

УДК 796.51

Оценка влияния специальной нагрузки на функциональное состояние спортсменов маршрутного пешеходного туризма методом вариабельности сердечного ритма

Юрчак Елизавета Александровна

Щедрина Юлия Александровна, доктор биологических наук, профессор

Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Аннотация. В статье представлено исследование функционального состояния спортсменов маршрутного пешеходного туризма при участии в спортивном походе по показателям вариабельности сердечного ритма (ВСР). Установлено, что отсутствие медицинских противопоказаний перед спортивным походом не исключает наличия неудовлетворительных значений показателей ВСР. Прохождение маршрута вызвало разнонаправленные изменения исследуемых параметров ВСР у участников похода, выраженность которых не может быть полностью обусловлена возрастом и исходными значениями ВСР. Степень напряжения регуляторных механизмов под влиянием непосредственных физических нагрузок, а также сопровождающих их эмоциональных, высотных, весовых и т.п. у одной группы участников вызвали расширение адаптационных резервов, улучшение функционального состояния; у части спортсменов прослеживалось изменение параметров ВСР, характерное для переутомления, другим рекомендовано пройти медицинское обследование. Таким образом, постулат об улучшении функционального состояния лиц, ведущих активный образ жизни, актуален для 38% спортсменов-туристов.

Ключевые слова: спортивный туризм, вариабельность сердечного ритма, среднегорье, пешеходный туризм, высокогорье.

Assessment of the effect of special load on the functional state of athletes of route hiking by the method of heart rate variability

Yurchak Elizaveta Alexandrovna

Shchedrina Yulia Aleksandrovna, doctor of biological sciences, professor

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Abstract. The functional state of athletes of route hiking while participating in a sports hike was studied according to heart rate variability (HRV). It was established that the absence of medical contraindications before a sports trip does not exclude the presence of unsatisfactory values of HRV indicators. The passage of the route caused multidirectional changes in the investigated HRV parameters in the participants of the hike, the severity of which cannot be completely determined by age and initial HRV values. The degree of tension of regulatory mechanisms under the influence of direct physical exertion, as well as accompanying emotional, altitude, weight, etc., in one group of participants caused an expansion of adaptive reserves, an improvement in functional condition; in some athletes, a change in HRV parameters characteristic of overwork was observed, in others it is recommended to undergo a medical examination. Thus, the postulate of improving the functional state of people leading an active lifestyle is relevant for 38% of athletes-tourists.

Keywords: hiking, trekking, method of heart rate variability, mid-mountains, mountains.

ВВЕДЕНИЕ. Пешеходный спортивный туризм как вид спорта предполагает походы по пересеченной местности в удаленных от городов районах. Таковым местом часто является среднегорье, так как участие в таких походах позволяет набрать достаточное количество баллов за преодоление препятствий, чтобы соревноваться за призовые места на соревнованиях по маршрутному туризму. В доступной нам литературе лонгитюдных и констатирующих исследований, основанных на анализе показателей ВСР в спортивном туризме, нет (по данным источников Google Akademie). Имеются исследовательские работы, касающиеся влияния среднегорья на организм человека, а также связанные с тренировочными эффектами

ми для спортсменов олимпийских видов в горах, а также специальными тренировками альпинистов [1]. Потому данная работа имеет актуальность и степень научной новизны. Цель работы – определить влияние нагрузок, связанных с прохождением туристического маршрута 2 категории сложности, на функциональное состояние спортсменов одной команды по изменениям показателей вариабельности сердечного ритма.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ. Регистрировали ВСР до и после пешеходного похода 2 категории сложности у 8 участников мужского пола в возрасте от 17 до 54 лет. Все участники были частью одной команды, имели медицинский допуск к походу; имели сопоставимые физические нагрузки за год до похода; уровень квалификации – 2 взрослый разряд в данной спортивной дисциплине. В текущем походе предполагалось одинаковое количество препятствий, заданный темп движения с рюкзаками весом от 17 до 21 кг, что для туризма – не большой разброс, т.к. в ходе движения те, у кого тяжелее груз, быстрее избавляются от приемов пищи весом около 1,5 кг. Регистрации исследуемых показателей производились утром перед посадкой в поезд 11 августа, и утром 28 августа сразу после возвращения были совершены итоговые замеры. Спортивный пешеходный поход 2 категории сложности проходил в горах Западного Кавказа. 12 августа группа вышла на маршрут. За 14 ходовых дней группа преодолела 138 км, при этом были пройдены 2 некатегорийных перевала и три перевала категории трудности 1А. Наивысшая точка маршрута составила 3020 метров над уровнем моря, низшая – 1800. Эти условия соответствуют определению местности как среднегорье. 27 августа маршрут был завершен.

Регистрировали статистические характеристики динамического ряда кардиоинтервалов за указанный период времени: квадратный корень суммы разностей последовательных R-R интервалов (RMSSD); индекс напряжения (ИН). Спектральный анализ производился по методу быстрого преобразования Фурье.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. У всех спортсменов был медицинский допуск к походу. Констатировали исходное функциональное состояние спортсменов-туристов по показателю описательной статистики RMSSD, который имеет устойчивые свойства, что актуально для коротких записей, которые и были применены в данном исследовании. Этот показатель является маркером активности парасимпатического звена автономной нервной системы, контролирующей течение процесса восстановления [2, 3, 4]. В напряженном соревновательном процессе туристов сочетаются интенсивные физические нагрузки переменной мощности, реализация которых сопровождается напряженной деятельностью систем, обеспечивающих адекватность реакции на изменения своего самочувствия в связи с адаптациями к условиям среды: состояние других участников – готовность изменить свой темп и вовремя прийти на помощь; нестабильный рельеф, отсутствие троп. Совокупность воздействий вызывает повышение активности симпатической регуляции, на что указывает снижение значения RMSSD (табл. 1).

Таблица 1 – Значения статистических параметров ВСР у туристов 2 разряда до и после прохождения маршрута

№	возраст, полных лет	RMSSD, мс		индекс напряжения, у.е.	
		до	после	до	после
1	17	33,5	8,3	77,5	381,4
2	17	26,2	19,4	132,1	147
3	17	41,8	65,2	55,3	16,6
4	18	81,3	39,9	79,2	95,1
5	24	32,6	11,3	63,9	267,6
6	25	25,6	41,5	140,4	68,4
7	37	7,5	2,7	667,2	426,5
8	54	13,3	11,9	398,1	244,1

Диапазон нормативных значений данного показателя для здоровых взрослых лиц 20-50 мс. Значения RMSSD ниже 20 мс указывают на усиление симпатической активности в регуляции ритма сердца, что подтверждается и значениями ИН у спортсменов 37 и 54 лет. Значения ИН колеблется у здоровых лиц в пределах от 80 до 150 у.е. Индекс напряжения чувствителен к усилению тонуса симпатической нервной системы. Известно, что нагрузка физическая или эмоциональная может привести к увеличению ИН в 1,5-2 раза, а при значительных нагрузках обнаруживается рост в 5-10 раз [2, 3, 4]. Направленность изменений исследуемых показателей свидетельствует и об изменениях функционального состояния спортсменов: снижение RMSSD и рост ИН свидетельствуют о повышении напряжения и развитии переутомления у большинства участников похода. Только у двух спортсменов (у 3-го 17-ти летнего и 25-летнего) отмечалось увеличение RMSSD и снижение индекса напряжения за период похода (рис. 1).

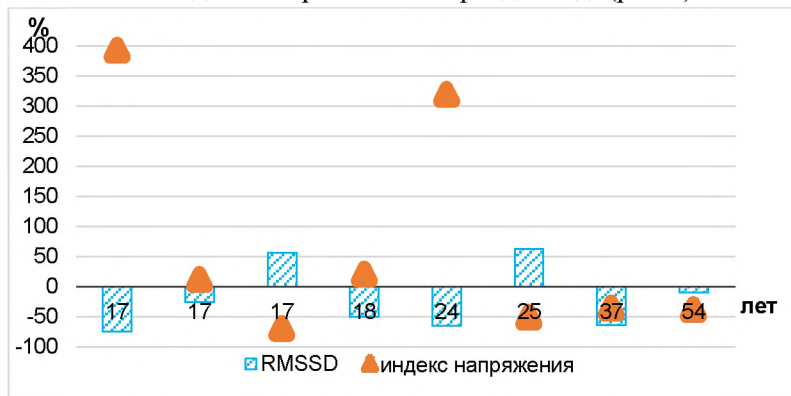


Рисунок 1 – Изменения показателей ВСР у спортсменов за период похода, %

Выявленные тенденции подтверждаются изменениями показателей мощности высокочастотных (LF) и очень высоких (VLF) колебаний спектра (табл. 2). Суммарная мощность спектра (TP) свидетельствует об устойчивости систем адаптации [3] в совокупности с мощностью высокочастотных колебаний сердечного ритма (HF), отражают активность автономного контура регуляции [4].

Таблица 2– Значения спектральных параметров ВСР у туристов 2 разряда до и после прохождения маршрута

№	возраст, полных лет	TP, мс ²		HF, мс ²		LF, мс ²		VLF, мс ²	
		до	после	до	после	до	после	до	после
1	17	3512,6	441,4	291,8	36	2547,4	345,5	295,8	31,4
2	17	5502,9	12192	660,4	1234,7	2907,6	8837,2	1127,8	1873,7
3	17	2894,7	1944	1711	395,7	702,8	917,2	314,7	369,2
4	18	1275	1306,6	282,3	154	626,9	749,7	307,7	186,7
5	24	3543,9	752,7	411,2	58,1	2045	347,4	803,9	105,1
6	25	1905,5	2437,1	249,3	581,3	506,6	1208,2	677,7	412,7
7	37	360	86,8	30,7	1,2	257,7	34,8	27,5	20
8	54	547,8	648,8	56,3	46,4	190	199,5	179	132,6

Направленность изменений этих показателей может свидетельствовать о напряженности в деятельности систем регуляции ритма сердца туристов и о снижении их адаптационного потенциала по мере прохождения маршрута. Отметим, что у наиболее подготовленных психологически и физически спортсменов обнаруживается рост адаптационных резервов после прохождения маршрута (у 2-го 17-ти летнего и 25-летнего), что подтверждает гипотезу о рекреационном воздействии интегральной тренировки в спортивном туризме (рис. 2).

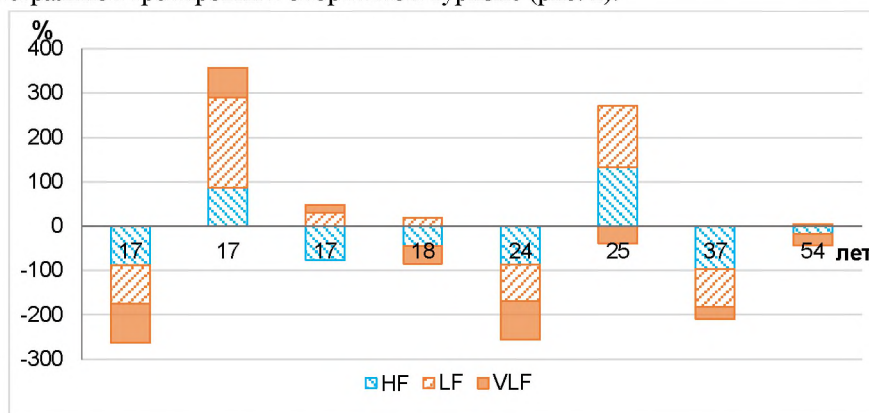


Рисунок 2 – Изменения спектральных показателей ВСР у спортсменов за период похода, %

Еще при анализе исходных значений ВСР беспокойство вызывало функциональное состояние спортсменов 37 и 54 лет, особенно 37-летнего. К сожалению, их отбор на участие в маршруте от результатов данного исследования не зависел. После анализа ВСР по окончании похода им было настоятельно рекомендовано обратиться к специалистам для углубленного обследования. По динамике исследованных показателей ВСР 1-му 17-летнему и 24-летнему спортсменам рекомендовано обратить внимание на подготовку к следующим походам, т.к. зафиксированные изменения свидетельствуют об их низкой готовности к выполнению нагрузок на подобных маршрутах. Следует отметить, что большая часть маршрута проходила в условиях среднегорья, соответственно, зарегистрированные изменения определяются исходным состоянием спортсменов, рельефной сложностью

маршрута, интенсивностью передвижений, весом переносимого груза, гипоксическими условиями среднегорья, продолжительностью отдыха и т.д.

ВЫВОДЫ. Следует внедрять методику исследования вариабельности сердечного ритма в практику маршрутного туризма для формирования эффективных, конкурентоспособных команд и коррекции функциональной подготовки спортсменов для их участия в маршрутах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Исследование ВСП для оценки функционального состояния спортсменов пешеходного туризма позволяет решить ряд задач. Во-первых, оценить готовность спортсмена к походу. Во-вторых, определить влияние разнообразных факторов, сопровождающих непосредственно физические нагрузки на пешеходном маршруте, на состояние спортсменов. В-третьих, выявить особенности формирования адаптационных изменений под влиянием специфических нагрузок в пешеходном туризме.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Пустовойт В. И., Балакин Е. И., Максютов Н. Ф. [и др.]. Изменение функционального состояния спортсменов экстремальных видов спорта в ответ на экзогенный стресс // Человек. Спорт. Медицина. 2022. Т. 22, № S2. С. 22–29.
2. Баевский Р. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. Москва : Медицина, 1997. 234 с.
3. Баевский Р. М. Теоретические и прикладные аспекты оценки и прогнозирования функционального состояния организма при действии факторов длительного космического полета. Москва : [Б. и.], 2005. 37 с.
4. Гаврилова Е. А. Спорт, стресс, вариабельность. Москва : Спорт, 2015. 168 с.

REFERENCES

1. Pustovoyt V. I., Balakin E. I., Maksyutov N. F. [etc.], (2022), "The change in the functional state of athletes of extreme sports in response to exogenous stress", *Man. Sport. Medicine*, Vol. 22, No. C2, pp. 22–29.
2. Baevsky R. M., Berseneva A. P. (1997), "Assessment of the adaptive capabilities of the body and the risk of developing diseases", *M., Medicine*, pp. 22–37.
3. Baevsky R. M. (2005), "Theoretical and applied aspects of assessing and predicting the functional state of the body under the action of factors of long-term space flight", *Moscow*, 37 p.
4. Gavrilova E. A. (2015), "Sport, stress, variability", *Moscow, Sport*, 168 p.

Поступила в редакцию 26.02.2024.

Принята к публикации 20.03.2024.