Дата публикации: 01.09.2023
DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_1
УДК 796/799

Publication date: 01.09.2023
DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_1
UDC 796/799

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У МАЛЬЧИКОВ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФУТБОЛОМ И СПОРТИВНОЙ ГИМНАСТИКОЙ

Т.В. Балабохина, Т.Ф. Абрамова, Т.М. Никитина
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научный центр физической культуры и спорта», г. Москва, Россия

Аннотация. С целью изучения влияния специфики вида спорта на формирование вегетативной регуляции у детей младшего возраста проведено исследование вариабельности сердечного ритма у юных гимнастов и футболистов 6-10 лет. В ходе исследования у 80% гимнастов и 64% футболистов выявлено умеренное преобладание автономного механизма регуляции (III тип) с более высокой фоновой активностью парасимпатического отдела вегетативной нервной системы у футболистов. С ростом спортивного стажа у футболистов повышается активность автономного контура регуляции, снижаются интенсивность симпатических влияний и степень напряженности функционирования регуляторных систем, тогда как у гимнастов нарастают тоническая активность симпатического звена вегетативной нервной системы и централизация управления ритмом сердца.
Ключевые слова: спортсмены, футболисты, гимнасты, вегетативная регуляция, вегетативная реактивность, спортивный стаж.

FEATURES OF HEART RATE AUTONOMIC REGULATION IN YOUNG BOYS ENGAGED IN SOCCER AND ARTISTIC GYMNASTICS

T.V. Balabokhina, T.F. Abramova, T.M. Nikitina
Federal Scientific Center of Physical Culture and Sport, Moscow, Russia

Annotation. To assess effect of sports specificity on the formation of autonomic regulation in younger children, we conducted a study of heart rate variability among young gymnasts and soccer players aged 6-10. In the course of the study 80% of gymnasts and 64% of soccer players revealed a moderate predominance of the autonomous regulation mechanism (type III) with higher background activity of the parasympathetic division of the autonomic nervous system in soccer players. The activity of the autonomous circuit of regulation increases in soccer players with better sports experience, the intensity of sympathetic influences and the degree of tension of functioning of regulatory systems reduce, whereas the tonic activity of the sympathetic link of the autonomic nervous system and centralization of heart rate control increase in gymnasts.
Keywords: athletes, soccer players, autonomic regulation, autonomic reactivity, sports experience.

Введение. В настоящее время научной школой Н.И. Шлык [1-3] постулируется тезис о том, что у детей и подростков функциональное состояние регуляторных систем и их реактивность определяются, в первую очередь, типом вегетативной регуляции, а не спецификой вида спорта и возрастом. В этой связи интерес представляло выявление особенностей влияния спортивной специализации на вегетативный баланс и вегетативную реактивность организма юных спортсменов с умеренным преобладанием автономной регуляции, т.е. относящихся к III типу, принятому за условную физиологическую норму.

Цель работы: исследовать влияние специфики вида спорта на формирование вегетативной регуляции у детей младшего возраста.

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие 25 юных футболистов (средний возраст – 6,7±1,1

года), обучающихся на спортивно-оздоровительном (СО) этапе и этапе начальной подготовки (НП), и 20 мальчиков-гимнастов (средний возраст – 8,4±1,2 года) на этапе НП и учебно-тренировочном (УТ) этапе. Несмотря на различия в возрасте, группы были сопоставимы по спортивному стажу (2,1±0,9 года и 2,3±1,3 года соответственно) как по средним значениям, так и по размаху вариации (от 1 до 5 лет). Тренировочный процесс футболистов на этапе НП осуществлялся при абсолютном преимуществе (100%) технической, тактической и интегральной (игровой) подготовки, тогда как на СО этапе структура спортивной подготовки в большей мере соответствовала рекомендациям Федерального стандарта спортивной подготовки (ФССП) по виду спорта «футбол» [4]. У гимнастов на УТ этапе отмечено превышение рекомендованного объема тренировочной работы, в группе НП тренировочный процесс был построен с учетом требований ФССП [4] (табл. 1).

Таблица 1

Объем и содержание спортивной подготовки в изучаемых группах

Группы подготовки		Объем тренировочной работы, часов в неделю	Доля ОФП в структуре учебно-тренировочного процесса, %
Футбол (СО)	факт	4,5	20-25
	ФССП	не регламентировано	не регламентировано
Футбол (НП)	факт	4,5	0
	ФССП	4,5-6	13-17
Сп. гимнастика (НП)	факт	4,5-8	15-20
	ФССП	6-8	17-20
Сп. гимнастика (УТ)	факт	15-18	10-15
	ФССП	10-14	10-13

Примечание: ОФП – общая физическая подготовка; СО – спортивно-оздоровительный этап; НП – этап начальной подготовки; УТ – учебно-тренировочный этап; ФСПП – Федеральный стандарт спортивной подготовки

У юных спортсменов в утренние часы была проведена активная ортостатическая проба (АОП) с регистрацией ритмокардиограммы с помощью многофункционального диагностического комплекса «Омега диагностика» (ООО «НПФ «Динамика», г. Санкт-Петербург, Россия) в положении лежа и стоя (спустя 1-1,5 минуты после вертикализации). Анализировались следующие показатели ВСР: амплитуда моды (АМо, мс), вариационный размах (ВР, мс), индекс напряжения (ИН, усл.ед.), индекс вегетативного равновесия (ИВР, усл.ед.), показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, усл.ед.), индекс вариабельности сердечного ритма (HRV, усл.ед.), стандартное отклонение величин нормальных кардиоинтервалов (SDNN, мс), квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательных пар кардиоинтервалов (RMSSD, мс), суммарная мощность спектра (TP, мс^2/Гц), абсолютная и относительная мощность спектра высокочастотного (HFмс^2/Гц, HF%), низкочастотного (LFмс^2/Гц, LF%) и очень низкочастотного (VLFмс^2/Гц, VLF%) компонентов, индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HF), индекс централизации (ІС, усл.ед.). Типы вегетативной регуляции определяли по методике Н.И. Шлык (2009) с учетом значений показателей ИН, VLF и TP, являющихся критериями для экспресс-оценки состояния ВСР.

Статистическую обработку проводили с помощью программного пакета STATISTICA 8.0. Поскольку данные не имели нормального распределения, для

проведения статистической обработки были использованы непараметрические методы: критерии Манна-Уитни и Вилкоксона. Оценку взаимосвязей показателей проводили с помощью корреляционного анализа с расчетом коэффициента корреляции Спирмена. В таблице значения количественных признаков представлены в виде медианы (Me) с указанием нижнего (25%) и верхнего (75%) квартилей.

Результаты исследования и их обсуждение. На основании авторского подхода Н.И. Шлык [2] у обследованных юных спортсменов были определены типы вегетативной регуляции. III тип с умеренным преобладанием автономного механизма регуляции отмечался в подавляющем большинстве случаев: у 80% гимнастов и 64% футболистов. Выраженное преобладание автономного механизма (IV тип) имело место у 10% гимнастов и 16% футболистов; доминирование центрального механизма (I и II тип) наблюдалось в 10% и 20% случаев.

Наибольшее представительство детей с III типом вегетативной регуляции, который многими специалистами приравнивается к физиологической норме [1-3, 5-6], объективизировало изучение влияния спортивной специализации на вегетативную реактивность на примере юных спортсменов с умеренным доминированием автономного контура регуляции. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели вариабельности сердечного ритма у юных спортсменов с III типом вегетативной регуляции в покое и при ортостатическом тестировании

Показатели ВСР	Положение	Спортивная специализация		P<
		Спортивная гимнастика (n=16)	Футбол (n=16)	
AMo, %	фон	26,9 [22,5; 28,3]	25,9 [22,8; 28,6]	0,539
	АОП	36,7 [32,6; 38,5]*	32,6 [29,1; 41,5]*	0,341
ВР, мс	фон	287,0 [272,0; 346,0]	316,0 [262,0; 338,5]	0,809
	АОП	214,5 [195,0; 257,5]*	207,0 [178,5; 262,5]*	0,985
ИН, усл.ед.	фон	60,8 [47,8; 84,8]	55,9 [41,4; 77,0]	0,490
	АОП	124,2 [114,0; 174,1]*	144,2 [87,0; 219,6]*	0,514
ПАПР, усл.ед.	фон	35,6 [32,4; 40,4]	36,2 [27,8; 40,3]	0,752
	АОП	62,5 [54,2; 67,6]*	55,5 [45,6; 75,9]*	0,254
ИВР, усл.ед.	фон	96,0 [65,6; 120,8]	87,1 [62,7; 105,7]	0,381
	АОП	155,3 [138,7; 191,2]*	171,7 [109,4; 239,4]*	0,642
HRV, усл.ед.	фон	13,5 [12,0; 16,0]	14,5 [13,0; 16,5]	0,739
	АОП	10,0 [8,5; 11,5]*	10,5 [8,5; 12,5]*	0,894
SDNN, мс	фон	60,1 [53,9; 76,1]	68,4 [54,8; 76,1]	0,445
	АОП	44,1 [38,3; 49,6]*	43,9 [34,6; 57,7]*	0,642
RMSSD, мс	фон	65,7 [54,9; 73,7]	73,1 [67,7; 83,4]	0,061
	АОП	24,4 [19,2; 30,6]*	32,5 [23,6; 44,6]*	**0,046**
CV, %	фон	8,5 [6,6; 10,3]	9,4 [6,9; 10,2]	0,539
	АОП	6,7 [6,1; 8,6]	7,1 [6,0; 8,6]*	0,809
pNN50, %	фон	43,5 [34,7; 45;0]	51,9 [44,6; 55,9]	**0,023**
	АОП	4,7 [2,2; 8,9]*	13,0 [3,4; 22,3]*	**0,035**
TP, мс^2/Гц	фон	3139,5 [2707,0; 5462,0]	4192,5 [2725,0; 5597,5]	0,724
	АОП	1887,0 [1383,5; 2502,0]*	1915,0 [1256,5;3046,0]*	0,589
HF, мс^2/Гц	фон	1682,0 [1324,0; 1980,0]	2208,5 [1648,0; 2617,5]	0,128
	АОП	167,0 [110,5; 338,0]*	380,0 [198,5; 671,0]*	**0,023**

Продолжение таблицы 2

LF, мс^2/Гц	фон	1006,0 [617,5; 2276,0]	1141,5[703,5; 1923,0]	0,838
	АОП	779,0 [553,0; 1006,0]	950,0 [299,5; 1254,0]*	0,752
VLF, мс^2/Гц	фон	754,0 [411,0; 1191,0]	755,5 [415,5; 1092,5]	0,953
	АОП	735,0 [504,0; 1277,0]	731,0 [510,0; 1048,0]	0,642
HF, %	фон	53,7 [35,6; 64,2]	53,9 [43,6; 61,1]	0,896
	АОП	9,6 [7,1; 15,9]*	21,8 [11,1; 31,8]*	**0,012**
LF, %	фон	28,58 [21,8; 43,6]	27,6 [23,8; 32,4]	0,589
	АОП	41,8 [39,1; 50,3]	43,2 [29,1; 51,4]*	0,615
VLF, %	фон	17,7 [12,67; 22,1]	16,3 [13,7; 22,4]	0,955
	АОП	44,5 [36,7; 49,6]*	38,1 [29,0; 41,7]*	0,101
LF/HF	фон	0,5 [0,3; 1,2]	0,5 [0,4; 0,7]	0,809
	АОП	3,8 [2,4; 7,1]*	1,9 [1,2; 3,0]*	**0,026**
IC, усл.ед.	фон	4,6 [3,2; 6,9]	5,1 [3,4; 6,3]	0,969
	АОП	1,2 [1,0; 1,7]*	1,6 [1,4; 2,5]*	0,101

Примечание: ВСР – вариабельность сердечного ритма; АМо – амплитуда моды; ВР – вариационный размах; ИН – индекс напряжения; ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции; ИВР – индекс вегетативного равновесия; HRV – индекс вариабельности сердечного ритма; SDNN – стандартное отклонение величин нормальных кардиоинтервалов; RMSSD – квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательных пар кардиоинтервалов; CV – разброс колебаний RMSSD за последние 7 дней; pNN50 – показатель преобладания парасимпатического звена ВР над симпатическим; TP – общая мощность спектра; HF – абсолютная (мс^2/Гц) и относительная (%) мощность спектра высокочастотного компонента; LF – абсолютная (мс^2/Гц) и относительная (%) мощность спектра низкочастотного компонента; VLF – абсолютная (мс^2/Гц) и относительная (%) мощность спектра очень низкочастотного компонента; HF/LF – индекс вагосимпатического взаимодействия; IC – индекс централизации; * – достоверность внутригрупповых различий ($p<0,05$) по показателями ВСР в покое и при ортостатическом тестировании

Анализ данных, полученных в положении лежа, показал, что несмотря на принадлежность обследованных к одному типу регуляции, между группами обнаружены некоторые различия. Так, у юных гимнастов фоновая активность парасимпатического отдела ВНС была ниже, чем у футболистов, о чем свидетельствовали меньшие значения pNN50% (на 16,2%, $p<0,05$) и RMSSD (на 10,1%, $p=0,06$); мощность спектра в диапазоне высокочастотных волн (HF) также имела тенденцию к снижению (на 23,8%, $p=0,13$).

Интерес представляют данные, полученные в результате ортостатической пробы. При равной реакции пульса на ортостаз у футболистов и гимнастов в пределах 11,38±6,01 уд/мин и 12,56± 6,51 уд/мин выделялись специфические особенности вегетативной реактивности в зависимости от спортивной специализации. У гимнастов вертикализация сопровождалась резким подавлением активности автономного контура регуляции, что проявлялось в более выраженном по отношению к футболистам снижении значений показателей парасимпатического звена (RMSSD, pNN50%, HF, HF%) и смещении на этом фоне вагосимпатического баланса (LF/HF) в сторону преобладания норадренэргических регуляторных влияний на сердечный ритм (во всех случаях между группами $p<0,05$). Также следует отметить у гимнастов тенденцию к более высоким значениям VLF% (на 16,8%, $p=0,10$) и более низким IC (на 25,0%, $p=0,10$), что указывало на больший вклад высших вегетативных центров в обеспечение реакций срочной адаптации. У футболистов регуляция гемодинамических реакций в ответ на ортостаз

осуществлялась преимущественно вазомоторным центром продолговатого мозга, о чем свидетельствовало преобладание в спектре ВСР у 62,5% спортсменов медленных волн первого порядка (LF). В свою очередь, у гимнастов характерным типом спектра был VLF>LF>HF.

Таким образом, у юных футболистов в положении лежа отмечалась более высокая тоническая активность парасимпатического звена ВНС при схожей с гимнастами интенсивности влияний со стороны симпатического отдела. У футболистов поддержание гемодинамики при изменении положения тела обеспечивалось преимущественно за счет сегментарных симпато-парасимпатических механизмов, у гимнастов – при большей роли церебральных эрготропных и гуморально-метаболических влияний.

Для выявления особенностей влияния спортивной специализации на вегетативную реактивность организма юных спортсменов для каждой из групп был проведен корреляционный анализ показателей ВСР со спортивным стажем; для исключения влияния процессов возрастного развития – с возрастом занимающихся.

Отмечено, что с возрастом у гимнастов уменьшался прирост ЧСС в ответ на вертикализацию, у футболистов снижалась ЧСС на первой минуте ортостаза (в обоих случаях r= -0,58, p<0,05). Помимо этого, у спортсменов-игровиков величина парасимпатического показателя RMSSD положительно коррелировала с возрастом (r=0,58, p<0,05).

Обращают на себя внимание взаимосвязи показателей ВСР со спортивным стажем (рис.).

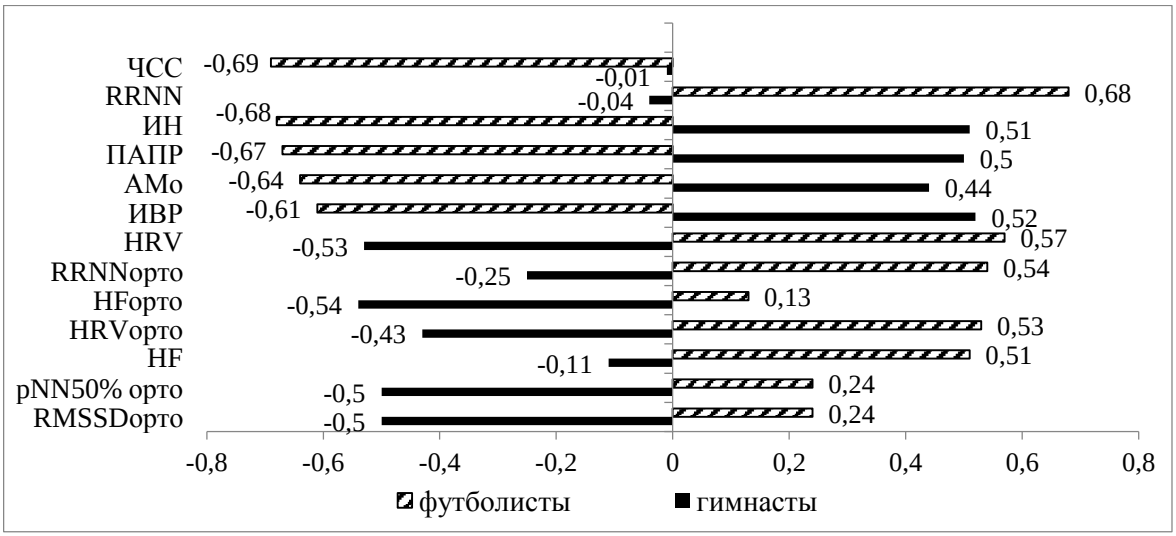


Рис. Взаимосвязь (коэффициенты корреляции) показателей вариабельности сердечного ритма и спортивного стажа

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений; RRNN – длительность нормальных кардиоинтервалов; ИН – индекс напряжения; ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции; АМо – амплитуда моды; ИВР – индекс вегетативного равновесия; HRV – индекс вариабельности сердечного ритма; HF – абсолютная мощность спектра высокочастотного компонента; -орто – изменения соответствующих показателей под влиянием ортостатической пробы

Выяснилось, что у юных футболистов по мере роста спортивного стажа повышались вариабельность сердечного ритма (HRV, r=0,57, p<0,05), длительность нормальных кардиоинтервалов (RRNN, r=0,68, p<0,05) и активность парасимпатического звена ВНС (HF, r=0,51; ИВР, r=-0,64, p<0,05); снижались интенсивность симпатических влияний (АМо, r=-0,64; ПАПР, r=-0,67, p<0,05) и степень

напряженности функционирования регуляторных систем (ИН, r=-0,68, p<0,05). ЧСС, как интегральный показатель гомеостатической устойчивости организма, отрицательно коррелировала со спортивным стажем (r=-0,69, p<0,05). После перехода в вертикальное положение сохранялись взаимосвязи с RRNN (r=0,54, p<0,05) и HRV (r=0,53, p<0,05). Противоположная картина наблюдалась у юных гимнастов, у которых с увеличением спортивного стажа отмечалось снижение вариабельности сердечного ритма (HRV, r=-0,57, p<0,05), рост симпатической активности (ПАПР, r=0,50; ИВР, r=0,52, p<0,05) и централизация управления ритмом сердца (ИН, r=0,51, p<0,05). Кроме того, вертикализация приводила к подавлению активности автономного контура регуляции, причем более выраженному у детей с большим спортивным стажем (HF, r=-0,50; pNN50%, r=-0,50; RMSSD, r=-0,50; p<0,05).

Таким образом, у начинающих спортсменов функциональное состояние регуляторных систем и их реактивность существенными образом определяются спецификой вида спорта.

Заключение. Проведенное исследование ВСР юных спортсменов выявило особенности, свойственные возрастному периоду от 6 до 10 лет, а также специфическое влияние вида спорта на формирование вегетативной регуляции у детей младшего возраста. Наиболее характерным для детей 6-10 лет, занимающихся спортом, является III тип вегетативной регуляции, тем не менее различающий более высокую интенсивность вагусных влияний у футболистов относительно гимнастов. Влияние спортивной специализации с очевидностью проявляется и во взаимосвязях показателей ВСР и длительности занятий спортом: с ростом спортивного стажа у футболистов повышается активность автономного контура регуляции, снижаются интенсивность симпатических влияний и степень напряженности функционирования регуляторных систем, тогда как у гимнастов нарастают тоническая активность симпатического звена ВНС и централизация управления ритмом сердца. Большие, значительно превышающие рекомендации ФССП, объемы тренировочной работы преимущественно скоростно-силового характера с элементами статических усилий у гимнастов с большой вероятностью прогнозируют подавление процессов саморегуляции ритма сердца и напряжение центральных механизмов регуляции на этапах многолетней спортивной подготовки. Выполнение циклической работы преимущественно в аэробном режиме энергообеспечения в рамках рекомендованных возрастных объемов у футболистов способствуют формированию рациональных адаптационных перестроек в системах обеспечения мышечной деятельности, в первую очередь – в сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системах.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шлык, Н. И. Вариабельность сердечного ритма и методы ее определения у спортсменов в тренировочном процессе: методическое пособие / Н. И. Шлык. – Ижевск: Удмуртский университет, 2022. – 80 с.
2. Шлык, Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н. И. Шлык. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 259 с.
3. Типологические особенности вариабельности сердечного ритма у школьников 7-11 лет в покое и при занятиях спортом / Е. Н. Сапожникова, Н. И. Шлык, И. И. Шумихина, Т. Г. Кириллова // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». – 2012. – № 2. – С. 79-88.
4. Министерство спорта Российской Федерации. Федеральные стандарты спортивной подготовки по олимпийским видам спорта. URL: http://www.minsport.gov.ru/sport/podgotovka/82/27833/ (дата обращения: 03.07.2023 г.).
5. Шумихина, И. И. Особенности вариабельности сердечного ритма и центральной гемодинамики у юных футболистов под влиянием тренировочного процесса / И. И.

Шумихина // Теория и практика оздоровления населения России: Материалы II национ. научн.-практ. конф. – Ижевск, 2005. – С. 290-291.
6. Ботова, Л. Н. Индивидуально-типологические особенности вегетативной регуляции сердечного ритма и центральной гемодинамики в тренировочном процессе юных гимнасток / Л. Н. Ботова, Т. Г. Кириллова // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 7. – С. 76-79.

REFERENCES

1. Shlyk N.I. Heart rate variability and identification methods in athletes during training: methodological guide. Izhevsk: Udmurt University, 2022. 80 p. (in Russ.)
2. Shlyk N.I. Heart rate and regulation type in children, adolescents and athletes: monograph. Izhevsk: Udmurt University, 2009. 259 p. (in Russ.)
3. Sapozhnikova E.N., Shlyk N.I., Shumikhina I.I., Kirillova T.G. Typological peculiarities of heart rate variability of 7-11 years old students at rest and when doing sport. *Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*, 2012, no. 2, pp. 79-88. (in Russ.)
4. Ministry of Sports of the Russian Federation. Federal Standards Federal standards of sports training in Olympic Sports. Available at: http://www.minsport.gov.ru/sport/podgotovka/82/27833/ (accessed 03.07.2023.). (in Russ.)
5. Shumikhina I.I. Features of heart rate variability in central hemodynamics in young soccer players under the influence of the training process. Theory and Practice of Improving Health of Russia's Population: Materials of the II National Scientific and Practical Conference. Izhevsk, 2005. pp. 290-291. (in Russ.)
6. Botova L.N. Kirillova T.G. Individually-typological characteristics of vegetative regulation of heart rate and central hemodynamics in training process of young female gymnasts. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2013, no. 7, pp. 76-79. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Татьяна Валентиновна Балабохина – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории проблем комплексного сопровождения спортивной подготовки, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, Москва, e-mail: balabokhina.t.v@vniifk.ru.
Тамара Федоровна Абрамова – доктор биологических наук, начальник лаборатории проблем комплексного сопровождения спортивной подготовки, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, Москва, e-mail: abramova.t.f@vniifk.ru.
Татьяна Михайловна Никитина – кандидат педагогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем комплексного сопровождения спортивной подготовки, ФГБУ ФНЦ ВНИИФК, Москва, e-mail: nikitina.t.m@vniifk.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Tat'yana Valentinovna Balabokhina – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Problems of Comprehensive Support of Sports Training, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sport, Moscow, e-mail: balabokhina.t.v@vniifk.ru.
Tamara Fedorovna Abramova – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Problems of Comprehensive Support of Sports Training, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sport, Moscow, e-mail: abramova.t.f@vniifk.ru.
Tat'yana Mikhajlovna Nikitina – Candidate of Pedagogical Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Problems of Comprehensive Support of Sports Training, Federal Scientific Center of Physical Culture and Sport, Moscow, e-mail: nikitina.t.m@vniifk.ru.

Для цитирования: Балабохина, Т. В. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у мальчиков младшего возраста, занимающихся футболом и спортивной гимнастикой / Т. В. Балабохина, Т. Ф. Абрамова, Т. М. Никитина // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7. – № 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_1

For citation: Balabokhina T.V., Abramova T.F., Nikitina T.M. Features of heart rate autonomic regulation in young boys engaged in soccer and artistic gymnastics. *Modern Issues of Biomedicine*, 2023, vol. 7, no. 3. DOI: 10.24412/2588-0500-2023_07_03_1