

УДК 796.92–053.7+796.015



Кучерова А.В., канд. пед. наук, доцент
(Могилевский государственный университет
им. А.А. Кулешова)



Лединская О.Ю.
(Могилевский государственный университет
им. А.А. Кулешова)

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

В статье представлено обоснование параметров физической нагрузки лыжников-гонщиков, направленных на повышение функциональной подготовленности в подготовительном периоде. Проведен анализ функционального состояния сердечно-сосудистой системы под воздействием тренировочной нагрузки. Даны рекомендации по проведению тренировочных занятий в зонах интенсивности на основе результатов исследования.

Ключевые слова: подготовительный период; физическая подготовка; лыжники-гонщики; тренировочный процесс; физическая нагрузка; зоны интенсивности; функциональная подготовленность.

Введение

Соревновательный процесс в лыжных гонках предъявляет высокие требования к организации и планированию тренировочного процесса, направленного на повышение объема и интенсивности нагрузки, от которой зависит скорость передвижения в различных видах соревновательных дисциплин и интенсивности функционирования ведущих энергетических систем [8, 9]. В то же время возникают вопросы, насколько оправданы те или иные значительные объемы тренировочных нагрузок, в результате которых спортивные результаты не только не улучшаются, а снижаются. В тренировочной практике лыжников-гонщиков (юниоров) имеется определенный дефицит современных данных, касающийся индивидуализации повышения интенсивности тренировочных нагрузок. Многие юниоры тренируются без учета влияния внешних параметров нагрузки на внутренние параметры, что в общем отрицательно отражается на состоянии их здоровья. В настоящее время имеются технические

JUSTIFICATION OF PHYSICAL LOAD PARAMETERS DIRECTED TO FUNCTIONAL PREPAREDNESS IMPROVEMENT OF SKI RACERS IN THE PREPARATORY PERIOD

Justification of physical load parameters of ski racers aimed at increase in their functional readiness in the preparatory period is presented in the article. Analysis of the functional state of the cardiovascular system under the impact of the training load has been carried out. Based on the research results recommendations on training sessions in the intensity zones have been made.

Keywords: preparatory period; physical training; ski racers; training process; physical load; intensity zones; functional preparedness.

средства контроля физических нагрузок (мониторы сердечного ритма), которые позволяют отслеживать соответствие тренировочных или соревновательных нагрузок текущему функциональному состоянию спортсмена и учету возрастных особенностей организма. Пульсометры позволяют спортсмену контролировать выполняемую физическую нагрузку по интенсивности, и на основании полученной объективной информации анализировать результаты соревнований и планировать тренировочный процесс. Использование мониторов сердечного ритма помогает индивидуализировать тренировочные нагрузки по показателям ЧСС. Именно этот способ позволяет в удобной и доступной форме контролировать объем физической нагрузки и планировать нагрузку в определенной зоне интенсивности.

Цель исследования: изучение параметров физических нагрузок (объема и интенсивности), направленных на повышение функциональной подготовленности лыжников-гонщиков (юниоров) в подготовительном периоде.

Задачи исследования

1. Установить динамику объема и интенсивности нагрузки в тренировочном процессе лыжников-гонщиков (юниоров) в подготовительном периоде.

2. Определить интенсивность соревновательной деятельности лыжников-гонщиков (юниоров).

3. Изучить методические аспекты проведения тренировочных занятий по зонам интенсивности в зависимости от функционирования сердечно-сосудистой и других систем организма лыжников-гонщиков (юниоров).

В соответствии с целью и задачами настоящего исследования применялись следующие методы: изучение документов соревновательной деятельности, планирования, педагогические наблюдения, пульсометрия с помощью мониторов сердечного ритма, методы математической статистики.

Основная часть

Анализ параметров нагрузки по видам деятельности в подготовительном периоде у лыжников-гонщиков (юниоров) в экспериментальной группе показал, что общий объем нагрузки измеряется и фиксируется в дневниках спортсменов и их тренировочных планах в километрах и часах без детального учета данных интенсивности нагрузки соответственно. Интенсивность фиксируется по четырем зонам мощности отдельно по месяцам [10]. Оценивая только общие цифры объема в километрах и часах, мы не имеем возможности качественно оценить информацию о продолжительности и результативности воздействия физической (метаболической) нагрузки на организм в определенном режиме функционирования при выполнении определенного вида деятельности. При измерении объема нагрузки важны адаптационные механизмы организма к определенному виду работы, а не общий километраж. Мы считаем, что именно показатели адаптационных механизмов организма, которые зависят от того, сколько времени функциональные системы пребывают в той или иной метаболической зоне, информируют о работоспособности как отдельной системы, так и организма в целом.

Было проведено исследование с участием 11 лыжников-гонщиков 18–19 лет, в ходе которого получена информация о параметрах нагрузки по зонам интенсивности тренировочного процесса в подготовительном периоде и соревновательной интенсивности по основным стартам в соревновательном периоде. Информацию о внутренней стороне нагрузки мы получили путем контроля показателей активности функциональных систем, которые обеспечивают выполнение соответствующей работы.

В нашем исследовании в качестве таких показателей были значения частоты сердечных сокращений: ЧСС_{max}, ЧСС_{АнП}, ЧСС_{АэП}, ЧСС_{МПК}.

Анализ дневников, составленных на основе использования мониторов сердечного ритма «Polar RS-800» (производства Финляндии), позволил осуществить посекундную запись ЧСС лыжников-юниоров во время соревнований, тем самым позволив установить модельные характеристики соотношения источников энергообеспечения мышечной деятельности лыжников-юниоров в различных соревновательных дисциплинах. Полученные данные обрабатывались с помощью профессионального программного обеспечения Polar ProTrainer 5™. При обработке данных мы руководствовались международной классификацией тренировочных нагрузок по зонам интенсивности [11], так как программное обеспечение используемых нами пульсметров производило расчет нагрузки по 5 зонам интенсивности.

Анализ динамики ЧСС лыжников-гонщиков (юниоров) в соревновательной деятельности позволил установить, что в среднем соревновательная интенсивность осуществляется в 4-й и 3-й зонах, что соответствует анаэробно-гликолитическому и анаэробно-аэробному смешанному режимам энергообеспечения. Аэробный развивающий (соответственно, 2-я зона интенсивности) задействован менее чем остальные и используется на дистанции более 30 км, что для лыжников-юниоров в сезоне составляет 2–3 старта (таблица).

Таблица – Соотношение источников энергообеспечения мышечной деятельности лыжников-юниоров в различных соревновательных дисциплинах

Зона интенсивности	Механизм энергообеспечения	Соревновательная дисциплина						
		Спринт (С) 1,3 км	Этап эстафетной гонки (С) 5 км	Гонка с раздельным стартом (С) 10 км	Гонка с раздельным стартом (С) 15 км	Гонка с раздельным стартом (F) 10 км	Гонка с раздельным стартом (F) 15 км	Гонка с общим стартом 30 км
Время, мин (%)								
5-я	Анаэробный алактатный	0,5 (14,6)	0,8 (5,8)	1,7 (6,1)	2,4 (5,7)	2,4 (9,5)	1,2 (3,4)	нет
4-я	Анаэробный гликолитический	1,3 (43,7)	3,8 (27,1)	11,6 (41,0)	14,3 (34,9)	8,9 (35,3)	23,4 (65,7)	4,5 (5,9)
3-я	Аэробно-анаэробный смешанный	0,9 (36,3)	6,2 (44,5)	8,8 (31,3)	15,2 (37,4)	9,2 (36,3)	10,1 (28,4)	30,7 (40,3)
2-я	Аэробный развивающий	0,14 (5,4)	3,15 (22,6)	6,1 (21,6)	9,0 (22,0)	4,8 (18,9)	0,9 (2,5)	41,0 (53,8)
1-я	Аэробный восстановительный							

Выявленные данные процентного соотношения времени работы в указанных зонах указывают на необходимость совершенствования у лыжников-гонщиков механизмов энергообеспечения работающих мышц в зависимости от интенсивности работы.

На основании анализа дневников спортсменов выявлены основные показатели тренировочных нагрузок в подготовительном периоде, используемые для развития механизмов энергообеспечения, и соответствие их модельным характеристикам (рисунок 1).



Рисунок 1. – Зоны интенсивности, в которых выполнялась тренировочная нагрузка подготовительного периода

Анализ значений по зонам интенсивности показал, что у спортсменов экспериментальной группы тренировочные нагрузки в первой зоне интенсивности (аэробная восстановительная) используются с целью восстановления после тренировок с большой и значительной нагрузками, после соревнований и в переходном периоде. По соотношению к остальным работа в этой зоне относительно невелика 17–26 %.

Сравнение полученных значений с аналогичными показателями у норвежских лыжников показало, что они проводят такие тренировки как минимум три раза в неделю. Особенно популярны тренировки в первой зоне на высотных сборах в горах. На примере пульсовых значений пульсометра А. Оккланда на сборе в Ливиньо можно наблюдать тренировку в первой зоне (рисунок 2) [7].



Рисунок 2. – Зоны интенсивности тренировочных нагрузок во время высотного сбора в Ливиньо норвежца А. Оккланда (2017 г.)

Интенсивность выполнения упражнений умеренная (на уровне порога аэробного обмена). Частота сердечных сокращений в среднем достигает от 108–130 уд/мин, 60–72 % от ЧСС_{max}. Концентрация лактата в крови в среднем составляет до 2–3 миллимоль на литр. Уровень кислородного потребления – 50–60 % от МПК. Продолжительность работы – от 20–30 минут до 1 часа и более. Основными источниками энергии являются углеводы (гликоген) и жирные кислоты [1, 2, 3, 6].

В этой зоне соревновательный процесс не осуществляется, однако для тренировочного процесса она необходима. Это зона, в которой производят «фоновые нагрузки», разминку, заминку, восстановительные занятия и активный отдых между упражнениями высокой интенсивности. Работа в этой зоне приводит к улучшению аэробной выносливости: способности организма снабжать кислородом мышцы на протяжении длительного периода. Особенно возрастает ее значение в переходном и начале подготовительного периода и сборах, проводимых в высокогорье, для развития дыхательной системы, ударного объема сердца. Происходит улучшение экономичности – эффективности использования доставленного мышцам кислорода.

Тренировки во второй зоне интенсивности (аэробная развивающая): тренировочные нагрузки выполняются с умеренной интенсивностью (до уровня порога анаэробного обмена), составляют почти половину тренировочного процесса 33–49 % лыжников исследуемой группы. Основная цель работы в этой зоне – развитие сердечно-сосудистой и дыхательной систем (аэробных возможностей). Частота сердечных сокращений в среднем достигает 131–148 уд/мин, 73–82 % от ЧСС_{max}. Концентрация лактата в крови в среднем составляет около 2 миллимоль на литр. Уровень потребления кислорода – 60–80 % от МПК. Основными источниками энергии являются углеводы (гликоген) и жирные кислоты. Тренировки во 2-й зоне при достаточной их продолжительности способствуют развитию капиллярной сети мышц. Продолжительность работы при использовании непрерывного метода составляет до 2–3 часов [1, 2, 3, 6].

В тренировочной практике исследуемой группы используется равномерная и переменная скорость передвижения, которая может составлять 50–80 % от максимальной. Из анализа дневников спортсменов также следует, что использование непрерывного метода с переменной интенсивностью предполагает чередование отрезков с ЧСС 140–145 уд/мин и 160–170 уд/мин (3-я зона). В интервальном методе ЧСС к концу упражнения достигает 160–170 уд/мин, а выполнение самих упражнений длится от 1–2 мин до 8–10 мин. Интервалы отдыха предпола-

гают снижение ЧСС до 120–130 уд/мин. Норвежские специалисты отмечают важность этой зоны при специализации на достаточно длинных дистанциях. «Запасов жира в организме потенциально достаточно для работы в течение многих часов без перерыва. Поэтому важно приучить организм использовать как можно больше жиров на как можно более высокой скорости» [7]. По нашему мнению, тренировки в данной зоне необходимо четко дозировать с помощью пульсометра, прежде всего, с целью не переходить в третью зону.

Третья зона интенсивности (смешанная аэробно-анаэробная) – одна из самых сложных по интенсивности, так как нагрузка выполняется между аэробным и анаэробным порогами обмена при ЧСС 149–157 уд/мин, 82–87 % от ЧСС_{max}. Целью выполнения тренировок в этой зоне принято считать интенсификацию анаэробно-гликолитических механизмов энергообразования и максимальную интенсификацию аэробной производительности. В этой зоне молочная кислота производится быстрее, чем утилизируется. Концентрация лактата в крови в среднем составляет до 10 миллимоль на литр. Уровень потребления кислорода – 90–100 % от МПК. Основным источником энергии является гликоген. Скорость выполнения упражнений достигает 85–90 % от максимальной ЧСС [1, 2, 3, 6].

Было выявлено, что у лыжников исследуемой группы самый большой процент (39 %) тренировок в этой зоне выполняется в июне. В ноябре наблюдается планомерное снижение (до 21 %). По нашему мнению, это не совсем обоснованно. Такой процент работы в данной зоне весьма завышен и нередко приводит к перетренированности. Только при планомерном и весьма рациональном включении в тренировочный процесс нагрузок с указанной интенсивностью хорошо развивается аэробная работоспособность, улучшается способность тренироваться с относительно высокой интенсивностью без закисления при контроле уровня лактата. Тренировки в этой зоне можно планировать на уровне анаэробного порога или немного ниже. Одна из самых важных задач лыжника (увеличение МПК) решается положительно и вместе с тем растет эффект экономизации движений, а также скорость на уровне АП. При относительной продолжительности тренировок в этой зоне улучшается производительность сердца и легких, развивается локальная мышечная выносливость [1, 2, 3, 6]. Исследования норвежских ученых доказывают, что тренироваться в 3-й зоне можно дольше и с меньшими паузами, чем при тренировке с интенсивностью выше АП. Чем выше выносливость в этой зоне, тем дольше можно в ней тренироваться [7]. Тренировки в этой зоне мы предлагаем выполнять как в виде интер-

валов, так и в виде равномерной темповой тренировки. При этом лактат не должен превышать 4–6 ммоль при продолжительности одноразовой работы 30 мин – 1 час. Учитывая, что в основном соревновательная интенсивность соответствует 3-й зоне, существует необходимость в тренировочном процессе задействовать эту зону. Однако следует тщательно отслеживать ЧСС с помощью пульсометра и контролировать процесс увеличения лактата, при этом стараться избегать ацидоза. Тренировки в этой зоне предлагается проводить регулярно около двух в неделю, в среднем объем нагрузки данной интенсивности может составлять 15–20 % от общего объема циклической нагрузки.

Четвертая зона интенсивности (анаэробно-гликолитическая) с ЧСС 157–166 уд/мин, 87–92 % от ЧСС_{тах}. Целью тренировок в этой зоне является повышение возможностей гликолиза. Концентрация лактата в крови достигает предельных величин 20 миллимолей на литр и более и не успевает выводиться из мышц, поэтому закисление ограничивает время работы. Основным источником энергии является мышечный гликоген. Наблюдается высокий кислородный долг. Тренировки в этой зоне приводят к увеличению МПК и максимального ударного объема сердца – два важных показателя во всех циклических видах спорта [1, 2, 3, 6]. Основным методом считается интервальный или интервально-серийный с продолжительностью от 30 с до 2–3 мин, отдых сокращен и составляет 40–60 с. Для получения максимального эффекта интервалы должны быть достаточно длинными, чтобы пульс успевал уменьшиться. Длительность интервалов – 1–5 мин. Суммарный объем работы – до 40–50 мин.

В исследуемой группе тренировки в 4-й зоне проводятся от 30–9 %. Это относительно небольшой процент. Тренировки в этой зоне соответствуют соревновательной скорости. Поэтому при подготовке к соревнованиям некоторые специалисты рекомендуют тренироваться в 4-й зоне со скоростью, близкой к гоночной [8, 9]. С ростом тренированности следует увеличивать продолжительность интервалов, но сохранять заданный пульсовый режим. После тренировки в этой зоне требуется несколько дней для восстановления. На следующий день можно тренироваться только в 1-й зоне. После основной части – заминка 10–15 мин в медленном темпе. Она позволяет избавиться от продуктов распада в мышцах и ускоряет процессы восстановления. Следует максимально подойти к контролю пульсового режима со старта и удержать его до окончания отрезка.

В пятой зоне интенсивности (анаэробно-алактатной) выполняются нагрузки в максимальной интенсивности ЧСС 167–180 уд/мин, 92–100 % от ЧСС_{тах} с целью развития скоростных способно-

стей (повышения анаэробно-алактатных возможностей). Продолжительность упражнений ограничена от 3 до 15 с. Концентрация лактата в крови составляет 5–8 миллимолей на литр. Основным источником энергии является креатинфосфат [6]. Анализ тренировочного процесса лыжников-гонщиков исследуемой группы показал минимальное количество тренировок в подготовительном периоде в этой зоне всего 1 % и 5 % в августе. В этой зоне идет развитие анаэробной выносливости – работоспособность в условиях закисления и эффективность преобразования энергии без потребления кислорода. Анаэробную тренировку в 5-й зоне российские и норвежские специалисты [7, 8, 9] советуют проводить по двум направлениям. Увеличивая анаэробную сопротивляемость утомлению, необходимо тренироваться на скорости и пульсе чуть ниже максимальных, интервалы отдыха – минимум 5 мин. Увеличивая анаэробную производительность, т. е. максимальную мощность на коротких отрезках, необходимо не превышать длительность интервалов более 1 мин. Целью является выполнение возможно большего числа повторений. Следует учитывать, что закисление мышц начинается сразу после начала ускорения. К такой тренировке необходимо готовиться заранее, два предыдущих дня тренироваться медленно, тогда организм будет готов к такой жесткой работе. Следует также четко отслеживать время восстановления после тренировки – до 48 часов. Обязательно выполнять заминку и контролировать пульс во время прохождения отрезка и во время отдыха с помощью пульсометра. В ходе практики установлено, что чем быстрее восстанавливается пульс, тем лучше физическая форма спортсмена. Без тренировок выше ПАНО очень сложно достичь наилучшей формы. Тренировки в этой зоне требуют проявления волевых усилий, так как возникают неприятные ощущения, иногда небольшая тошнота, «деревянные» руки и ноги, в этот момент определяется предел продолжительности работы. Эти тренировки эффективны, если правильно сочетаются с тренировками в других зонах при достаточном интервале отдыха после нее. Тренировки такого типа следует выполнять в период наилучшей физической формы спортсмена. Основным методом считается серийно-интервальный с продолжительностью упражнения до 15 с, 2–4 серии по 4–5 повторений, отдых в сериях от 1,5 до 2–3 минут между сериями, 5–8 минут – активный. В исследуемой группе тренировки в такой зоне составляют от 1–5 %, это небольшой процент и, по нашему мнению, его следует увеличивать к концу подготовительного периода.

В зонах 6, 7, 8 при ЧСС выше 180 уд/мин, 100 % от ЧСС_{тах} тренировочный процесс в исследуемой группе не был зафиксирован. Повышение интен-

сивности нагрузки до предельных величин в этих зонах позволяют достичь абсолютного максимума анаэробного тренинга. Границы по содержанию молочной кислоты или пульса не измеряемы, мерой интенсивности служит сама скорость.

В 6-й зоне интенсивности предлагается выполнять ускорения, по 30–120 с, целью которых служит увеличение способности сохранять работоспособность при высокой степени закисления. В 7-й зоне ускорения уменьшаются до 15–30 с. Целью является повышение пикового уровня закисления. В 8-й зоне интервалы ускорений еще меньше, до 3–15 с.

Заключение

1. Динамика объема и интенсивности нагрузки в тренировочном процессе лыжников-гонщиков юниоров в подготовительном периоде имеют противоположную зависимость. Однако повышение интенсивности носит фрагментальный характер, не прослеживается установление индивидуальной целевой зоны ЧСС, в пределах которой интенсивность нагрузки имеет наиболее оптимальный характер для текущего функционального состояния спортсмена.

2. Соревновательная деятельность лыжников-гонщиков (юниоров) осуществляется в основном в третьей и четвертой зонах интенсивности, а нагрузки тренировочного процесса реализуются преимущественно во второй и третьей зонах.

3. Современные методические приемы, основанные на физиологических характеристиках по 8 зонам интенсивности, позволяют совершенствовать построение тренировочного процесса, направленного на развитие и поддержание высокой интенсивности функционирования систем организма во время соревнований. Однако, завышая интенсивность работы по ЧСС, в определенной зоне следует тщательно отслеживать показатели ЧСС по мониторам сердечного ритма. И, подбирая высокоинтенсивные интервальные тренировочные нагрузки, следует отслеживать концентрации лактата в крови – прежде всего, с той целью чтобы не допустить явление аци-

доза, которое практически за короткое время способно разрушить большое количество митохондрий, наработанных за периоды аэробных тренировок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учеб. для студентов ВУЗов ФВиС / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
2. Саносян, Х. А. Методика контроля специальной выносливости в циклических видах спорта с учетом мощности и емкости энергетических механизмов / Х. А. Саносян, А. А. Кочикян, А. С. Аракелян // Теория и практика физической культуры, 1999. – № 4. – С. 33–34.
3. Сонькин, В. Д. Зоны мощности: взгляд спустя 50 лет / В. Д. Сонькин, О. В. Тиунова // Теория и практика физ. культуры. – 1989. – № 5. – С. 56–58.
4. Смирнов, М. Р. Научные концепции беговой нагрузки в легкой атлетике : дис. ... д-ра пед. наук / М. Р. Смирнов. – М., 1992. – 308 с.
5. Смирнов, М. Р. Еще раз к вопросу о пороговой концепции (или сколько всего «порогов» существует на самом деле) = Once Again to Question on «Threshold» Concept (or how many all of «thresholds» exists actually) / М. Р. Смирнов // Теория и практика физ. культуры. – 2001. – № 2. – С. 51–57.
6. Фарфель, В. С. Физиология спорта / В. С. Фарфель. – М. : Физкультура и спорт, 1970. – 361 с.
7. Лыжные гонки Норвегии [Электронный ресурс] // Блог Андерса Окленда. – Режим доступа: <http://langrenn-ru.blogspot.com.by/search/label/Андерс%20Окленд>. – Дата доступа: 01.02.2018.
8. Колыхматов, В. И. Особенности соревновательной деятельности лыжников-гонщиков высокой квалификации в командном спринте [Электронный ресурс] // В. И. Колыхматов, А. И. Головачев, С. В. Широкова. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sorevnovatelnoy-deyatelnosti-lyzhnikov-gonschikov-vysokoy-kvalifikatsii-v-komandnom-sprinte>. – Дата доступа: 07.02.2018.
9. Колыхматов, В. И. Динамика интенсивности соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации в лыжном спринте / В. И. Колыхматов, Ю. М. Каминский, А. И. Головачев // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2014. – № 8 (114). – С. 83–88.
10. Кучерова, А. В. Проблемы и перспективы подготовки лыжников-гонщиков / А. В. Кучерова // Итоги научных исследований ученых МГУ имени А. А. Кулешова 2016 г. : материалы науч.-метод. конф., 25 января – 1 февраля 2017. – С. 257–260.
11. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / П. Янсен : пер. с англ. – Мурманск : Тулома, 2006. – 160 с.

26.04.2018