

Самсонов Глеб Александрович

**КОРРЕКЦИЯ ТЕХНИКИ ЖИМА ШТАНГИ ЛЕЖА ПАУЭРЛИФТЕРОВ
ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ С ЦЕЛЬЮ ПРЕОДОЛЕНИЯ “МЕРТВЫХ ЗОН”**

13.00.04 – Теория и методика физического воспитания, спортивной
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Санкт-Петербург - 2016

Работа выполнена на кафедре биомеханики ФГБОУ ВО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург»

**Научный
руководитель**

Кичайкина Нина Борисовна

кандидат биологических наук, доцент, профессор кафедры биомеханики ФГБОУ ВО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург»

**Официальные
оппоненты:**

Чермит Казбек Довлетмизович

доктор педагогических наук, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой общей педагогики ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», заслуженный деятель Российской Федерации, заслуженный деятель науки Республики Адыгея

Шалманов Анатолий Александрович,

доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой биомеханики ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)»

**Ведущая
организация**

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия физической культуры»

Защита диссертации состоится 09 июня 2016 г. в 15.00 часов на заседании диссертационного совета Д 311.010.01 при ФГБОУ ВО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф.Лесгафта, Санкт-Петербург» по адресу: 190121, Санкт-Петербург, ул. Декабристов д. 35.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте (<http://www.lesgaft.spb.ru>) ФГБОУ ВО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург»

Текст автореферата размещен на сайте Университета (<http://www.lesgaft.spb.ru>) и на сайте ВАК Минобрнауки РФ (<http://vak.ed.gov.ru>)

Автореферат разослан « »

2016 года

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор педагогических наук, профессор

В.Ф. Костюченко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность. Жим штанги лежа на горизонтальной скамье является одним из трех соревновательных упражнений силового троеборья (пауэрлифтинга). С 1990 года жим штанги лежа признан самостоятельным видом спорта, по которому проводятся чемпионаты Европы и мира.

Следует отметить, что жим штанги лежа широко применяется с целью силовой подготовки в большинстве Олимпийских видах спорта (боксе, борьбе, тяжелой атлетике, хоккее с шайбой). Кроме того, это упражнение используется в фитнесе и бодибилдинге с целью увеличения силы мышц туловища и верхних конечностей.

Улучшение результатов в любом виде спорта предполагает, прежде всего, совершенствование его научной и учебно-методической базы, где исследование техники соревновательных упражнений является едва ли не определяющим компонентом этого процесса.

Огромный интерес среди тренеров и спортсменов вызывает явление “мертвой зоны”, от эффективности преодоления которой зависит результат, показанный спортсменом. Тем не менее, существуют противоречивые взгляды на понимание механизмов и времени возникновения “мертвой зоны” при выполнении жима штанги лежа.

Степень разработанности темы исследования. Существует достаточно много публикаций, посвященных “мертвой зоне” в жиме штанги лежа (Lander J.E., Bates B.T., Sawhill J.A., Hamill J., 1985; Elliott B.C., Wilson G.J., Kerr G., 1989; Van den Tillaar R., Ettema G., 2010), однако во всех экспериментальных исследованиях предполагается наличие только одной “мертвой зоны”, что существенно обедняет возможности коррекции техники этого двигательного действия.

Достаточно хорошо изучена работа мышц верхних конечностей и туловища при выполнении жима штанги лежа спортсменами различной квалификации (Elliott B.C., Wilson G.J., Kerr G., 1989; Van den Tillaar R., Ettema G., 2010; Кострюков В.В., 2011; Gołaś A., Król H., 2014), однако отсутствуют экспериментальные исследования, посвященные изучению активности мышц нижних конечностей, играющих существенную роль в создании опорной конструкции при выполнении жима штанги лежа.

Проблема коррекции техники жима штанги лежа пауэрлифтеров высокой квалификации, учитывающая их индивидуальные особенности, разработана крайне недостаточно. По этой проблематике имеется несколько публикаций (Муравьев В.Л. 1998; Дворкин Л.С. 2005; Шейко Б.И., 2013).

Анализ изложенного выше позволяет считать дальнейшую системную работу по исследованию техники жима штанги лежа с привлечением данных о мышечном обеспечении этого двигательного действия актуальной и перспективной.

Цель исследования – разработать методику коррекции техники жима штанги лежа пауэрлифтеров высокой квалификации для преодоления “мертвых зон”.

Задачи исследования:

1. Разработать критерий выявления “мертвых зон” в жиме штанги лежа и определить варианты проявления “мертвых зон” при выполнении этого двигательного действия пауэрлифтерами высокой квалификации;
2. Выявить механизмы преодоления “мертвых зон” при выполнении жима штанги лежа пауэрлифтерами высокой квалификации;
3. Разработать методику коррекции техники жима штанги лежа пауэрлифтеров высокой квалификации с целью преодоления “мертвых зон”.

Научная новизна исследования:

1. Установлено, что при выполнении жима штанги лежа с максимальным отягощением в фазе подъема штанги от груди возможно проявление нескольких “мертвых зон”;
2. Выявлены четыре возможных варианта проявления “мертвых зон”, закономерности их формирования и механизмы их преодоления при выполнении жима штанги лежа;
3. Предложены новые определения понятий “мертвая зона” и неблагоприятная зона;
4. Разработан новый критерий выявления “мертвой зоны”;
5. Доказано, что вариант проявления “мертвой зоны” определяется соотношением уровня развития силы мышечных групп, обеспечивающих жим штанги лежа;
6. Предложен коэффициент “мертвой зоны” ($K_{МЗ}$), позволяющий количественно оценить соотношение силы мышечных групп, обеспечивающих выполнение жима штанги лежа;
7. Разработана методика коррекции техники жима штанги лежа с целью преодоления “мертвых зон”, учитывающая индивидуальные особенности технической и специальной силовой подготовленности спортсменов.

Теоретическая значимость исследования заключается в расширении теоретической базы теории и методики физической культуры, а именно:

1. Предложена новая фазовая структура жима штанги лежа;
2. Даны новые определения понятий “мертвая зона” и неблагоприятная зона;
3. Представлен новый критерий выявления “мертвой зоны”;
4. Установлена зависимость техники выполнения жима штанги лежа от уровня развития силы мышц и характера согласования их активности;
5. Сформулированы новые теоретические представления о механизмах проявления и преодоления “мертвых зон”.

Практическая значимость исследования. Разработаны рекомендации по коррекции техники жима штанги лежа и специальной силовой подготовки пауэрлифтеров высокой квалификации с целью преодоления “мертвых зон”. Результаты исследования внедрены в учебно-тренировочный процесс РОО “Федерации пауэрлифтинга Санкт-Петербурга”, а также в учебный процесс кафедр

ры теории и методики атлетизма Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург.

Методология исследования. Теоретико-методологические основы исследования составляют: принцип сопряженного развития физических качеств и совершенствования двигательных навыков (Дьячков В.М., 1972; Курамшин Ю.Ф., 2004; Платонов В.Н., 2005), основы специальной силовой подготовки спортсменов (Верхошанский Ю.В. 1977; Воробьев А.Н., 1977; Медведев А.С., 1986; Зацiorский В.М., 2009; Хартманн Ю. Тюннеманн Х., 1988; Zatsiorsky V.M., Kramer W.J., 2006; Stone M.H., Stone M. Sands W.A., 2007; Baechle T. Earle R., 2008), периодизация и объем тренировочных нагрузок в пауэрлифтинге (Виноградов Г.П., 2009; Шейко Б.И., 2013; Rippetoe M., Bradford S., 2011; Evangelista P., 2011), экспериментальные данные об анатомических, физиологических и биомеханических особенностях опорно-двигательного аппарата человека и закономерностях построения спортивных движений (Бернштейн Н.А., 1947; Синельников Р.Д., 1972.; Жеков И.П., 1976; Иваницкий М.Ф., 1985; Уилмор Дж., Костил Д.Л., 1997; Энока Р., 1998; Мак-Комас А. Дж., 2001; Ткачук М.Г., Степаник И.А., 2010).

Гипотеза исследования. Предполагается, что использование в тренировочном процессе экспериментальной методики коррекции техники жима штанги лежа, созданной на основе изучения закономерностей проявления “мертвых зон” и механизмов их преодоления позволит компенсировать замедление прироста силы мышц за счет более эффективной техники движения и сохранить темп прироста результатов в жиме штанги лежа у пауэрлифтеров высокой квалификации.

Методы исследования: теоретический анализ и обобщение литературных источников по технической и специальной силовой подготовке пауэрлифтеров высокой квалификации, опрос тренеров и спортсменов, педагогические наблюдения, видеосъемка с последующим биомеханическим анализом, электромиография, полидинамометрия, констатирующий и педагогический эксперименты, статистическая обработка материалов исследования.

Объект исследования: учебно-тренировочный процесс спортсменов-пауэрлифтеров высокой квалификации.

Предмет исследования: методика коррекции техники жима штанги лежа пауэрлифтеров высокой квалификации с целью преодоления “мертвых зон”.

Положения, выносимые на защиту:

1. При выполнении жима штанги лежа с максимальным отягощением у пауэрлифтеров высокой квалификации возможно проявление нескольких “мертвых зон”.

2. Причины возникновения первой и второй “мертвых зон” различаются, поэтому механизмы преодоления первой и второй “мертвых зон” также должны носить дифференцированный характер, учитывающий индивидуальные особенности технической и специальной силовой подготовленности атлета (соотношение силы различных мышечных групп атлета и владение различными тех-

ническими приемами).

3. Механизмами преодоления первой “мертвой зоны” являются уменьшение момента силы тяжести штанги относительно плечевого сустава (путем уменьшения плеча силы тяжести штанги), придание штанге в момент “срыва с груди” дополнительного механического импульса (дополнительной начальной скорости), синхронная активность большой грудной и дельтовидной мышцы в начале фазы подъема штанги от груди, снижение энергетических затрат при подъеме штанги от груди за счет уменьшения высоты (пути) подъема штанги.

Механизмами преодоления второй “мертвой зоны” являются повышение энергетических резервов и силы дельтовидной и трехглавой мышц плеча и сохранение достаточных энергетических ресурсов трехглавой мышцы плеча для обеспечения интенсивной работы в фазе подъема штанги от груди.

4. Предложенная методика коррекции техники жима штанги лежа, учитывающая индивидуальные особенности технической и специальной силовой подготовленности атлетов и построенная на знании механизмов преодоления “мертвых зон” позволяет сохранить темп прироста результатов у пауэрлифтеров высокой квалификации.

Личный вклад автора. Участие автора заключалось в выборе и обосновании темы диссертации, формулировке цели и задач, обосновании структуры диссертационной работы. Автор самостоятельно разработал план и организацию всех констатирующих экспериментов и осуществлял общее руководство при их проведении. Автор самостоятельно проводил педагогический эксперимент. Автор самостоятельно произвел биомеханический анализ видеозаписей и электрической активности мышц, статистическую обработку результатов, самостоятельно проанализировал и изложил результаты диссертационного исследования, провел апробацию и внедрение результатов.

Степень достоверности полученных данных обеспечивается использованием методов, которые адекватны цели и задачам диссертационного исследования. Измерительная аппаратура, используемая в исследовании, стандартизирована и обладает точностью, достаточной для достоверных выводов. Выборки атлетов, участвующих в экспериментах, репрезентативны. Биомеханический анализ жима штанги лежа и статистическая обработка результатов исследования выполнены корректно.

Диссертация выполнена в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ФГБОУ ВО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург на 2011-2015 г.г, направление 04 «Теоретические и методические основы развития и совершенствования системы подготовки, повышения квалификации и подготовки кадров», тема 04.10. «Биомеханическое обоснование повышения эффективности двигательных действий спортсменов разной квалификации».

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследования представлены в тезисах и докладах на научных конференциях молодых

ученых НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург “Человек в мире спорта” за 2010-2015 гг.; итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург за 2012-2015 гг.; Всероссийском форуме “Молодые ученые – 2012” (Москва, 2012); VII Международном конгрессе “Спорт, Человек, Здоровье” (Санкт-Петербург, 2015); V Международной научной конф. “Физическая культура и спорт - основа здорового образа жизни” (Тамбов, 2014); II и III Всероссийских научно-практических конференциях “Биомеханика спортивных двигательных действий и современные инструментальные методы их контроля” (М.-Малаховка, 2014, 2015); XVII Всероссийском фестивале ВУЗов физической культуры (Санкт-Петербург, 2014); VIII International Scientific and practical Conference of Students and young Scientists “Modern University Sport Science” (Moscow, 2014).

Структура диссертации: Диссертация общим объемом 196 страниц состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, практических рекомендаций и 5 приложений. Основное содержание работы изложено на 164 страницах, иллюстрировано 14 таблицами и 47 рисунками. Приложения содержат 20 рисунков и 6 таблиц. Библиографический список включает 140 источников, в том числе 48 на иностранных языках.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** раскрывается основная суть проблемы, обосновывается ее актуальность, формируется гипотеза, ставится цель и определяются задачи исследования, представляются объект и предмет исследования, дается характеристика методологической базы, формулируется теоретическая и практическая значимость полученных результатов, научная новизна, методы исследования, представляются основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе *«Техника жима штанги лежа и биомеханические закономерности ее определяющие»* проведено изучение степени разработанности проблемы коррекции техники жима штанги лежа в пауэрлифтинге с целью преодоления “мертвых зон”, а также проведен анализ биомеханических факторов, определяющих технику жима штанги лежа пауэрлифтеров высокой квалификации и механизмов преодоления “мертвых зон”. Проведенный библиографический поиск и анализ российских и иностранных источников показал, что проблема коррекции техники жима штанги лежа пауэрлифтеров высокой квалификации, учитывающая их индивидуальные особенности с целью преодоления “мертвых зон” разработана крайне недостаточно.

Во второй главе *«Организация исследования»* описаны методы и организация исследования.

Для решения вопроса о характере и особенностях проявления “мертвых зон” при выполнении жима штанги лежа спортсменами высокой квалификации применялся опрос тренеров (n=10) и спортсменов (n=10).

Педагогические наблюдения (n=30) индивидуальных особенностей выпол-

нения элементов техники жима штанги лежа спортсменами высокой квалификации имели целью выявление использования данными атлетами технического элемента “толчок ногами в сторону головы” при выполнении жима штанги лежа.

Цель первого констатирующего эксперимента состояла в изучении работы мышц нижних конечностей при выполнении жима штанги лежа. В эксперименте участвовали два атлета высокой квалификации. Использовалась двухплоскостная видеосъемка (частота 60 кадр/с) с последующим биомеханическим анализом и запись электрической активности трех мышц нижней конечности: латеральной широкой мышцы бедра, длинной головки двуглавой мышцы бедра, латеральной головки икроножной мышцы.

Целью второго констатирующего эксперимента являлось выявление и изучение индивидуальных вариантов техники жима штанги лежа и особенностей работы мышц верхней конечности и туловища. В эксперименте принимали участие 10 квалифицированных пауэрлифтеров (КМС-МС).

Целью третьего констатирующего эксперимента являлось выявление специальных силовых упражнений, посредством которых возможна коррекция техники жима штанги лежа. В исследовании принимали участие 10 квалифицированных пауэрлифтеров (КМС-МС).

При проведении второго и третьего констатирующих экспериментов применялась двухплоскостная видеосъемка (частота 60 кадр/с) с последующим биомеханическим анализом и запись электрической активности восьми мышц верхней конечности и туловища: ключичной, грудинно-реберной и абдоминальной частей большой грудной мышцы, передней и средней частей дельтовидной мышцы, длинной и средней головки трехглавой мышцы плеча и широчайшей мышцы спины.

Целью четвертого констатирующего эксперимента было выявление соотношения силовых показателей мышц-разгибателей предплечья (трехглавой мышцы плеча) и мышц, выполняющих приведение и отведение верхней конечности относительно туловища: большой грудной мышцы, передней и средней частей дельтовидной мышцы у пауэрлифтеров высокой квалификации. В эксперименте участвовало 10 пауэрлифтеров высокой квалификации (КМС-МС), обладавших наиболее характерными вариантами изменения кривой вертикальной составляющей скорости центра тяжести (ЦТ) штанги в фазе подъема штанги от груди. Изометрическая сила групп мышц определялась посредством полидинамометрии.

При проведении педагогического эксперимента осуществлялось апробирование методики коррекции техники жима штанги лежа с целью преодоления “мертвых зон”. Эксперимент проводился в форме последовательного педагогического эксперимента в течение одного года. В эксперименте принимало участие 10 квалифицированных пауэрлифтеров (КМС-МС). Первые полгода исследуемые тренировались с использованием контрольной методики, вторые полгода – применяли методику коррекции техники жима штанги лежа с целью преодоления “мертвых зон”.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась посредством пакета прикладных программ: STATGRAPHICS CENTURION.

В третьей главе «Биомеханическое обоснование техники выполнения жима штанги лежа с целью преодоления “мертвых зон”» приведены результаты биомеханического анализа техники жима штанги лежа и закономерности работы мышц верхних и нижних конечностей, а также туловища.

Параграф 3.1. посвящен обоснованию нового критерия выявления “мертвой зоны”. Опрос тренеров и спортсменов показал, что при выделении “мертвой зоны” они ориентируются на скорость движения штанги. В то же время, в научных публикациях критерий выделения “мертвой зоны” базируется на кривой ускорения ЦТ штанги (либо на кривой изменения силы, приложенной к штанге).

Возникающие противоречия в использовании существующего критерия выявления “мертвой зоны” учеными и практиками привели к необходимости формулировки нового критерия, который позволяет выявить “мертвую зону” на кривой вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги в фазе подъема штанги от груди. Новым критерием начала “мертвой зоны” является снижение вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги менее 0,1 м/с, окончания – превышение вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги порога в 0,1 м/с (в пределах от первого до последнего локальных максимумов вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги), рисунок 1. Введено новое понятие – неблагоприятная зона. Критерием начала неблагоприятной зоны является уменьшение вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги во время фазы подъема штанги от груди (в пределах от первого до последнего локальных максимумов

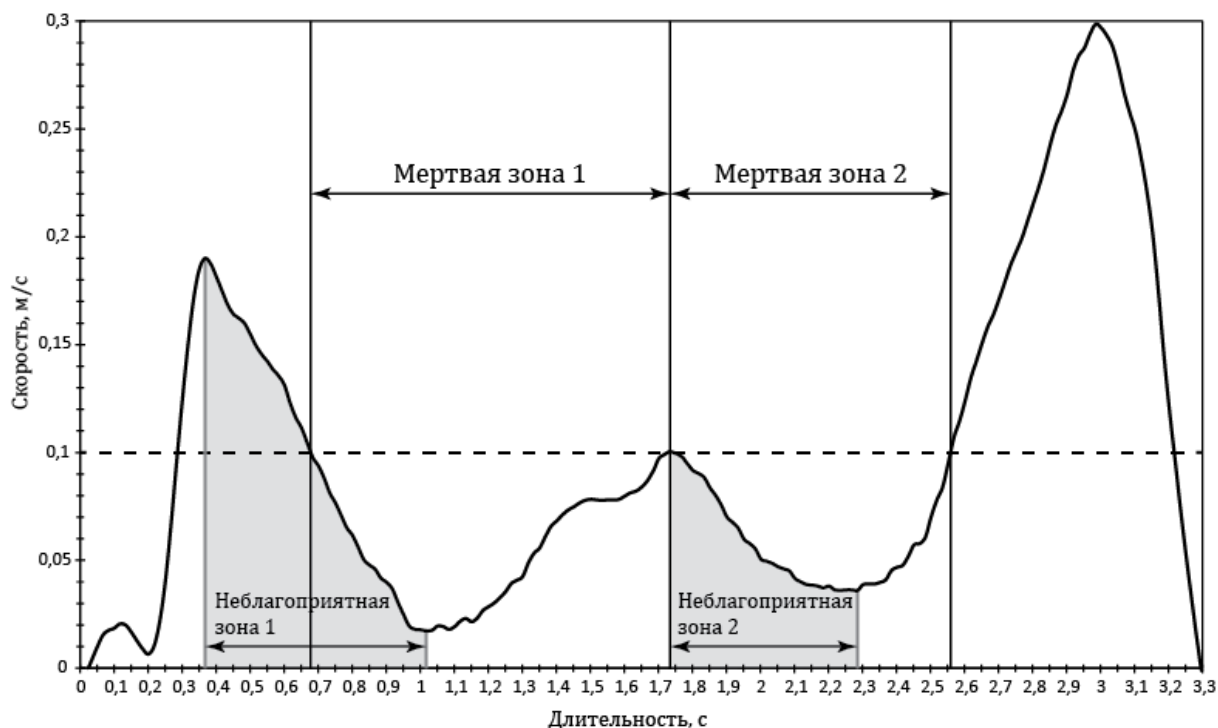


Рисунок 1. Вертикальная составляющая скорости ЦТ штанги в фазе подъема штанги от груди (схема) и введенные обозначения вертикальной составляющей скорости штанги), окончания – повышение вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги.

Применение нового критерия выявления “мертвой зоны” к полученным во втором констатирующем эксперименте данным позволило выявить четыре варианта изменения кривой вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги в фазе подъема штанги от груди при выполнении жима штанги лежа с максимальным отягощением.

Первый вариант: одна “мертвая зона” в начале фазы подъема штанги от груди.

Второй вариант: одна “мертвая зона” в конце фазы подъема штанги от груди.

Третий вариант: две “мертвые зоны”: первая “мертвая зона” проявляется в начале фазы подъема штанги от груди, а вторая – в конце данной фазы.

Четвертый вариант: “мертвые зоны” отсутствуют, имеют место лишь неблагоприятные зоны (зона).

В параграфе 3.2 рассмотрены вопросы преодоления “мертвых зон” с позиций биомеханики, а также теории и практики атлетизма. Было показано, что механизмы преодоления первой и второй “мертвых зон” существенно различаются.

Механизмами преодоления первой “мертвой зоны” являются: уменьшение момента силы тяжести штанги относительно плечевого сустава (путем уменьшения плеча силы тяжести штанги); придание штанге в момент “срыва с груди” дополнительного механического импульса (дополнительной начальной скорости); синхронная активность большой грудной и дельтовидной мышцы в начале фазы подъема штанги от груди; снижение энергетических затрат при подъеме штанги от груди за счет уменьшения высоты (пути) подъема штанги.

Механизмами преодоления второй “мертвой зоны” являются: повышение энергетических резервов и силы дельтовидной и трехглавой мышц плеча в результате коррекции специальной силовой подготовки атлетов; сохранение достаточных энергетических ресурсов трехглавой мышцы плеча для интенсивной работы в фазе подъема штанги от груди.

Техническими приемами, позволяющими преодолеть первую “мертвую зону” являются:

1. смещение траектории ЦТ штанги в направлении головы, приводящее к уменьшению плеча силы тяжести штанги относительно плечевого сустава и, соответственно, уменьшению момента силы тяжести штанги;
2. предложенный Б.И. Шейко (2013) технический прием – толчок ногами в направлении головы, позволяющий сообщить штанге дополнительный механический импульс в момент начала отрыва штанги от груди.
3. использование жимовой майки и (или) Слинг Шота.

Для преодоления второй “мертвой зоны” необходимо уделить особое внимание развитию силовых способностей мышц-разгибателей предплечья и передних пучков дельтовидных мышц, обеспечивающих приведение плеча. Во второй половине фазы подъема штанги именно на эти мышцы ложится основная нагрузка, так как большая грудная мышца к данному моменту уже не обладает достаточным плечом силы тяги для приведения плеча.

В параграфе 3.3 исследовались индивидуальные особенности техники пауэрлифтеров высокой квалификации при выполнении жима штанги лежа с максимальным отягощением (на основе данных об изменении кривой вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги в фазе подъема штанги от груди) в зависимости от координации мышечных групп, вовлеченных в движение (на основе данных об электрической активности данных мышц), рисунки 2 и 3.

На рисунке 2 представлен вариант техники выполнения жима штанги лежа атлетом, у которого отсутствуют “мертвые зоны” и обеспечивающая этот вариант координация мышечной активности. На рисунке 3 представлен вариант техники выполнения жима штанги лежа атлетом, у которого проявляются две “мертвые зоны” и обеспечивающая этот вариант координация мышечной активности. Сопоставление вариантов техники выполнения жима с обеспечивающей их координацией мышечной активности было произведено для всех атлетов, участвующих в эксперименте, и в результате были сформулированы несколько характерных закономерностей:

1. Оптимальная длительность фазы опускания штанги – от 1,5 до 2 с. Меньшая длительность приведет к ударному опусканию штанги на грудь, что может отрицательно сказаться на величине прогиба атлета в спине (высоте “моста”). Большая длительность приведет к излишнему расходу энергетических ресурсов основных мышц, выполняющих движение, и в особенности, трехглавой мышцы плеча, что негативно скажется на преодолении первой “мертвой зоны” и может привести к возникновению второй “мертвой зоны”.

2. Крайне важна синхронная активность большой грудной и дельтовидной мышц как для генерации максимально мощного сокращения и передачи штанге максимального импульса в начале движения, так и для управления траекторией ЦТ штанги в первой “мертвой зоне”. Корректировать траекторию ЦТ штанги следует в момент начала неблагоприятной зоны. Это обусловлено тем, что чем позже возникнет первая “мертвая зона”, тем больше шансов ее преодолеть: сместить штангу по горизонтали можно в любой момент движения, а вот мощно “сорвать” ее с груди атлет может всего раз – в самом начале фазы подъема штанги с груди.

Коррекция траектории ЦТ штанги в горизонтальной плоскости осуществляется преимущественно передними и средними частями дельтовидной мышцы. Стабилизация плечевого сустава также осуществляется дельтовидной мышцей. Отсюда следует, что развитию силы данной мышцы необходимо уделять отдельное внимание в учебно-тренировочном процессе. Причем, как правило, передняя часть дельтовидной мышцы получает достаточную нагрузку (жим штанги лежа достаточно эффективен в развитии ее силы), а среднюю часть необходимо тренировать при помощи специально подобранных упражнений.

Отдельный параграф (3.4) посвящен анализу активности широчайшей мышцы спины, так как по этому вопросу существуют противоречивые мнения тренеров и специалистов в области пауэрлифтинга. Исследование показало, что можно выделить четыре варианта активности широчайшей мышцы спины.

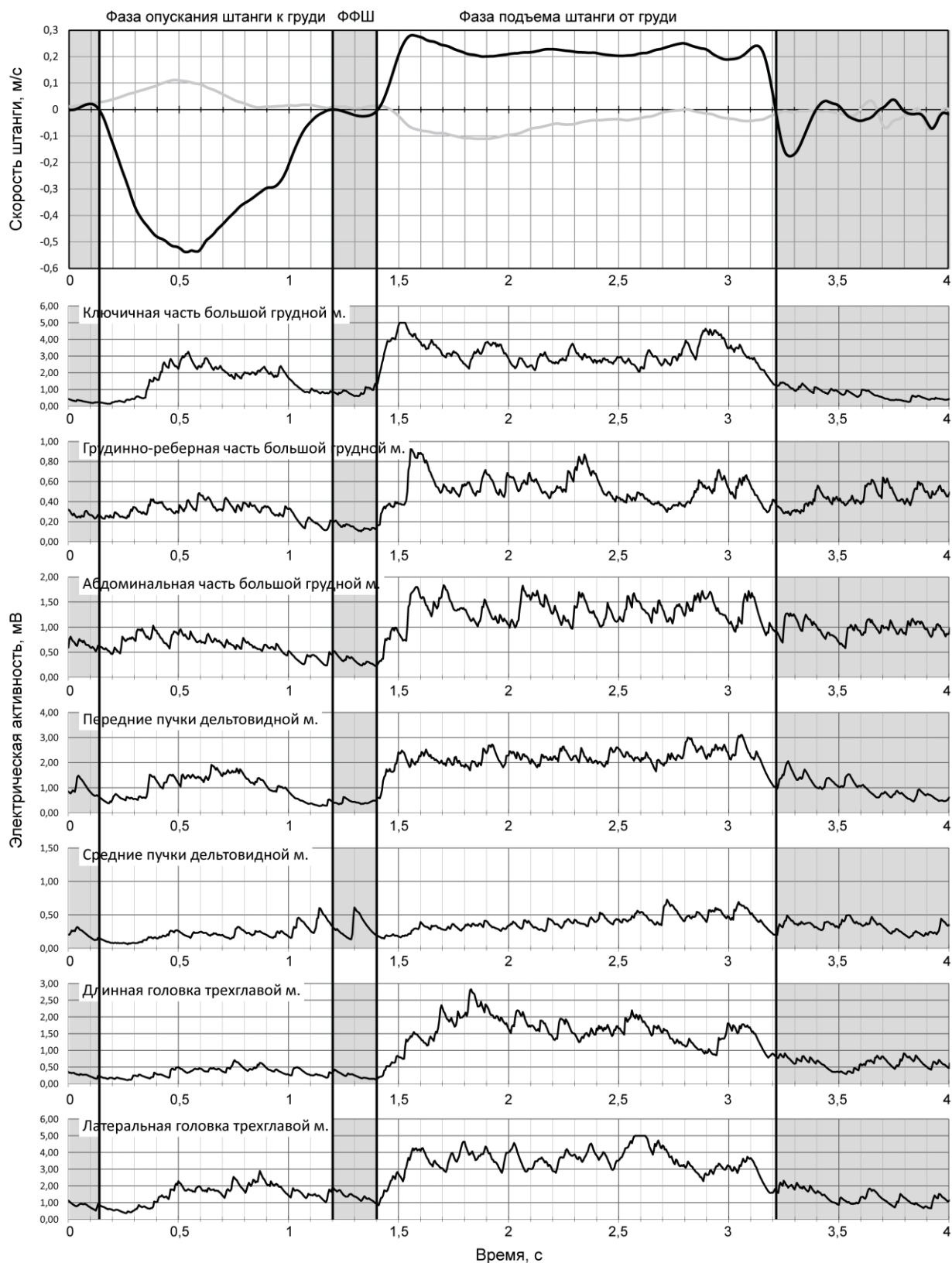


Рисунок 2 - Вертикальная (темная линия) и горизонтальная (светлая линия) составляющие скорости ЦТ штанги и электрическая активность мышц верхних конечностей и туловища при выполнении жима штанги (140 кг) лежа спортсменом Б.А. (МС), величина внешнего отягощения составляет 100% от максимума. ФФШ - фаза фиксации штанги на груди

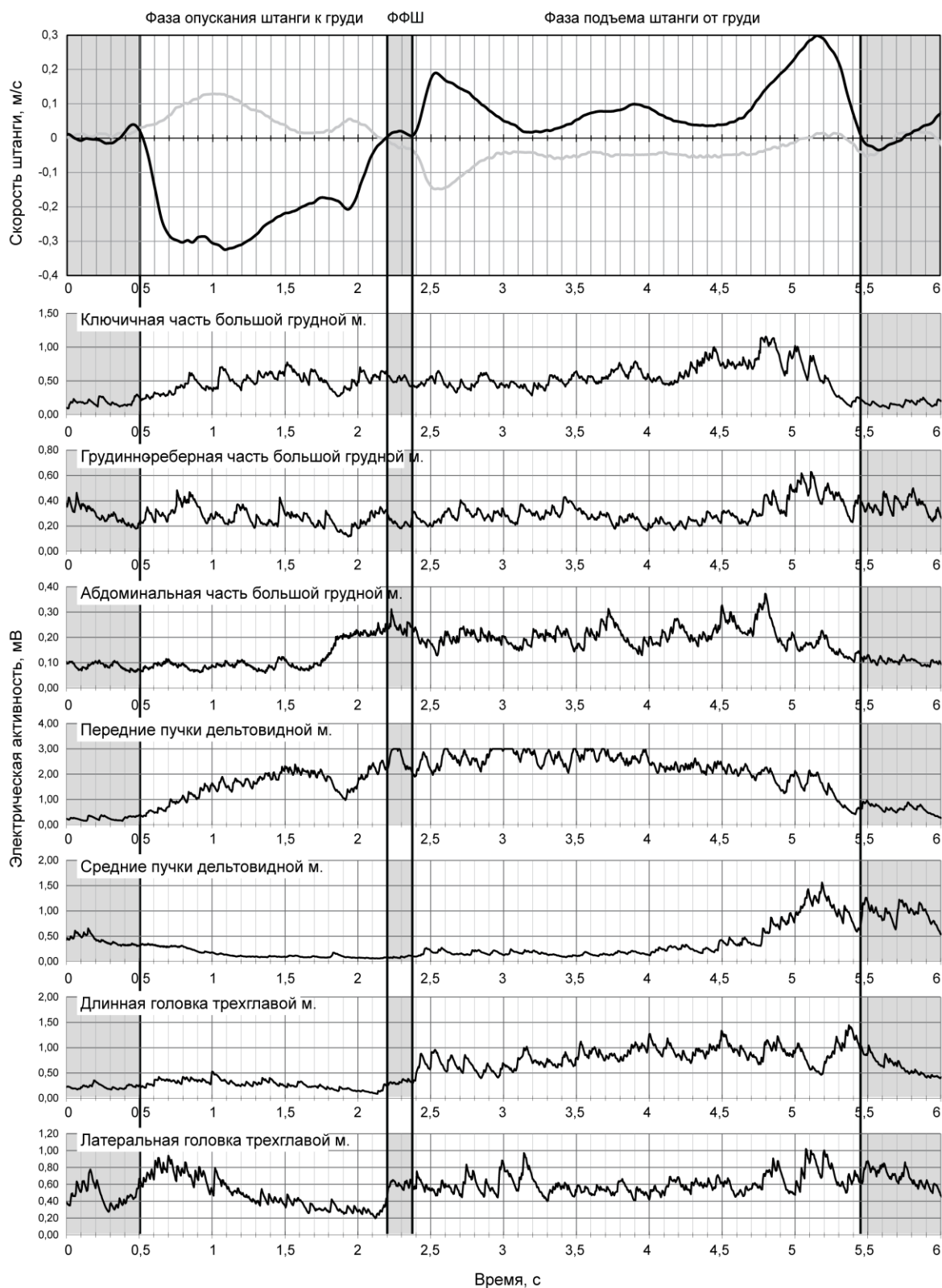


Рисунок 3 - Вертикальная (темная линия) и горизонтальная (светлая линия) составляющие скорости ЦТ штанги и электрическая активность мышц верхних конечностей и туловища при выполнении жима штанги (152,5 кг) лежа спортсменом Б.Л. (МС), величина внешнего отягощения составляет 100% от максимума. ФФШ - фаза фиксации штанги на груди

Мы считаем, что активность широчайшей мышцы спины крайне полезна в фазе опускания штанги к груди. Эта мышца участвует в приведении лопаток к позвоночному столбу, что позволяет уменьшить длину траектории ЦТ штанги при ее опускании на грудь атлета, а также способствует активированию мышц спины и сохранению прогиба в позвоночнике, то есть удержанию “моста”. Кроме того, активность широчайшей мышцы спины, большой грудной и передней части дельтовидной мышц позволяет фиксировать плечевой сустав.

Активность широчайшей мышцы спины совместно с другими мышцами туловища и нижних конечностей помогает создать жесткую опору для основных мышц, выполняющих жим, что позволяет значительно эффективнее противостоять внешней нагрузке. Существует особый технический прием, который помогает использовать широчайшую мышцу спины в большей степени: атлету необходимо имитировать сгибание грифа штанги в горизонтальной плоскости. Однако, лишь некоторые наши испытуемые знали о его наличии.

В заключительной фазе жима активность широчайшей мышцы спины может быть вредна, так как сила тяги широчайшей мышцы спины противодействует тяге передней части дельтовидной мышцы, осуществляющей сгибание плеча. Именно поэтому все исследуемые спортсмены демонстрировали снижение активности широчайшей мышцы спины приблизительно за 0,5 с до окончания жима штанги лежа.

Получены новые данные об электрической активности мышц нижних конечностей при жиме штанги лежа (параграф 3.5). До настоящего времени в России и за рубежом изучалась только активность верхних конечностей и туловища. Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что у спортсменов, которые умеют выполнять технический прием – толчок ногами в направлении головы активность мышц нижних конечностей создает жесткую механическую опору и участвует в генерации механического импульса, который впоследствии сообщается штанге.

Параграф 3.6 посвящен биомеханическому анализу технического приема, предложенного Засл. тренером России и Казахстана, профессором Б.И. Шейко, который позволяет передавать импульс от нижних конечностей штанге. Анализ видеозаписей соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации показал, что только 60% спортсменов владеют этим приемом.

В четвертой главе «Педагогическое обоснование методики коррекции техники жима штанги лежа пауэрлифтеров высокой квалификации с целью преодоления “мертвых зон”» описана методика коррекции техники жима штанги лежа пауэрлифтеров высокой квалификации с учетом их индивидуальных особенностей и результаты последовательного педагогического эксперимента по ее апробации.

Методика коррекции техники жима штанги лежа с целью преодоления “мертвых зон” заключалась в следующем.

Для успешного преодоления первой “мертвой зоны” в тренировочный процесс атлетов были включены следующие упражнения и технические приемы:

1. *“Скоростной” жим штанги лежа.* Цель упражнения – активировать значительное количество быстрых мышечных волокон, позволяющих развить большую силу, а также обучить синхронной активации большой грудной мышцы, передней части дельтовидной мышцы и трехглавой мышцы плеча, активность которых необходима для мощного “срыва” штанги с груди в начале фазы подъема. Масса штанги составляла от 40 до 60% от максимума. Ширина хвата такая же, как в соревновательном варианте жима штанги лежа. Количество повторений в одном подходе от 3 до 6 раз, количество подходов – от 4 до 5.

2. *Жим штанги лежа с паузой на груди в течение 2-3 с при каждом повторении.* Цель упражнения: значительно уменьшить вклад в результирующую силу энергии упругой деформации, возникающей при опускании штанги к груди и создать, тем самым, затрудненные условия выполнения упражнения, что позволяет в дальнейшем увеличить начальную скорость отрыва штанги от груди. Ширина хвата такая же, как в соревновательном варианте жима штанги лежа. Масса штанги составляла 70-75% от максимума. Количество повторений в одном подходе от 2 до 3 раз. Количество подходов – от 3 до 4.

3. *“Срыв” штанги с груди вертикально вверх (жим штанги лежа с ограниченной траекторией).* Цель упражнения: обучение максимальной активации большой грудной мышцы и передней части дельтовидной мышцы в начале подъема штанги от груди. Ширина хвата такая же, как в соревновательном варианте жима штанги лежа. Масса штанги составляла от 50 до 70% от максимума. Количество повторений в одном подходе от 4 до 6. Количество подходов – от 2 до 3.

4. *“Дожим” штанги с бруска по диагонали в направлении головы.* Цель упражнения – обучение атлета правильной траектории движения штанги во второй половине фазы подъема для преодоления первой “мертвой зоны”. Высота бруска – 7-10 см. Ширина хвата такая же, как в соревновательном варианте жима штанги лежа. Масса штанги составляла от 40 до 60% от максимума. Отягощение должно быть небольшим, так как упражнение направлено на корректировку техники атлета. Количество повторений в одном подходе от 4 до 6. Количество подходов – от 3 до 4.

5. *“Срыв” штанги с груди вертикально вверх с частичным разгибанием коленного сустава и толчком штанги грудью.* Цель упражнения – обучение согласованной активности мышц ног и рук атлета для создания механического импульса, передающегося от ног штанге. Упражнение является модификацией упражнения №1. Масса штанги составляла до 50% от максимума. Выполнялось 8 повторений в 4-5 подходах.

6. *Комплекс упражнений для развития силы средней части дельтовидной мышцы:* жим гантелей стоя (сидя), 6-8 повторений в 4-5 подходах, масса отягощения – 70-85% от максимума; жим штанги стоя (сидя) из-за головы, 4-6 повторений в 4-5 подходах, масса отягощения – 75-85% от максимума; подъемы гантелей в стороны, стоя (сидя), 6-8 повторений в 4-5 подходах, масса отягощения – 70-85% от максимума; подъемы гантелей в стороны в наклоне вперед, 6-8 повторений в 4-5 подходах, масса отягощения – 70-85% от максимума. Цель комплекса – развитие силы средней части дельтовидной мышцы, активность которой необходима для стабилизации плечевого сустава и лучшей передачи

силы от рук к штанге, а также для возможности коррекции траектории штанги в горизонтальной плоскости (под углом к вертикали в сторону головы).

7. *Технический прием, позволяющий задействовать широчайшую мышцу спины в жиме штанги лежа.* Атлету давалась установка имитировать сгибание грифа штанги в сторону ног (с супинацией кисти). Для формирования мышечных ощущений вместо грифа штанги можно использовать гибкий фиберглассовый шест длиной до 1,5 м.

Для успешного преодоления второй “мертвой зоны” в содержание тренировочного процесса атлетов были включены следующие упражнения:

1. *Жим штанги лежа с бруска.* Цель упражнения – увеличение силы трехглавой мышцы плеча в сочетании с технически правильным выполнением жима штанги лежа. Масса штанги зависит от высоты бруска. Чем больше высота бруска, тем больше масса штанги. Например, при высоте бруска 5 см, рекомендуемая масса штанги 90 – 100%, при высоте бруска 10 см, рекомендуемая масса штанги 90 – 120% от максимума. Количество повторений в одном подходе – от 1 до 3. Количество подходов – от 2 до 3.

2. *Комплекс изолирующих упражнений для развития силы трехглавой мышцы плеча:* разгибание рук в локтевом суставе стоя, в блочном тренажере, 8-10 повторений в 4-5 подходах, масса отягощения – 70-85% от максимума; жим штанги лежа узким хватом, 4-6 повторений в 5-6 подходах, масса отягощения – 75-85% от максимума; французский жим в положении лежа, сидя, стоя, 6-8 повторений в 4-5 подходах, масса отягощения – 70-85% от максимума. Цель данных упражнений – увеличение силы трехглавой мышцы плеча для преодоления второй “мертвой зоны”.

Педагогический эксперимент проводился в течение года (май 2014 г. – июнь 2015 г.) на базе кафедры атлетизма НГУ им. П.Ф. Лесгафта в подготовительном периоде на этапе совершенствования спортивного мастерства. В эксперименте участвовало 10 пауэрлифтеров высокой квалификации. На протяжении периода с мая по ноябрь 2014 года они тренировались по контрольной методике, а с декабря 2014 года по июнь 2015 года – по экспериментальной методике.

До проведения эксперимента (первое тестирование), после проведения эксперимента по контрольной методике (второе тестирование) и после проведения эксперимента (третье тестирование) по экспериментальной методике у участников эксперимента определялся максимальный результат в жиме штанги лежа (таблица 1) и показатели силы большой грудной мышцы, передней и средней частей дельтовидной мышцы и трехглавой мышцы плеча в изометрическом режиме посредством полидинамометрии (таблица 2).

Из таблицы 1 следует, что достоверные и высокие сдвиги в результатах, показанных спортсменами в жиме штанги лежа произошли как после применения контрольной методики (с $133,5 \pm 6,4$ кг до $145,3 \pm 6,9$ кг, $p_{12} \leq 0,001$), разработанной на основе методики Засл. тренера России и Казахстана, профессора Б.И. Шейко (2013), так и после применения экспериментальной методики коррекции техники жима штанги лежа (с $145,3 \pm 6,9$ кг до $157,7 \pm 7,4$ кг, $p_{23} \leq 0,001$).

Таблица 1 - Максимальный результат (кг) участников эксперимента в жиме штанги лежа без экипировки (n=10)

Статистические характеристики	Первое тестирование	Второе тестирование	Третье тестирование
$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	133,5±6,4	145,3±6,9	157,7±7,4
V%	15,2	15,1	14,9
Статистический вывод	$p_{12} \leq 0,001$		
		$p_{23} \leq 0,001$	

Примечание: $\bar{X}$ – среднее арифметическое; $S_{\bar{x}}$ – ошибка среднего арифметического; V% – коэффициент вариации; p_{12} – уровень значимости, свидетельствующий о достоверности различия результатов первого и второго тестирования; p_{23} – уровень значимости, свидетельствующий о достоверности различия результатов второго и третьего тестирований.

Таблица 2 - Изометрическая сила (Н) мышц верхних конечностей и туловища участников эксперимента $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, (n=10)

Мышцы	Часть тела	Тестирование			p_{12}	p_{23}
		Первое	Второе	Третье		
Передняя часть дельтовидной мышцы	правая	387±33	423±34	453±41	$p \leq 0,001$	$p \leq 0,01$
	левая	411±28	453±31	484±38	$p \leq 0,001$	$p \leq 0,05$
Средняя часть дельтовидной мышцы	правая	398±24	437±26	482±29	$p \leq 0,001$	$p \leq 0,001$
	левая	414±20	458±22	505±24	$p \leq 0,001$	$p \leq 0,001$
Большая грудная мышца	правая	487±46	532±52	568±59	$p \leq 0,001$	$p \leq 0,05$
	левая	444±38	486±39	516±42	$p \leq 0,001$	$p \leq 0,05$
Трехглавая мышца плеча	правая	395±41	421±42	460±39	$p \leq 0,001$	$p \leq 0,01$
	левая	438±54	478±57	522±56	$p \leq 0,001$	$p \leq 0,01$

Примечание: $\bar{X}$ – среднее арифметическое; $S_{\bar{x}}$ – ошибка среднего арифметического; p_{12} – уровень значимости, свидетельствующий о достоверности различия результатов первого и второго тестирования; p_{23} – уровень значимости, свидетельствующий о достоверности различия результатов второго и третьего тестирований.

Прирост результатов в жиме штанги лежа спортсменов, занимающихся по контрольной методике, составил 11,8±0,8 кг, а прирост результатов спортсменов, тренирующихся по экспериментальной методике составил – 12,5±0,9 кг. Различия в темпах прироста результатов спортсменов, тренирующихся по контрольной методике и по экспериментальной методике статистически недостоверны ($p > 0,05$).

Результаты тестирования изометрической силы мышц верхних конечностей и туловища посредством полидинамометрии свидетельствуют о том, что она достоверно возростала ($p \leq 0,001$) у всех исследуемых мышц в течение всего

периода проведения эксперимента (таблица 2).

Однако средний прирост силы мышц спортсменов, занимающихся по экспериментальной методике несколько ниже, чем при тренировках по контрольной методике (таблица 3). Так, при тренировках по контрольной методике средний прирост изометрической силы мышц верхней конечности и туловища составил 9,3%, в то время как средний прирост силы при тренировках по экспериментальной методике составил 8,3%.

Мы считаем, что небольшое снижение темпов прироста силы мышц пауэрлифтеров связано с тем, что атлеты высокой квалификации не способны поддерживать постоянный темп прироста силы на протяжении всего макроцикла. Наше предположение согласуется с мнением В.Б. Иссурина (2010) о том, что тренировочная реакция, вызванная долгосрочным тренировочным процессом, ухудшается со временем. Следует, однако, отметить, что, несмотря на несколько меньший прирост в силе мышц (8,3%) при тренировке по экспериментальной методике по сравнению с контрольной (9,3%), темпы прироста результата в жиме штанги лежа оказались немного выше ($12,5 \pm 0,9$ кг за 6 месяцев тренировки), чем при тренировке по контрольной методике ($11,8 \pm 0,8$ кг за 6 месяцев тренировки), хотя различие недостоверно ($p > 0,05$).

Таблица 3 – Прирост изометрической силы (Н) мышц верхних конечностей и туловища экспериментальной группы после проведения эксперимента (n=10)

Статистические характеристики	Мышца							
	Передняя часть дельтовидной мышцы		Средняя часть дельтовидной мышцы		Большая грудная мышца		Трехглавая мышца плеча	
	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П
Прирост силы при проведении второго тестирования по сравнению с первым тестированием, %	9,3	10,4	9,8	10,7	9,1	9,5	6,6	9,1
Средний прирост, %	9,3							
Прирост силы при проведении третьего тестирования по сравнению со вторым тестированием, %	7,2	6,8	10,3	10,2	6,8	6,1	9,4	9,2
Средний прирост, %	8,3							

Примечание: Л – левая часть тела, П – правая часть тела

Отчасти такой результат связан с коррекцией и индивидуализацией техники выполнения жима штанги лежа у исследуемых атлетов, а отчасти – с устранением лимитирующего фактора в виде второй “мертвой зоны” у некоторых из исследуемых.

Для оценки вклада различных мышечных групп в результирующее движение

нами предложено использовать коэффициент “мертвой зоны” ($K_{МЗ}$)

$$K_{МЗ} = \frac{F_{DEL} + F_{PECT}}{F_{TR}},$$

где: F_{DEL} – сумма значений изометрической силы правой и левой передних частей дельтовидных мышц, Н; F_{PECT} – сумма значений изометрической силы правой и левой частей больших грудных мышц, Н; F_{TR} – сумма значений изометрической силы правой и левой трехглавых мышц плеча, Н (таблица 4).

Таблица 4 - Значение $K_{МЗ}$ участников эксперимента (усл. ед).

№	Исследуемый	Тестирование		
		Первое	Второе	Третье
1	Н.А.	2,03	2,02	2,03
2	Б.А.	2,44	2,45	2,14
3	К.Р.	1,88	1,83	2,10
4	Ф.С.	1,80	1,85	1,94
5	Ф.И.	2,75	2,68	2,22
6	Б.Л.	1,73	1,75	1,94
7	С.В.	2,59	2,65	2,26
8	Ю.И.	2,21	2,24	1,96
9	М.И.	2,58	2,53	2,23
10	И.А.	1,94	1,94	2,05
$\bar{X}$, усл. ед.		2,20	2,19	2,09
$S_{\bar{x}}$, усл. ед		0,11	0,11	0,04
Max		2,75	2,68	2,26
Min		1,73	1,75	1,94
V%		16,9	16,4	5,9

Примечание: $\bar{X}$ – среднее арифметическое; $S_{\bar{x}}$ – ошибка среднего арифметического; Max – максимальное значение коэффициента, Min – минимальное значение коэффициента; V% – коэффициент вариации;

Доказано, что оптимальным значением $K_{МЗ}$ является число два, так как при данном значении сила ни одной из групп мышц не преобладает над другой, что позволяет атлету, во-первых, успешно преодолевать первую “мертвую зону”, а во-вторых, избежать проявления второй “мертвой зоны”. При значении $K_{МЗ} < 2$ у атлета преобладает сила трехглавых мышц плеча, что приводит к затруднениям в начальной фазе подъема штанги от груди, когда атлету необходимо преодолевать первую “мертвую зону”. При значении $K_{МЗ} > 2$ у атлета преобладает сила дельтовидных и грудных мышц, что позволяет ему успешно пре-

одолевать первую “мертвую зону” (скорость штанги в первой “мертвой зоне” у этих атлетов выше), однако атлет может столкнуться со второй “мертвой зоной” во второй половине фазы подъема штанги от груди.

Проведенный педагогический эксперимент позволил установить, что результаты спортсменов достоверно возросли как после применения контрольной методики, основанной на методике Заслуженного тренера России и Казахстана Б.И. Шейко (2013), так и при использовании экспериментальной методики, которая учитывала особенности техники выполнения жима штанги лежа.

Следует отметить уменьшение вариативности коэффициента “мертвой зоны” после применения экспериментальной методики, что свидетельствует о том, что все участники эксперимента оптимизировали значения силы основных мышечных групп, исследуемых в эксперименте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в ходе исследования результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Разработан критерий “мертвой зоны”, основанный на анализе вертикальной составляющей скорости штанги.

Началом “мертвой зоны” является снижение вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги менее 0,1 м/с, окончанием – превышение вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги порога в 0,1 м/с. Этот критерий устраняет противоречия в выявлении “мертвой зоны” между учеными-исследователями с одной стороны и тренерами, судьями – с другой. “Мертвая зона” – это временной промежуток фазы подъема штанги от груди в пределах от первого до последнего локальных максимумов вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги, в течение которого значение вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги находится ниже порогового значения 0,1 м/с. Неблагоприятная зона – временной промежуток фазы подъема штанги от груди в пределах от первого до последнего локальных максимумов вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги, в течение которого значение вертикальной составляющей скорости ЦТ штанги уменьшается.

2. Установлено, что при выполнении жима штанги лежа с максимальным отягощением в фазе подъема штанги от груди могут иметь место несколько “мертвых зон”, каждой из которых предшествует неблагоприятная зона. Выявлены четыре варианта проявления “мертвой зоны”.

3. Причины возникновения первой и второй “мертвых зон” различаются, поэтому дифференцированный характер носят и механизмы ее преодоления, а также технические приемы, обеспечивающие реализацию данных механизмов.

4. Механизмы преодоления первой “мертвой зоны”:

- Уменьшение момента силы тяжести штанги относительно плечевого сустава (путем уменьшения плеча силы тяжести штанги), т.е. снижения нагрузки на мышечные группы, осуществляющие подъем штанги. Техническим приемом, обеспечивающим реализацию этого механизма, является коррекция траектории ЦТ штанги в сагиттальной плоскости в направлении головы, кото-

рая осуществляется преимущественно передними и средними частями дельтовидной мышцы. Стабилизация плечевого сустава также осуществляется дельтовидной мышцей. Развитию силы данной мышцы необходимо уделять отдельное внимание в учебно-тренировочном процессе. Коррекцию траектории необходимо начинать при достижении неблагоприятной зоны.

- Придание штанге в момент “срыва с груди” дополнительного механического импульса (дополнительной начальной скорости) за счет использования технического приема – толчок ногами в направлении головы. Требуется передача механического импульса от ног штанге через жестко организованную систему подвижных звеньев (ноги – таз - грудная клетка). В момент передачи штанге импульс должен быть “подхвачен руками” (должны мощно активироваться мышцы плечевого пояса и туловища).

- Синхронная активность большой грудной и дельтовидной мышцы в начале фазы подъема штанги от груди, необходимая как для генерации максимально мощного сокращения и передаче штанге максимального импульса в начале движения, так и для управления траекторией штанги в начале подъема штанги от груди и в первой “мертвой зоне”. Синхронная активность мышц формирует мышечные синергии, обладающие новыми системными свойствами, превышающими по своим значениям (главное – по силовым возможностям) свойства отдельных мышц.

- Снижение энергетических затрат при подъеме штанги от груди за счет уменьшения высоты (пути) подъема штанги. Достигается использованием технического элемента “мост”, а также сведением лопаток и плеч. Поддержание “моста”, а также сведенных плеч и лопаток требует сложного сочетания активности целой группы мышц, среди которых особое место занимает широчайшая мышца спины. Активность широчайшей мышцы спины совместно с другими мышцами туловища и нижних конечностей помогает создать жесткую опору для основных мышц, выполняющих движение, что позволяет значительно эффективнее противостоять внешней нагрузке.

5. Механизмы преодоления второй “мертвой зоны”:

- Повышение энергетических резервов и силы дельтовидной и трехглавой мышц плеча в результате коррекции специальной силовой подготовки атлетов.

- Сохранение достаточных энергетических ресурсов трехглавой мышцы плеча для интенсивной работы в фазе подъема штанги от груди. Достигается оптимальным временем опускания штанги к груди (не более 2 с). При слишком длительном опускании штанги (более 2 с) наступает утомление трехглавой мышцы плеча, поэтому в фазе подъема штанги от груди энергетические резервы данной мышцы истощаются, а вероятность проявления второй “мертвой зоны” возрастает.

6. На основе системного изучения механизмов преодоления “мертвых зон” разработана комплексная методика коррекции техники жима штанги лежа пауэрлифтеров высокой квалификации. Особенность данной методики заключается в распределении исследованных атлетов на подгруппы, в которых использовались средства и методы коррекции технической и специальной силовой под-

готовки в зависимости от выявленных у данного атлета индивидуальных недостатков. Методика состоит из комплекса упражнений и методических приемов, позволяющих преодолеть либо устранить “мертвые зоны”.

Преодолеть первую “мертвую зону” позволяют следующие специальные средства и технические приемы:

- коррекция траектории ЦТ штанги в горизонтальной плоскости в направлении головы, приводящая к уменьшению плеча силы тяжести штанги относительно плечевого сустава и, соответственно, уменьшению момента силы тяжести штанги;
- толчок ногами в направлении головы, сообщаящий штанге дополнительный импульс в момент “срыва” штанги с груди;
- использование жимовой майки и (или) Слинг Шота.

Для преодоления второй “мертвой зоны” необходимо развивать силу мышц-разгибателей предплечья.

Для оценки вклада различных мышечных групп в результирующее движение предложено использовать коэффициент “мертвой зоны”. Его оптимальным значением является $K_{МЗ} = 2$, так как при данном значении сила ни одной из групп мышц не преобладает над другой, что позволяет атлету, во-первых, успешно преодолевать первую “мертвую зону”, а во-вторых - избежать проявления второй “мертвой зоны”.

7. Проведенный педагогический эксперимент позволил установить, что результаты в жиме штанги лежа пауэрлифтеров высокой квалификации достоверно возросли как после применения контрольной методики (с $133,5 \pm 6,4$ кг до $145,3 \pm 6,9$ кг, $p \leq 0,001$, прирост результатов составил $11,8 \pm 0,8$ кг), так и при использовании экспериментальной методики, которая учитывала особенности техники выполнения жима штанги лежа (с $145,3 \pm 6,9$ кг до $157,7 \pm 7,4$ кг, $p \leq 0,001$, прирост результатов составил $12,5 \pm 0,8$ кг).

После проведения эксперимента по экспериментальной методике среднее значение коэффициента “мертвой зоны” составило $2,09 \pm 0,04$. Значительно снизилась вариативность данного показателя (с $V = 16,4\%$ до $V = 5,9\%$). В результате учета имеющихся значений данного коэффициента при планировании содержания экспериментальной методики произошла индивидуализированная коррекция силы мышечных групп.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При планировании тренировочных нагрузок необходимо учитывать соотношение силы мышц, обеспечивающих выполнение жима штанги лежа. Это соотношение определяется значением коэффициента “мертвой зоны”. Если у спортсмена хорошо развиты большая грудная и дельтовидная мышцы и слабо – трехглавая мышцы плеча – это означает, что возможно проявление второй “мертвой зоны”. Если значения коэффициента “мертвой зоны” близки к двум, это означает, что соотношение силы мышц, обслуживающих локтевой и плечевой суставы достаточное, чтобы избежать возникновения второй “мертвой зоны” в жиме штанги лежа и упростить прохождение

первой “мертвой зоны”. Косвенно о данном коэффициенте можно судить по наличию или отсутствию второй “мертвой зоны”.

2. Рекомендуемая длительность фазы опускания штанги на грудь – от 1,5 до 2 с. Исследования показывают, что слишком медленное опускание штанги к груди также может привести к возникновению второй “мертвой зоны”, так как трехглавая мышца расходует энергетические ресурсы и в фазе опускания штанги на грудь.

3. Рекомендуется использовать технические и методические приемы, позволяющие задействовать широчайшую мышцу спины в первой половине фазы подъема штанги от груди. Для этого можно использовать методический прием “сгибание грифа штанги”. При обучении этому приему атлету дается установка как бы “сгибать” гриф штанги в сторону ног (с супинацией кисти). Использование данного приема позволит лучше удерживать “мост” в начале фазы подъема штанги от груди.

4. Рекомендуется использовать технический прием - толчок ногами в направлении головы в начале фазы подъема (одновременно со “срывом” штанги с груди). Это позволяет повысить скорость штанги в начале движения и повышает вероятность преодоления первой “мертвой” зоны. Для обучения этому приему предлагается использовать упражнения, предложенные в методике коррекции техники жима штанги лежа. Следует учесть, что изучение данного приема – весьма длительный процесс. При обучении этому приему необходимо избегать отрыва таза от скамьи.

5. Необходимо уделять внимание развитию силы четырехглавой мышцы бедра, широчайшей мышцы спины и средней части дельтовидной мышцы. Эти мышцы, хотя и не участвуют напрямую в перемещении штанги, выполняют очень важные функции в поддержании жесткой опорной конструкции, уменьшающей потери энергии при передаче импульса от ног штанге. Средняя часть дельтовидной мышцы, помимо этого, еще и участвует в коррекции траектории ЦТ штанги в горизонтальной плоскости.

6. Атлет должен быть способен корректировать траекторию ЦТ штанги во время первой “мертвой зоны”. Корректировать траекторию необходимо при наступлении первой неблагоприятной зоны (при снижении скорости штанги) – это создает более выгодные механические условия для передней части дельтовидной мышцы и ключичной части большой грудной мышцы.

7. Синхронная работа мышц, выполняющих движение (большой грудной мышцы, передней части дельтовидной мышцы и трехглавой мышцы плеча) позволяет придать штанге большую начальную скорость. А чем выше скорость штанги в фазе подъема, тем вероятнее преодоление первой “мертвой зоны”.

Основные положения диссертации отражены в следующих публикациях:
Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ:

1. Кичайкина, Н.Б. Электрическая активность мышц верхней конечности и туловища при жиме штанги лежа атлетами разной технической подготовленности / Н.Б. Кичайкина, **Г.А. Самсонов** // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта, 2015. – № 5 (123). – С. 97-102.
2. **Самсонов, Г.А.** Новый подход к определению понятия и выявлению “мертвой зоны” в жиме штанги лежа / Г.А. Самсонов // Российский журнал биомеханики, 2015. – Т. 19. – № 3. – С. 296-306.
3. **Самсонов, Г.А.** Преодоление “мертвых зон” при выполнении жима штанги лежа / Г.А. Самсонов, Н.Б. Кичайкина, Б.И. Шейко // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта, 2015. – № 10 (128). – С. 171-176.
4. **Самсонов, Г.А.** Электрическая активность широчайшей мышцы спины при жиме штанги лежа на горизонтальной скамье / Г.А. Самсонов, Д.Д. Дальский // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта, 2015. – № 8 (126). – С. 137-142.
5. Самсонова, А.В. Механизм возникновения “мертвой точки” при приседании со штангой в пауэрлифтинге / А.В. Самсонова, Н.Б. Кичайкина, **Г.А. Самсонов** // Российский журнал биомеханики, 2013. – Т. 17. – № 2 (60). – С. 117-122.
6. Самсонова, А.В. Электрическая активность мышц нижних конечностей при выполнении жима штанги лежа / А.В. Самсонова, Б.И. Шейко, Н.Б. Кичайкина, **Г.А. Самсонов** // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта, 2014. – № 5 (111). – С. 159-165.

Публикации в других научных изданиях:

1. Кичайкина, Н.Б. Динамические перегрузки и биомеханизм мертвой точки при приседании со штангой в пауэрлифтинге // Н.Б. Кичайкина, А.Х. Талибов, **Г.А. Самсонов** // Вестник Балтийской педагогической академии, 2011. – Вып. 105. – С. 180-185.
2. Кичайкина, Н.Б. Биомеханический анализ приседаний со штангой на плечах в пауэрлифтинге / Н.Б. Кичайкина, В.И. Муминов, А.В. Самсонова, **Г.А. Самсонов** // Пауэрлифтинг, 2012. – № 2 (12). – С. 11-18.
3. **Самсонов, Г.А.** Устройство для фиксации отрыва таза при выполнении жима штанги лежа / Г.А. Самсонов, С.Н. Забавный // Труды кафедры биомеханики университета имени П.Ф. Лесгафта, 2015. – Вып.9. – С. 43-45.
4. **Самсонов, Г.А.** Методика коррекции технической и специальной силовой подготовки пауэрлифтеров с целью преодоления “мертвых зон” в жиме штанги лежа / Г.А. Самсонов, Б.И. Шейко // Труды кафедры биомеханики университета имени П.Ф. Лесгафта, 2015. – Вып.9. – С. 46-51.
5. **Самсонов, Г.А.** Возможны ли две “мертвые зоны” в жиме штанги лежа? / **Г.А. Самсонов**, А.В Самсонова // Матер. III Всероссийской конференции с международным участием “Биомеханика двигательных действий и биомеханический контроль в спорте”. – М.- Маляховка, 2015. – С. 75-80.
6. Самсонова, А.В О механизме передачи импульса от нижних конечностей штанге при выполнении жима штанги лежа / А.В. Самсонова, Б.И. Шейко, Н.Б. Кичайкина, **Г.А. Самсонов** // Материалы Конгресса “Спорт, человек, здоровье”. – СПб, 2015. – С. 169-171.