

УДК 796.92

## МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ В ЛЫЖНЫХ ГОНКАХ КАК СРЕДСТВО ОПТИМИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА.

Д.С. Будагаев

Национальный исследовательский Иркутский государственный технический  
университет, г. Иркутск, Россия  
budagaevd@mail.ru

**Аннотация:** В статье рассматривается вопрос индивидуализации в лыжном спорте, даны определения методов комплексного контроля: этапный, текущий, оперативный. Так же рассмотрен каждый из методов в отдельности при подготовке лыжников течение годичного цикла подготовки

**Ключевые слова:** лыжный спорт, методы контроля, тренировочный процесс, функциональное состояние организма.

Система массовой подготовки от новичка до спортсменов высокого уровня, которая была в 70-80-х годах прошлого столетия в Советском союзе, постепенно исчезает. Согласно данной методике все спортсмены должны были выполнять значительные нагрузки, как по объему, так и по интенсивности. Однако такой принцип подготовки исчерпал себя, поскольку объем и интенсивность не могут повышаться бесконечно. Возникали ситуации, когда у спортсменов происходил срыв адаптации в результате тяжелых нагрузок и как следствие они получали травмы. В результате много перспективных спортсменов «отсеивалось» в процессе подготовки, к тренировочному процессу которых так и не был найден нужный подход [5].

Одним из видов индивидуализации тренировочного процесса является комплексный контроль над подготовкой спортсмена. Он состоит из трех видов контроля в зависимости от времени, которое необходимо для перехода из одного состояния подготовленности в другое [7]:

*Этапный* контроль позволяет оценить состояние спортсмена, являющееся следствием долговременного тренировочного эффекта в течение длительного промежутка времени (несколько лет, год, макроцикл, период, этап).

*Текущий* контроль предназначен для оценки состояния спортсмена, изменяющегося под влиянием одного или нескольких тренировочных занятий, микроциклов, и служит основой для планирования ближайших и перспективных тренировочных нагрузок.

*Оперативный* контроль предусматривает оценку состояния спортсмена и реакций организма в ходе одного тренировочного занятия на определенную физическую нагрузку.

На сегодняшний день в науке и практике в качестве этапного контроля возможно применение для спортсменов диспансеризации два раза в течение года, осенью и весной. В эксперименте в роли этапного контроля был применен метод функциональной диагностики с помощью аппаратно-программного комплекса «OMEGAWAVE». Она состоит из устройства регистрации исходных параметров (радар) и программы обработки результатов с формулировкой конечного заключения. В лабораторный комплекс входит двенадцатиканальный электрокардиограф, контактная платформа, устройство для оценки скорости реакции, велоэргометр, беговая дорожка. В результате возможна диагностика следующих систем:

- сердечно-сосудистой и вегетативной системы;
- системы энергообеспечения;
- центральной нервной системы;
- нервно-мышечной системы;
- определение состояния зрительного и слухового анализаторов;

– физической работоспособности в субмаксимальной зоне интенсивности нагрузки (тест PWC170).

Результаты исследования сохраняются в базе данных, а это, в свою очередь, позволяет отследить динамику и степень выраженности процессов адаптации [4, 8].

В качестве текущего метода контроля выбрана одна из разработанных в космической медицине технологий – исследование variability сердечного ритма (BCP), уже давно используется для выявления перенапряжений и адекватного управления тренировочным процессом [1].

В BCP имеются периодические и непериодические составляющие. Периодические составляющие, выделенные на основании кратковременных записей в состоянии покоя, представлены высокочастотными, низкочастотными и очень низкочастотными колебаниями. Высокочастотные колебания (high frequency – HF) сопряжены с дыханием и отражают преимущественно влияние парасимпатической нервной системы на сердечную мышцу. Низкочастотные колебания (low frequency – LF) связаны с активностью постганглионарных симпатических волокон и отражают модуляцию сердечного ритма симпатической нервной системой [2].

Также в практике анализа BCP используется такой показатель, как индекс напряжения (ИН), который характеризует активность симпатической регуляции, состояние центрального контура регуляции. В норме ИН колеблется в пределах 10–100. Этот показатель чрезвычайно чувствителен к усилению тонуса симпатической нервной системы. Небольшая нагрузка (физическая или эмоциональная) увеличивают ИН в 1,5–2 раза. При значительных нагрузках он возрастает в 5–10 раз [9].

В качестве оперативного метода контроля была использована телеметрическая система контроля частоты дыхания (ЧД), частоты сердечных сокращений (ЧСС), температуры тела (Т). Данная аппаратура разработана иркутскими учеными на основании изученных материалов научной и технической литературы, имеющихся технических разработок по диагностике, по контролю функциональных параметров в медицине и спорте, была создана специализированная телеметрическая система (ТС) контроля ЧСС, ЧД, температуры тела (Т). Комплекс позволяет передавать данные об изменении ЧСС, ЧД, Т посредством радиосигнала от передатчика к приемнику на расстояние до 800 м, что вполне достаточно для проведения эксперимента [3].

Принятые данные записываются в созданный файл данных и параллельно выводятся на монитор персонального компьютера в виде трех графиков, отражающих изменение ЧСС, ЧД, Т у испытуемого во время нагрузки и в период восстановления с указанием обработанного численного значения. Таким образом, осуществляется удобство восприятия принятых данных (численные значения функциональных параметров) и их изменение. Кроме того, данные, записанные в файл, могут быть открыты, просмотрены и проанализированы в дальнейшем. В программе использованы математические методы, уменьшающие погрешность принимаемых данных, с учетом того, что у спортсмена во время активного движения прикрепленные датчики имеют небольшую нестабильность приема и антенна передатчика по этой же причине имеет шумы, а также с учетом закономерностей реакций организма человека на физическую нагрузку [6].

Наряду с дозированием физической нагрузки анаэробно-аэробной направленности по стадийности, использовался метод комплексной оценки – иерархической оценки, при котором значение функционального состояния зависит от сдвигов статистического среза состояния (ЧСС, ЧД, Т) и описывается уравнением (1). При  $F > 1$ , нагрузку целесообразно ограничить, т.к. при этом значении функции, возникает перегрузка в исследуемых системах организма [9].

$$F = a_1 \cdot y_1 + a_2 \cdot y_2 + a_3 \cdot y_3 \quad (1)$$

где  $F$  – индивидуальная функция оценки иерархического уровня ЧСС, ЧД, Т, соответственно;

$Y_1, Y_2, Y_3$  – показатели ЧСС, ЧД, Т; а

$a_1, a_2, a_3$  – весовые коэффициенты.

Цель эксперимента: Повышение эффективности учебно-тренировочного процесса с помощью комплексного контроля функционального состояния организма лыжников-гонщиков.

В эксперименте принимали участие студенты лыжники Национального исследовательского Иркутского государственного технического университета (1 разряд – КМС,  $n=20$ ). Этапный контроль заключался в функциональной диагностике в начале летнего подготовительного периода, конце летнего этапа подготовки, подготовительном этапе в зимнее время, предсоревновательном этапе, соревновательном этапе. Текущий и оперативный контроли проходили на учебно-тренировочном сборе, который проходил в г. Ангарске на БО «Юбилейный», с 21 февраля по 10 марта, при подготовке к первенству вузов. Средний возраст спортсменов составил ( $19 \pm 2,3$ ) года, стаж спортивной деятельности ( $6 \pm 3,1$ ) года. Было произведено деление на контрольную ( $n=10$ ) и экспериментальную группы ( $n=10$ ). Контрольная группа тренировалась по заранее намеченному тренировочному плану без внесения корректировок, а нагрузка в экспериментальной группе подбиралась на основании этапного, текущего и оперативного контроля. Статистическая обработка полученных данных выполнена в программе Statistica 6.1 на персональном компьютере с использованием  $U$ -критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования. В процессе этапного контроля на протяжении летнего подготовительного периода отмечается увеличение индекса напряжения (ИН) на 4,3%; физической работоспособности в субмаксимальной зоне интенсивности нагрузки (тест PWC170) на 7%; скорости восстановления на 3,2%; индекс восстановления на 2,8% ( $p < 0,05$ ). Увеличение всех показателей отмечается вследствие увеличения физической нагрузки.

В течение зимнего подготовительного этапа отмечается снижение (ИН) на 6% вероятнее всего из-за снижения интенсивных тренировок; увеличение физической работоспособности в субмаксимальной зоне интенсивности нагрузки (тест PWC170) на 8,4%; скорости восстановления на 2,1%; индекс восстановления не изменился ( $p < 0,05$ ).

В процессе зимнего соревновательного этапа отмечается увеличение (ИН) на 11,7%; снижение физической работоспособности в субмаксимальной зоне интенсивности нагрузки (тест PWC170) на 2,3%; скорости восстановления на 2,1%; индекс восстановления на 1,1% ( $p < 0,05$ ), так как организм спортсмена испытывает стресс от соревнований и интенсивной нагрузки.

На этапе проведения учебно-тренировочного сбора в результате текущего контроля variability сердечного ритма (BCP) были получены следующие данные:

– в утренние часы можно сделать вывод о том, что показатели общей мощности (TP) увеличиваются на следующий день после выполнения стрессовой нагрузки в среднем на 61,7%, (VLF=83%; LF=56%; HF=34%) ( $P < 0,05$ ). Коэффициент вагосимпатического баланса LF/HF имел высокие значения на утро следующего дня после стрессовой тренировки, что было свидетельством того, что организм спортсмена еще был недостаточно восстановлен.

– в вечерние часы после тренировок общая мощность спектра снижается к концу дня на 61,1%, VLF компонента на 54,2%, LF компонента на 56,2%, HF на 36,6% ( $P < 0,05$ ), а после нагрузок скоростной направленности TP снижается на 84,3%, VLF компонента на 68,4%, LF компонента на 81,7%, HF на 67% ( $P < 0,05$ ). Показатель ИН возрастал на

83,3% в дни нагрузок скоростной направленности, а в остальные дни данный показатель возрастал на 29,3% ( $P < 0,05$ ).

С помощью оперативного контроля в процессе тренировки направленной на развитие скоростной направленности с применением телеметрической системы у спортсменов происходило увеличение суммарного показателя  $F = 1,2-1,4$  у.е., это было сигналом к окончанию тренировки.

Результаты в контрольной и экспериментальной группах за время эксперимента улучшились. Результаты в экспериментальной группе были показаны лучше, чем в контрольной (таблица 1).

Таблица 1.

Результаты лыжников-гонщиков до и после эксперимента

	Контрольная группа ( $M \pm m$ )	Экспериментальная группа ( $M \pm m$ )
До эксперимента	32мин45сек $\pm$ 30сек	32мин20сек $\pm$ 22сек
После эксперимента	32 мин01сек $\pm$ 25сек	30мин34сек $\pm$ 18сек

Выводы: На основании комплексных методов диагностики происходит повышение эффективности учебно-тренировочного процесса.

Аппаратно-программный комплекс используемый в процессе этапного контроля позволяет оперативно отслеживать состояние организма лыжников-гонщиков, предупреждая состояние перетренированности (увеличение показателя ИН, снижение парасимпатических влияний (НФ), снижение показателя скорости восстановления (СВ) и индекса скорости восстановления (ИСВ).

Удобство аппаратно-программного комплекса для измерения показателей ВСР у спортсменов заключалось в том, что позволяло не выполнять физических упражнений в процессе диагностики. Это позволило не снижать основную нагрузку в процессе учебно-тренировочного сбора.

Применение ТС позволяет индивидуализировать подход к тренировке спортсмена, обеспечивает оперативную обратную связь тренера со спортсменом, который получает практические рекомендации, не прерываясь в тренировочном процессе для измерения функциональных параметров.

#### Литература

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. и др. В помощь практическому врачу. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем. Методические рекомендации // Вестн. аритмологии. – 2001. – № 24. – С. 65–87.

2. Берсенев Е.Ю. Опыт использования технологий космической медицины в фундаментальных и прикладных исследованиях спортсменов высокой квалификации // Тез. докл. IV всерос. симп. – 2008. – С. 40-42.

3. Бомин В.А. Комплексный контроль функционального состояния организма спортсменов-юношей с использованием телеметрической системы: дис. ... к.п.н. – БГУ, 2006. – 133 с.

4. Будагаев Д.С. Лебединский В.Ю. управление тренировочным процессом лыжников-гонщиков с использованием аппаратуры «OMEGAWAVE». – Иркутск: Вестник НИ ИрГТУ, 2011. – №12 – С. 362–365

5. Запоржанов Н.А. Управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов / Н.А. Запоржанов. – Киев, 1985. – 190 с.

6. Лебединский В.Ю., Бомин В.А., Литвинова О.В. Контроль функционального состояния организма спортсменов-юношей в учебно-тренировочном процессе с использованием телеметрической системы. – Физическое воспитание студентов. – 2012. – №2 – С 54–56.

7. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

8. Сивохов В.Л., Сивохова Е.Л., Миролевич Д.В. Современное медико-биологическое обеспечение занимающихся физической культурой и спортом. – Иркутск: Центр медико-биологических исследований ИрГТУ, 2010. – 164 с.

9. Терещенко Ю.В. Трактовка основных показателей variability ритма сердца // Меж. Регион научно практическая конференция «Новые медицинские технологии на службе первичного звена здравоохранения». –2010. – с 3–11.

**Summary:** *In article the individualization question in cross country ski is considered, definitions of methods of complex control are given: during stage, during time, operative. As each of methods is considered separately by training of skiers a current of a year cycle of training.*

**Key words:** *skiing, control methods, training process, functional condition of an organism.*