УДК 796.92.093.642 DOI: 10.36028/2308-8826-2023-11-4-15-22

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГОТОВНОСТИ ГАНДБОЛИСТОК БЛИЖАЙШЕГО РЕЗЕРВА К СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА

О.Н. Кудря, А.Ю. Асеева

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Омск, Россия

Аннотация

Цель исследования – обосновать возможность использования показателей вариабельности ритма сердца (ВРС) для оценки функционального состояния гандболисток ближайшего резерва при подготовке к соревновательной деятельности. В исследовании принимали участие девушки (n=21, возраст 18,8±0,4 лет), члены национальной молодежной сборной страны по гандболу. В статье представлена динамика показателей вариабельности ритма сердца спортсменок при подготовке к международному турниру. Обследование проводилось на общеподготовительном и специально-подготовительном этапах подготовительного периода. На основании результатов исследования обоснована возможность использования показателей спектрального анализа для оценки функционального состояния и энергетических возможностей гандболисток ближайшего резерва в ходе подготовки к соревновательной деятельности. Наиболее значимыми для оценки функционального состояния являются показатели, полученные при проведении активной ортостатической пробы. Повышение мощности VLF-волн свидетельствуют о повышении энергетических возможностей организма и готовности к соревновательной деятельности. Однако необходимо исключать случаи, когда рост активности VLF-волн связан с развитием состояния перетренированности и перенапряжения, для этого целесообразно проводить оценку типа вегетативной реактивности и рассматривать индивидуальную динамику показателей вариабельности ритма сердца при проведении АОП.

Ключевые слова: гандбол, ближайший резерв, вариабельность ритма сердца, тренировочный процесс.

ASSESSMENT OF FUNCTIONAL READINESS OF FEMALE HANDBALL PLAYERS OF THE NEAREST RESERVE FOR COMPETITIVE ACTIVITY BY INDICATORS OF HEART RATE VARIABILITY

O.N. Kudrya, e-mail: olga27ku@mail.ru; ORCID 0000-0002-8681-5870
A.Yu. Aseeva, e-mail: ane4ka_1982@mail.ru; ORCID 0000-0002-6791-2333
Siberian State University of Physical Education and Sport, Omsk, Russia

Abstract

The purpose of the research is to substantiate the possibility of using heart rate variability (HRV) indicators to assess the functional state of female handball players of the nearest reserve in preparation for competitive activity. Girls (n=21, age 18.8±0.4 years) and members of the country's youth handball team took part in the study. The article presents the dynamics of heart rate variability indicators of female athletes during preparation for an international tournament. The examination was carried out at the general preparatory and special preparatory stages of the preparatory period. The study substantiated the possibility of using spectral analysis indicators to assess the functional state and energy capabilities of female handball players of the nearest reserve during preparation for competitive activity. The most significant for assessing the functional state are the indicators obtained during an active orthostatic test. An increase in the power of VLF waves indicates an increase in the body's energy capabilities and readiness for competitive activity. However, it is necessary to exclude cases when an increase in the activity of VLF waves is associated with the development of a state of overtraining and overexertion; in this case, it is advisable to assess the type of autonomic reactivity and consider the individual dynamics of heart rate variability during the active orthostatic test (AOT).

Keywords: handball, nearest reserve, heart rate variability, training process.

ВВЕДЕНИЕ

В системе научно-методического обеспечения спортивной подготовки ближайшего резерва этапный контроль является базовым мероприятием по контролю функционального состояния и физической подготовленности спортсменов. Подготовка национальных молодежных сборных команд в игровых видах спорта сопряжена с рядом трудностей, которые обусловлены тем, что совместная подготовка команды проводится только в условиях тренировочных сборов (2-3 недели), при этом на тренировочных базах, как правило, отсутствует аппаратура для проведения комплексного контроля в полном объеме, в связи с чем существует необходимость использовать простые и неинвазивные методы для контроля функциональной подготовленности и уровня тренированности спортсменов игровых видов спорта при подготовке к соревнованиям разного уровня в составе национальной молодежной сборной страны.

В научно-методической литературе представлены данные об использовании метода вариабельности ритма сердца для оценки функционального состояния юных футболисток [3], студентов-баскетболистов [6], высококвалифицированных биатлонисток, лыжников [5,12]. Известно, что показатели вариабельности ритма сердца зависят от возраста, спортивной специализации, спортивной квалификации, этапа годичного цикла [2,9,13,14].

Цель исследования – обосновать возможность использования показателей вариабельности ритма сердца для оценки функционального состояния гандболисток ближайшего резерва при подготовке к соревновательной деятельности

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие спортсменки, члены национальной молодежной сборной Российской Федерации по гандболу (n=21), средний возраст которых составлял 18,8±0,4 лет. Тестирование проводилось в ходе 2 тренировочных мероприятий: 1-е обследование – после втягивающего микроцикла общеподготовительного этапа, 2-е обследование – конец общеподготовительного этапа, 3 обследование – конец специально-подготовительного этапа подготовки (за 3 дня до значимых стартов).

Регистрацию кардиоритмограмм проводили на АПК Полиспектр-8 (ООО Нейрософт, г. Иваново) в положении лежа (фоновая запись) и в положении стоя (активная ортостатическая проба (АОП)). Для анализа использовали 5-минутные записи в соответствие с Международным стандартом [15]. Для оценки биоэнергетических возможностей организма проводили гипоксические пробы Штанге (задержка дыхания на вдохе) и Генчи (задержка дыхания на выдохе), а также беговой тест PWC170 по методике В.Л. Карпмана для оценки работоспособности в смешанном аэробно-анаэробном режиме. Регистрацию ЧСС при проведении бегового теста проводили с помощью системы Polar Team Pro (производство США).

Статистическая обработка проводилась с использованием программы Statistica 6.0. Для сравнения показателей на этапах годичного цикла и при проведении функциональных проб использовали критерий Вилкоксона ($p \leq 0,05$), выявление взаимосвязей между изучаемыми показателями проводили с помощью корреляционного анализа по Спирману ($p \leq 0,05$)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Подготовка сборной страны к ответственным стартам в игровых видах спорта сопряжена с определенными трудностями: команда собирается на сборы 3-4 раза в год, игроки тренируются и выступают за разные команды, в которых тренировочные программы могут существенно отличаться. Тем не менее для подготовки команды к соревнованиям тренеру необходимо получать объективную информацию о функциональном состоянии каждого игрока, его уровне подготовленности и подвести игроков к значимым стартам в оптимальной спортивной форме. В связи с этим существует проблема поиска информативных показателей, простых и неинвазивных, которые в условиях тренировочных сборов

помогли бы тренеру оценить переносимость нагрузок и выявить динамику уровня тренированности спортсмена. В практике спорта в настоящее время широко используются методы оценки вариабельности ритма сердца, в том числе и для оценки функционального состояния на этапах годичного цикла. Специалисты рекомендуют регистрировать показатели ВРС в положении лежа (фоновая запись) и при проведении активной ортостатической пробы, которая позволяет охарактеризовать процессы срочной адаптации организма к внешним воздействиям [7].

В научно-методической литературе интерпретация данных, полученных методом ВРС, имеет противоречивый характер. Наибольшую дискуссию вызывают показатели мощности VLF-волн. В частности, В.Н. Мухин (2011) говорит о симпато-адреналовом происхождении VLF-волн [8], Н.Б. Хаспекова (2003) связывает активность очень медленных волн с уровнем психоэмоционального напряжения [11]. По мнению А.Н. Флейшмана (2009), активность VLF-волн является индикатором уровня метаболических процессов в организме [10].

Специалисты отмечают, что с ростом уровня тренированности увеличивается общая мощность спектра (TP), в большей степени за счет роста мощности HF-волн [3,5,6]. Повышение активности VLF-волн в состоянии покоя при интенсивном тренировочном процессе некоторые исследователи трактуют как признак выраженной перетренированности, что свидетельствует о напряжении адаптационных механизмов при неадекватных физических нагрузках.

Как показали результаты исследования, в ходе общеподготовительного и специально-подготовительного этапов подготовительного периода значимых изменений общей мощности спектра (TP) и мощности быстрых волн (HF) у гандболисток ближайшего резерва выявлено не было (таблица). К окончанию предсоревновательной подготовки, за 3 дня до значимых стартов, выросла мощность LF-волн, что свидетельствует об активации симпатического отдела ВНС и росте централизации в управлении сердечным ритмом (таблица)

В ходе исследования проводили активную ортостатическую пробу, которая позволяет оценить перестройку регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы в процессе срочной адаптации и оценить функциональные резервы организма [7,12].

Оптимальным вариантом изменения спектральных характеристик у здоровых людей при проведении АОП специалисты считают снижение общей мощности спектра за счет снижения HF и VLF-компоненты при сохранении или незначительном росте мощности LF-волн [1].

Результаты исследования показали, что в ходе первых тренировочных сборов (1-е и 2-е обследование, общеподготовительный этап) динамика показателей спектрального анализа соответствовала оптимальному варианту

Таблица – Показатели спектрального анализа ВРС гандболисток ближайшего резерва на тренировочных сборах (фоновая запись)
Table – Indicators of spectral analysis of HRV of female handball players of the nearest reserve at training camps (background recording)

Показатели Indicators	1-е обследование 1st examination	2-е обследование 2nd examination	3-е обследование 3rd examination
TP, мс^2 TP, ms^2	4215,6±889,5	3267,8±668,9	4243,4±545,7
VLF, мс^2 VLF, ms^2	1185,4±518,4	1075,5±453,7	1013,3±343,6
LF, мс^2 LF, ms^2	753,8±345,5	944,5±339,4	1365,4±376,5*
HF, мс^2 HF, ms^2	2277,7±657,4	1246,3±532,2	1864,5±434,6

Примечание: * – различия статистически значимы между 1-м и 3-м обследованием при p≤0,05
Note: * – differences are statistically significant between the 1st and 3rd examinations at p≤0.05

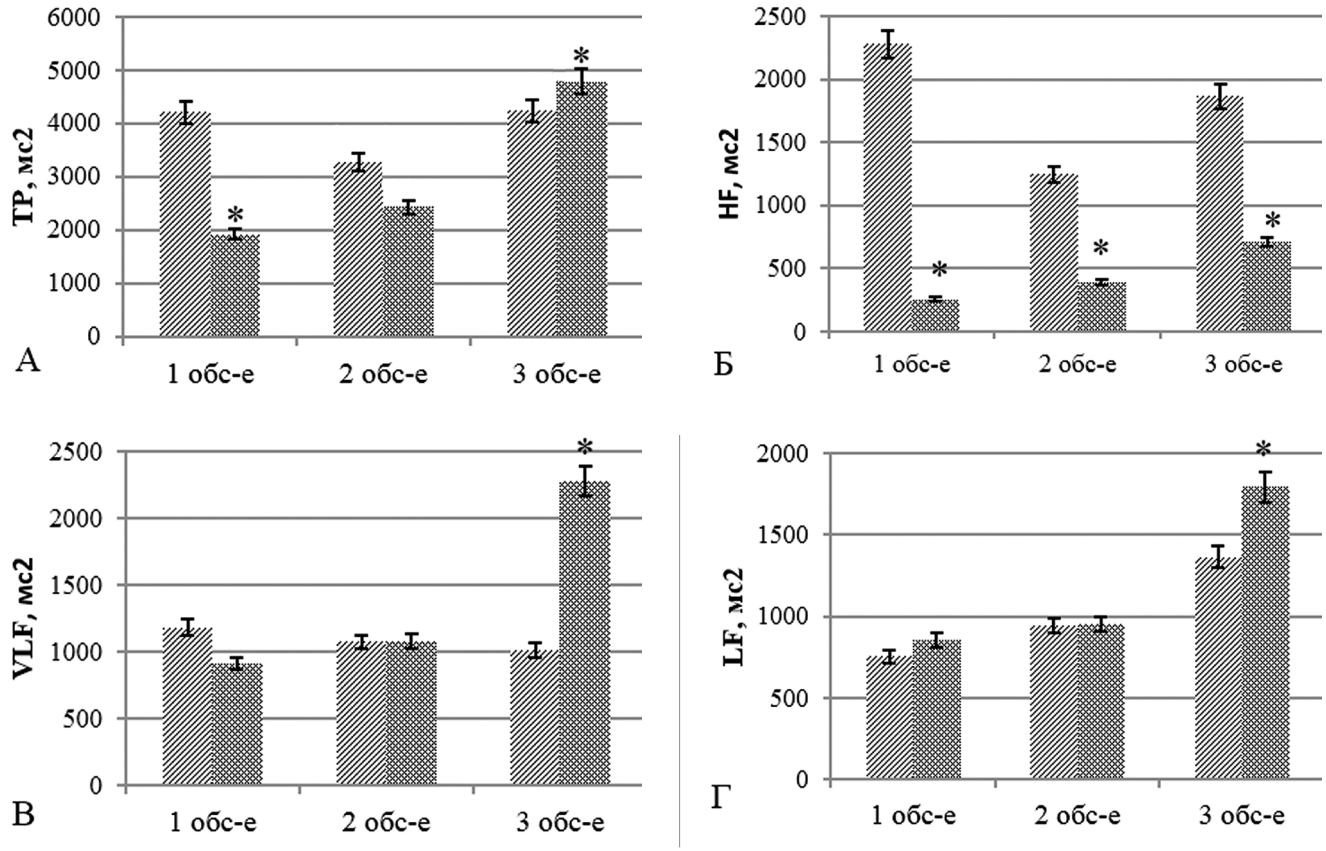

Рисунок 1 – Показатели спектрального анализа ВРС гандболисток ближайшего резерва в покое и при проведении АОП на тренировочных сборах при подготовке к ответственным стартам
Figure 1 – Indicators of spectral analysis of HRV of female handball players of the nearest reserve at rest and during AOT at training camps in preparation for important competitions

Примечание: * – различия статистически значимы между фоновой записью и АОП при p≤0,05
Note: * – differences are statistically significant between background recording and AOT at p≤0.05,
– фоновая запись, (background recording) **– активная ортостатическая проба (active orthostatic test)**

реагирования регуляторных механизмов на изменение положения тела в пространстве: отмечено снижение общей мощности спектра (TP) и мощности HF-волн, мощность VLF и LF-волн не имела значимых изменений при проведении АОП (рисунок 1).

При проведении вторых сборов (3-е обследование перед ответственными стартами) отмечена парадоксальная реакция на ортостатическую пробу – рост общей мощности спектра за счет повышения мощности VLF и LF-волн, различия статистически значимы при p≤0.05 (рисунки 1В, 1Г).

Рост мощности LF-волн при проведении АОП свидетельствует о быстром включении симпатической нервной системы в осуществлении срочной адаптации и мобилизационной готовности организма к изменяющимся внешним условиям, в том числе и к физическим нагрузкам.

Исходя из того, что ряд исследователей рассматривают мощность VLF-волн как показатель метаболической активности организма, мы предположили, что рост активности VLF-волн при проведении АОП на предсоревновательном этапе подготовки (3-е обследование) связан с ростом энергетических возможностей организма. В качестве тестов для оценки окислительных возможностей организма проводили гипоксические пробы (задержка дыхания на вдохе и на выдохе) и беговой тест PWC170.

Пробы Штанге и Генчи позволяют оценить адаптационные возможности организма при гипоксии и гипоксемии: чем выше окислительные возможности организма, тем выше результат при проведении проб [4]. Нами было установлено, что к концу общеподготовительного этапа окислительные возможности организма девушек статистически значимо увеличились и удерживались на этом уров-

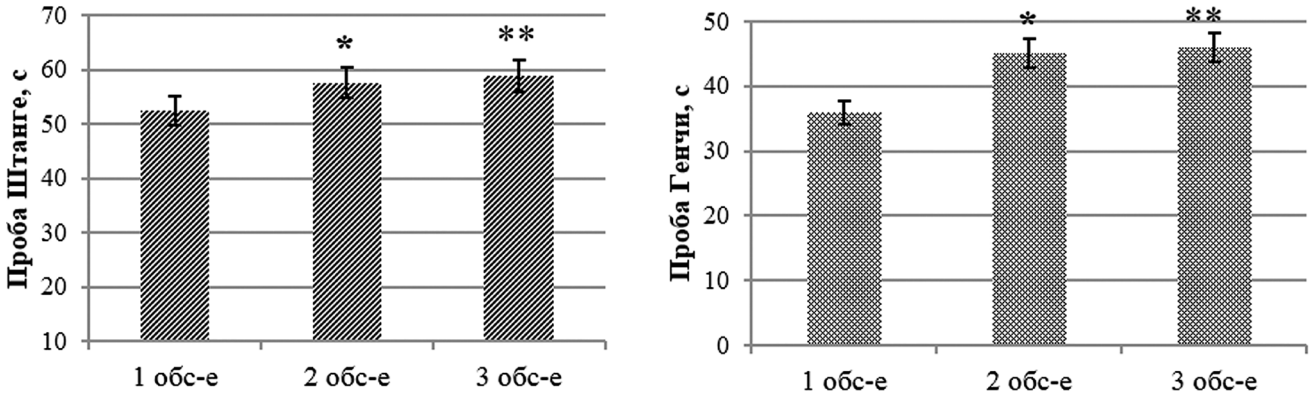

Рисунок 2 – Показатели гипоксических проб гандболисток ближайшего резерва на тренировочных сборах в ходе подготовки к ответственным стартам
Figure 2 – Indicators of hypoxic tests of female handball players of the nearest reserve at training camps in preparation for important competitions

Примечание: * – различия статистически значимы при p≤0,05 между 1-м и 2-м обследованием, ** – различия статистически значимы при p≤0,05 между 1-м и 3-м обследованием
Note: * – differences are statistically significant at p≤0.05 between the 1st and 2nd examinations, ** – differences are statistically significant at p≤0.05 between the 1st and 3rd examinations

не в течение всего подготовительного периода (рисунок 2).

Беговой тест PWC170 по методике Карпмана В.Л. (1988) позволяет оценить возможность организма выполнять физическую нагрузку в смешанном аэробно-анаэробном режиме. В соревновательной деятельности гандболистов работа смешанного характера (ЧСС 160-170 уд/мин) занимает более 60% времени матча, в связи с чем тест PWC170, проводимый на стандартной гандбольной площадке, можно использовать как специфический тест для оценки специальной подготовленности гандболистов и оценки аэробно-анаэробных возможностей организма.

При проведении бегового теста PWC170 был отмечен статистически значимый прирост (при p≤0.05) скорости бега к концу специально-подготовительного этапа (2,8±0,2 м/с – окончание общеподготовительного этапа, 3,3±0,1 м/с – окончание специально-подготовительного этапа), что свидетельствует о росте энергетических возможностей организма гандболисток ближайшего резерва. Корреляционный анализ выявил наличие положительных взаимосвязей между показателями спектрального анализа, результатами гипоксических проб и теста PWC170 (r=0,6-0,7 при p≤0,05). Таким образом, результаты нашего исследования позволяют рассматривать мощность VLF-волн при проведении АОП как показатель, характеризующий активность метаболических процессов в организме и энергетический статус спортсмена. Однако, на наш взгляд, необходимо учитывать и мнения исследователей, которые связывают повышение мощности VLF-волн при АОП с ростом напряжения регуляторных механизмов, подключением надсегментарного уровня в управлении сердечным ритмом и снижением адаптационных резервов организма. Высшие (надсегментарные отделы) вегетативной нервной системы берут на себя управление ритмом сердца, когда урегулировать работу сердечно-сосудистой системы на автономном уровне не удается. Чаще всего это происходит при истощении резервов и недостаточной функциональной активности симпатического отдела ВНС, задача которого состоит в быстрой мобилизации физиологических систем организма в изменившихся условиях внешней среды, в том числе при выполнении физических нагрузок.

В ходе исследования при проведении АОП определяли тип вегетативной реактивности (ИН2/ИН1), который характеризует способность симпатического отдела ВНС к мобилизации. К началу ответственных стартов (окончание специально-подготовительного периода) увеличилось число спортсменок, у которых был выявлен асимпатикотонический (недостаточный) тип реактивности, при котором отсутствует переход от краткосрочного адаптационного эффекта к долговременной адап-

тации и происходит формирование состояния перетренированности и перенапряжения (рисунок 3). Мы проанализировали индивидуальную динамику показателей спектрального анализа и выявили, что у спортсменок с асимпатикотоническим типом реактивности на специально-подготовительном этапе отмечен незначительный прирост окислительных возможностей и нет значимых изменений физической работоспособности по сравнению с общеподготовительным этапом.

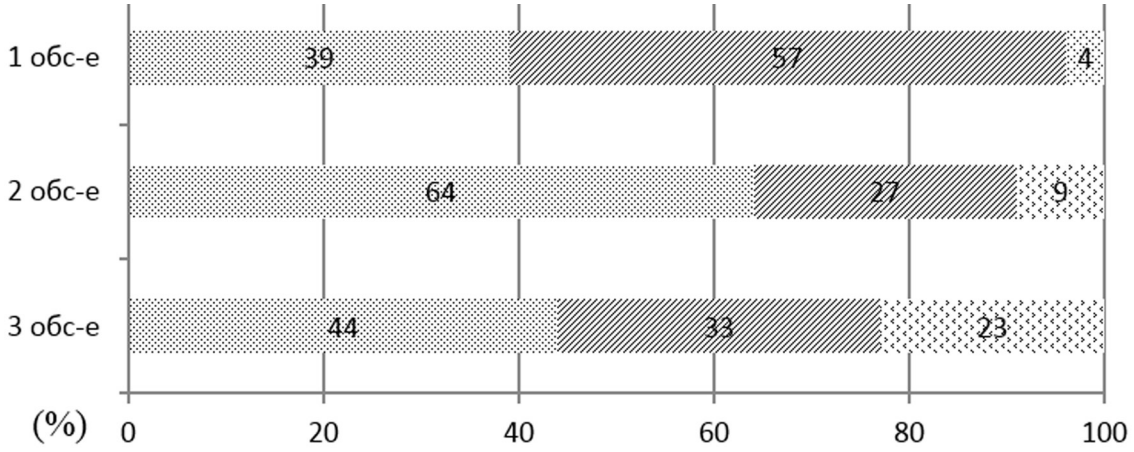

Рисунок 3 – Соотношение (в %) спортсменок с разным типом вегетативной реактивности в ходе подготовки к ответственным стартам
Figure 3 – Proportion (in %) of female athletes with different types of autonomic reactivity during preparation for important competitions

Примечание: – гиперсимпатикотонический, (hypersympathicotonic); – симпатикотонический, (sympathicotonic); – асимпатикотонический (asympathicotonic)
Note:

Таким образом, показатель мощности VLF-волн можно рассматривать как показатель, характеризующий энергетический статус организма, и его рост при проведении активной ортостатической пробы интерпретировать как повышение функциональных возможностей организма спортсменок. Однако если у спортсменки наряду с повышение мощности VLF-волн будет выявлен асимпатикотонический (недостаточный) тип вегетативной реактивности при проведении активной ортостатической пробы, то в таком случае следует говорить о формировании состояния перетренированности и снижении адаптационных резервов организма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования обоснована возможность использования показателей спектрального анализа для оценки функционального состояния и энергетических возможностей гандболисток ближайшего резерва в ходе подготовки к соревновательной деятельности. Наиболее значимыми для оценки функционального состояния являются показатели, полученные при проведении активной ортостатической пробы. Повышение мощности VLF-волн свидетельствует о повышении энергетических возможностей организма и готовности к соревновательной деятельности. Необходимо исключать случаи, когда рост активности VLF-волн связан с развитием состояния перетренированности и перенапряжения, для этого следует проводить оценку типа вегетативной реактивности и рассматривать индивидуальную динамику показателей вариабельности ритма сердца при проведении АОП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабунц, И. В. Азбука анализа вариабельности сердечного ритма / И. В. Бабунц, Э. М. Мириджанян, Ю. А. Машаех. – Ставрополь, 2002. – 111 с.
2. Вариабельность сердечного ритма как отражение эффективности учебно-тренировочных сборов / Ф. Б. Литвин, О. В. Калабин, И. А. Васильева, И. А. Злобина // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6, № 3(20). – DOI 10.51871/2588-0500_2022_06_03_13. – EDN XSNGDY.
3. Жигало, В. Я. Вегетативная регуляция сердечного ритма у девушек-футболисток на отдельных этапах годичного цикла / В. Я. Жигало, И. А. Дубогрызова, Ф. Б. Литвин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 6(148). – С. 76-80. – EDN ZDMLCV.
4. Корольков, А. Н. Особенности адаптации и толерантности к гипоксии у студентов-спортсменов различных специализаций по данным гипоксической пробы Генчи и сатурации гемоглобина крови кислородом / А. Н. Корольков, С. Н. Филиппова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 5(195). – С. 178-184. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2021.5.p178-184. – EDN OMFYTG
5. Кудря, О. Н. Оценка функционального состояния биатлонисток высокой квалификации по показателям вариабельности ритма сердца / О. Н. Кудря, В. В. Кальсина,
Е. А. Реуцкая // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 8 (198). – С. 111-118.
6. Литвин, Ф. Б. Оценка соревновательной выносливости баскетболистов по данным вариабельности сердечного ритма / Ф. Б. Литвин, Т. М. Брук, К. А. Кротова // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6, № 2(19). – DOI 10.51871/2588-0500_2022_06_02_7. – EDN IGCDNQ.
7. Михайлов, В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В. М. Михайлов // Изд. 2-е, перераб. и доп.: Иваново: Иван. гос. мед. академия, 2002. – 290 с.
8. Мухин, В. Н. Связь вариабельности сердечного ритма с уровнем активации лобной коры / В. Н. Мухин, Н. М. Яковлев, В. М. Клименко // Российский физиол. журнал им. Сеченова. – 2011. – Т.97, №11. – С. 1281-1288.
9. Федотова, Е. В. Перспективы использования показателей нелинейного анализа вариабельности ритма сердца в качестве маркеров функционального состояния организма спортсмена при выполнении тренировочных и тестирующих нагрузок / Е. В. Федотова // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 10. – С. 45-47. – EDN OTVZPP.
10. Флейшман, А. Н. Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики: нелинейные феномены в клинической практике / А. Н. Флейшман. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2009. – 194 с.
11. Хаспекова, Н. Б. Диагностическая информативность мониторирования вариабельности ритма сердца / Н. Б. Хаспекова // Вестник аритмологии. – 2003. – № 32. – С. 15-23.
12. Шлык, Н. И. Вариабельность сердечного ритма в покое и ортостазе при разных диапазонах значений MxDMn у лыжниц-гонщиц в тренировочном процессе // Наука и спорт: современные тенденции. 2020. Т. 8, № 1. С.83-96. DOI: 10.36028/2308-8826-2019-8-1-83-96
13. Kiss, O, Sydó N, Vargha P, Detailed Heart Rate Variability Analysis in Athletes / O. Kiss, N. Sydó, P. Vargha // Clinical Autonomic Research. – 2016. – Vol. 26. – № 4. – P. 245-52.
14. Leicht, A.S. Heart Rate Variability Responses to Acute and Repeated Post exercise Sauna in Trained Cyclists /A.S. Leicht, A. Halliday, W.H. Sinclair //Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. – 2018. – Vol. 43. – № 7. – P.704-10.
15. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability/ Standards of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use. // Circulation. – 1996. – V. 93. – P. 1043-1065

REFERENCES

1. Babunts, I. V. ABC of heart rate variability analysis / I. V. Babunts, E. M. Miridzhanyan, Yu.A. Mashaeh. – Stavropol, 2002. – 111 p.
2. Heart rate variability as a reflection of the effectiveness of training camps / F. B. Litvin, O. V. Kalabin, I. A. Vasilyeva, I. A. Zlobina // Modern issues of biomedicine. – 2022. – Vol. 6, No. 3(20). – DOI 10.51871/2588-0500_2022_06_03_13. – EDN XSNGDY.
3. Zhigalo, V. Ya. Autonomic regulation of heart rate in female football players at certain stages of the annual cycle / V. Ya. Zhigalo, I. A. Dubogryzova, F. B. Litvin // Scientific notes of the P.F. Lesgaft University. – 2017. – No. 6(148). – P. 76-80. – EDN ZDMLCV.
4. Korolkov, A. N. Features of adaptation and tolerance to hypoxia in student-athletes of various specializations according to the Genchi hypoxic test and blood hemoglobin oxygen saturation / A. N. Korolkov, S. N. Filippova // Scientific notes of the P.F. Lesgaft University. – 2021. – No. 5(195). – pp. 178-184. – DOI 10.34835/issn.2308-1961.2021.5.p178-184. – EDN OMFYTG
5. Kudrya, O.N. Assessment of the functional state of highly qualified female biathletes using heart rate variability indicators / O.N. Kudrya, V.V. Kalsina, E.A. Reutskaya // Scientific notes of the P.F. Lesgaft University. 2021. No. 8 (198). pp. 111-118.
6. Litvin, F. B. Assessment of competitive endurance of basketball players based on heart rate variability / F. B. Litvin, T. M. Brook, K. A. Krotova // Modern issues of biomedicine. – 2022. – Vol. 6, No. 2(19). – DOI 10.51871/2588-0500_2022_06_02_7. – EDN IGCDNQ.
7. Mikhailov, V. M. Heart rate variability: experience of practical application of the method / V. M. Mikhailov // Ed. 2nd, revised and expanded: Ivanovo: Ivan. state med. Academy, 2002. – 290 p.
8. Mukhin, V. N. Relationship between heart rate variability and the level of activation of the frontal cortex / V. N. Mukhin, N. M. Yakovlev, V. M. Klimenko // Russian physiol.

magazine named after Sechenov. – 2011. – Vol. 97. – No. 11. – P.1281-1288.
9. Fedotova, E. V. Prospects for using indicators of nonlinear analysis of heart rate variability as markers of the functional state of the athlete's body when performing training and testing loads / E. V. Fedotova // Theory and practice of physical culture. – 2023. – No. 10. – P. 45-47. – EDN OTVZPP.
10. Fleishman, A. N. Heart rate variability and slow hemodynamic fluctuations: nonlinear phenomena in clinical practice / A. N. Fleishman. – Novosibirsk : Publishing House SB RAS, 2009. – 194 p.
11. Khaspekova, N. B. Diagnostic information content of monitoring heart rate variability / N. B. Khaspekova // Bulletin of Arrhythmology. – 2003. – No. 32. – P. 15-23.
12. Shlyk N.I. Heart rate variability at rest and orthostasis at different ranges of MxDMn values in female cross-country skiers during the training process // Science and sport: current trends. 2020. Vol.8, No. 1. P.83-96. DOI: 10.36028/2308-8826-2019-8-1-83-96
13. Kiss, O, Sydó N, Vargha P, Detailed Heart Rate Variability Analysis in Athletes / O. Kiss, N. Sydó, P. Vargha // Clinical Autonomic Research. – 2016. – Vol. 26. – № 4. – P. 245-52.
14. Leicht, A. S. Heart Rate Variability Responses to Acute and Repeated Post exercise Sauna in Trained Cyclists /A. S. Leicht, A. Halliday, W. H. Sinclair // Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. – 2018. – Vol. 43. – № 7. – P. 704-10.
15. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability / Standards of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use. // Circulation. – 1996. – V. 93. – P. 1043-1065

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кудря Ольга Николаевна (Kudrya Olga Nikolaevna) – доктор биологических наук, профессор; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта; 644071 г. Омск, ул. Масленникова, 144; e-mail: olga27ku@mail.ru; ORCID 0000-0002-8681-5870

Асеева Анна Юрьевна (Aseeva Anna Yurievna) – кандидат педагогических наук, доцент; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта; 644071 г. Омск, ул. Масленникова, 144; e-mail: ane4ka_1982@mail.ru; ORCID 0000-0002-6791-2333

Поступила в редакцию 10 октября 2023 г.
Принята к публикации 28 октября 2023 г.

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Кудря, О.Н. Оценка функциональной готовности гандболисток ближайшего резерва к соревновательной деятельности по показателям вариабельности ритма сердца / О.Н. Кудря, А.Ю. Асеева // Наука и спорт: современные тенденции. – 2023. – Т. 11, № 4 – С. 15-22. DOI: 10.36028/2308-8826-2023-11-4-15-22

FOR CITATION

Kudrya O.N., Aseeva A.Yu. Assessment of functional readiness of female handball players of the nearest reserve for competitive activity by indicators of heart rate variability. Science and sport: current trends., 2023, vol. 11, no. 4. – pp. 15-22 DOI: 10.36028/2308-8826-2023-11-4-15-22