

observed in recent years requires development of preventive measures, active use of physical therapy. Purpose is to characterize the program of physical therapy for type 2 diabetes and to evaluate its importance. The following materials and methods were used: WHOQOL-BREF questionnaire, somatometry, goniometry, pulsometry, tonometry, dynamometry, functional testing, perceived exertion. An adequate physiotherapy program for middle-aged people with type 2 diabetes that is suitable for treatment and rehabilitation process has been proposed. The program was implemented in the University Clinic of Sumy State University. The theoretical part of the paper emphasizes that the use of comprehensive approach can only help to normalize carbohydrate metabolism. During implementation of the experimental part of the study, we contributed to motivation to increase motor activity, implemented a program of physical therapy for middle-aged people with type 2 diabetes and obesity, which consisted of strength and aerobic exercises of moderate intensity and relaxation exercises. The empirical part of the work proves the program to be the effective. The analysis of the results indicates positive changes in the functional systems of the organism. Correction of physical activity of persons with type 2 diabetes and obesity leads to positive changes in the studied parameters. Individuals who participated in the physical therapy program had a tendency to a decrease in waist, hip, neck circumference, body mass index (BMI, WHR); a tendency to an increase in calf circumference. These changes have a positive effect on a person's quality of life, self-esteem for physical and especially mental health. The results of the study can be proposed for the practice of physiotherapists who work with patients with type 2 diabetes and obesity.

Keywords: type 2 diabetes, middle age, obesity, physical therapy program.

Подано до редакції 08.08.2020

УДК: 612.172.4+612.172.2]:796.332.071.2–053.6
DOI: <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2020-3-8>

Евгений Михалюк,
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой физической реабилитации,
спортивной медицины, физического воспитания и здоровья,
Виталий Сыволап,
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой мультимодальной диагностики и протезистики,
Марина Потапенко,
кандидат медицинских наук, доцент,
доцент кафедры анестезиологии и интенсивной терапии,
Николай Бессарабов,
кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры физической реабилитации,
спортивной медицины, физического воспитания и здоровья,
Сергей Польской,
старший преподаватель кафедры физической реабилитации,
спортивной медицины, физического воспитания и здоровья,
Запорожский государственный медицинский университет,
проспект Маяковского, 26, г. Запорожье, Украина

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ДАННЫХ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ

В последнее время придается большое значение изучению функциональных возможностей спортсменов с учетом данных биоэлектрической активности миокарда, а также вегетативного статуса на основе анализа вариабельности сердечного ритма. Однако работ, в которых рассматривались бы вопросы, касающиеся возрастных особенностей электрокардиограммы и вегетативного обеспечения сердечного ритма у юных футболистов недостаточно. С целью выяснения влияния возраста на показатели электрокардиограммы и вариабельности сердечного ритма проведен сравнительный анализ 5-минутных записей стандартных электрокардиограмм в 12 отведениях у юных футболистов в возрасте 13–15 (n=39) и 16–17 лет (n=23). Для оценки состояния механизмов нейрогуморальной регуляции сердца, активности сегментарных и надсегментарных отделов автономной нервной системы использовали математический и спектральный методы анализа вариабельности сердечного ритма с расчетом индекса напряжения Р. М. Баевского. Результаты исследований показали, что у 16–17-летних футболистов регистрировалось в 3,4 раза чаще нормальное и в 2,5 раза реже – полувертикальное положение электрической оси сердца. С увеличением возраста футболистов уменьшается в

2,2 раза частота регистрации неполной блокады правой ножки пучка Гиса и прослеживается тенденция к увеличению тонуса парасимпатического звена автономной нервной системы.

Ключевые слова: юные футболисты, электрокардиограмма, вариабельность сердечного ритма.

Вступление и современное состояние исследуемой проблемы

Общеизвестно, что обеспечение спортивной подготовки детей и подростков высоким научным уровнем исследований функциональных возможностей является определяющим в дальнейшем успехе во взрослом спорте. Наличие ранней спортивной специализации и включение в календарь для юношей и девушек таких престижных соревнований как чемпионаты Мира, юношеские Олимпийские игры и др., создают предпосылки для возникновения предпатологических и патологических состояний у юных спортсменов вследствие форсированной спортивной подготовки.

Не секрет, что ранняя спортивная специализация является крайне опасной, нарушающей закономерности совершенствования учебно-тренировочного процесса, способствует изнашиванию организма юного спортсмена и лишает его возможности достичь во взрослом возрасте действительно высоких спортивных результатов (Бальсевич, 2009; Платонов, 2013). Некоторые авторы считают, что для юных футболистов, занимающихся в режимах интенсивной спортивной подготовки, необходимо пересмотреть традиционные взгляды на процесс многолетней спортивной подготовки спортсмена, при планировании тренировочных и соревновательных нагрузок учитывать биологические закономерности адаптации органов и систем детского организма, использовать тренировочные воздействия отвечающие специфике вида спорта, организовывать систему контроля на тренировочные нагрузки и, главное, следить за состоянием здоровья (Николаенко, 2015; Koziy, Torcii, 2018).

Для современного атакующего стиля футбола характерна универсализация подготовки игроков, что предъявляет высокие требования к функциональному состоянию спортсменов и влечет за собой необходимость разработки индивидуальных подходов врачебного контроля с учетом возрастных особенностей.

Современный уровень знаний, научно-методическая и техническая оснащённость позволяют моделировать и объективизировать аспекты тренировочной и соревновательной деятельности спортсмена.

В последнее время придается большое значение изучению функциональных возможностей спортсменов с учетом данных биоэлектрической активности миокарда, а также вегетативного статуса на основе анализа вариабельности сердечного ритма.

Нашими предыдущими исследованиями было показано влияние тренировочного процесса футболистов различной квалификации на показатели центральной гемодинамики, физической работоспособности и вариабельности сердечного ритма (Михалюк, 2004; Михалюк, Сыволап, 2006; Михалюк, Сыволап, Чечель, 2008; Mukhaliuk, et al., 2020). Работ, в которых рассматривались бы вопросы, касающиеся возрастных особенностей электрокардиограммы

(ЭКГ) и вегетативного обеспечения сердечного ритма у юных футболистов пока недостаточно.

Цель работы – установить особенности электрокардиографических показателей и данных вариабельности сердечного ритма у юных футболистов в зависимости от возраста.

Задачи исследования

Провести изучение возрастных особенностей: 1) электрической активности сердца, 2) состояния механизмов регуляции сердечного ритма, 3) особенностей взаимосвязи ЭКГ-показателей и вариабельности сердечного ритма у подростков 13–17 лет, занимающихся футболом.

Материалы и методы исследования

На автоматизированном комплексе «Кардио+» проведено электрокардиографическое исследование и запись вариабельности сердечного ритма у 62 футболистов в возрасте от 13 до 17 лет СДЮШОР «Металлург» г. Запорожья.

С целью выяснения влияния возраста на сердечно-сосудистую систему все футболисты были распределены на 2 группы. Первую группу (n=39) составили спортсмены в возрасте 13–15 лет (14,3±0,10), вторую (n=23) – футболисты в возрасте 16–17 лет (16,5±0,11).

Для оценки состояния механизмов нейрогуморальной регуляции сердца, активности сегментарных и надсегментарных отделов автономной нервной системы (АНС) использовали математический и спектральный методы анализа вариабельности сердечного ритма (Михайлов, 2002). При анализе вариабельности сердечного ритма (ВСР) использовали короткие (5-минутные) записи в соответствии с Международным стандартом (Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use, 1996).

Анализ показателей автономной нервной системы проводили, используя индекс напряжения (ИН), как интегральную величину вариабельности сердечного ритма. Согласно рекомендациям Р. М. Баевского с соавт. (Баевский, Берсенева, 1997) состояние ваготонии наблюдается, если ИН составляет менее 50, эйтонии – в пределах 51–199 и состояние симпатикотонии при ИН от 200 у. е.

Результаты исследований статистически обработаны с использованием программы Statistica for Windows 6,0 (StatSoft Inc., № AXXR712D833214FAN5) с применением параметрических методов. Величины приведены в виде среднего значения (M) ± стандартная ошибка средней (m). Статистически значимыми приняты отличия показателей по величине уровня значимости p, не превышающего 0,05.

Результаты исследования

Возрастные особенности электрокардиографических показателей юных футболистов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели электрокардиографии юных футболистов

№	Показатели	Количество	13–15 лет n=39	16–17 лет n=23
1	Правильный синусовый ритм	n	33	22
		%	84,6	95,6
2	Правопредсердный ритм	n	4	1
		%	10,3	4,4
3	Миграция водителя ритма	n	2	–
		%	5,1	–
Сердечный ритм				
4	Регулярный ритм	n	34	17
		%	89,7	73,9
5	Синусовая аритмия	n	5	6
		%	12,8	26,1
Позиция электрической оси сердца				
6	Нормальная	n	6	12
		%	15,4	52,2
7	Полувертикальная	n	17	4
		%	43,6	17,4
8	Вертикальная	n	12	4
		%	30,8	17,4
9	Полугоризонтальная	n	3	2
		%	7,7	8,7
10	Отклонена вправо	n	1	1
		%	2,5	4,3
Частота сердечных сокращений				
11	Брадикардия	n	15	14
		%	38,5	60,9
12	ЧСС 61–79 уд/мин	n	13	7
		%	33,3	30,7
13	Тахикардия	n	11	2
		%	28,2	8,7

Изменения на ЭКГ выявлены в 48 и 24 случаях, соответственно, у юных футболистов первой и второй групп, причем у некоторых подростков было зарегистрировано по 2–3 феномена ЭКГ одновременно (рис. 1).

Анализ временных характеристик ВСР свидетельствует о тенденции к увеличению у футболистов 16–17 лет средней величины модального значения (M_0 , с), характеризующей вероятный уровень функционирования сердечно-сосудистой системы, вариационного размаха (ΔX , с), указывающего на максимальную амплитуду колебаний сердечного ритма, зависящую от влияния блуждающего нерва (табл. 2). Среди остальных временных характеристик у футболистов этой группы зафиксирована тенденция к снижению величины амплитуды моды (AM_0 , %), отра-

жающей эффект стабилизирующего влияния центральной регуляции на ритм сердца, индекса вегетативного равновесия (ИВР, у. е.), определяющего соотношение симпатической и парасимпатической регуляции сердечной деятельности, вегетативного показателя ритма (ВПР, у. е.), свидетельствующего о вегетативном балансе (чем меньше ВПР, тем больше вегетативный баланс смещен в сторону преобладания парасимпатической регуляции), показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР, у. е.), отражающего соответствие между уровнем функционирования синусового узла и симпатической активностью, индекса напряжения (ИН, у. е.). Указанные сдвиги свидетельствуют о тенденции к превалированию парасимпатических влияний АНС у 16–17 летних футболистов по сравнению с 13–15 летними футболистами.

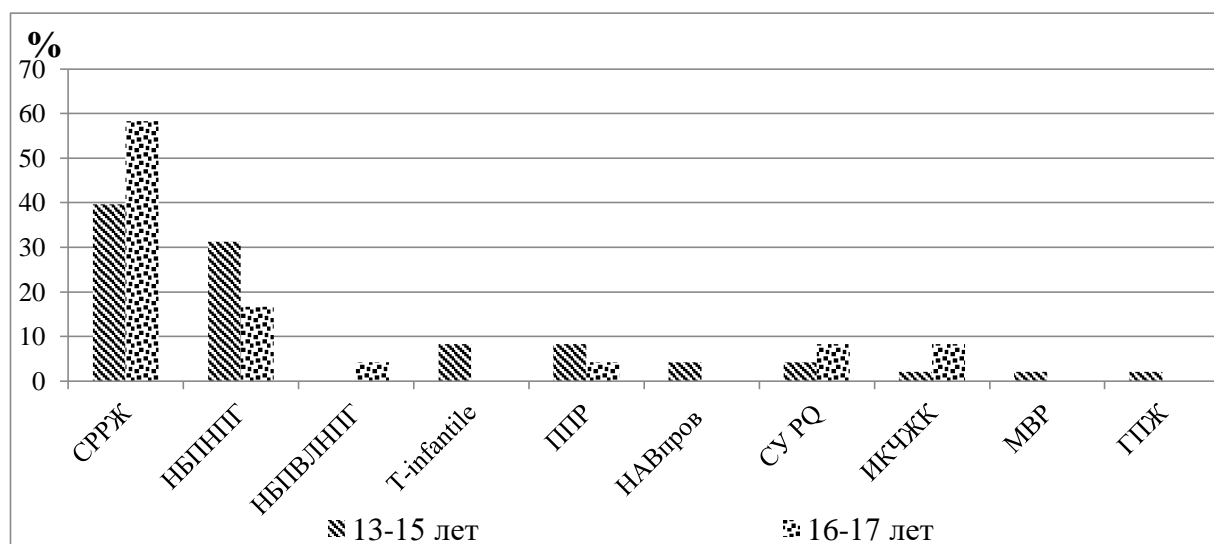


Рис. 1. Изменения на ЭКГ у юных футболистов: СРРЖ – синдром ранней реполяризации желудочков, НБПНПГ – неполная блокада правой ножки пучка Гиса, НБПВЛНПГ – неполная блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса, ППР – правопредсердный ритм, НАВпров – нарушением АВ-проводимости 1 степени, СУ PQ – синдромом укороченного PQ, ИКЧЖК – изменением конечной части желудочкового комплекса, МВР – миграция водителя ритма, ГПЖ – гипертрофия правого желудочка.

Таблица 2

Показатели variability сердечного ритма юных футболистов

№	Показатели	13–15 лет n=39	16–17 лет n=23	P
1	Мода (Мо, с)	0,870±0,028	0,934±0,035	p=0,165
2	Вариационный размах ((ΔX, с)	0,450±0,038	0,602±0,099	p=0,163
3	Амплитуда моды (АМо, %)	37,123±2,192	32,823±2,756	p=0,228
4	Индекс напряжения (ИН, у. е.)	71,058±10,837	53,391±13,668	p=0,316
5	Индекс вегетативного ритма (АМо/ΔX, у. е.)	111,671±13,613	86,827±17,741	p=0,272
6	Вегетативный показатель ритма (ВПР, у. о.)	3,453±0,349	2,799±0,403	p=0,226
7	Показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, у. е.)	44,601±3,240	37,311±4,592	p=0,201

Анализ вегетативного состояния по классификации Р. М. Баевского показал, что у футболистов 13–15 лет в 51,3 % (n=20) обследованных наблюдалась ваготония, в 43,6 % (n=17) – эйтония и в 5,1 % (n=2) – симпатикотония. У футболистов 16–17 лет ваготония зарегистрирована в 78,3 % (n=18) случаев, эйтония – в 17,4 % (n=4), симпатикотония – в 4,3 % (n=1).

Обсуждение результатов

Как видно, из представленных данных, у 13–15-летних футболистов чаще встречается полувертикальная позиция сердца (43,6 %), реже – вертикальная – у 30,7 % и нормальное положение у 15,4 %. У 15–16-летних футболистов в 52,2 % случаев электрическая ось сердца не отклонена и по 17,4 % занимает полувертикальное и вертикальное положение сердца. Можно предположить, что такое изменение положения оси сердца зависит либо от возраста спортсменов, либо от длительности занятий футболом, либо обусловлено сочетанием этих двух факторов.

Прослеживается определенная динамика изменений на ЭКГ. Так, если у 13–15-летних футболистов СРРЖ встречается в 48,7 %, НБПНПГ в 38,5 %, а правопредсердный ритм в 10,3 %, то у 16–17-летних футболистов СРРЖ составляет уже 60,9 %, НБПНПГ встречается в 17,4 % и 4,3 % с правопредсердным ритмом. То есть, у юных футболистов в возрасте 16–17 лет по сравнению с 13–15-летними футболистами имеет место лишь тенденция к преобладанию частоты СРРЖ (60,9 % против 48,7 %; p=0,3638), достоверно реже встречается НБПНПГ (17,4 % против 38,5 %; p=0,059), а также правопредсердный ритм (4,3 % против 10,3 %; p=0,397).

Подчеркнем, что предсердные ритмы сердца (нижне-, право-) следует рассматривать как вариант нормы у спортсменов при отсутствии жалоб или заболеваний со стороны сердца и других органов. Миграция водителя ритма также может считаться нормой и не требовать дополнительного обследования, если

не ведет к снижению ЧСС, сопровождающейся соответствующей симптоматикой, что и было отмечено у юных футболистов. Что касается АВ-блокады 1 степени, то она у спортсменов чаще всего носит функциональный характер, обусловленный высоким тонусом блуждающего нерва, и часто нивелируется после проб с физической нагрузкой.

Несмотря на это, всем футболистам с феноменами правопредсердного ритма, МВР, изменением конечной части желудочкового комплекса, нарушением АВ-проводимости 1 степени и синдромом укорочения PQ был проведен нагрузочный тест на велоэргометре в виде субмаксимального теста PWC_{170} , в ходе которого произошла нормализация ЭКГ.

Спортсменам с феноменами НБПВЛНПГ и признаками гипертрофии правого желудочка проведена эхокардиография, которая не выявила патологических отклонений в виде дилатации полостей и гипертрофии стенок сердца.

В отношении вопроса частой регистрации у спортсменов СРРЖ, среди спортивных кардиологов, сложились диаметрально противоположные точки зрения. Так, по данным Ю. Л. Веневцевой и соавторов, этот феномен встречается у спортсменов в 8–15 % случаев и при этом он может быть «предшествующим» занятиям спортом и «приобретенным» во время занятий, обычно к уровню 1 разряда в видах спорта, развивающих качество выносливости (Веневцева, Казидзева, Мельников, 2014). Ранее авторы сообщали, что у спортсменов с СРРЖ достоверно чаще встречается перетренированность, неустойчивые спортивные результаты, нарушения процесса реполяризации и повышение АД, что следует рассматривать как признак напряженности адаптации, включая тренировки (Веневцева, 1991; Веневцева, Казидзева, Мельников, 2014). В то же время большим числом исследователей этот синдром рассматривается как своеобразное электрофизиологическое проявление нормальной электрокардиограммы, что может быть связано с повышенным тонусом блуждающего нерва и является вариантом нормы спортивного сердца (Воробьев, Грибкова, Петрусенко, 1985; Лутфуллин, Сафина, 2012; Чичкова, Светличкина, Доронцев, 2012).

НБПВЛНПГ наблюдается примерно у 50 % спортсменов и иногда специалисты по спортивной кардиологии даже не выносят этот феномен в заключение, считая его особенностью ЭКГ спортсменов. T-infantile – является нормой у детей до 14 лет, что и было в нашем случае у 2 футболистов 14 лет и одного – 12 лет.

По данным variability сердечного ритма, у 13–15-летних футболистов обнаружена тенденция к увеличению числа спортсменов с ваготонией по сравнению с числом спортсменов с эйтонией (51,3 % против 43,6 %, $p=0,640$), тогда как аналогичное сравнение в группе 16–17 летних показало, что количество лиц с ваготонией было достоверно больше, чем с эйтонией

(78,3 % против 17,4 %, $p=0,018$), кроме этого указанные сдвиги свидетельствуют о тенденции к превалированию парасимпатических влияний АНС у них. Нашими исследованиями, проведенными у футболистов высокого класса, также было показано превалирование парасимпатического звена АНС как среди футболистов квалификации 1 разряд-кандидат в мастера спорта, так и среди мастеров спорта (Михалюк, 2004; Михалюк, Сыволап, 2006).

Работой Ф. А. Иорданской с соавт. (Иорданская, Кузьмина, Муравьева, Джумаев, 1986) было показано, что 14–15 летние футболисты обладают высокой работоспособностью и функциональными возможностями систем энергообеспечения. В частности отмечается, что у отдельных футболистов к 15 годам уровень аэробных показателей достигает таких же значений, как у взрослых высококвалифицированных футболистов. Авторы считают, что приспособительные реакции сердечно-сосудистой системы неодинаковы у юных футболистов и обусловлены игровой специализацией.

Сравнение между исследуемыми группами показало тенденцию к увеличению числа 16–17 летних футболистов с ваготонией по сравнению с 13–15 летними (78,3 % против 51,3 %, $p=0,936$) и тенденцию к увеличению числа футболистов 13–15 лет с эйтонией по сравнению с 16–17-летними (43,6 % против 17,4 %, $p=0,332$). Исследования В. Н. Зоткина, проведенные у юных футболистов, подтверждают полученные нами данные и свидетельствуют о том, что вегетативный статус футболистов 11–13 лет в 63,5 % характеризуется ваготонической направленностью исходного вегетативного тонуса, а у 14–17 летних в 47,1 % – умеренно выраженной исходной ваготонией (Зоткин, 2006).

Выводы

1. У 16–17-летних футболистов в 3,4 раза достоверно чаще, чем у 13–15-летних футболистов, встречается нормальное положение электрической оси сердца (52,2 % против 15,4 %; $p=0,003$), в 2,5 раза реже – полувертикальная (43,6 % против 17,4 %; $p=0,034$).

2. Юные футболисты в возрасте 13–15 лет и 16–17 лет не отличаются частотой выявления СРРЖ ($p=0,364$) и правопредсердного ритма ($p=0,397$), при этом с увеличением возраста футболистов НБПВЛНПГ регистрируется в 2,2 раза реже (38,5 % против 17,4 %; $p=0,059$).

3. Данные variability сердечного ритма свидетельствуют о тенденции к превалированию парасимпатического звена АНС у 16–17-летних футболистов по сравнению с 13–15-летними, что подтверждается тенденцией к увеличению числа футболистов с ваготонией и статистически достоверным увеличением числа футболистов с ваготонией по сравнению с эйтонией.

Литература

1. Баевский Р. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. Москва: Медицина, 1997. 236 с.
2. Балсевич В. К. Очерки по возрастной кинезиологии человека. Москва: Советский спорт, 2009. 220 с.
3. Веневцева Ю. Л. Оценка функционального состояния спортсменов различного возраста с ЭКГ-синдромом ранней реполяризации желудочков сердца: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.12. Москва, 1991. 24 с.
4. Веневцева Ю. Л., Казыдаева Е. Н., Мельников А. Х. Особенности вегетативного статуса и данных холтеровского мониторинга у молодых людей с синдромом ранней реполяризации желудочков и мягкой артериальной гипертензией. *Спортивная медицина: наука и практика*: IV Всерос. конгресс с междунар. участием «Медицина для спорта – 2014». Приложение. 2014. № 1. С. 38–39.
5. Воробьев Л. П., Грибкова И. Н., Петрусенко Н. М. Возможные механизмы возникновения синдрома ранней реполяризации желудочков. *Кардиология*. 1985. Т. 25, № 4. С. 110–112.
6. Зоткин В. Н. Медико-биологические основы спортивного отбора футболистов-подростков: автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.51, 14.00.09. Москва, 2006. 25 с.
7. Иорданская Ф. А., Кузьмина В. И., Муравьева Л. Ф., Джумаев Х. К. Медико-биологический контроль работоспособности юных футболистов. *Футбол: ежегодник*. Москва, 1986. С. 57–59.
8. Лутфуллин Н. Я., Сафина А. И. Электрокардиография у юного спортсмена: вариант нормы или патология? *Практическая медицина*. 2012. № 7. С. 67–70.
9. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. Издание второе, перераб. и доп. Иваново: Иванов. гос. мед. академия, 2002. 290 с.
10. Михалюк Е. Л. Состояние центральной гемодинамики и физической работоспособности у представителей мини-футбола и футбола. *Запорожский медицинский журнал*. 2004. № 2. С. 58–60.
11. Михалюк Е. Л., Сыволап В. В. Особенности вариабельности сердечного ритма у футболистов высокого класса. *Спортивная медицина*. 2006. № 1. С. 46–49.
12. Михалюк Е. Л., Сыволап В. В., Чечель М. М. Вплив високих тренувальних навантажень на показники вариабельності серцевого ритму, центральну гемодинаміку і фізичну працездатність висококваліфікованих футболістів. *Актуальні питання медичної науки та практики*. Збірник наукових праць. Запоріжжя, 2008. Вип. 73, кн. 1. Т. 1. С. 120–125.
13. Николаенко В. В. Технология физической подготовки юных футболистов. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2015. № 5 (49). С. 78–85.
14. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение. Киев: Олимпийская литература, 2013. 624 с.
15. Чичкова М. А., Светличкина А. А., Доронцев А. В. Индивидуальное планирование физических нагрузок у пловцов любителей с учетом показателей электрокардиограммы. *Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта*. 2017. №7 (149). С. 203–206.
16. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 1996. Vol. 93. P. 1043–1065.
17. Koziy T. P., Topcii M. S. Adaptation changes of the parameters of the hemodynamics of athletes, who train to development of stability. *Georgian medical news*. No 11 (284). 2018. 76–82.
18. Mykhaliuk Ye. L., Potapenko M. S., Horokhovskiy Ye. Yu., Hunina L. M. & Holovashchenko R. V. Characteristics of autonomic maintenance of central hemodynamics and physical working capacity in highly qualified sprint swimmers. *Zaporozhye medical journal*. 2020. Volume 22. No 2. С. 245–249.
19. Mykhaliuk. Ye. L., Syvolap V. V., Hunina L. M., Potapenko M. S. & Kaddah D. Al. Association of ECG early repolarization phenomena and “T-infantile” with autonomic regulation of the heart rhythm in young athletes. *Zaporozhye medical journal*. 2020. Volume 22. No 3. С. 356–362.

References

1. Bayevskiy, R. M., Berseneva, A. P. (1997). *Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostey organizma i risk razvitiya zabolevaniy* [Assessing the adaptive capacity of the body and the risk of developing diseases]. Moscow: Meditsina [in Russian].
2. Balsevich, V. K. (2009). *Ocherki po vozrastnoy kineziologii cheloveka* [Essays on Human Age Kinesiology]. Moscow: Sovetskiy sport [in Russian].
3. Venevtseva Yu. L. (1991). *Otsenka funktsionalnogo sostoyaniya sportsmenov razlichnogo vozrasta s EKG-sindromom ranney repolyarizatsii zheludochkov serdtsa* [Assessment of the functional state of athletes of different ages with ECG syndrome of early repolarization of the ventricles of the heart]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Moscow [in Russian].
4. Venevtseva, Yu. L., Kazidayeva, Ye. N., Melnikov, A. Kh. (2014). *Osobennosti vegetativnogo statusa i dannykh kholterovskogo monitorirovaniya u molodykh lyudey s sidromom ranney repolyarizatsii zheludochkov i myagkoy arterial'noy gipertenziyey* [Features of vegetative status and Holter monitoring data in young people with cider of early ventricular repolarization and mild arterial hypertension]. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika – Sports medicine: science and practice*: Processing IV All-Russian Congress with International Participation (pp. 38–39) [in Russian].
5. Vorobyev, L. P., Gribova, I. N., Petrusenko, N. M. (1985). *Vozmozhnyye mekhanizmy vznikhoveniya sindroma ranney repolyarizatsii zheludochkov* [Possible mechanisms for the occurrence of early ventricular repolarization syndrome]. *Kardiologiya*, 25 (4), 110–112 [in Russian].
6. Zotkin, V. N. (2006). *Mediko-biologicheskiye osnovy sportivnogo otbora futbolistov-podrostkov*

[Biomedical basis for the sports selection of teenage football players]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Moscow: Scientific Research Institute of Pediatrics, State Institution of Scientific Center of Children's Health [in Russian].

7. Iordanskaya, F. A., Kuzmina, V. I., Muravyeva, L. F., & Dzhumayev, Kh. K. (1986). Mediko-biologicheskiy kontrol rabotosposobnosti yunikh futbolistov [Biomedical monitoring of the performance of young football players]. *Futbol: yezhegodnik – Football: Yearbook*, 57–59 [in Russian].

8. Lutfullin, N. Ya., & Safina, A. I. (2012). Elektrokardiografiya u yunogo sportmena: variant normy ili patologiya? [Electrocardiography in a young athlete: a variant of the norm or pathology?]. *Prakticheskaya meditsina – Practical medicine*; 7: 67–70 [in Russian].

9. Mikhaylov, V. M. (2002). Variabelnost ritma serdtsa: opyt prakticheskogo primeneniya metoda [Heart rate variability: practical experience with the method]. Ivanovo: Ivanov. gos. med. Akademiya [in Russian].

10. Mikhalyuk, Ye. L. (2004). Sostoyaniye tsentralnoy gemodinamiki i fizicheskoy rabotosposobnosti u predstaviteley mini-futbola i futbola [The state of central hemodynamics and physical performance in representatives of indoor soccer and football]. *Zaporozhskiy meditsinskiy zhurnal – Zaporozhye medical journal*, 2, 58–60 [in Russian].

11. Mikhalyuk, Ye. L., & Syvolap, V. V. (2006). Osobnosti variabel'nosti serdechnogo ritma u futbolistov vysokogo klassa [Features of heart rate variability in high-class football players]. *Sportivnaya meditsina – Sports medicine*, 1, 46–49 [in Russian].

12. Mykhalyuk, Ye. L., Syvolap, V. V., & Chechel, M. M. (2008) Vplyv vysokykh trenuvalnykh navantazhen na pokaznyky variabelnosti sertsevoho rytmu, tsentralnu hemodynamiku i fizychnu pratsezdatsnist vysokokvalifikovanykh futbolistiv [Influence of high training loads on heart rate variability, central hemodynamics and physical performance of highly qualified football players. Current issues of medical science and practice]. *Aktualni pytannya medychnoy nauky ta praktyky – Current issues of medical science and*

practice, 73 (1), 120–125 [in Ukrainian].

13. Nikolayenko, V. V. (2015). Tekhnologiya fizicheskoy podgotovki yunikh futbolistov [Technology of physical training of young football players]. *Slobozhanskiy naukovo-sportivniy visnik – Slobozhansky Science and Sports Bulletin*, 5 (49), 78–85 [in Russian].

14. Platonov, V. N. (2013). *Periodizatsiya sportivnoy trenirovki. Obshchaya teoriya i yeye prakticheskoye primeneniye [Periodization of sports training. General theory and its practical application]*. Kiev: Olimpiyskaya literatura [in Russian].

15. Chichkova, M. A., Svetlichkina, A. A. & Dorontsev, A. V. (2017). Individual'noye planirovaniye fizicheskikh nagruzok u plovtsov lyubiteley s uchedom pokazateley elektrokardiogrammy [Individual planning of physical activity for amateur swimmers, taking into account the electrocardiogram indicators]. *Uchenyye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafita – PF Lesgafit University Scholarly Notes*, 7 (149), 203–206 [in Russian].

16. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996). *Circulation*, 93, 1043–1065 [in English].

17. Koziy, T. P., Topcii, M. S. (2018). Adaptation changes of the parameters of the hemodynamics of athletes, who train to development of stability. *Georgian medical news*, 11 (284), 76–82 [in English].

18. Mykhaliuk, Ye. L., Potapenko, M. S., Horokhovskiy, Ye. Yu., Hunina, L. M. & Holovashchenko, R. V. (2020). Characteristics of autonomic maintenance of central hemodynamics and physical working capacity in highly qualified sprint swimmers. *Zaporozhye medical journal*, 22 (2), 245–249 [in English].

19. Mykhaliuk, Ye. L., Syvolap, V. V., Hunina, L. M., Potapenko, M. S. & Kaddah, D. Al. (2020). Association of ECG early repolarization phenomena and “T-infantile” with autonomic regulation of the heart rhythm in young athletes. *Zaporozhye medical journal*, 22 (3), 356–362 [in English].

Evgen Mikhalyuk,

*Doctor of Medical Sciences, professor,
head of the Department of Physical Rehabilitation,
Sport Medicine, Physical Education and Health,*

Vitaliy Syvolap,

*Doctor of Medical Sciences, professor,
head of the Department of Propedeutic Internal
Medicine Radiation Diagnostic and Radiation Therapy,*

Maryna Potapenko,

*PhD (Candidate of Medical Sciences), associate professor,
Department of Anaesthesiology and Intensive Care,*

Nikolay Bessarabov,

*PhD (Candidate of Pedagogical Sciences), associate professor,
Department of Physical Rehabilitation,
Sport Medicine, Physical Education and Health,*

Sergey Polskoy,

*senior lecturer of the Department of Physical Rehabilitation,
Sport Medicine, Physical Education and Health,*

FEATURES OF ELECTROCARDIOGRAPHIC INDICATORS AND DATA OF HEART RATE VARIABILITY IN YOUNG FOOTBALLERS

The great importance has recently been attached to studying the functional capabilities of athletes taking into account the data of bioelectric activity of the myocardium, as well as vegetative status based on the analysis of heart rate variability. However, works in which questions regarding the age-related features of the ECG and the autonomic provision of the heart rate for young football players are not enough. In order to clarify the effect of age on ECG and heart rate variability (HRV), a comparative analysis of 5-minute records and standard ECG in 12 leads was conducted for young players aged 13-15 years (n = 39) and 16-17 years (n = 23). The mathematical and spectral methods for analyzing HRV with the calculation of the stress index R. M. Baevsky were used to assess the state of the mechanisms of neurohumoral regulation of the heart, the activity of segmental and suprasedgmental parts of the autonomic nervous system (ANS). The comparative study of five-minute ECG recordings of standard 12-lead electrocardiograms of young football players aged 13-15 (n = 39) and 16-17 years (n = 23) was carried out to clarify the effect of age on the electrocardiogram and heart rate variability. The frequency of registration of incomplete LBBB decreases by 2.2 times with an increase in the age of football players and there is a tendency to increase the tone of the parasympathetic link of the ANS.

Keywords: young footballers, electrocardiogram, heart rate variability.

Подано до редакції 17.08.2020

УДК: 612:159.938.253(091)

DOI: <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2020-3-9>

Тетяна Дегтяренко,
доктор медичних наук, професор,
професор кафедри біології і охорони здоров'я,
Надія Орлик,
кандидат біологічних наук,
викладач кафедри біології і охорони здоров'я,
Оксана Костюк,
аспірант кафедри біології і охорони здоров'я,

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»,
вул. Старопортофранківська, 26, м. Одеса, Україна

ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ВІДМІННОСТЕЙ. ІСТОРИЧНІ КОНЦЕПЦІЇ

У дійсний час актуальною перспективною є розробка такого наукового напрямку, як психофізіологія індивідуальних відмінностей, оскільки він реалізовує міждисциплінарний методологічний підхід. Вищевказаний напрям застосовується в різних галузях природничих наук, клінічній психології, патофізіології, спеціальній психології та педагогіці, використовується для розробки прикладних проблем спортивної медицини, фізичного виховання й фізичної реабілітації. Мета роботи – висвітлення в історичному аспекті значення методологічних підходів до дослідження вищої нервової діяльності людини в контексті диференціальної психофізіології. Для виконання поставлених у роботі завдань використано теоретичні методи: аналіз спеціальної наукової й методичної літератури, її систематизація і узагальнення. Концепти талановитих нейрофізіологів І. М. Сеченова і І. П. Павлова, які успішно реалізовані видатним психологом Б. М. Тепловим і його послідовниками, у напрямі створення перспективних наукових векторів диференціальної психофізіології та психології, в дійсний час отримали не тільки визнання в якості теоретико-методологічного фундаменту сучасної системної психофізіології та психофізіології індивідуальності, а й мають практичне впровадження при проведенні психофізіологічної експертизи в різних галузях професійної діяльності людини, в клінічній психофізіології та психології, а також в спеціальній психології та педагогіці. Усвідомлення представниками класичної науки необхідності та доцільності використання в своїх науково-методичних працях здобутків і новітніх досягнень нейрофізіології, генетичної психофізіології та інтегративної антропології допоможе реалізувати прогресивний та продуктивний розвиток диференціальної психофізіології та психології в вітакультурному суспільному та освітянському просторі сучасності.

Ключові слова: індивідуальність, психофізіологічна експертиза, властивості особистості, типи темпераменту, диференційна психофізіологія.