

Оперативная коррекция тренировочных нагрузок дзюдоистов на основе он-лайн мониторинга сердечного ритма

Лю Юн Цянь (Liu Yong Qiang)

Хэнаньский политехнический университет, КНР

Аннотации:

Цель: обеспечить повышение эффективности управления учебно-тренировочным процессом посредством оперативной коррекции тренировочных нагрузок дзюдоистов разной спортивной квалификации по показателю частоты сердечных сокращений. **Материал:** Исследование проводилось на базе СДЮСШОР № 1 г. Бреста. В исследовании принимали участие дзюдоисты разной спортивной квалификации в возрасте 17–19 лет (n=15). Мониторинг сердечного ритма дзюдоистов осуществлялся с помощью системы «Polar». **Результаты:** Выявлена факторная структура функциональной подготовленности в каждом профиле спортсменов. Дополнены модельные характеристики дзюдоистов наиболее важными сторонами функциональной готовности. Анализ показателей эффективности восстановления (ПЭВ) в двух группах дзюдоистов установил высокий уровень реакции организма на тренировочную нагрузку специальной и силовой направленности по сравнению с нагрузкой скоростно-силовой направленности. Разработан алгоритм оперативной коррекции тренировочных нагрузок по показателям частоты сердечных сокращений в учебно-тренировочном процессе в зависимости от [b] направленности и интенсивности физиологического воздействия нагрузок на дзюдоиста. **Выводы:** Телеметрический онлайн мониторинг состояния сердечного ритма спортсмена и расчет ПЭВ позволяет объективно оценивать эффективность построения отдельного тренировочного занятия и микроцикла в целом и своевременно выявлять тенденцию к развитию перетренированности и срыву адаптации.

Ключевые слова:

оперативный контроль, дзюдоисты, показатель эффективности восстановления, частота сердечных сокращений, мониторинг сердечного ритма, нагрузка, перетренированность, факторная структура, алгоритм, функциональная подготовленность.

Лю Юн Цянь. Оперативна корекція тренувальних навантажень дзюдоїстів на основі он-лайн моніторингу серцевого ритму. Мета: забезпечити підвищення ефективності управління навчально-тренувальним процесом за допомогою оперативної корекції тренувальних навантажень дзюдоїстів різної спортивної кваліфікації за показниками частоти серцевих скорочень. **Матеріал:** Дослідження проводилося на базі СДЮСШОР № 1 м. Бреста. У дослідженні брали участь дзюдоїсти різної спортивної кваліфікації у віці 17-19 років (n = 15). Моніторинг серцевого ритму дзюдоїстів здійснювався за допомогою системи «Polar». **Результати:** Виявлено факторну структуру функціональної підготовленості в кожному профілі спортсменів. Доповнені модельні характеристики дзюдоїстів найбільш важливими сторонами функціональної готовності. Аналіз показників ефективності відновлення (ПЕВ) у двох групах дзюдоїстів встановив високий рівень реакції організму на тренувальне навантаження спеціальної та силової спрямованості в порівнянні з навантаженням швидкісно-силової спрямованості. **Висновки:** Дистанційний онлайн моніторинг стану серцевого ритму спортсмена і розрахунок ПЕВ дозволяє об'єктивно оцінювати ефективність побудови окремого тренувального заняття і мікроциклу в цілому і своєчасно виявляти тенденцію до розвитку перетренованості і зриву адаптації. Розроблено алгоритм щодо здійснення оперативної корекції тренувальних навантажень за показниками частоти серцевих скорочень в навчально-тренувальному процесі в залежності від їх спрямованості та інтенсивності фізіологічного впливу навантажень на дзюдоїста.

оперативний контроль, дзюдоїсти, показник ефективності відновлення, частота серцевих скорочень, моніторинг серцевого ритму, навантаження, перетренованість, факторна структура, алгоритм, функціональна підготовленість.

Liu Yong Qiang. Operative correction of judoists' training loads on the base of on-line monitoring of heart beats rate. Purpose: ensure increase of effectiveness of training process's control by means of operative correction of training loads of different qualification judo wrestlers' heart beats rate indicators. **Material:** the research was conducted on the base of Brest SCJSOR № 1. Judo wrestlers of different sport qualification (age 17-19 years old, n=15) participated in the research. Monitoring of judo wrestlers' heart beats rate was carried out with the help of system "Polar". **Results:** we have found factorial structure of functional fitness in every profile of sportsmen. Model characteristics of judo wrestlers were supplemented with the most important sides of functional fitness. Analysis of indicators of restoration effectiveness indicators (REI) in both groups of judo wrestlers showed high level of organism's responsiveness to training load of special and power orientation in comparison with speed power load. We have worked out algorithm of operative correction of training loads by indicators of heart beats rate in training process, depending on orientation and intensity of loads' physiological influence on judo wrestler. **Conclusions:** Telemetric on-line monitoring of sportsman's heart beats rate and calculation of REI permit to objectively assess effectiveness of training's construction and of micro-cycle in total and detect in due time the trend to development of over-loading and failure of adaptation.

operative control, judo wrestlers, restoration effectiveness indicator, heart beats rate, heart beats rate monitoring, over-load, factorial structure, algorithm, functional fitness.

Введение

В настоящее время в дзюдо наблюдается интенсификация тренировочного процесса, связанная с внедрением новых специализированных средств подготовки и контроля за их воздействием на организм спортсменов [1-4].

Современная система управления спортивной тренировкой дзюдоистов основана на взаимосвязанном и соподчиненном функционировании трех систем: цели деятельности, системы деятельности и системы подготовки [4-6]. Данная совокупность применения системно-структурных компонентов находится под контролем и в случае необходимости в целом или по частям корректируются с целью оказания существенного влияния на прогностическую оценку спортивной

тренировки. В этой связи, под управлением понимается система рациональных мероприятий, основанных на эффективных средствах и методах. В этой системе средства и методы объединены в прогрессивную форму организации учебно-тренировочного процесса с целью достижения прогнозируемых, планируемых и ожидаемых результатов.

Сложность рассматриваемой проблемы становится более очевидной, если обоснование к построению тренировочных программ подразумевает не столько выполнение направленных на максимум задаваемых нагрузок (что характерно для настоящего времени), сколько получение запрограммированных тренировочных эффектов [2, 7, 8].

В тоже время, передовой опыт подготовки дзюдоистов свидетельствует, что чрезмерные тренировочные

и соревновательные нагрузки приводят к перенапряжению функциональных систем организма и росту травматизма. Предотвратить это возможно рациональным построением тренировочного процесса. Это обусловливается сбалансированным соотношением работы разной направленности, динамикой тренировочных нагрузок, чередованием утомления и отдыха, средствами восстановления работоспособности, мобилизации функциональных резервов дзюдоистов [1, 9, 10]. Важнейшее место в системе управления подготовкой спортсменов отводится научно обоснованному контролю, который предполагает сбор этапной, текущей и оперативной информации о состоянии объекта управления и сравнение его действительного состояния с должным [2, 3, 11, 12]. При этом возрастает роль диагностики в системе контроля, позволяющей создать необходимые условия для оперативного управления тренировочным процессом дзюдоистов и протекания рациональных адаптационных изменений в достижении результативности и надежности соревновательной деятельности. Поэтому, необходимо ориентироваться на такие показатели, которые адекватно отражают оперативное состояние организма дзюдоистов: готовность к выполнению определенной физической нагрузки, скорость протекания восстановительных процессов после занятий, эффективность функционирования различных физиологических систем [13-16].

Кроме этого, в ходе оперативного контроля тренировочной деятельности можно осуществить оценку: оперативного состояния спортсмена (то есть срочные реакции его организма на нагрузки); экспресс-оценку состояния спортсмена в момент или сразу по окончании выполнения упражнения. По результатам данного контроля судят о соответствии реального срочного тренировочного эффекта запланированному эффекту [7].

Исходя из этого наиболее информативным, интегративным и доступным для определения показателем функционального состояния организма спортсмена является частота сердечных сокращений (ЧСС). По ее изменению возможно оценить срочный, отставленный и кумулятивные эффекты специфических тренировочных нагрузок [14, 17-19]. Поэтому управление тренировочными нагрузками через мониторинг сердечного ритма спортсменов при выполнении различных двигательных заданий позволит достичь более совершенных и информативных форм контроля за выполнением работы. Это в дальнейшем будет способствовать качественному планированию тренировочной деятельности в целом.

Выбор проблемы исследования, таким образом, обусловлен **реальным научно-практическим противоречием**: между имеющейся системой контроля за подготовкой дзюдоистов разной квалификации (с одной стороны) и недостаточной информацией о предъявляемых тренировочных нагрузках и их адекватности индивидуальным возможностям дзюдоистов (с другой стороны).

Логично предположить, что оперативная коррек-

ция тренировочных нагрузок дзюдоистов по показателям частоты сердечных сокращений при использовании современных мобильных телеметрических средств будет являться одним из необходимых компонентов управления тренировочным процессом в течение всего периода подготовки.

Цель, задачи работы, материал и методы.

Цель работы – обеспечить повышение эффективности управления учебно-тренировочным процессом посредством оперативной коррекции тренировочных нагрузок дзюдоистов разной спортивной квалификации по показателям частоты сердечных сокращений.

Задача исследования: разработать алгоритм последовательности оперативной коррекции тренировочных нагрузок разной направленности на основе мониторинга сердечного ритма.

Методы и организация исследования.

В исследовании были использованы методы теоретического исследования, экспериментально-эмпирические методы и методы математической статистики. Математическая обработка статистических параметров проводилась при помощи компьютерной программы STATISTIKA 6.0. Для мониторинга сердечного ритма дзюдоистов применялась многоканальная радиотелеметрическая система «Polar 400». С ее помощью корректировалась и оптимизировалась интенсивность тренировки на основе записи показателей ЧСС в режиме реального времени.

Для определения уровня функциональной подготовленности дзюдоистов и её динамики под влиянием тренировочных нагрузок применялись широко распространенные в практике спортивной борьбы контрольные испытания [5].

Для оценки уровня функциональной подготовленности дзюдоистов разной квалификации использовались следующие тесты:

- 1. Бросок манекена через бедро в течение 1 мин** (специальная выносливость). *Описание*: испытуемый стоит в исходном положении основная стойка и держит манекена за руки. По сигналу испытуемый, должен как можно быстрее и технически правильно выполнить броски через бедро. *Оценка результатов*: фиксируется количество бросков (п), ЧСС до и после выполнения задания, а также после 4 минут отдыха.
- 2. 10 бросков манекена через бедро** (скоростно-силовая выносливость). *Описание*: испытуемый стоит в исходном положении основная стойка и держит манекена за руки. По сигналу испытуемый должен как можно быстрее и технически правильно выполнить броски через бедро. *Оценка результатов*: фиксируется время выполнения теста (сек), ЧСС до и после выполнения задания, а также после 4 минут отдыха.
- 3. Бросок манекена (большего веса) через бедро в течение 1 мин** (силовая выносливость). *Описание*: испытуемый стоит в исходном положении основная стойка и держит манекена за руки. По сигналу испытуемый должен как можно быстрее

и технически правильно выполнить броски через бедро. Вес манекена подбирается с учетом веса испытуемого. *Оценка результатов:* фиксируется количество бросков (n), ЧСС до и после выполнения задания, а также после 4 минут отдыха.

Для оценки функциональной подготовленности дзюдоистов в тестовых заданиях применялся метод телеметрической пульсометрии. Срочные и текущие корректировки тренировочного занятия наиболее просто проводить при помощи так называемого **показателя эффективности восстановления (ПЭВ)**. При помощи этого показателя можно оценить в целом адекватность нагрузки спортивной форме спортсмена на данный момент времени.

Расчет выбранного показателя производится по формуле (1), в которую требуется подставлять значения измерений пульса (ЧСС) непосредственно перед выполнением тренировочного задания (t_1), после последнего основного упражнения тренировки (t_2) и после 4 минут отдыха (восстановления) всед за окончанием выполнения задания (t_3). Обработка данных осуществ-

лялась с помощью программного обеспечения Polar ProTrainer 5.0 (рис. 1).

$$\text{ПЭВ} = (t_2 - t_3) / (t_3 - t_1) * 100\% \quad (1)$$

где, интерпретация ПЭВ в зависимости от значения: ПЭВ=50-60% – нагрузка надлежащая; ПЭВ<50% – нагрузка слишком высокая (утомление); ПЭВ>60% – тренировочные стимулы слишком низки.

Результаты исследования.

Сравнительный анализ уровня функциональной подготовленности (табл.1) дзюдоистов разной спортивной квалификации (1-группа – 1 разрядники и 2 группа – кандидаты в мастера спорта - КМС) позволил выявить статистически недостоверные различия ($P > 0,05$) между результатами тестовых заданий бросок манекена через бедро в течение 1 мин (специальная выносливость: количество бросков – $t=0,77$, ЧСС по окончании задания – $t=1,72$, ЧСС через 4 мин – $t=0,57$); 10 бросков манекена через бедро (скоростно-

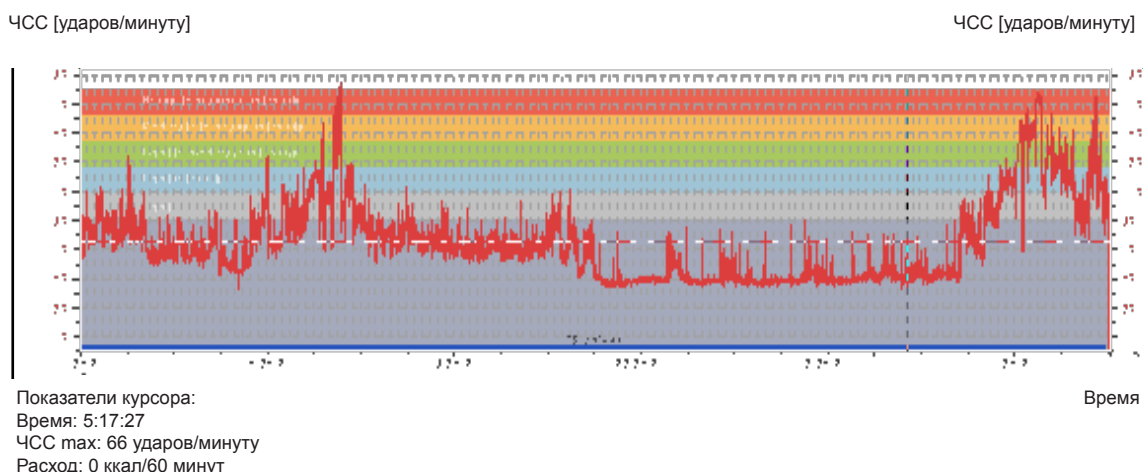


Рис. 1. Применение программного обеспечения Polar ProTrainer 5.0.

Таблица 1
Сравнительный анализ уровня функционально подготовленности дзюдоистов разной спортивной квалификации

Тестовые задания	№	Показатели	Констатирующий эксперимент						Разница t
			1-разряд (7)			КМС(8)			
			М	σ	± m	М	σ	± m	
Бросок манекена через бедро в течение 1 мин	1	Количество раз	14,14	3,39	1,28	15,50	2,29	0,87	0,77
	2	ЧСС по окончании задания теста	194,57	11,93	4,51	185,25	11,86	4,48	1,72
	3	ЧСС через 4 мин	149,14	24,11	9,11	144,00	13,42	5,07	0,57
10 бросков манекена через бедро на время	1	Время бросков*	28,71	3,77	1,43	27,38	4,19	1,58	1,02
	2	ЧСС по окончании задания теста	170,57	16,92	6,40	169,50	15,27	5,77	0,14
	3	ЧСС через 4 мин	119,14	7,29	2,76	124,50	6,68	2,52	1,35
Бросок манекена через бедро большего веса за минуту	1	Количество раз	10,00	2,38	0,90	11,10	2,61	0,90	0,82
	2	ЧСС по окончании задания теста	200,57	11,41	4,31	195,75	11,41	4,31	1,62
	3	ЧСС через 4 мин	150,00	16,97	6,41	150,00	12,69	4,80	0,09

силовая выносливость: время бросков – $t=1,02$, ЧСС по окончании задания – $t=0,14$, ЧСС через 4 мин – $t=1,35$); бросок манекена (большого веса) через бедро в течение 1 мин (силовая выносливость: количество бросков – $t=0,82$, ЧСС по окончании задания – $t=1,62$, ЧСС через 4 мин – $t=0,09$).

В ходе факторного анализа структуры функциональной подготовленности дзюдоистов разной спортивной квалификации и пола, нами были выявлены следующие особенности (табл. 2): суммарный вклад в общую дисперсию выборки (ОДВ) составил 85,33%; в первой группе (1 разрядники) выявлено 3 фактора,

Таблица 2

Факторная структура функциональной подготовленности дзюдоистов разной спортивной квалификации и пола

Факторы	Факторная структура дзюдоистов	Собственные показатели факторов	% дисперсии
Дзюдоисты (n=15)			
1	Морфофизиологические особенности	- показатели роста и веса, ЧСС через 4 мин восстановления (соответственно 0,88, 0,77 и 0,82)	35,08
2	Количественная характеристика технико-тактических действий (ТТД)	- количество бросков манекена (соответствующего веса), большего веса и время 10 бросков манекена (0,81, 0,85 и 0,93)	25,17
3	Специальная силовая выносливость	- ЧСС по окончании броска манекена (соответствующего веса) и (большого веса) (0,90 и 0,97).	15,04
4	Восстановительные процессы	- ЧСС через 4 мин восстановления после 10 бросков манекена, с факторным весом 0,91	10,04
Дзюдоисты разной спортивной квалификации			
1-группа (1 разрядники) (n=7)			
1	Специальная силовая выносливость	-количество бросков манекена и ЧСС по окончании броска (соответствующего веса) и (большого веса) факторная нагрузка (0,81, 0,80, 0,75 и 0,92)	40,28
2	Морфофизиологические особенности	-показатели роста и веса, ЧСС через 4 мин восстановления после бросков манекена (соответствующего веса) и (большого веса) (0,98, 0,96, 0,81 и 0,82).	34,23
3	Скоростно-силовая выносливость	-время 10 бросков манекена, ЧСС по окончании броска и через 4 мин восстановления, факторная нагрузка (0,70, 0,72 и 0,90)	12,64
2-группа (КМС) (n=8)			
1	Морфофизиологические особенности	-показатели роста и веса, ЧСС через 4 мин восстановления (соответственно 0,77, 0,83 и 0,72)	36,69
2	Количественная характеристика ТТД	-количество бросков манекена на время (соответствующего веса), (большого веса) и время 10 бросков (соответственно 0,91, 0,85, и 0,83).	24,22
3	Специальная силовая выносливость	-ЧСС по окончании броска манекена (соответствующего весовой категории) и (большого веса) (0,96 и 0,97).	22,14
Дзюдоисты разного пола			
1-группа (юноши) (n=7)			
1	Морфофизиологические особенности	-показатели роста и веса, ЧСС через 4 мин восстановления после броска манекена (соответствующего веса) и (большого веса) и время 10 бросков манекена (соответственно 0,80, 0,73, 0,94, 0,97 и 0,74)	43,07
2	Количественная характеристика ТТД	-количество бросков манекена на время (соответствующего веса), (большого веса), с нагрузкой 0,92 и 0,99,	26,24
3	Специальная силовая выносливость	-ЧСС по окончании броска манекена (соответствующего веса) и (большого веса), с факторным весом 0,94 и 0,92,	15,88
4	Состояние функциональной готовности	-ЧСС до начала тестирования (0,94).	8,99
2-группа (девушки) (n=8)			
1	Количественная характеристика ТТД с учетом весовой категории	-весовыми показателями и количество бросков манекена (соответствующего веса) и (большого веса) (соответственно 0,92, 0,71 и 0,80)	51,29
2	Специальная силовая выносливость	-ЧСС по окончании броска манекена и (большого веса), факторная нагрузка (0,84 и 0,76)	18,13
3	Восстановительные процессы	-ЧСС до начала тестирования и ЧСС через 4 мин. восстановления после 10 бросков манекена (0,92).	10,45

суммарный вклад в ОДВ составил 87,15%; во второй группе (КМС) было выявлено 3 фактора, суммарный вклад в ОДВ составил 83,04%; в 1 группе (юноши) - выявлено четыре фактора, суммарный вклад в ОДВ составил 94,18%; во 2 группе (девушки) - выявлено три фактора, суммарный вклад в ОДВ составил 79,87%

Факторная структура функционального уровня подготовленности у дзюдоистов разной спортивной квалификации и пола имеет свои особенности в количестве факторов и их внутренней сущности, которые необходимо учитывать в определении функциональной готовности дзюдоистов к тренировочной или соревновательной деятельности в тех или иных условиях.

Полученная факторная структура функциональной подготовленности в каждом квалификационном и половом профиле позволила нам дополнить модельные характеристики дзюдоистов наиболее важными сторонами функциональной готовности.

В ходе оценивания показателя эффективности восстановления (ПЭВ) у дзюдоистов разного пола и квалификации (рис. 2) был выявлен ряд особенностей:

- ПЭВ в процессе выполнения тестового задания «бросок манекена через бедро 1 мин» (соответствующего весовой категории и характеризующий специальную выносливость) свидетельствует о том, что реакция организма на тренировочную нагрузку слишком высокая (что, может привести к утомлению системы) (38,71%).
- ПЭВ в процессе выполнения тестового задания «10 бросков манекена через бедро на время» (характеризующий скоростно-силовую выносливость) свидетельствует о том, что реакция организма на тренировочную нагрузку надлежащая (52,71%).
- ПЭВ в процессе выполнения тестового задания «бросок манекена через бедро» (большого веса и характеризующий силовую выносливость) свидетельствует о том, что реакция организма на тренировочную нагрузку слишком высокая (что, может привести к утомлению системы) (40%).

Результаты анализа ПЭВ свидетельствуют о том, что у дзюдоистов разной спортивной квалификации тренировочные нагрузки слишком высокие в тестовых заданиях на специальную и силовую выносливость. Это может привести к быстрому утомлению. В испытаниях на скоростно-силовую выносливость нагрузка была надлежащей.

Анализ результатов ПЭВ у юношей свидетельствует о том, что тренировочная нагрузка является надлежащей в тестовых заданиях на скоростно-силовую выносливость. В контрольных испытаниях на специальную и силовую выносливость нагрузка слишком высокая. Это дает основание утверждать о процессе утомления и перенапряжения к данной нагрузке. У девушек ПЭВ во всех тестовых заданиях <50%. Это дает основание утверждать о слишком напряженном состоянии организма к предлагаемой тренировочной нагрузке. Поэтому необходимо рекомендовать дзюдоистам использовать в тренировочном процессе ПЭВ, с помощью которого можно качественно управлять параметрами объема и интенсивности нагрузок разной направленности.

С целью выявления признаков неполного восстановления организма спортсменов в процессе отдельного тренировочного занятия нами предлагается использовать следующий алгоритм оперативной коррекции тренировочных нагрузок разной направленности:

1 ЭТАП – определение цели и задачи тренировочного занятия;

2 ЭТАП – определение исходного состояния управляемой системы (по объективным и субъективным параметрам готовности организма);

3 ЭТАП – разработка индивидуально-дифференцированной программы воздействий (внесение в устройство «Polar» параметров нагрузок по ЧСС и целевой направленности):

– **Тренировочные упражнения по ЧСС**

- 1 зона – нагрузка низкой интенсивности, ЧСС до 130-135 уд/мин;
- 2 зона – нагрузка средней интенсивности, ЧСС до 155-160 уд/мин;



Рис. 2. Показатель эффективности восстановления дзюдоистов разного пола и спортивной квалификации, %

- 3 зона – нагрузка большой интенсивности, ЧСС до 175-180 уд/мин;
- 4 зона – нагрузка высокой интенсивности, ЧСС до 175-181 уд/мин;
- 5 зона – нагрузка максимальной интенсивности, ЧСС не учитывается.
 - **Нагрузки целевой направленности**
 - аэробная восстановительная (140–145 уд./мин.)
 - аэробная развивающая (до 160–175 уд./мин)
 - смешанная аэробно-анаэробная (до 180–185 уд./мин.);
 - анаэробно-гликолитическая до 180 – 200 уд./мин);
 - анаэробно-алактатная (200 уд./мин и более)

4 ЭТАП – получение информации по определенной системе параметров о состоянии управляемой системы (обратная связь через «Polar») в каждый момент управления;

5 ЭТАП – переработка информации, полученной по каналу обратной связи, и выработка корректирующих воздействий (осуществляется передача информации о выполнении нагрузок запрограммированной целевой направленности на дисплей часов «Polar» и звукового сигнала);

6 ЭТАП – реализация корректирующих воздействий и планов подготовки на основе расчета ПЭВ (вносятся оперативные коррекции в устройство «Polar» для дальнейшего выполнения нагрузок целевой направленности).

Дискуссия

В результате проведенного исследования имеются все основания констатировать, что обеспечение эффективности управления тренировочными нагрузками дзюдоистов разной спортивной квалификации возможно только посредством оперативной регистрации показателей частоты сердечных сокращений. Это подтверждается исследованиями других авторов [1, 4, 20-23].

В работах специалистов [9, 20, 23-25] рассматривается функциональная подготовленность дзюдоистов как целостный компонент. При этом не рассматривается его факторная структурность. Именно в нашем исследовании выявлены факторы, определяющие структуру функциональной готовности дзюдоистов. Это позволило установить детерминанты функционального обеспечения различных структурных элементов специального двигательного задания, которое моделирует соревновательную деятельность дзюдоистов.

Многие авторы [15, 21, 23] утверждают, что в связи с интенсификацией тренировочного процесса предъявляются все более высокие требования к оценке функциональных возможностей дзюдоистов с помощью инструментальных телеметрических систем регистрации реакцию сердечного ритма на нагрузку разной направленности. В этой связи нами использовался показатель эффективности восстановления. Этот показатель позволяет оценивать адекватность физической нагрузки функциональным возможностям организма дзюдоиста на текущий момент вре-

мени. На основании современных подходов к оценке функционального состояния дзюдоистов, нами был разработан алгоритм оперативной коррекции тренировочных нагрузок разной направленности состоящий из шести этапов.

Полученные результаты об эффективности восстановления организма дзюдоистов, согласуются с исследованиями других авторов [20, 23, 26]. Этими авторами отмечается высокая реакция организма на тренировочную нагрузку специальной и силовой направленности, в отличие от нагрузки скоростно-силовой направленности.

Все это свидетельствует о необходимости не только совершенствовать систему контроля за функциональным состоянием дзюдоистов, но и реализовывать эффективную систему управления за тренировочными воздействиями на разных этапах подготовки спортсменов.

Выводы.

1. Управление учебно-тренировочным процессом на основе оценки срочных тренировочных эффектов через регламентацию специальных упражнений по направленности и интенсивности физиологического воздействия на организм спортсменов позволяет корректировать дозирование физических нагрузок. Тем самым значительно повышается уровень функциональной подготовленности, эффективность учебно-тренировочного процесса и результативность соревновательной деятельности дзюдоистов.
2. Сравнительный анализ уровня функциональной подготовленности дзюдоистов разной спортивной квалификации и пола, позволяет утверждать о статистически недостоверных различиях ($P > 0,05$) всех исследуемых параметров функциональной готовности. Данное обстоятельство свидетельствует об относительно одинаковом уровне функциональной подготовленности дзюдоистов. Общие закономерности и индивидуальные особенности факторной модели функциональной готовности в контексте двигательной подготовленности дзюдоистов позволяет обеспечивать управление учебно-тренировочным процессом с позиций системно-структурной организации двигательной деятельности.
3. Постоянный онлайн-мониторинг состояний сердечного ритма спортсменов позволит тренеру в течение занятия или после отдельных его частей (упражнений) вносить коррективы в тренировочный процесс: варьировать сочетания и последовательность применения различных тренировочных средств; определять число повторений упражнения и интенсивность его выполнения; рационально устанавливать интервалы отдыха; задавать соответствие интенсивности упражнения решению запланированной задачи. Постоянная запись состояний сердечного ритма спортсмена и расчет ПЭВ позволяет объективно оценивать эффективность построения тренировочного микроцикла,

своевременно выявлять тенденцию к развитию перетренированности и срыву адаптации.

В перспективе дальнейших исследований предполагается практическая реализация разработанного ал-

горитма оперативной коррекции учебно-тренировочного процесса в различных видах единоборств.

Конфликт интересов.

Автор заявляет, что не существует никакого конфликта интересов.

Литература

1. Булатова М.М. Теоретико-методические основы реализации функциональных резервов спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности : автореф. дисс... д-ра пед. наук / М.М. Булатова. – К., 1996. – 50 с.
2. Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю.В. Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.
3. Годик М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М.А. Годик. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 136 с.
4. Шиян В.В. Планирование тренировочных нагрузок у дзюдоистов / В.В. Шиян // Спортивная борьба: ежегодник. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – С. 11-13.
5. Туманян Г.С. Совершенствование дзюдоистов и самбистов: многолетнее, в течение тренировочного дня и занятия / Г.С. Туманян, С.К. Харацидис // Теория и практика физической культуры. – 1998. – №4. С. 59–61.
6. Little N.G. Physical performance attributes of Junior and Senior women, Juvenile, Junior and senior men judokas. *J Sports Med Phys Fitness*, 1991, vol.31(4), pp. 510–20.
7. Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки / В.Н. Платонов. – Киев: Выща школа. Головное изд-во, 1984. – 352 с.
8. Шахмурадов Ю.А. Программирование средств и методов тренировочных воздействий в спортивной борьбе / Ю.А. Шахмурадов, А.Д. Суханов // Актуальные проблемы спортивной борьбы. – М.: ФОН, 1998. – С.30-33.
9. Куликов М. Спортивная тренировка: управление, системность, адаптация и здоровье / М. Куликов, В.В. Рыбаков, Е.А. Великая // Теория и практика физической культуры. 1997. – № 7. – С 26–30.
10. Sterkowicz S, Żuchowicz A, Kubica R: Levels of anaerobic and aerobic capacity indices and results for the special fitness test in judo competitors. *Journal of Human Kinetics*, 1999, vol.2, pp. 115–35.
11. Набатникова М.Н. Основы управления подготовкой юных спортсменов / М.Н. Набатникова. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 280 с.
12. Ahmaidi S., Portero P., Calmet M. Oxygen uptake and cardiorespiratory responses during selected fighting techniques in judo and kendo. *Sports Med. Training and Rehab*, 1999, vol.9(2), pp. 129–39.
13. Андреев В.М. Определение интенсивности тренировочной нагрузки в борьбе дзюдо / В.М. Андреев, Э.А. Матвеева, В.И. Сытник // Спортивная борьба: ежегодник. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – С. 13–16.
14. Булкин В.А. Теоретические концепции управления тренировочным процессом в спорте высших достижений / В.А. Булкин // Тенденции развития спорта высших достижений: сб.науч.тр.; сост. Б.Н. Шустин. – М.: ЦНИИС, 1993. – С. 57–62.
15. Иорданская Ф.А. Оценка специальной работоспособности спортсменов разных видов спорта: диагностика, механизмы адаптации, средства коррекции / Ф.А. Иорданская. – М.: Спорт, 1993. – 291 с.
16. Azevedo P.H.S.M., Drigo A.J., Carvalho M.C.G.A. Determination of judo endurance performance using the

References:

1. Bulatova M.M. *Teoretiko-metodicheskie osnovy realizacii funkcional'nykh rezervov sportsmenov v trenirovochnoj i sorevnovatel'noj deiatel'nosti*. Dokt. Diss. [Theoretical-methodic principles of realization of sportsmen's functional reserves in training and competitions' functioning. Dokt. Diss.], Kiev, 1996, 50 p.
2. Verkhoshanskij Ju.V. *Programmirovaniie i organizaciiia trenirovochnogo processa* [Programming and organization of training process], Moscow, Physical Culture and Sport, 1985, 176 p.
3. Godik M.A. *Kontrol' trenirovochnykh i sorevnovatel'nykh nagruzok* [Control of training and competition loads, Moscow, Physical Culture and Sport, 1980, 136 p.
4. Shiiian V.V. *Planirovaniie trenirovochnykh nagruzok u dziudoistov* [Planning of training loads for judo wrestlers]. *Sportivnaia bor'ba* [Sport wrestling], Moscow, Physical Culture and Sport, 1983, pp. 11-13.
5. Tumanian G.S., Kharacidis S.K. *Sovershenstvovanie dziudoistov i sambistov* [Perfection of judo and sambo wrestlers]. *Teoriia i praktika fizicheskoi kul'tury*, 1998, vol.4, pp. 59–61.
6. Little N.G. Physical performance attributes of Junior and Senior women, Juvenile, Junior and senior men judokas. *J Sports Med Phys Fitness*, 1991, vol.31(4), pp. 510–20.
7. Platonov V.N. *Teoriia i metodika sportivnoi trenirovki* [Theory and methodic of sport training], Kiev, High School, 1984, 352 p.
8. Shakhmuradov Ju.A., Sukhanov A.D. *Programmirovaniie sredstv i metodov trenirovochnykh vozdeystvii v sportivnoi bor'be* [Programming of means and methods of training influences in sport wrestling]. *Aktual'nye problemy sportivnoi bor'by* [Urgent problems of sport wrestling], Moscow, FON, 1998, pp. 30-33.
9. Kulikov M., Rybakov V.V., Velikaia E.A. *Sportivnaia trenirovka: upravlenie, sistemnost', adaptaciiia i zdorov'e* [Sportivnaia trenirovka: upravlenie, sistemnost', adaptaciiia i zdorov'e], *Teoriia i praktika fizicheskoi kul'tury*, 1997, vol.7, pp. 26–30.
10. Sterkowicz S, Żuchowicz A, Kubica R: Levels of anaerobic and aerobic capacity indices and results for the special fitness test in judo competitors. *Journal of Human Kinetics*, 1999, vol.2, pp. 115–135.
11. Nabatnikova M.N. *Osnovy upravleniia podgotovkoi iunykh sportsmenov* [Principles of control over junior sportsmen's training], Moscow, Physical Culture and Sport, 1982. – 280 s.
12. Ahmaidi S., Portero P., Calmet M. Oxygen uptake and cardiorespiratory responses during selected fighting techniques in judo and kendo. *Sports Med. Training and Rehab*, 1999, vol.9(2), pp. 129–139.
13. Andreev V.M., Matveeva E.A., Sytnik V.I. *Opredelenie intensivnosti trenirovochnoi nagruzki v bor'be dziudo* [Determination of intensity of training loads in judo]. *Sportivnaia bor'ba* [Sport wrestling], Moscow, Physical Culture and Sport, 1974, pp. 13–16.
14. Bulkin V.A. *Teoreticheskie koncepcii upravleniia trenirovochnym processom v sporte vysshikh dostizhenij* [Theoretical conceptions of control over training process in elite sports]. *Tendencii razvitiia sporta vysshikh dostizhenij*

- Uchi-Komi technique and an adapted lactate minimum test. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007, vol.6(2), pp. 10–14.
17. Muramatsu S., Horiyasu T., Sato S.I. The relationship between aerobic capacity and peak power during intermittent anaerobic exercise of judo athletes. *Bulletin of the Association for the Scientific Study on Judo Kodokan*, 1994, vol.8, pp. 151–160.
 18. Tomlin D.L., Wenger H.A. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Med*, 2001, vol.31(1), pp. 1–11.
 19. Волков Н.И. Пульсовые критерии энергетической стоимости упражнения / Н.И. Волков [и др.] // Физиология человека. – 2003. – Т.29. – №2. С. 91–97.
 20. Козырева Д.А. Оценка функционального состояния дзюдоистов на этапе начальной спортивной специализации / Д.А. Козырева, З.С. Варфоломеева // Современные проблемы науки и образования. 2013. – № 6. – С. 390.
 21. Зезеев В.В. Методика оценки функционального состояния дзюдоистов на основе системы комплексного компьютерного исследования физического состояния спортсменов «ОМЕГА-С2» / В.В. Зезеев // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2009. – № 5. – С. 41–43.
 22. Зезеев В.В. Методика контроля и оценка функционального состояния дзюдоистов-юниоров / В.В. Зезеев // Теория и практика физической культуры. 2012. – № 8. – С. 75–77.
 23. Зезеев В.В. Методы оценки функционального состояния и специальной выносливости борцов в современном дзюдо / Зезеев В.В. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию Н.Н. Тарского. – Киров, 2014. – С. 223–228.
 24. Потапова Т.В. Функциональное состояние юных дзюдоистов на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям / Т.В. Потапова, А. Намсрайн // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. 2008. – № 4 (104). – С. 140–143.
 25. Хорьяков В.А. Проблемы диагностики функциональных состояний в спорте / В.А. Хорьяков, В.А. Мосенз, А.Н. Перехрест, В.А. Романенко // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2007. – № 4. – С. 89–94.
 26. Вершинин М.А. Физическая подготовка высококвалифицированных дзюдоистов на основе дифференцированного подхода / М.А. Вершинин, А.В. Ерофицкий, Д.Л. Новиков // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2014. – № 3 (9). – С. 5–10.
 - [Trends of elite sports progressing], Moscow, CNIIS, 1993, pp. 57–62.
 15. Iordanskaia F.A. *Ocenka special'noj rabotosposobnosti sportmenov raznykh vidov sporta: diagnostika, mekhanizmy adaptacii, sredstva korrekcii* [Assessment of special workability of different kinds of sports' sportsmen: diagnostic, adaptation mechanisms, means of correction], Moscow, Sport, 1993, 291 p.
 16. Azevedo P.H.S.M., Drigo A.J., Carvalho M.C.G.A. Determination of judo endurance performance using the Uchi-Komi technique and an adapted lactate minimum test. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2007, vol.6(2), pp. 10–14.
 17. Muramatsu S., Horiyasu T., Sato S.I. The relationship between aerobic capacity and peak power during intermittent anaerobic exercise of judo athletes. *Bulletin of the Association for the Scientific Study on Judo Kodokan*, 1994, vol.8, pp. 151–160.
 18. Tomlin D.L., Wenger H.A. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Med*, 2001, vol.31(1), pp. 1–11.
 19. Volkov N.I. Pul'sovye kriterii energeticheskoj stoimosti uprazhneniia [Pulse energy cost criteria exercise]. *Fiziologiya cheloveka*, 2003, vol.29(2), pp. 91–97.
 20. Kozyreva D.A., Varfolomeeva Z.S. Ocenka funkcional'nogo sostoianii dziudoistov na etape nachal'noj sportivnoj specializacii [Assessment of judo wrestlers' functional condition at stage of initial specialization]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia*, 2013, vol.6, pp. 390.
 21. Zebzeev V.V. Metodika ocenki funkcional'nogo sostoianii dziudoistov na osnove sistemy kompleksnogo komp'yuternogo issledovaniia fizicheskogo sostoianii sportmenov «OMEGA-S2» [Methodic of assessment of judo wrestlers' functional condition on the base of system of sportsmen's complex computer study "OMEGA-C2"]. *Kultura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka*, 2009, vol.5, pp. 41–43.
 22. Zebzeev V.V. Metodika kontrolia i ocenka funkcional'nogo sostoianii dziudoistov-iuniorov [Methodic of control and assessment of junior judo wrestlers' functional condition]. *Teoriia i praktika fizicheskoi kul'tury*, 2012, vol.8, pp. 75–77.
 23. Zebzeev V.V. Metody ocenki funkcional'nogo sostoianii i special'noj vynoslivosti borcov v sovremennom dziudo [Methods of assessment of functional condition and special endurance of wrestlers in modern judo]. *Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii* [Materials of All-Russian scientific-practical conference], Kirov, 2014, pp. 223–228.
 24. Potapova T.V., Namsrajn A. Funkcional'noe sostoianie iunykh dziudoistov na etape neposredstvennoj podgotovki k sorevnovaniiam [Functional condition of junior judo wrestlers at stage of direct preparation for competitions]. *Vestnik Iuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta*, 2008, vol.4(104), pp. 140–143.
 25. Khor'iakov V.A., Mosenz V.A., Perekhrest A.N., Romanenko V.A. Problemy diagnostiki funkcional'nykh sostoianij v sporte [Problemy diagnostiki funkcional'nykh sostoianij v sporte], *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskikh special'nostej*, 2007, vol.4, pp. 89–94.
 26. Vershinin M.A., Vershinin, Erofikij A.V., Novikov D.L. Fizicheskaia podgotovka vysokokvalificirovannykh dziudoistov na osnove differencirovannogo podkhoda [Physical training of elite judo wrestlers on the base of differentiated approach]. *Fizicheskoe vospitanie i sportivnaia trenirovka*, 2014, vol.3(9), pp. 5–10.

Информация об авторе:

Лю Юн Цянь: <http://orcid.org/0000-0002-4041-9637>; 18639118576@163.com; Хэнаньский политехнический университет; проспект Центральный, 2001, г. Джаодзуо, 454000, Китайская Народная Республика.

Цитируйте эту статью как: Лю Юн Цянь. Оперативная коррекция тренировочных нагрузок дзюдоистов на основе он-лайн мониторинга сердечного ритма // Физическое воспитание студентов. – 2015. – № 2 – С. 13-21. <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0203>

Электронная версия этой статьи является полной и может быть найдена на сайте: <http://www.sportpedu.org.ua/html/arhive.html>

Это статья Открытого Доступа распространяется под терминами Creative Commons Attribution License, которая разрешает неограниченное использование, распространение и копирование любыми средствами, обеспечивающими должное цитирование этой оригинальной статьи (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ru>).

Дата поступления в редакцию: 09.04.2015

Принята: 25.04.2015; Опубликована: 30.04.2015

Information about the author:

Liu Yong Qiang: <http://orcid.org/0000-0002-4041-9637>; 18639118576@163.com; Henan Polytechnic University; Central Avenue, 2001, Dzhaozuo, 454000, Republic of China.

Cite this article as: Liu Yong Qiang. Operative correction of judoists' training loads on the base of on-line monitoring of heart beats rate. *Physical education of students*, 2015, no.2, pp. 13-21. <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0203>

The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedu.org.ua/html/arhive-e.html>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.en>).

Received: 09.04.2015

Accepted: 25.04.2015; Published: 30.04.2015