuk@gmail.com

Аннотация. В начале подготовительного периода проведен анализ 144-х электрокардиограмм (69 женщин и 75 мужчин) в 12-ти отведениях легкоатлетов-спринтеров в возрасте от 12 до 28 лет, имеющих спортивную квалификацию от III разряда до заслуженных мастеров спорта Украины.

Сравнение данных ЭКГ у женщин и мужчин показало отсутствие достоверных различий по правильности сердечного ритма, вольтажу, расположению электрической оси сердца, наличию брадикардии, ЧСС в пределах 61-79 уд/мин, изменениям на ЭКГ, при этом зафиксировано достоверное различие по ЧСС 80 уд/мин и более ($p=0,05$).

Брадикардия встречалась у женщин в 36,2% случаев, а у мужчин в 44%. Изменения на ЭКГ были у 52,2% у женщин, а у мужчин в 46,7%. Анализ изменений на ЭКГ в виде СРРЖ и НБПНПГ показал, что у бегунов на дистанции 100-200 м СРРЖ встречается в 20,8% (4,8% у женщин и 16% у мужчин), а НБПНПГ – в 10,4% (7,6% у женщин и 2,8% у мужчин). После физической нагрузки в виде субмаксимального теста PWC_{170} у спортсменов с нижнепредсердным ритмом и ЭКГ-признаками КМПХФП происходила нормализация ЭКГ. У бегунов с синдромом CLC и БЗВЛНПГ по данным эхокардиографии не выявлены патологические изменения, а наличие СРРЖ и НБПНПГ следует рассматривать как особенность ЭКГ у этой категории спортсменов.

Ключевые слова: бегуны на дистанции 100-200 м, мужчины, женщины, электрокардиограмма, спортивная квалификация.

CHANGES TO ECG FOR SPRINKLER SPRINGERS ONE QUALIFICATION, BUT DIFFERENT BY SEX

Mikhalyuk E.L., Doctor of Medical Sciences, Professor,
Zaporozhye State Medical University,
Zaporozhye, Ukraine

Annotation. At the beginning of the preparatory period, an analysis of 144 electrocardiograms (69 women and 75 men) in 12 leads of athletes sprinters aged 12 to 28 years old, having sports qualification from the III grade to the honored masters of sports of Ukraine was carried out. Comparison of ECG data in women and men showed no significant differences in the correctness of heart rate, voltage, the

location of the electric axis of the heart, the presence of bradycardia, heart rate in the range of 61-79 beats per minute, changes in ECG, with a significant difference in heart rate of 80 beats/min and more ($p = 0.05$). Bradycardia occurred in women in 36.2% of cases, and in men in 44%. Changes in ECG were in 52.2% in women, and in men in 46.7%. Analysis of changes in the ECG in the form of SRHD and NBPPG showed that in runners at a distance of 100-200 m, the RVF occurs in 20.8% (4.8% in women and 16% in men), and the NBPHF in 10.4% 7.6% for women and 2.8% for men). After physical exertion in the form of a submaximal PWC₁₇₀ test, ECG normalization occurred in athletes with lower atrial rhythm and ECG signs of CMPP. Runners with CLC syndrome and BZVLNPG according to echocardiography did not show pathological changes, and the presence of CRHD and NBPPG should be considered as a feature of ECG in this category of athletes.

Keywords: runners at a distance of 100-200 m, men, women, electrocardiogram, sports qualification.

Введение. Известно, что кардиологические обследования у спортсменов, первым этапом которых является электрокардиография (ЭКГ), направлены, прежде всего, на выявление спортсменов с не диагностированными сердечно-сосудистыми заболеваниями, повышающими риск внезапной смерти. Однако целесообразность проведения ЭКГ всем спортсменам в качестве скрининга, особенно по данным зарубежных авторов, остается предметом дискуссии. Так, В. J. Maron et al. [18], считает, что метод ЭКГ характеризуется низкой чувствительностью и специфичностью, что приводит к получению большого количества ложноположительных результатов и ненужным обследованиям, что значительно увеличивает конечную стоимость выявления потенциально жизнеугрожающего заболевания. В то же время группа испанских врачей [16], подчеркивая важность и необходимость 12-канальной ЭКГ, считают, что стоимость рутинного обследования ЭКГ не должна являться препятствием для проведения предварительного скрининга спортсменов и является дополнительной гарантией хорошего состояния спортсмена, а в ряде случаев – спасенная жизнь.

Наша позиция основывается на том, что ЭКГ исследования в спорте продолжают оставаться одним из ведущих и доступных методов диагностики состояния здоровья и оценки функциональной подготовленности спортсменов. Метод ЭКГ, глубоко отображая сущность биоэлектрических процессов в миокарде, характеризует отклонения от состояния нормы, выявляя локальность и специфику патогенетических изменений, что позволяет оценивать функциональную готовность, как сердечно-сосудистой системы, так и организма в целом, не прибегая к сложным и дорогостоящим методам аппаратного контроля [9].

На заре развития современной спортивной медицины ЭКГ исследования выполнялись всем физкультурникам и спортсменам, а затем данные сравнивались с нормальными показателями, полученными у лиц, не

занимающимися физкультурой и спортом, выявляя различные изменения. В дальнейшем, некоторые из этих изменений были классифицированы как физиологические особенности ЭКГ спортсмена, которые развиваются под воздействием физических нагрузок и являются проявлением нейрогуморальной регуляции сердца.

В настоящее время ЭКГ контроль должен явиться методом оценки функционального состояния уже не только у спортсменов конкретного вида спорта (легкая атлетика, плавание, единоборства и т.д.), но и конкретного раздела вида спорта. Так, если это легкая атлетика, то не только у бегунов вообще, а у представителей конкретных дистанций (короткие, средние, длинные), поскольку указанные бегуны в своем тренировочном процессе используют физические нагрузки разной направленности. Только в таком случае врач, работая с определенным контингентом спортсменов, зная и учитывая специфику вида спорта, может оказать квалифицированную консультацию. Таким требованиям соответствуют статьи о биоэлектрической активности миокарда у юных метателей [2], легкоатлетов-спринтеров [1, 9], легкоатлетов-стайеров [6], боксеров, кикбоксеров и тхэквондистов [11].

Кроме этого, нами ранее была подчеркнута необходимость изучения параметров функционального состояния спортсменов с учетом пола, возраста, спортивной квалификации и периода тренировочного процесса [10]. Что касается работ, в которых авторы предлагают осуществлять отдельное изучение и сравнение параметров у мужчин и женщин, то одними из первых были публикации, посвященные анализу у спортсменов данных ЭКГ [2], церебральной [7] и центральной гемодинамики [8].

Обзор научных исследований за последние годы свидетельствует, что несмотря на значительное увеличение объема и интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок, работ, посвященных изучению медико-биологических особенностей у представителей скоростно-силовых видов спорта, а именно у легкоатлетов-спринтеров явно недостаточно [9].

Согласно данным В.В.Абрамова [1], для легкоатлетов-спринтеров в покое характерна относительная синусовая брадикардия, замедление предсердно- и внутрижелудочковой проводимости, повышение зубцов R и T. В работе Р.В.Урсан и соавт. [13] представлены данные ЭКГ-исследования 50-ти легкоатлетов, из которых 22 мужчин и 28 женщин, у которых в 96% встречалась синусовая брадикардия, а неполная блокада правой ножки пучка Гиса (НБПНПГ) – в 33% (преимущественно у мужчин). Согласно данным Д.Н.Котко с соавт. [5], у легкоатлетов обнаружена взаимосвязь между уровнем квалификации и частотой встречаемости изменений ЭКГ. У спортсменов высокой квалификации выявлена тенденция к отклонению оси сердца вправо, вертикальная или полувертикальная позиция сердца, чаще встречается брадикардия, миграция водителя ритма, ранняя деполяризация желудочков, НБПНПГ.

Таким образом, несмотря на значительное увеличение объема и интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок, работ, посвященных изучению данных ЭКГ у легкоатлетов-спринтеров, а тем более с позиции полового диморфизма явно недостаточно [9].

Цель – изучение и сравнение данных ЭКГ у легкоатлетов-спринтеров одной квалификации, но различающихся по полу.

Методы исследования. Проведен анализ и сравнение 144-х электрокардиограмм (69 женщин и 75 мужчин) в 12-ти отведениях легкоатлетов в возрасте от 12 до 28 лет, специализирующихся в беге на дистанции 100-200 метров в подготовительном периоде тренировочного процесса, имеющих спортивную квалификацию от III разряда до заслуженного мастера спорта.

Сравнивались данные 20 бегуний уровня мастер спорта (МС)-заслуженный мастер спорта (ЗМС), средний возраст $25,6 \pm 1,81$ лет и 19 бегунов уровня мастер спорта (МС)-мастер спорта международного класса (МСМК), средний возраст $22,05 \pm 1,03$ лет ($p > 0,05$), 14 бегуний уровня кандидат в мастера спорта (КМС), средний возраст $19,5 \pm 0,57$ лет и 12 бегунов уровня КМС средний возраст $18,25 \pm 0,67$ лет ($p > 0,05$), 19 спортсменок I разряда, средний возраст $16,95 \pm 0,37$ лет и 21 бегун I разряда, средний возраст $18,33 \pm 0,67$ лет ($p > 0,05$), а также 16 бегуний II-III разряда, средний возраст $15,63 \pm 0,43$ лет и 23 спортсмена II-III разряда, средний возраст $16,13 \pm 0,27$ лет ($p > 0,05$). Как видно из представленных данных сравнение по возрасту между бегунами обоего пола одной спортивной квалификации статистически не различалось.

Исследования биоэлектрической активности миокарда проводили на диагностическом автоматизированном комплексе “Кардио+”. С целью дифференциальной диагностики спортсменам с нижнепредсердным ритмом и кардиомиопатией вследствие хронического физического перенапряжения (КМПФП) проводили пробу с физической нагрузкой на велоэргометре в виде субмаксимального теста PWC_{170} , а спортсменам с синдромом СЛС и неполной блокадой передней ветви левой ножки пучка Гиса (НБПВЛНПГ) – эхокардиографию на аппарате Sim 5000 Plus (Италия).

Полученные в исследовании данные обработаны методом вариационной статистики с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0 for Windows. Рассчитывались значения среднего арифметического (M), ошибки среднего арифметического (m) во всех группах наблюдения. Изучаемые количественные признаки с нормальным распределением представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее, m – средняя квадратичная ошибка. Достоверность различий для двух групп оценивали по критерию Стьюдента, различия считали достоверными при $p < 0,05$ [3]. Для корреляционного анализа были применены коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена [3].

Результаты исследования. Правильный ритм сердца у женщин и мужчин встречается, соответственно в 84,1% и 88,0% ($p = 0,792$), дыхательная аритмия, соответственно в 15,9% и 12% ($p = 0,093$), достаточный вольтаж ЭКГ,

соответственно в 97,1% и 97,3% ($p=0,981$), снижен, соответственно в 2,9% и 2,7% ($p=0,666$), электрическая ось сердца не отклонена, соответственно в 100% и 98,7% ($p=0,943$).

Брадикардия у женщин встречалась у 25 спортсменок (36,2%), в основном у бегуний уровня ЗМС-МС – 12 человек (60%), у 8-ми спортсменок уровня КМС, 3-х – квалификации 1 разряда и у 2-х спортсменок II-III разряда. У мужчин брадикардия обнаружена у 33-х бегунов (44%) ($p=0,240$), в частности у 10-ти – уровня МС-МСМК, 6-ти – уровня КМС, у 10-ти спортсменов 1 разряда и у 6-ти – квалификации II-III разряда. Что касается ЧСС равной 80 и более уд/мин, то среди женщин было 6 человек (8,7%), 4 – квалификации II-III разряда и по одной спортсменки уровня КМС и 1 разряда. Среди мужчин, лиц с ЧСС 80 уд/мин и более было 9 человек (12%) ($p=0,05$), 6 человек 1 разряда и по одному – уровня МС-МСМК, КМС и II-III разряда. Изменения на ЭКГ были зафиксированы у 36-ти легкоатлетки (52,2%), соответственно у 13-ти уровня ЗМС-МС, 10-ти – уровня КМС, у 7-ми бегуний 1 разряда и у 6-ти спортсменок II-III разряда. Эти изменения были представлены НБПНПГ у 11-ти, 9 случаев с признаками КМПХФП, 7 – синдромом ранней реполяризации желудочков (СРРЖ), с нижнепредсердным ритмом – 5 и у 4-х – обнаружен синдром СЛС. Как видно, наибольшее число спортсменок ($n=11$) было с НБПНПГ, что составило 15,9%. По данным различных авторов НБПНПГ у спортсменов встречается до 35-50% и чаще у спортсменов, тренирующихся на выносливость [17, 19], что считается вариантом нормы [14], однако авторы в своих сообщениях не указывают вид спорта, пол и спортивную квалификацию спортсменов. Наибольшее число спортсменок с НБПНПГ ($n=8$) зафиксировано у бегуний уровня ЗМС-МС, 2 спортсменки 1-го и одна – II-III разряда. Из 9-ти случаев с ЭКГ-признаками КМПХФП 5 спортсменок было уровня КМС, 2 спортсменки квалификации II-III разряда и по одной – уровня ЗМС-МС и 1 разряда. Число бегуний с СРРЖ было 7, из них четыре 1 разряда и 3 – II-III разряда. Нижнепредсердный ритм чаще встречался у бегуний уровня ЗМС-МС ($n=4$) и у одной спортсменки уровня КМС. Синдром СЛС обнаружен у 4-х бегуний уровня КМС.

У мужчин изменения на ЭКГ зафиксированы у 35-ти бегунов (46,7%), по 10 спортсменов уровня МС-МСМК и II-III разряда, а также 7 – уровня КМС и 8 перворазрядников. Изменения на ЭКГ были представлены у 23-х спортсменов (65,7%) с СРРЖ, по 4 бегуна с НБПНПГ и нижнепредсердным ритмом, 2 – с признаками КМПХФП и по одному – с синдромом СЛС и НБЗВЛНПГ. Как видно из представленных данных у мужчин легкоатлетов-спринтеров среди изменений на ЭКГ в 30,7% случаев встречается СРРЖ. Данные литературы свидетельствуют о том, что СРРЖ у спортсменов встречается в 8,9-9,4% случаев, в то время как у лиц, не занимающихся спортом, его частота составляет 1,5-2,2% [15]. Сведения о том, что изменения, характерные для СРРЖ, являются проявлением дистрофического процесса не нашли подтверждения, т.к. спортсмены, имеющие данный феномен, хорошо

переносят тренировочные и соревновательные нагрузки [15]. Наибольшее число спортсменов с СРРЖ было среди бегунов уровня КМС ($n=7$), по 6 человек – уровня МС-МСМК и II-III разряда и 4 спортсмена 1 разряда. У 3-х бегунов уровня МС-МСМК и у одного квалификации II-III разряда была обнаружена НБПНПГ. Нижнепредсердный ритм встречался у 2-х спортсменов 1 разряда и 2-х – II-III разряда. ЭКГ с признаками КМПХФП была у 2-х спортсменов 1 разряда. Бегунов с синдромом СЛС и НБЗВЛНПГ было по одному, соответственно с уровнем МС-МСМК и II-III разряда.

Выводы

1. Сравнение данных ЭКГ у женщин и мужчин показало отсутствие достоверных различий по правильности сердечного ритма, достаточному вольтажу, количеству лиц с нормальным положением электрической оси сердца, наличию брадикардии, ЧСС в пределах 61-79 уд/мин, изменениям на ЭКГ, при этом зафиксировано достоверно большее число мужчин с ЧСС 80 уд/мин и более ($p=0,05$).

2. Брадикардия встречалась у женщин в 36,2% случаев, в основном у спортсменок уровня ЗМС-МС, а ЧСС в пределах 80 уд/мин и более в 8,7% у спортсменок II-III разряда; у мужчин, брадикардия встречалась в 44%, в основном у спортсменов уровня МС-МСМК и 1 разряда, а ЧСС свыше 80 уд/мин в 12% у спортсменов 1 разряда.

3. Изменения на ЭКГ были у 52,2% у женщин, в основном у бегуний уровня ЗМС-МС и КМС, а у мужчин в 46,7% у бегунов уровня МСМК-МС и II-III разряда.

4. Из общего числа изменений на ЭКГ у женщин статистически достоверно больше было бегуний с НБПНПГ (30,6% против 11,4%, $p=0,001$), с ЭКГ-признаками КМПХФП (25% против 5,7%, $p=0,001$) и с синдромом СЛС (11,1% против 2,9%, $p=0,001$), тогда как у мужчин было больше бегунов с СРРЖ (65,7% против 19,4%, $p=0,001$).

5. Анализ изменений на ЭКГ в виде СРРЖ и НБПНПГ показал следующее: у бегунов на дистанции 100-200 м СРРЖ встречается в 20,8% (4,8% у женщин и 16% у мужчин), а НБПНПГ – в 10,4% (7,6% у женщин и 2,8% у мужчин).

6. После физической нагрузки в виде субмаксимального теста PWC_{170} у спортсменов с нижнепредсердным ритмом и ЭКГ-признаками КМПХФП происходила нормализация ЭКГ. У бегунов с синдромом СЛС и НБЗВЛНПГ по данным эхокардиографии не выявлены патологические изменения, а наличие НБПНПГ и СРРЖ следует рассматривать как особенность ЭКГ у этой категории спортсменов.

Библиография

1. Абрамов В.В. Особенности кардиогемодинамики у спортсменов-легкоатлетов (клинико-инструментальные исследования): автореф. дис. канд. мед. наук: спец. 14.00.05 “Внутренние болезни”. Абрамов Виктор Васильевич –Днепропетровск, 1973. –23 с.

2. Ангулова А.Д. Биоэлектрическая активность миокарда и некоторые показатели физического развития у юных метателей / А.Д. Ангулова, Е.Л. Михалюк // Проявления защитных специфических и неспецифических реакций организма при некоторых нагрузках и в патологии. – М., 1981. – С.25.

3. Боровиков В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.

4. Бутченко Л.А. Изменение ЭКГ спортсмена в зависимости от пола и направленности спортивной тренировки /Л.А. Бутченко, Е.И. Карева, Т.М. Федорова // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 8. – С. 22-25.

5. Котко Д.Н. Изменения ЭКГ у легкоатлетов различной квалификации / Д.Н. Котко, Г.В. Лукьянцева, Я.В. Зиневич // 1 установка наук.-практ. конф “Здоровий спосіб життя, фізична культура, спорт. Актуальні питання спортивної медицини. Реабілітація: фізична, медична, психологічна”. –Київ, 2014. –С.76.

6. Котко Д. Особенности изменений электрокардиограмм у легкоатлетов / Д.Котко, Н.Гончарук, Я.Зиневич //Sport. Olimpism. Sănătate. Materialele Congresului Stiintific International. Volumul II. Chisinaă, Republica Moldova. - 2016. –С.536-541.

7. Михалюк Е.Л. Состояние церебральной гемодинамики у легкоатлетов-метателей в условиях покоя в зависимости от пола / Е.Л. Михалюк // Научные основы управления и контроль в спортивной тренировке: тезисы докладов республиканской научно-практической конференции. –Николаев, 1984. –С.155-156.

8. Михалюк Е.Л. Коррелятивная зависимость между показателями центральной гемодинамики, уровнем спортивного мастерства и полом у легкоатлетов-метателей / Е.Л. Михалюк // Тезисы докладов III Всероссийского съезда по лечебной физкультуре и спортивной медицине. –Свердловск, 1986. – С.43-44.

9. Михалюк Е.Л. Анализ электрокардиографических показателей у бегунов, специализирующихся в беге на 100-200 и 400-800 м / Е.Л. Михалюк, С.Н. Малахова, М.В. Диденко // Медицинское обеспечение спорта высших достижений: сборник материалов 1 научно-практической конференции, 17 октября 2014 г. –Москва, -С.126-128.

10. Михалюк Е.Л. Особливості наукових досліджень у спортивній медицині на сучасному етапі / Є.Л. Михалюк // Запорожский медицинский журнал, 2015. -№5 (92). –С.82-84.

11. Михалюк Е.Л., Малахова С.Н. Сравнительная характеристика ЭКГ-показателей у представителей спортивных контактных единоборств // Международное сотрудничество в образовании в условиях глобализации: материалы III Международной научно-практической конференции. – Симферополь: СОНАТ, 2015. –С.144-152.

12. Перхуров А.М. Амплитудные характеристики электрокардиограммы в

динамике изменения функционального состояния спортсменов / А.М.Перхуров // Спортивная медицина: наука и практика. – 2012. – № 2. – С.7-11.

13. Урсан Р.В. Нарушения ритма и проводимости у легкоатлетов в Приднестровской Молдавской республике / Р.В. Урсан, А.В. Васильчук // Сборник материалов 77-й итоговой студенческой конференции с международным участием (23-26 апреля 2013 г.). –Красноярск, КГМУ. -2013. – С.943-945.

14.Хэмптон Д.Р. Электрокардиография в практике врача. –М.: Медицинская литература. –2007. –432 с.

15.Haissaguerre M. Sudden Cardiac Arrest Associated with Early Repolarization / M. Haissaguerre, M.Hais, N.Derval [et al.] // N. Engl. J. Med. 2008. –Vol.358. –P.2016-2023.

16.Hevia A.C. ECG as a part of the preparticipation screening programme: an old and still present international dilemma / A.C.Hevia, M.M. Fernandez, J.M. Palacio [et al.] // Br. J. Sports Med. – 2011. – Vol.45. –№10. –P. 776-779.

17.Langdeau J.B. Electrocardiographic findings in athletes; the prevalence of left ventricular / J.B. Langdeau // Can. J. Cardiol. 2001. –P.655-659.

18. Maron B.J. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006 // B.J.Maron, J.J.Doerer, T.S.Haas [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. –2009. –Vol. 119. –№8. –P. 1085-1092.

19.Wellens H.J. Early Repolarization Revisited / H.J. Wellens // N. Engl. J. Med. -2008. –Vol.358. –P.2063-2065.

АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ И НЕИНВАЗИВНЫЕ ОЦЕНКИ МОДЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН СОСУДИСТЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ (НОРМА, МЫШЕЧНАЯ РАБОТА, ГИПЕРТОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ)

Орел В.Р., к. б. н., доцент,
Смоленский А.В., д. м. н., профессор
*ФГБОУ ВПО “Российский государственный университет
физической культуры, спорта, молодежи и туризма”,
Россия, Москва*
orel.v2010@yandex.ru

Актуальность. Формулы для расчета сосудистых сопротивлений артериальной системы – периферического (R) и эластического (Ea), полученные на основе теории аортальной компрессионной камеры (АКК) О.Франка, реализуются после неинвазивных измерений 5 основных показателей центральной гемодинамики. Рассматриваются величины сопротивлений R и Ea, полученные при исследованиях здоровых людей (спортсмены, n = 207) и больных гипертонической болезнью разных стадий и возрастов (n = 35), а также сопротивления, полученные у тех же здоровых