

**ОПТИМИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА
ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЦОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА**

Дмитрий Анатольевич Панков, аспирант, Дмитрий Николаевич Черногоров, кандидат педагогических наук, доцент, Московский городской педагогический университет, Москва

Аннотация

Управление тренировочным процессом может быть систематизировано различными методами. В том числе и продолжительностью, и периодичностью систематического контроля за состоянием спортсмена – этапный, текущий, оперативный. Максимально эффективное взаимодействие различных видов наблюдений позволяют определять рамки допустимых физических нагрузок, что позволяет оптимизировать сложный тренировочный процесс. Вопрос методики подготовки всегда стоит остро и ответы на педагогические запросы требуют постоянного обновления и развития. В области методов кардиографии, несмотря на глубокий медицинский аспект, существует возможность контроля за функциональным состоянием спортсменов, благодаря наличию современных приборов, в том числе индивидуального пользования. Измерения вариабельности сердечного ритма аппаратными комплексами, позволяют оценивать текущее состояние атлетов. При этом регламент, сценарий при котором это становится возможным, представляется достаточно широким. В статье рассматриваются педагогические аспекты анализа ВСР.

Ключевые слова: тренировочный процесс, плавание, сердечный ритм, физическая нагрузка.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p338-343

**OPTIMIZATION OF THE CONTROL OF THE TRAINING PROCESS OF HIGHLY
QUALIFIED SWIMMERS BASED ON THE ANALYSIS OF HEART RATE
VARIABILITY INDICATORS**

Dmitry Anatolyevich Pankov, the post-graduate student, Dmitry Nikolaevich Chernogorov, the candidate of pedagogical sciences, docent, Moscow City Pedagogical University

Abstract

The management of the training process can be systematized by various methods. Including the duration and frequency of systematic monitoring of the athlete's condition – stage, current, operational. The most effective interaction of various types of observations allows you to determine the limits of permissible physical activity, which allows you to optimize a complex training process. The issue of training methods is always acute and answers to pedagogical requests require constant updating and development. In the field of cardiography methods, despite the deep medical aspect, it is possible to monitor the functional state of athletes, thanks to the availability of modern devices, including individual use. Measurements of heart rate variability by hardware complexes allow us to assess the current state of athletes. At the same time, the regulation, the scenario in which this becomes possible, seems to be quite broad. The article discusses the pedagogical aspects of HRV analysis.

Keywords: training process, swimming, heart rate, physical activity.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие педагогических методик спортивной тренировки, позволяющих лимитировать уровень физической нагрузки, что позволяет расширять теоретическую и практическую сторону исследуемой области. Взаимодействие научных направлений, позволяет находить ключи к решению специфических задач спорта высших достижений. Учитывая получаемую информацию в свете современного научно-технологического развития, наибольшую ценность имеют исследования и наблюдения, которые проводятся в соответствии с принципами научного познания. Установленные основы, позволяющие делать актуальную информацию правдивой, касаются не только области спорта.

Проблема наиболее сбалансированного и оптимального воздействия на физические качества спортсмена актуальна всегда. Даже с современным уровнем информационной осведомленности есть место для индивидуального подхода. И доля наиболее эффективных тренировочных серий и упражнений имеет тенденцию к развитию, корректированию и синтезу. Проблема усиления эффективности стимулирующих воздействий на организм спортсменов, требует непрерывающегося поиска комбинаций факторов для адапционных процессов.

Дополнительные средства подготовки или средства контроля все больше основываются на современных высокотехнологических открытиях. Оценивается уровень нагрузки, ее адекватность для спортсмена. Считается, что применение разнообразных измерений в процессе какой-либо профессиональной деятельности, положительно влияет на конечный результат. Проведенные многочисленные научные исследования предполагают тождественность получаемых данных на основе использования акселерометров, что может служить основанием применения в наблюдениях за деятельностью спортсменов более простых в эксплуатации технических устройств. Речь идет не о простоте технологий, а о сравнении объема предполагаемых устройств. С середины прошлого века, а точнее с 1960-х годов, были разработаны методы оценки деятельности регуляторных систем организма, которые основываются на анализе RR-интервалов ЭКГ, именуемыми также как Вариабельность сердечного ритма. Автоматическая обработка множества различных параметров формирует как графическое, так и интегральное систематизированное оценивание состояния организма. По данным Н.И. Шлык, умеренное преобладание автономной регуляции позволяет проводить тренировочные задания. Динамика восстановительных процессов после разнонаправленной физической нагрузки показывает несовпадение динамики ЧСС и ИН (индекса напряжения), что может говорить о неполной информативности показателя частоты сердечных сокращений как основной характеристики влияния физических нагрузок на функциональное состояние организма.

Показатели анализа ВСР являются важным методом в наблюдении за процессами адаптации при выполнении физических упражнений.

Исследования результатов анализа ВСР подтверждают, что с увеличением возраста и независимо от индивидуально-типологических особенностей регуляции, под воздействием тренировок разной направленности, структура ВСР значительно изменяется в сравнении с обычным двигательным режимом. В частности, снижается влияние центрального контура регуляторных процессов и увеличивается влияние автономного контура регуляции на ритм сердца.

Ранние систематические тренировки способствуют более существенной перестройке функционального состояния регуляторных систем организма. Необходимость наблюдения и исследования динамики ВСР в покое, после физических нагрузок помогают в любой период тренировочного цикла оценить текущее функциональное состояние и резервные возможности организма, для последующей корректировки методики подготовки. Не стоит забывать, что кроме физической нагрузки присутствуют и другие факторы, влияющие на адаптивные возможности спортсмена. Часто пренебрежение данной многофакторностью может привести к развитию профессиональных сердечных патологий. В то же время адаптация системы кровообращения зависит от функционирования регуляторных систем.

В исследованиях по анализу ВСР у профессиональных спортсменов, отмечается нарушение координированной работы различных звеньев цепи вегетативной нервной системы. Это приводит к нарушению внутреннего гомеостаза. Интересным считается то, что у профессиональных спортсменов с большим стажем степень изменения этого нарушения более выражены. Также анализ выявил, уменьшение гуморального канала (Мо – моды), парасимпатического канала регуляции сердечного ритма и повышение индекса напряжения ИН, что характеризует степень адаптации организма к изменяющимся условиям

внешнего воздействия. Уменьшение моды и повышение индекса напряжения происходит у профессиональных спортсменов и в состоянии покоя и после тестовой нагрузки.

Наличие специальной измерительной аппаратуры или аппаратных комплексов не всегда есть в наличии у тренерского состава, работающего без сопровождения комплексных научных групп. Но методические приемы работы формируются, в том числе, во время централизованных тренировочных мероприятий. Полученные данные при этом могут использоваться в тренировке и быть формирующим звеном в построении методической части работы специалиста.

Регламент измерений variability ритмов сердца имеет ряд стандартных рекомендаций. Надо понимать, что определение состояния пловца должно измеряться всесторонне. Но оценка состояния методом биохимического анализа крови, не дает оценки тех сторон наблюдений, которые возможны при кардиографии и наоборот. Например, наиболее близким сценарным вариантом может служить утренняя ортостатическая проба. Но, как у любого неинвазивного метода измерения, являясь простым и доступным способом контроля функционального состояния, она предполагает определенный уровень погрешности. Важной стороной оперативного контроля является возможность корректировать уровень допустимой нагрузки в составлении тренировочного плана на этапе микроцикла. С другой стороны, какой бы контролирующий процесс не сопровождал тренировочную практику, в любом случае, гибкость в методике расширяет возможности и позволяет избегать грубых ошибок в подготовке.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились в условиях проведения тренировочных мероприятий на спортивных базах ОЗЕРО КРУГЛОЕ, учебно-тренировочный центр Всероссийской федерации плавания в городе Волгоград, на спортивной базе подготовки сборных команд ЦАХКАДЗОР, в Армении. Использовался аппаратный комплекс ВАРИКАРД ООО «Рамена», с программным обеспечением ISCIM6. Особенностью данного исследования было продолжение многолетнего наблюдения за динамикой изменения состояния регуляторных систем организма спортсменов сборной команды России. Учитывались пожелания и рекомендации специалистов в области измерения variability сердечного ритма. В то же время, сценарии наблюдения, или, другими словами, протоколы измерения, проводились с учетом особенностей контингента спортсменов.

Возможность измерения пловцов в сценарии сидя, несмотря на отсутствие результатов ортостатической пробы, является на наш взгляд показательным, так как массив полученных данных на настоящий позволяет оценить определенные зависимости между предоставляемой тренировочной работой, особенностями вегетативного пловца и результатом, показанным на соревнованиях.

Стоит отметить, что Методические подходы к определению и к трактовке получаемых данных очень противоречивы и данный вопрос в настоящем времени требует дальнейшего глубокого изучения. Но существуют общие рекомендации по интерпретации анализируемых показателей ВСР при функциональных пробах.

Существуют разработанные критерии некоторых показателей ВСР для экспресса определения преобладающего типа регуляции сердечного ритма – автономного или центрального. Важными критериями являются для такого анализа служат показатели R-R, SI, TP, VLF. SI – отражает уровень напряжения регуляторных систем, преобладание активности центральных механизмов регуляции над автономными. VLF характеризует активность симпатического отдела вегетативной нервной системы. Показатель VLF в норме у человека в состоянии покоя меньше подвержен колебаниям относительно других показателей спектра.

Измерения проводились вечером, в одно и то же время для каждого спортсмена по сценарному протоколу «положение сидя». В данном регламенте возможно определять

динамику изменения ВСР. Но, несмотря на большое количество показателей, определяемых аппаратным комплексом, выделять в таблицу надо было основные – те показатели, которые имеют объективную корреляцию с другими сценариями. А именно, ЧСС в покое, ИН – индекс напряжения, ПАПР – показатель активности процессов регуляции, ТР – общая мощность волнового спектра, МхDMn – вариационный размах (разница между минимальным и максимальным R-R интервалом значений пульса). При постоянном наблюдении, так или иначе, выявляются корреляционные зависимости. Например, ИН связан с ТР обратной зависимостью. ПАПР выше 100% будет указывать на низкий ТР, а, следовательно, на высокий индекс напряжения ИН. Наблюдения за динамикой изменения вариационного размаха МхDMn, в свою очередь позволяют контролировать работу сердечно-сосудистой системы. Так, у спортсменки Т. Д. после ряда стабильных показателей по сценарному протоколу, произошли резкие изменения показателей ПАПР, ИН, ТР, МхDMn. Нагрузка, полученная на тренировке, была высокой. О чем свидетельствует рост ПАПР, в данном случае снижение МхDMn, значительный рост ИН на фоне снижения ТР.

Карта пациента

Номер ист. болезни: 79 Дата и время регистрации: 11.10.2022 07:45 Пол: Жен.

Фамилия, Имя, Отчество: Трофимова Дарья ФМЦ

(Адрес): Установить...

(Место работы): Установить...

Дата рождения: 11.05.2005 Рост, см: 177 Вес, кг: 60 Дополнит...

Примечания:

e-mail: Группа:

Закрывать карту

Обследование 3 из 5

Дата: 17.01.2023 19:50:58 АД: 0/0

ФС: Сидя Простое обследование

Показатель	Значение	Норма
ЧСС, уд./мин.	85	60-75
СКО, мс	46	30-69
ПАРС+	4	1-3
ИН	148	70-150
КВ, %	6,4	3-12
ИЦ	2,04	0,9-1,3
Аритмий, %	0,0	0,0-0,5
HF, %	32,8	20-39
LF, %	60,5	15-39
VLF, %	6,7	15-39
ТР, мс2	1895	1000-2000

Рисунок 1 – Таблица измерений ВСР сценарий сидя 1

Карта пациента

Номер ист. болезни: 79 Дата и время регистрации: 11.10.2022 07:45 Пол: Жен.

Фамилия, Имя, Отчество: Трофимова Дарья ФМЦ

(Адрес): Установить...

(Место работы): Установить...

Дата рождения: 11.05.2005 Рост, см: 177 Вес, кг: 60 Дополнит...

Примечания:

e-mail: Группа:

Закрывать карту

Обследование 4 из 5

Дата: 19.01.2023 20:11:50 АД: 0/0

ФС: Сидя Простое обследование

Показатель	Значение	Норма
ЧСС, уд./мин.	93	60-75
СКО, мс	23	30-69
ПАРС+	7	1-3
ИН	848	70-150
КВ, %	3,6	3-12
ИЦ	1,87	0,9-1,3
Аритмий, %	0,0	0,0-0,5
HF, %	34,9	20-39
LF, %	57,3	15-39
VLF, %	7,8	15-39
ТР, мс2	472	1000-2000

Рисунок 2 – Таблица измерений ВСР сценарий сидя 2

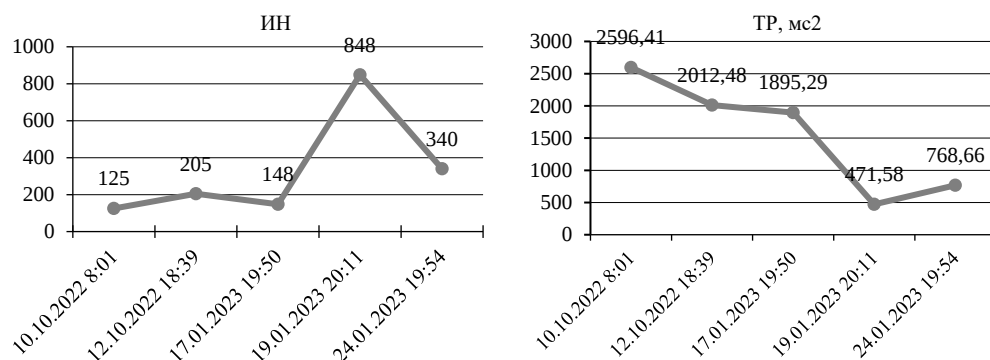


Рисунок 3 – График изменений ИН и ТР

Умеренная стабильность сердечного ритма на фоне выраженной тахикардии, а также выраженное преобладание симпатической нервной системы. Работа проходила в так называемых спринтерских зонах по международной классификации зон энергетической мощности, а именно Sp1 – зона МПК. Компетентность тренера относительно построения тренировочного процесса в рамках соблюдения зон энергетической мощности, позволяет изменить запланированную работу на следующий день. Пример коррекции тренировочного задания.

Таблица – Пример коррекции тренировочной серии

Утро планируемое	Утро альтернативное
400 разминка 5х(3х200 пульс / 10 сек 23–24, режим 2' + 200 recovery: 2'50 пульс / 10 сек 18–20) 500 ласты кроль координация, пульс 22; 4х100 ноги с доской свой способ 4' 4х100 кроль / спина ласты, пульс 26, режим 2' 200 свободно	600 разминка 3х(3х150 пульс 22 уд: режим 2' + 1 скоростной выход 15 м > 50 компенсаторно + 2х100 свой способ упр: 2') 7х100:1'50 ласты ноги с доской 600 свободно

Регулярность наблюдений за динамикой изменения состояния регуляторных систем может выполняться в условиях микроцикла и мезоцикла. Рассматриваемый вариант измерений также выполнялся по установленному протоколу, но с меньшей плотностью измерений – от двух до трех раз в неделю. Важной деталью является заинтересованность самих пловцов в измерениях. И если ежедневный мониторинг может повлиять на мотивацию к выполнению каких-либо тренировочных заданий, то измерения менее частые, с одной стороны не нагружают спортсменов информацией, а с другой позволяют почти в равной степени контролировать и, если это необходимо, корректировать физическую нагрузку.

ВЫВОДЫ

Анализ показателей ВСР, позволяет интерпретировать и использовать получаемые данные для своевременного изменения или корректирования тренировочной нагрузки в рамках определенного этапа подготовки. Такой подход дает возможность широко применять один из основных принципов спортивной тренировки – принцип волнообразности. Также для экспресс-анализа состояния регуляторных систем пловца, можно выделить группу важных показателей ВСР, таких как вариационный размах MxDMn, суммарная мощность волнового спектра ТР, показатели вечернего ЧСС, индекс напряжения ИН, показатель активности процессов регуляции ПАПР. Стоит отметить, что при наличии системных ошибок программы, в случае невозможности повторного измерения, такие показатели как вариационный размах, как правило, остаются корректными. Наличие необходимого педагогического инструментария у тренеров, позволит решать задачи подготовки без каких-либо значительных проблем. Снижение нагрузки в острый период реакции на нагрузку,

позволит избежать состояния перенапряжения и перетренированности. Необходимо подчеркнуть, что использование данного метода оценки состояния пловца не является медицинским инструментом, а лишь дополняет информацию о спортсмене, наблюдение за которым необходимо осуществлять постоянно и многосторонне. активности ($ИН > 25 (< 100)$), с оптимальным состоянием регуляторных систем организма.

Контактная информация: wimmings98@mail.ru

Статья поступила в редакцию 12.02.2023

УДК 796.011.3

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МВД РОССИИ ПО ПРОБЛЕМАТИКЕ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Евгений Валентинович Панов, кандидат педагогических наук, доцент, Сибирский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, Красноярск

Аннотация

О значении и роли научно-исследовательской работы преподавателей высшей школы в научной литературе говорится довольно-таки часто. Вместе с тем, научно-исследовательской работе обучающихся уделяется явно недостаточное внимание. Целью нашего исследования было определение основных направлений научной деятельности обучающихся образовательных организаций МВД России по проблематике организации физической подготовки в МВД Российской Федерации. В ходе проведенного исследования путем анализа имеющихся научно-исследовательских работ обучающихся вузов МВД России, Интернет-ресурсов, были определены основные направления научно-исследовательской деятельности курсантов и слушателей, рассмотрен круг их научных интересов, показано плодотворное влияние научно-исследовательской деятельности на умственную деятельность курсантов и слушателей, их гармоничное развитие личности, даны рекомендации по совершенствованию этого важного направления деятельности обучающихся.

Ключевые слова: научная деятельность, курсанты и слушатели, образовательные организации МВД России, физкультура и спорт.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p343-346

MAIN DIRECTIONS OF SCIENTIFIC ACTIVITY OF STUDENTS OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF RUSSIA ON THE ORGANIZATION OF PHYSICAL TRAINING IN THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Evgeny Valentinovich Panov, the candidate of pedagogical sciences, Associate Professor, Siberian Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Krasnoyarsk

Abstract

The significance and role of the research work of teachers of higher education in scientific literature are quite often mentioned. At the same time, the research work of students is clearly given insufficient attention. The purpose of our study is to determine the main areas of scientific activity of students of educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation on the organization of physical training in the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation. In the course of the study, by analyzing the available research works of students of universities of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Internet resources, the main directions of research activities of cadets and students were determined, the range of their scientific interests was considered, the fruitful influence of research activities on the mental activities of cadets and students, their harmonious development of personality were shown, recommendations to improve this important direction of students' activity were given.

Keywords: scientific activity, cadets and students, educational organizations of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, physical education and sports.