

АЛАКТАТНАЯ ТРЕНИРОВКА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ ЭЛИТНЫХ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ

**И.П. Сивохин¹, А.И. Федоров², М. Тапсир³,
Н.А. Огиенко¹, А.П. Калашников⁴, О.Ю. Комаров⁵**

¹Костанайский государственный педагогический институт, г. Костанай,

²Ожно-Уральский государственный университет, г. Челябинск,

³Дирекция штатных национальных команд РК, г. Астана,

⁴Костанайский филиал Челябинского государственного университета, г. Костанай,

⁵Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы

Цель исследования – теоретическое и экспериментальное обоснование эффективности тренировочного процесса алактатной направленности, моделирующего условия и структуру соревновательной деятельности. **Организация и методы исследования.** Для оценки эффективности экспериментальной программы был проведен педагогический эксперимент, который проходил в течение 7 месяцев. В экспериментальную и контрольную группу вошли спортсмены высокой квалификации (МСМК, ЗМС) в возрасте 20–27 лет в количестве 10 человек. В эксперименте участвовали спортсмены высокой квалификации, которые в разные годы становились победителями и призерами чемпионатов Азии, мира, Азиатских и Олимпийских игр. Экспериментальная группа тренировалась с использованием специально разработанной экспериментальной программы. Условия подготовки и фармакологическая программа были одинаковы для обеих групп. **Результаты исследования.** Результаты эксперимента показали, что наибольший эффект при использовании тренировочной нагрузки преимущественно алактатной направленности был получен в рывке штанги. Это могло быть связано с долговременной адаптацией испытуемых, связанной с увеличением мощности алактатных механизмов энергообеспечения и накоплением массы миофибрилл (преимущественно в быстрых мышечных волокнах), что повлияло на увеличение проявления силы мышц при высоких скоростях их сокращения. **Заключение.** Полученная информация может быть использована для управления тренировочным процессом и коррекции тренировочной нагрузки в зависимости от индивидуального соотношения результативности в рывке и толчке штанги у конкретного спортсмена.

Ключевые слова: тренировочный процесс, алактатная направленность, тяжелая атлетика, эффективные технологии.

Введение. Высокий уровень спортивных результатов в тяжелой атлетике требует поиска новых теоретико-методологических и методических подходов к решению проблемы повышения эффективности тренировочного процесса, особенно в подготовке спортсменов национальных сборных. Анализ практической деятельности, а также траектории становления спортивного мастерства выдающихся атлетов показывают, что спортсмены выполняют в годичном цикле большие объемы тренировочной работы в основном в соревновательной зоне интенсивности, и данный фактор является определяющим для высоких темпов роста спортивных результатов. Разработка эффективных технологий подготовки тяжелоатлетов и практическая реализация её в условиях реальной работы с национальной сборной является актуальной проблемой. Данные разработки

должны впитать в себя новейшие достижения научных исследований в области спортивной тренировки, а также максимально обобщить опыт работы ведущих специалистов, которые добились выдающихся результатов в практической деятельности с квалифицированными спортсменами [5, 11, 16, 25]. Создание новых тренировочных программ, а также экспериментальная оценка их эффективности, позволяет повысить качество учебно-тренировочного процесса и добиться более высоких темпов повышения спортивно-технического мастерства спортсменов.

Методика и организация исследования. Для оценки эффективности экспериментальной программы был проведен педагогический эксперимент, который проходил в течение 7 месяцев. В экспериментальную и контрольную группу вошли спортсмены высокой квали-

Спортивная тренировка

фикации (МСМК, ЗМС) в возрасте 20–27 лет в количестве 10 человек. В эксперименте участвовали спортсмены высокой квалификации, которые в разные годы становились победителями и призерами чемпионатов Азии, мира, Азиатских и Олимпийских игр. По уровню спортивного мастерства группы были относительно однородны. С целью исключения влияния неучтенных факторов контрольная ($n = 5$) и экспериментальная ($n = 5$) группы формировались с использованием метода случайного выбора (метод рандомизации). Контрольная группа тренировалась в основном по традиционной программе [11]. Экспериментальная группа тренировалась с использованием специально разработанной экспериментальной программы. Условия подготовки и фармакологическая программа были одинаковы для обеих групп.

При анализе результатов исследования использовались традиционные статистические методы. Рассчитывались среднегрупповые значения M и стандартное отклонение S . Достоверность различия в темпах прироста спортивных результатов спортсменов контрольной и экспериментальной группы оценивались по t -критерию Стьюдента для независимых выборок.

Изучение всего процесса спортивной подготовки предполагает использование системного подхода, в котором традиционно спортивный результат рассматривается в качестве системообразующего фактора. Хотя по нашему мнению [22], которое согласуется с другими авторами [2], системообразующим фактором процесса спортивной подготовки является «двигательное действие», которое является предметом спортивного состязания в конкретном виде спорта. В процессе спортивной подготовки вся деятельность спортсмена подчинена формированию, развитию и совершенствованию двигательного действия, соответствующего специфике соревновательной деятельности. Работа всех систем организма: физиологической (ФЗС), биохимической (БХС), биомеханической (БМС), психической и т. д., а также видов подготовки (физической, технической, тактической, психической, интегральной), направлены на обеспечение оптимального и эффективного выполнения всех характеристик двигательного действия (пространственно-временных, динамических, кинематических, темпо-ритмических, координационных и др.) [2]. Таким образом, спортив-

ный результат является следствием эффективности функционирования двигательного действия и зависит от того, насколько совершенным на данный момент является его выполнение конкретным спортсменом [2, 22–24].

Становится очевидным, что эффективность тренировочного процесса на всех этапах становления спортивно-технического мастерства будет зависеть от системного использования знаний, а также результатов диагностики основных систем организма (БМС, ФЗС, БХС), обеспечивающих выполнение необходимых характеристик двигательных действий. Таким образом, целостный педагогический процесс направлен на формирование, развитие и совершенствование двигательного действия в классическом рывке и толчке штанги с предельными весами.

Результат в тяжёлой атлетике в основном определяется эффективностью техники соревновательных упражнений, уровнем развития специальных физических качеств, а также способностью атлета реализовать свой двигательный потенциал в условиях высокой конкуренции соревновательной деятельности (психологический фактор). Исследования показывают, что уровень максимальной и взрывной силы определяют динамические характеристики соревновательных упражнений, имеющих высокую степень взаимосвязи со спортивным результатом в тяжёлой атлетике [30]. Таким образом, очевидно, что темпы роста спортивного результата в основном будут определяться динамикой роста величины максимальной и взрывной силы тех мышечных групп, которые обеспечивают рабочий эффект движения. Важным требованием является способность спортсмена проявлять силовые способности в высокоскоростных движениях, характерных для соревновательных упражнений тяжелоатлетов [23, 24].

Научные данные показывают, что максимальная сила связана с гипертрофией как быстрых, так и медленных мышечных волокон, а рост взрывной силы в основном связан с избирательной гипертрофией быстрых мышечных волокон [29]. Таким образом, становится очевидным, что наиболее важной задачей тренировочного процесса является избирательная гипертрофия быстрых мышечных волокон в тех мышечных группах, которые определяют рабочий эффект в соревновательных упражнениях тяжелоатлетов. Решение данной задачи требует выполнения ряда условий:

1. Высокая интенсивность тренировочной нагрузки.

2. Использование специально-подготовительных упражнений, которые соответствуют или превышают динамические характеристики соревновательных упражнений.

3. Выполнение упражнений, соответствующих структуре соревновательных упражнений или отдельным фазам и фрагментам.

4. Использование в одном подходе не более 1–2 повторений.

5. Выполнение основной нагрузки в отдельном упражнении в течение 15–20 мин в основном в 15–20 подходах.

6. Включение пассивного отдыха в течение 15–20 мин после каждого упражнения.

7. Увеличение количества тренировок в течение дня до трех.

При решении проблемы избирательной гипертрофии быстрых мышечных волокон важно учитывать следующие позиции, которые могут влиять на суммарную эффективность тренировочного процесса:

– быстрые мышечные волокна генетически более предрасположены к гипертрофии за счет накопления массы миофибрилл [20];

– с увеличением максимальной силы за счет избирательной гипертрофии быстрых мышечных волокон пропорционально увеличивается сила при высоких скоростях сокращения мышц;

– увеличение максимальной силы за счет избирательной гипертрофии быстрых мышечных волокон не приводит к значительному увеличению мышечной массы тела, в связи с отсутствием выраженной гипертрофии в медленных мышечных волокнах;

– отсутствие выраженной гипертрофии медленных мышечных волокон не будет создавать дополнительного давления в мышце, которое ухудшает условия для проявления силы сокращения быстрых мышечных волокон [6];

– не происходит чрезмерного накопления молочной кислоты в быстрых мышечных волокнах при действии физической нагрузки за счет активного поглощения и утилизации её медленными волокнами [19];

– активизация быстрых двигательных единиц сопряжена с предельным напряжением ЦНС, в результате чего активизируется эндокринная система и повышается концентрация гормонов в крови [4].

Тяжелоатлеты высокой квалификации об-

ладают рядом стабильных характеристик, которые не меняются в ходе тренировочного процесса. К ним можно отнести стабильность биомеханических характеристик техники (многолетний навык), уровень тренированности имеет максимальные характеристики. Нервный фактор проявления силы относительно быстро насыщается (в течение 7–8 недель) при наличии силовой нагрузки высокой интенсивности [29, 31]. Таким образом, теоретический анализ позволяет сделать вывод, что основным фактором повышения спортивных результатов тяжелоатлетов может являться увеличение массы миофибрилл преимущественно в быстрых мышечных волокнах. От того насколько интенсивно будет происходить наполнение массы миофибрилл в мышечных волокнах будут зависеть темпы прироста спортивного результата и суммарная эффективность тренировочного процесса в относительно длительных циклах. Это является одним из важных факторов определяющим интенсивность формирования системно-структурного следа долговременной адаптации спортсмена к воздействию специфической нагрузки [12], от чего в конечном итоге зависит суммарный тренировочный эффект [5, 16, 30, 31]. Интенсивность данного процесса зависит от большого количества факторов, которые важно учитывать при организации тренировочного процесса.

1. Активность быстрых двигательных единиц, которая достигает максимума примерно через 7–8 недель применения силовых нагрузок высокой интенсивности за счет роста нервного фактора [12, 18, 29, 31];

2. Активность эндокринной системы [12, 31];

3. Активность генетического аппарата мышечных клеток, определяющего интенсивность синтеза нуклеиновых кислот и белков [12, 14, 19];

4. Повышенная концентрация аминокислот в организме [19];

5. Повышенная проницаемость мембран мышечных клеток для гормонов и питательных веществ [14, 19].

Важно учитывать то обстоятельство, что длительное выполнение физической нагрузки повышенной интенсивности может вызвать обширные разрушения в мышечных клетках и способствовать подавлению процесса синтеза нуклеиновых кислот и белков, снижая тем самым тренировочный эффект [7, 19].

Спортивная тренировка

К подобному эффекту может привести использование длительное время нагрузок с низкой интенсивностью за счет снижения активности быстрых мышечных волокон.

Освоение больших объемов нагрузки в соревновательной зоне интенсивности, моделирующей условия и структуру соревновательной деятельности, как по набору используемых средств, так и по характеру выполняемой работы, является необходимым условием более быстрых адаптационных перестроек, тех функциональных систем и органов, которые обеспечивают мощность функционирования организма при выполнении соревновательных упражнений [5, 16, 30, 31]. Это требует применение в течение достаточно длительного времени (например, в течение годового цикла) тренировочной нагрузки с однонаправленным вектором, максимально соответствующим специфике соревновательной деятельности [13, 25].

При разработке содержательной части тренировочного процесса и выбора тренировочных средств для экспериментальной группы были отобраны только те упражнения, которые по биомеханическим и физиологическим характеристикам соответствуют соревновательным упражнениям, а также способны решать задачу избирательной гипертрофии быстрых мышечных волокон [11].

На основе изложенного теоретического анализа была разработана модель учебно-тренировочного занятия, а также модель базового микроцикла [17, 22]. Важным условием выполнения данной программы является планирование тренировки в конце каждой недели (в пятницу) максимально моделирующей условия соревнований, предполагающей выполнение классических упражнений и приседаний с предельными весами вне зависимости от типа микроцикла. Результаты, показанные спортсменами на данных тренировках, использовались в качестве критериев для оценки успешности адаптации организма к тренировочной нагрузке и принятия управленческих решений в ходе реализации процесса подготовки спортсменов.

В ходе организации тренировочного процесса исключались чрезмерно большие тренировочные нагрузки, которые вызывают снижение работоспособности, и неизбежно требуют включения восстанавливающих тренировок, сопровождающихся уменьшением интенсивности нагрузки. Применяемые уп-

ражнения выполнялись с весами в зоне интенсивности 80–100 % от максимума в основном в 10–16 подходах с 1-2-кратным повторением. Основная работа выполнялась с высокой моторной плотностью в течение 15–20 мин, после чего включались 15–20-минутные паузы отдыха.

Многолетний опыт использования данной модели микроцикла подготовки спортсменов, а также некоторые научные данные позволяют сделать заключение, что такое построение тренировочного процесса в течение недели способствует стабильному накоплению, преимущественно в быстрых мышечных волокнах, внутриклеточных структур, которые определяют интенсивность синтеза миофибрилл [19]. Это закономерно ведет к избирательной гипертрофии быстрых мышечных волокон и, как следствие, к повышению скоростно-силовых показателей, а также динамических характеристик движения и росту результатов в соревновательных упражнениях. Такая организация нагрузки позволяет добиваться высокой мощности работы и избегать чрезмерного закисления работающих мышц, что может привести к ухудшению процессов восстановления и подавлению интенсивности синтеза структурных белков в мышечных волокнах [7, 19]. Это также обеспечивает высокую физиологическую нагрузку на креатинфосфатный механизм энергообеспечения, что поддерживает направленный вектор специфичности тренировочной нагрузки относительно скоростно-силовой работы.

Важной закономерностью, которую необходимо учитывать при построении теории спортивной тренировки применительно к тяжелоатлетическому спорту, является практически линейная взаимосвязь между содержанием актина в миофибриллах и общим количеством креатина в мышечных клетках [1]. Известно, что накопление массы миофибрилл происходит за счет синтеза сократительного белка актина. Количество миозина консервативный признак, который генетически обусловлен и не изменяется под действием тренировок [1]. Правомерно допустить предположение, что увеличение физиологической нагрузки на алактатный механизм энергообеспечения приведет к увеличению общего количества креатина, что неизбежно будет сопровождаться увеличением синтеза актина и накоплением суммарной массы миофибрилл. В сочетании с увеличением интенсивности

ресинтеза АТФ это приведет к повышению сократительных возможностей мышечных волокон. Это был главным экспериментальным фактором при проведении педагогического эксперимента.

Экспериментальная программа, а также условия ее реализации носили строго выраженную алактатную направленность, при этом были полностью исключены нагрузки, которые могли привести к существенному накоплению молочной кислоты. Научные данные говорят о том, что активация анаэробно-гликолитического механизма энергообеспечения приводит к подавлению алактатного механизма энергообеспечения [15], что может снижать эффективность скоростно-силовой подготовки. Контроль действия тренировочной нагрузки проводился по субъективным ощущениям спортсменов. Исключались состояния, которые сопровождались чувством сильной «забитости» работающих мышц, или сильными болями после нагрузки.

С целью усиления алактатной направленности тренировочной нагрузки в ходе экспериментального периода для спортсменов экспериментальной группы включались между тренировочными упражнениями дозированные паузы пассивного отдыха в течение 15–20 мин. Результаты исследований показали, что через 20 мин концентрация молочной кислоты в периферической крови снижается примерно на 60 % [8]. Это позволяет следующее упражнение выполнять с большей мощностью, при этом увеличивается физиологическая нагрузка на креатин-фосфатные механизмы и снижение на анаэробно-гликологические механизмы.

Вместе с тем, анализ практики тренировочного процесса сборных команд показывает, что спортсмены выполняют тренировочную нагрузку на высоких значениях лактата (в пределах среднegrupповых величин 14,0–15,0 миллимоль/л) [9]. Это может быть причиной снижения эффективности тренировки для роста скоростно-силовых качеств и смещение эффекта в сторону развития силовой выносливости при выполнении высокоинтенсивной силовой работы. Это в свою очередь снижает суммарный вектор специфичности тренировочной нагрузки в подготовке тяжелоатлетов высокой квалификации.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты проведенного эксперимента представлены в табл. 1 и 2. В табл. 1 пред-

ставлены критерии тренировочной нагрузки выборочного базового мезоцикла (4 недели), которая применялась в подготовке спортсменов контрольной и экспериментальной группы. Для сравнения в таблице представлены критерии тренировочной нагрузки сборной СССР 1988 г. непосредственно в период подготовки к сеульской олимпиаде.

Анализ показывает, что тренировочная нагрузка экспериментальной программы характеризуется более низким суммарным объемом тренировочной работы, в том числе и в зоне интенсивности более 90 %, в сравнении с тренировочной программой контрольной группы. Особенно различия существенны в таких группах упражнений как толчковые упражнения, тяги рывковые и приседания со штангой на груди и плечах. Обращает на себя внимание тот факт, что нагрузка в контрольной и экспериментальной группе в 2-3 раза выше, чем нагрузка в сборной команде образца 1988 г. Это подтверждает мнение многих специалистов, что в современном спорте резко возросли объемы и интенсивность тренировочной нагрузки.

Результаты эксперимента, которые представлены в табл. 2 показали, что прирост спортивно-технических показателей за 7 месяцев экспериментального периода в сумме двоеборья составил в экспериментальной группе 45,2 кг, $S = 11,4$, что на 13,8 кг больше, чем в контрольной группе ($P < 0,05$). Результаты эксперимента оценивались по лучшим результатам, которые спортсмены показывали в классическом рывке и толчке в условиях тренировочного процесса до и после экспериментального периода, что нам позволяло исключить влияние психологического фактора, который является значимым в условиях соревнований.

В разрезе соревновательных упражнений прирост в классическом рывке штанги в экспериментальной группе составил 20,4 кг, что превышает прирост в этом упражнении в контрольной группе на 9,0 кг ($P < 0,05$). Прирост в классическом толчке штанги в экспериментальной группе составил 24,8 кг, что на 4,8 кг выше чем в контрольной группе ($P > 0,05$). Различия в приросте результатов в толчке штанги между экспериментальной и контрольной группой были практически в два раза меньше, чем в рывке и оказались статистически не достоверными.

Стандартные модельные характеристики критериев тренировочной нагрузки по зонам интенсивности в основных группах упражнений в базовом мезоцикле (четыре недели)

Standard model characteristics of training load criteria by intensity zones in the main groups of exercises within the basic mesocycle (four weeks)

Упражнение Exercise	Зона интенсивности (%) Intensity zone (%)	Олимпийская сборная 1988 г. (n = 10) M ; S Olympic national team 1988 (n = 10) M ; S				Контрольная группа (n = 5) M ; S Control group (n = 5) M ; S				Экспериментальная группа (n = 5) M ; S Experimental group (n = 5) M ; S			
		> 70		> 90		> 70		> 90		> 70		> 90	
		M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
PY Jerk exercises	> 70	69	9			272	29			224	29		
	> 80	41	9			312	27			192	23		
	> 90	10	1			264	24			236	32		
	> 100					28	7			20	7		
	Сумма Sum	120	19	10	1	876	87	292	31	662	91	256	39
TY Clean exercises	> 70	65	9			276	33			232	34		
	> 80	39	9			204	19			148	18		
	> 90	16	4			236	24			80	12		
	> 100					40	9			12	2		
	Сумма Sum	120	22	16	4	756	78	276	33	472	66	92	14
TP Snatch grip deadlift	> 70	39	28								227		
	> 80	60	14			96	22			120	21		
	> 90	56	10			24	7			60	15		
	> 100	3	2			132	20			60	9		
	> 110	21	7			276	57			48			
	> 120					120	23				72		
Сумма Sum	179	61			648	129			288				
TT Clean deadlift	> 70	37	17										
	> 80	52	7										
	> 90	46	10			12	5			12	4		
	> 100	8	3			32	11			24	11		
	> 110	14	7			96	19			96	23		
Сумма Sum	157	44			140	35			132	38			
PP Squats	> 70	58	9										
	> 80	71	13			80							
	> 90	64	9			72	21			236	43		
	> 100	13	5			408	23			128	24		
	> 110	30	9			100	50			116	16		
	> 120					650	15			68	12		
Сумма Sum	236	45	43	14		109	580	88	548	95	312	52	
Итого Total		812	190			3070	438			2102	242		

Результаты эксперимента показали, что наибольший эффект при использовании тренировочной нагрузки преимущественно алактатной направленности был получен в рывке штанги. Это могло быть связано с долговременной адаптацией испытуемых связанной с увеличением мощности алактатных механизмов энергообеспечения и накоплением массы миофибрилл (преимущественно в быстрых мышечных волокнах), что повлияло на увеличение проявления силы мышц при высоких

скоростях их сокращения. Более высокая скорость движения штанги как раз характерна для выполнения классического рывка штанги [3, 20, 26, 28, 33].

Различия в темпах прироста результатов в толчке штанги оказались менее выражены. Это может быть связано с несколькими факторами. Толчок отличается тем, что состоит из двух упражнений, подъем на грудь и толчок от груди. Подъем штанги на грудь выполняется на меньшей скорости, чем рывок.

Таблица 2

Table 2

Результаты прироста спортивного результата у тяжелоатлетов
в течение экспериментального периода ($n_1 = n_2 = 5$)

Sport performance growth in weightlifters during the experimental period ($n_1 = n_2 = 5$)

Упражнения Exercises	Экспериментальная группа (кг) Experimental group (kg)		Контрольная группа (кг) Control group (kg)		Различия (кг) Difference (kg)	t	P
	M	S	M	S			
Рывок Clean	20,4	5,7	11,4	2,1	+ 9,0	3,33	< 0,05
Толчок Jerk	24,8	7,0	20,0	7,5	+ 4,8	1,04	> 0,05
Сумма Sum	45,2	11,4	31,4	13,8	+ 13,8	2,42	< 0,05

Результат в подъеме штанги на грудь в большей степени определяется уровнем максимальной силы и в меньшей степени мощностью движения, чем в рывке, о чем свидетельствуют различия в биомеханических характеристиках [3, 20, 21, 26, 32, 33]. Результат в толчке штанги от груди определяется мощностью движения [21, 32]. Мощность движения в толчке штанги от груди определяется уровнем проявления взрывной силы в фазе амортизации, которая зависит от вклада силы упругой деформации мышц нижних конечностей, которая в свою очередь связана с уровнем максимальной силы [3, 28], т. е. от суммарной массы миофибрилл в быстрых и медленных мышечных волокнах (общее количество деформированных акто-миозиновых мостиков) [6]. Классический толчок штанги предъявляет более высокие требования к проявлению максимальной силы, а также к выносливости при выполнении работы, сопряженной с проявлением максимальной силы. При выполнении толчка штанги от груди проявление взрывной силы совпадает с упругой деформацией грифа штанги, что в совокупности повышает эффективность двигательного действия.

Результативность в толчке штанги определяется мощностью алактатных механизмов, но при этом возрастает значимость анаэробно-гликолитических механизмов энергообеспечения. Смещение вектора направленности тренировочной нагрузки в анаэробно-гликолитическую зону неизбежно ведет к увеличению физиологической нагрузки на медленные мышечные волокна и накоплению в них структурных изменений. Это повышает их вклад в проявление максимальной силы и в проявление силы в относительно медленных движениях по сравнению с рывком. Увеличение

анаэробно-гликолитической нагрузки на быстрые мышечные волокна будет способствовать увеличению их выносливости к выполнению высокоинтенсивной силовой работе. Все эти факторы в совокупности позволили спортсменам контрольной группы добиваться более высоких темпов прироста результатов в классическом толчке штанги, чем в рывке. Это было показано в результатах нашего эксперимента.

Более высокие темпы прироста результатов мы также склонны объяснить такой организацией тренировочного процесса, которая исключала чрезмерную волнообразность и вариативность нагрузки. Это методическое положение было обосновано научными данными о том, что чрезмерно большие нагрузки вызывают в мышечных клетках обширные разрушения, которые организм не в состоянии восстановить [7, 10, 14, 19]. После такой нагрузки необходимо включение восстанавливающих тренировок с выраженным снижением объема и интенсивности. Это ведет к снижению алактатной направленности работы и к уменьшению физиологической нагрузки на быстрые мышечные волокна. В совокупности это будет приводить к снижению суммарной эффективности тренировочного процесса.

Методология разработки инновационных спортивно-педагогических технологий требует создания концептуальных моделей функционирования организма человека и на этой основе проектирование средств и методов спортивной подготовки [18, 27]. Такой подход предполагает прежде всего разработку теории вопроса и на ее основе построение модели или программы тренировочного процесса и затем ее экспериментальное обоснование и оценку эффективности в практической плоскости подготовки спортсменов.

В работе представлено теоретическое и экспериментальное обоснование тренировочной программы, которая была представлена в ряде публикаций [21, 26, 34]. Данная программа была положена в основу системы подготовки сборной команды РК в течение олимпийского цикла 2009–2016 года. В работе представлены основные организационно-методические особенности системы подготовки сборной команды РК, которые складывались в ходе практической работы и которые в определенной степени оказали положительное влияние на качество и эффективность подготовки спортсменов. В ходе реализации представленной модели подготовки спортсменов был накоплен большой практический опыт, а также результаты прикладных исследований по вопросам тренировочного процесса, которые в совокупности позволили наметить перспективные направления дальнейшего совершенствования системы подготовки.

Одним из таких направлений мы избрали разработку модели тренировочного процесса, а также условий ее реализации, максимально соответствующей теории алактатной направленности тренировочной нагрузки, которая позволит добиваться более высоких темпов прироста спортивно-технических показателей тяжелоатлетов высокой квалификации, что было показано по результатам проведенного педагогического эксперимента с участием элитных тяжелоатлетов.

Выводы. Подготовка спортсменов по экспериментальной программе, связанной с преимущественно алактатной направленностью тренировочной работы, максимально моделирующей условия и структуру соревновательной деятельности, с однонаправленным вектором нагрузки позволяют добиваться более высоких темпов прироста спортивных результатов и согласуются с данными других авторов [5, 13, 16, 19, 25, 30].

Литература

1. Алтухов, Н.Д. Потребление кислорода и выделение «не метаболического излишка» углекислого газа у человека в начальный период напряженной мышечной деятельности / Н.Д. Алтухов, Н.И. Волков, А.Н. Конрад // *Физиология человека*. – 1983. – Т. 9, № 12. – С. 307–315.
2. Андрющишин, И.Ф. Комплексная система психолого-педагогической подготовки спортсменов / И.Ф. Андрющишин. – Алматы, 2012. – 332 с.
3. Биомеханические критерии эффективности техники толчка штанги от груди у тяжелоатлетов высокой квалификации / И.П. Сивохин, Г.Ш. Бикташева, В.Ф. Скотников, С.К. Мустафин // *Олимп.* – 2015. – № 2 (3). – С. 56–58.
4. Виру, А.А. Гормональные механизмы адаптации к тренировке / А.А. Виру. – Л.: Наука, 1981. – 155 с.
5. Воробьев, А.Н. Тяжелоатлетический спорт. Очерки по физиологии и спортивной тренировке / А.Н. Воробьев. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 255 с.
6. Гурфинкель, В.С. Скелетная мышца: структура и функция / В.С. Гурфинкель, Ю.С. Левик. – М.: Наука, 1985. – 141 с.
7. Иванов, И.И. Биохимия мышц / И.И. Иванов, Б.Ф. Коровкин, Г.П. Пинаев. – М.: Медицина, 1977. – 343 с.
8. Изменение лактата на тренировочную нагрузку в микроцикле подготовки тяжелоатлетов / И.П. Сивохин, О.В. Агеев, Л.И. Орехов и др. // *Теория и методика физ. культуры*. – 2012. – № 2 (29). – С. 68–73.
9. Корженевский, А.Н. Комплексная диагностика подготовленности высококвалифицированных тяжелоатлетов / А.Н. Корженевский // *Теория и практика физ. культуры*. – 2012. – № 12. – С. 26–32.
10. Коца, Я.М. Физиология мышечной деятельности / Я.М. Коца. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 444 с.
11. Медведев, А.С. Система многолетней тренировки в тяжелой атлетике / А.С. Медведев. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 272 с.
12. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пиеничникова. – М.: Медицина, 1988. – 253 с.
13. Павлов, С.Е. Основы теории адаптации и спортивная тренировка / С.Е. Павлов // *Теория и практика физ. культуры*. – 1999. – № 1. – С. 12–17.
14. Панин, Л.Е. Биохимические механизмы стресса / Л.Е. Панин. – Новосибирск: Наука, 1981. – 233 с.
15. Петер, Я. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость: пер. с англ. / Я. Петер. – Мурманск: Изд-во «Тулома», 2006. – 160 с.
16. Прилепин, А.С. Количество подъемов штанги весом 90 % в тренировках тяжелоатлетов-разрядников 16–18 лет. Тяжелая атлетика / А.С. Прилепин. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – С. 8–11.

17. Программа многолетней подготовки тяжелоатлетов / Э. Туркилери, И.П. Сивохин, А.Г. Ни, Л.Н. Дон. – Костанай: КГПИ, 2005. – 56 с.
18. Селуянов, В.Н. Научные и методические основы разработки инновационных спортивных педагогических технологий / В.Н. Селуянов // Теория и практика физ. культуры. – 2003. – № 5. – С. 9–12.
19. Селуянов, В.Н. Подготовка бегуна на средние дистанции / В.Н. Селуянов. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – 103 с.
20. Сивохин, И.П. Анализ биомеханических факторов эффективности техники подъема штанги на грудь при выполнении классического толчка / И.П. Сивохин, В.Ф. Скотников, Я.В. Прикладов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2015. – Т. 7, № 2. – С. 110–114.
21. Сивохин, И.П. Анализ эффективности тренировочного процесса в годичном цикле подготовки тяжелоатлетов национальной сборной РК / И.П. Сивохин // Теория и методика физ. культуры. – 2009. – № 1. – С. 155–164.
22. Сивохин, И.П. Показатели лактата у тяжелоатлетов высокой квалификации на тренировочную нагрузку в микроцикле подготовки / И.П. Сивохин, А.И. Федоров, О.В. Комаров // Вопросы функцион. подготовки в спорте высш. достижений. – 2014. – Т. 2. – С. 139–146.
23. Талибов, А.Б. Комплексный контроль в тренировочном процессе тяжелоатлетов высокой квалификации / А.Б. Талибов, В.П. Аксенов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 6. – С. 80–83.
24. Фролов, В.И. Техника толчка / В.И. Фролов, Н.П. Левиунов // Тяжелая атлетика. – 1979. – С. 43–45.
25. Фурнаджиев, В. О подготовке болгарских тяжелоатлетов к Московской Олимпиаде 1980 г. / В. Фурнаджиев, И. Абаджиев // Тяжелая атлетика. – 1982. – С. 71–74.
26. Arterial stiffness differences between aerobically and resistance trained turkish elite athletes / T. Saka, U. Sekir, A. Dogan et al. // *Anthropologist*. – 2016. – Vol. 24, iss. 2. – P. 429–439.
27. Atypical pectoralis major muscle wasting in a recreational weight lifter / N. Parnes, M.I. Blevins, P. Carey, D.J. Friedman // *Orthopedics*. – 2016. – Vol. 39, iss. 4. – P. 756–759.
28. Dependence of Sports Result in Jerk of the Bar from the Level of Physical Readiness of Sportsmen and Biomechanical Parameters of Movement / I. Sivokhin, A. Fyodorov, M. Tapsir et al. // 20th Annual Congress of the European College of Sport Science: Book of Abstracts, 2015.
29. Hakkinen, K. Effect of combined concentric and eccentric strength training and detraining on force-time, muscle fibre, and metabolic characteristic of leg extensor muscles / K. Hakkinen, P.V. Komi, P. Tesch // *Scandinavian journal of Sports Sciences*. – 1981. – Vol. 3, № 2. – P. 50–58.
30. Hakkinen, K. Neural, muscular and hormonal adaptations, changes in muscle strength and weightlifting results with respect to variations in training during one year follow-up period of Finnish elite weightlifters / K. Hakkinen, H. Kauhanen, T.K. Kuoppala // *World weightlifting, Scientific supplement*. – 1987. – № 3. – P. 420–428.
31. Komi, P.V. Strength and power / P.V. Komi, K. Hakkinen // *Proceedings of the weightlifting symposium*. – 1989. – P. 159–175.
32. Rahmati, S.M.A., Prediction of weightlifter's motor behavior to evaluate snatch weightlifting techniques based on a new method of investigation of consumed energy / S.M.A. Rahmati, M. Mallakzadeh // *Human Movement Science*. – 2014. – Vol. 38. – P. 58–73.
33. Temporal specificity of training: intraday effects on biochemical responses and Olympic-Weightlifting performances / A. Ammar, H. Chtourou, K. Trabelsi et al. // *Journal of Sports Sciences*. – 2015. – Vol. 33, iss. 4. – P. 358–368.
34. The effects of two different correction strategies on the snatch technique in weightlifting / Ch. Milanese, V. Cavedon, St. Corte, T. Agostini // *Journal of Sports Sciences*. – 2016. – Vol. 24. – P. 1–8.

Сивохин Иван Павлович, доктор педагогических наук, начальник научно-методического центра физической культуры и спорта, Костанайский государственный педагогический институт, г. Костанай, Республика Казахстан, sivokhin_i_57@mail.ru.

Федоров Александр Иванович, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физического воспитания и здоровья, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, sportscience@mail.ru.

Тапсир Мендикхан, государственный тренер Республики Казахстан по тяжелой атлетике, дирекция штатных национальных команд Республики Казахстан, г. Астана, Республика Казахстан, mendikhan@inbox.ru.

Огиенко Надежда Анатольевна, кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой теории и практики физической культуры, спорта и туризма, Костанайский государственный педагогический институт, г. Костанай, Республика Казахстан, nadejda_kstzk@mail.ru.

Калашников Александр Петрович, старший преподаватель кафедры социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, Костанайский филиал Челябинского государственного университета, г. Костанай, Республика Казахстан, kalashnikovap@mail.ru.

Комаров Олег Юрьевич, магистр, Казахская академия спорта и туризма, г. Алматы, Республика Казахстан, girsport@mail.ru.

Поступила в редакцию 15 октября 2016 г.

DOI: 10.14529/hsm160408

ALACTIC TRAINING AS EFFICIENCY-IMPROVEMENT FACTOR IN ELITE WEIGHTLIFTERS' TRAINING

*I.P. Sivokhin*¹, *sivokhin_i_57@mail.ru*,
*A.I. Fyodorov*², *sportscience@mail.ru*,
*M. Tapsir*³, *mendikhan@inbox.ru*,
*N.A. Ogienko*¹, *nadejda_kstzk@mail.ru*,
*A.P. Kalashnikov*⁴, *kalashnikovap@mail.ru*,
*O.Y. Komarov*⁵, *girsport@mail.ru*

¹*Kostanai State Pedagogical University, Kostanai, The Republic of Kazakhstan,*

²*South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation,*

³*The management staff of national teams of Kazakhstan, Astana, The Republic of Kazakhstan,*

⁴*Kostanai branch of Chelyabinsk State University, Kostanai, The Republic of Kazakhstan,*

⁵*Kazakh Academy of Sports and Tourism, Almaty, The Republic of Kazakhstan*

Aim of research was to provide theoretical and experimental justification of efficiency of alactic training modeling conditions and structure of competitive activity. **Materials and Methods.** To assess the experimental program efficiency we conducted educational experiment which took 7 months. Experimental and control groups included 10 highly-skilled athletes (Masters of Sport of International Class and Merited Masters of Sport) aged 20–27. The participants were winners and medalists of Asian and World Championships and the Asian and Olympic Games. The experimental group was training according to specially designed experimental program. Conditioning specifics and pharmacologic program were the same for both groups. **Results.** The results of the experiment showed that the greatest effect of mainly alactic training was observed in barbell clean. This could be associated with long-term adaptation of the participants due to increased power of alactic mechanisms of energy supply and accumulation of myofibril mass (mostly in fast muscle fibers), which influenced the growth of observed strength of muscles at a high rate of their contraction. **Conclusion.** The obtained information may be used for training process management and correction of training load depending on the individual performance in clean and jerk.

Keywords: *training process, alactic training, weightlifting, effective technologies.*

References

1. Altukhov N.D., Volkov N.I., Konrad A.N. [Oxygen Consumption and the Allocation of No Metabolic Surplus Carbon Dioxide in Humans in the Initial Period of Intense Muscular Activity]. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 1983, vol. 9, no. 12, pp. 307–315. (in Russ.)
2. Andryushchishin I.F. *Kompleksnaya sistema psikhologo-pedagogicheskoy podgotovki sportsmenov* [A Comprehensive System of Psycho-Pedagogical Training of Athletes]. Almaty, 2012. 332 p.
3. Sivokhin I.P., Biktasheva G.Sh., Skotnikov V.F., Mustafin S.K. [Biomechanical Criteria of Efficiency Technology Push Rod From the Chest Weightlifting Qualifications]. *Olimp* [Olympus], 2015, no. 2 (3), pp. 56–58. (in Russ.)
4. Viru A.A. *Gormonal'nye mekhanizmy adaptatsii k trenirovke* [Hormonal Mechanisms of Adaptation to Training]. Leningrad, Science Publ., 1981. 155 p.
5. Vorob'ev A.N. *Tyazheloatleticheskiy sport. Ocherki po fiziologii i sportivnoy trenirovke* [Weightlifting Sport. Essays on the Physiology and Sports Training]. Moscow, Physical Education and Sports, 1977. 255 p.
6. Gurfinkel' V.S., Levik Yu.S. *Skeletnaya myshtsa: struktura i funktsiya* [Skeletal Muscle. Structure and Function]. Moscow, Science Publ., 1985. 141 p.
7. Ivanov I.I., Korovkin B.F., Pinaev G.P. *Biokhimiya myshts* [Biochemistry of Muscle]. Moscow, Medicine Publ., 1977. 343 p.
8. Sivokhin I.P., Ageev O.V., Orekhov L.I., Khlystov M.S., Ni A.G. [The Change in the Lactate Training Load in Microcycle Training Weightlifting]. *Teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury* [Theory and a Technique of Physical Training], 2012, no. 2 (29), pp. 68–73. (in Russ.)
9. Korzhenevskiy A.N. [Complex Diagnostics Readiness of Highly Skilled Weightlifters]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2012, no. 12, pp. 26–32. (in Russ.)
10. Kotsa Ya.M. *Fiziologiya myshechnoy deyatel'nosti* [Physiology of Muscle Activity]. Moscow, Physical Education and Sports Publ., 1982. 444 p.
11. Medvedev A.S. *Sistema mnogoletney trenirovki v tyazhelay atletike* [The System of Long-Term Training in Weightlifting]. Moscow, Physical Education and Sports Publ., 1986. 272 p.
12. Meerson F.Z., Pshenichnikova M.G. *Adaptatsiya k stressornym situatsiyam i fizicheskim nagruzkam* [Adaptation to the Stress Situations and Physical Loads]. Moscow, Medicine Publ., 1988. 253 p.
13. Pavlov S.E. [Fundamentals of the Theory of Adaptation and Sports Training]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 1999, no. 1, pp. 12–17. (in Russ.)
14. Panin L.E. *Biokhimicheskie mekhanizmy stressa* [Biochemical Mechanisms of Stress]. Novosibirsk, Science Publ., 1981. 233 p.
15. Peter Ya. *ChSS, laktat i trenirovki na vynoslivost'* [HR, Lactate and Endurance Training], translation from English. Murmansk, Tuloma Publ., 2006. 160 p.
16. Prilepin A.S. [Number of Lifts the Weight of 90% in Training, Weightlifting Fuses 16–18]. *Tyazhelaya atletika* [Weightlifting], 1976, pp. 8–11. (in Russ.)
17. Turkileri E., Sivokhin I.P., Ni A.G., Don L.N. *Programma mnogoletney podgotovki tyazheloatletov* [Multi-Year Training Program for Weightlifters]. Kostanay, KGPI Publ., 2005. 56 p.
18. Seluyanov V.N. [The Scientific and Methodological Basis for the Development of Innovative Sports Technology Teaching]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2003, no. 5, pp. 9–12. (in Russ.)
19. Seluyanov V.N. *Podgotovka beguna na srednie distantsii* [Preparing Runner Middle Distance]. Moscow, SportAkademPress Publ., 2001. 103 p.
20. Sivokhin I.P., Skotnikov V.F., Prikladov Ya.V. [Analysis of Biomechanical Factors Efficiency Technology Boom Lift in the Chest when Performing Classic Push]. *Nauka i sport: sovremennye tendentsii* [Science and Sports. Current Trends], 2015, vol. 7, no. 2, pp. 110–114. (in Russ.)
21. Sivokhin I.P. [Analysis of the Effectiveness of the Training Process in a Year Cycle of Preparation of Weight-Lifters of the RK National Team]. *Teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury* [Theory and a Technique of Physical Training], 2009, no. 1, pp. 155–164. (in Russ.)
22. Sivokhin I.P., Fedorov A.I., Komarov O.V. [Lactate Indicators in Weightlifting Qualifications on the Training Load in Preparation Microcycle]. *Voprosy funktsional'noy podgotovki v sporte vysshikh dostizheniy* [Questions of Functional Training in the Sphere of Sports], 2014, vol. 2, pp. 139–146. (in Russ.)

23. Talibov A.B., Aksenov V.P. [Complex Control in the Training Process of Weight-Lifters of High Qualification]. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* [Scientific Notes University P.F. Lesgafta], 2009, no. 6, pp. 80–83. (in Russ.)
24. Frolov V.I., Levshunov N.P. [Push Technical]. *Tyazhelaya atletika: Ezhegodnik* [Weightlifting. Yearbook], 1979, pp. 43–45. (in Russ.)
25. Furnadzhiev V., Abadzhiev I. [On the Preparation of the Bulgarian Weightlifters for the Moscow Olympics in 1080]. *Tyazhelaya atletika* [Weightlifting], 1982, pp. 71–74. (in Russ.)
26. Saka T., Sekir U., Dogan A., Akkurt S., Karakus M., Celebi M.M., Sarli B., Oguzhan A. Arterial Stiffness Differences Between Aerobically and Resistance Trained Turkish Elite Athletes. *Anthropologist*, 2016, vol. 24, iss. 2, pp. 429–439. DOI: 10.1136/bjsports-2016-097120.69
27. Parnes N., Blevins M.I., Carey P., Friedman D.J. Atypical Pectoralis Major Muscle Wasting in a Recreational Weight Lifter. *Orthopedics*, 2016, vol. 39, iss. 4, pp. 756–759. DOI: 10.3928/01477447-20160526-09
28. Sivokhin I., Fyodorov A., Tapsir M., Radmann A., Hedenborg S., Tsolakidis E. Dependence of Sports Result in Jerk of the Bar from the Level of Physical Readiness of Sportsmen and Biomechanical Parameters of Movement. *20th Annual Congress of the European College of Sport Science: Book of Abstracts*, 2015.
29. Hakkinen K., Komi P.V., Tesch P. Effect of Combined Concentric and Eccentric Strength Training and Detraining on Force-Time, Muscle Fibre, and Metabolic Characteristic of Leg Extensor Muscles. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 1981, vol. 3, no. 2, pp. 50–58.
30. Hakkinen K., Kauhanen H., Kuoppala T.K. Neural, Muscular and Hormonal Adaptations, Changes in Muscle Strength and Weightlifting Results with Respect to Variations in Training During One Year Follow-Up Period of Finnish Elite Weightlifters. *World Weightlifting, Scientific Supplement*, 1987, no. 3, pp. 420–428.
31. Komi P.V., Hakkinen K. Strength and Power. *Proceedings of the Weightlifting Symposium*, 1989, pp. 159–175.
32. Rahmati S.M.A., Mallakzadeh M. Prediction of Weightlifter's Motor Behavior to Evaluate Snatch Weightlifting Techniques Based on a New Method of Investigation of Consumed Energy. *Human Movement Science*, 2014, vol. 38, pp. 58–73. DOI: 10.1016/j.humov.2014.08.008
33. Ammar A., Chtourou H., Trabelsi K., Padulo J., Turki M., El Abed K., Hoekelmann A., Hakim A. Temporal Specificity of Training: Intra-Day Effects on Biochemical Responses and Olympic-Weightlifting Performances. *Journal of Sports Sciences*, 2015, vol. 33, iss. 4, pp. 358–368. DOI: 10.1080/02640414.2014.944559
34. Milanese Ch., Cavedon V., Corte St., Agostini T. The Effects of Two Different Correction Strategies on the Snatch Technique in Weightlifting. *Journal of Sports Sciences*, 2016, vol. 24, pp. 1–8. DOI: 10.1080/02640414.2016.1172727

Received 15 October 2016

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Алактатная тренировка как фактор повышения эффективности подготовки элитных тяжелоатлетов / И.П. Сивохин, А.И. Федоров, М. Тапсир и др. // Человеческий Спорт. Медицина. – 2016. – Т. 16, № 4. – С. 75–86. DOI: 10.14529/hsm160408

FOR CITATION

Sivokhin I.P., Fyodorov A.I., Tapsir M., Ogienko N.A., Kalashnikov A.P., Komarov O.Y. Alactic Training as Efficiency-Improvement Factor in Elite Weightlifters' Training. *Human. Sport. Medicine*, 2016, vol. 16, no. 4, pp. 75–86. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm160408