О.П. Чёрный,
Д.Н. Черногоров,
Ю.А. Матвеев

Возможности исследования функции равновесия у спортсменов-пауэрлифтеров в ходе предсоревновательного тренировочного цикла

Нарушение функций равновесия у пауэрлифтеров снижает спортивную результативность. Коррекция нарушений функций равновесия с помощью разработанной специальной программы привела к статистически значимому (на 8,9 %) увеличению результатов подъема веса во втором соревновательном движении — «жим штанги лёжа».

Ключевые слова: функция равновесия; спортсмены-пауэрлифтеры; «жим штанги лёжа»; предсоревновательный тренировочный цикл.

Актуальность. Многие тренеры и спортсмены такого вида спорта, как силовое троеборье (пауэрлифтинг), не задумываются, что в каждом их соревновательном движении присутствует функция равновесия, и если она нарушена, то может ли указанное нарушение влиять на результаты спортсмена? И, в частности, на результативность второго соревновательного движения «жим штанги лежа»? Постановка таких важных практических вопросов безусловно представляется весьма актуальной.

Пауэрлифтинг — силовой вид спорта, суть которого заключается в преодолении сопротивления максимально тяжелого для спортсмена веса.

Название «Силовое троеборье» произошло потому, что в пауэрлифтинге выполняются три подхода с поднятием штанги — приседание со штангой, жим лёжа и становая тяга. В таком же порядке эти упражнения проходят на чемпионатах и соревнованиях по пауэрлифтингу. Кроме того, существуют соревнования по одному из видов упражнений; наиболее часто таковыми являются состязания по жиму штанги лёжа.

В России за последние 10 лет пауэрлифтинг приобрел огромную популярность. Во многих регионах в ДЮСШ имеются отделения пауэрлифтинга.

Жим штанги лежа предполагает жим максимально возможного веса один раз. Данное упражнение является базовым для развития мышц груди, а также трицепсов и дельт (передних пучков) [4]. Несмотря на тот факт, что большая нагрузка приходится на плечевой пояс, все же удачный подъем во многом зависит от удержания баланса точек опоры, в частности от опоры ног.

На кафедре теории и методики спортивных дисциплин ПИФКиС проведено исследование с целью выявить влияние функции равновесия у троеборцев высокой квалификации на спортивную результативность в качестве совершенствования программы спортивной подготовки троеборцев в указанном силовом упражнении.

Объект исследования: способность к сохранению функции равновесия спортсменов-троеборцев при выполнении максимального жима штанги лежа.

Предмет исследования: повышение уровня согласованности зрительного, вестибулярного, проприорецептивного анализаторов и мышечного контроля у квалифицированных троеборцев при выполнении максимального жима штанги лежа.

Задачи исследования:

1. Определить уровень максимального жима штанги лежа и уровень функции равновесия у троеборцев высокой квалификации.
2. Разработать программу, направленную на совершенствование упражнения «жим штанги лежа» у высококвалифицированных троеборцев.
3. Обосновать эффективность разработанной программы на основе показателей максимального «жима штанги лежа» и оценки уровня равновесия у спортсменов-троеборцев.

Гипотеза исследования. Предполагается, что разработанная программа на основе показателей стабилометрии позволит улучшить спортивный результат у троеборцев высокой квалификации в спортивном движении «жим штанги лежа».

Использован метод компьютерной стабилографии с помощью стабилометрической платформы «ST-150». Данный метод отличается высокой чувствительностью к отклонениям функционального состояния спортсменов и позволяет определить их текущее состояние.

Обоснованием применения данного метода является то, что использование в компьютерных стабилографах биологических обратных связей различных модальностей позволяет применить их и в качестве тренажерных устройств, направленных на совершенствование функции равновесия, координационных способностей, психологической устойчивости, грамотного тактического мышления, повышения роли отдельных сенсорных каналов при управлении движениями [1; 3; 5]. Данное направление следует особо выделить как перспективное с учетом того, что стабилографические комплексы таким образом

создают особо благоприятные условия совершенствования спортивного мастерства [4].

Программное обеспечение стабилометрической платформы позволило оценить функцию равновесия у каждого испытуемого спортсмена в виде конкретных цифр и в дальнейшем провести математико-статистическую обработку полученных результатов.

Исследования проведены в две фазы. Первая фаза заключалась в тестировании с открытыми глазами, контролируя свой общий центр массы (ОЦМ) тела на мониторе, а вторая фаза с закрытыми глазами. В каждой из этих фаз данного теста пауэрлифтеры тестировались в двух вариантах постановки стоп: 1) проба Ромберга Европейской постановки стоп (основная стойка); 2) проба Ромберга Американской установки стоп (стойка ноги врозь).

Педагогический эксперимент. В исследовании участвовали 20 спортсменов высокой квалификации, имеющие 1-й разряд, кандидаты в мастера спорта и мастера спорта по силовому троеборью.

Тестирование спортсменов проходило до и после учебно-тренировочного занятия, во время него было запланировано выполнение жима штанги лежа с субмаксимальными (90–95 %), максимальными (95–100 %) и субмаксимальными (100 % и выше) весами.

Далее исследование включало в себя три этапа. Первый этап (сентябрь – ноябрь 2015 г.) предусматривал проведение первого (вводного) тестирования уровня функции равновесия, при этом была взята одна группа в количестве 20 спортсменов высокой квалификации.

Второй этап (декабрь – февраль 2015 г.) заключался непосредственно в педагогическом эксперименте, который предусматривал использование разработанной нами программы для увеличения силовых показателей во втором соревновательном движении «жим штанги лежа», с добавлением нового упражнения для укрепления мышц стабилизаторов. Физическая активность спортсменов в группе ограничивалась исключительно на тренировочном занятии. В конце второго этапа (март 2016 г.) были проведены соревнования по силовому троеборью и заключительный тест на уровень функции равновесия.

Главным критерием педагогического эксперимента являлся рост силовых показателей во втором соревновательном движении (жим штанги лежа).

Полученные нами в процессе всего педагогического эксперимента данные уровня функции равновесия и силовые результаты позволили обосновать эффективность применения упражнений, использованных троеборцами высокой квалификации.

На третьем этапе (апрель – май 2016 г.) проводилась окончательная обработка результатов исследования с учетом динамической характеристики влияния функции равновесия на спортивную результативность в указанном виде спорта.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ полученных данных тестирования функции равновесия по пробе Американской и Европейской установки стоп у троеборцев высокой квалификации до учебно-тренировочного занятия представлен в таблице 1.

Таблица 1

Процентное соотношение показателей уровня функции равновесия у спортсменов высокой квалификации на основе пробы Ромберга Европейской (Ψ) и Американской (Ψ) установки стоп до эксперимента

Уровень / Период	Плохо: (%)		Удовлетворительно: (%)		Хорошо: (%)		Отлично: (%)	
	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ
ДТ, *n*-20	15	35	15	45	30	20	40	0
ПТ, *n*-20	10	25	15	25	15	45	60	5

Примечание: ДТ — до тренировочного процесса; ПТ — после тренировочного процесса.

На основе полученых результатов тестирования пауэрлифтеров в основной стойке до тренировочного занятия было выявлено, что оценку «плохо» и «удовлетворительно» имеют по 15 % испытуемых, оценка «хорошо» наблюдалась у 30 % спортсменов и оценка «отлично» у 40 %. После тренировочного процесса показатели функции равновесия улучшились за счет уменьшения процентного соотношения испытуемых с показателями «плохо» (на 5 %) и «хорошо» (на 15 %). В то же время процент испытуемых с оценкой «отлично» увеличился на 20 %. Полученные процентные соотношения наглядно свидетельствуют, что при выполнении указанного упражнения наблюдается четкая взаимосвязь с показателями функции равновесия.

В порядке теоретического обсуждения уместно упомянуть, в частности, что статокинетическая устойчивость является одним из достаточно информативных показателей функционального состояния систем регуляции равновесия [4]. Нагрузки, превышающие физиологические возможности спортсмена, ведут к развитию утомления, рассогласованию стереотипа устойчивых механизмов регуляции, что прежде всего сказывается на нарушениях функции равновесия (дифференцировка тонких движений) и, как следствие, ведет к нарушению техники вообще. В.С. Беляев с соавторами [3] считают, что под влиянием систематических тренировок повышается уровень адаптации, в том числе и к вестибулярным нагрузкам. В соответствии с этим в качестве дискуссии выносится предположение, что исследование статокинетической устойчивости с помощью описываемого метода может дать дополнительные возможности для выявления функциональных резервов центральной и вегетативной регуляции в развитии координационных способностей и функции равновесия. Запись колебаний общего центра тяжести (ОЦТ), в сущности, представляется как один из способов исследования работы мозга в ее разных аспектах — от простейшей рефлекторной дуги до сложнейших реакций пространственного восприятия.

Динамические характеристики оценки функции равновесия у троеборцев высокой квалификации после эксперимента

Анализ повторных результатов тестирования функции равновесия по пробам американской и европейской установки стоп у спортсменов представлен в таблице 2.

Таблица 2

Процентное соотношение показателей, уровня функции равновесия троеборцев высокой квалификации на основе пробы Ромберга Европейской (Ψ) и Американской (Ψ) установки стоп после эксперимента

Уровень / Период	Плохо: (%)		Удовлетворительно: (%)		Хорошо: (%)		Отлично: (%)	
	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ
ДТ, *n*-20	5	10	10	10	20	20	65	60
ПТ, *n*-20	0	5	5	5	15	25	80	65

Примечание: ДТ — до тренировочного процесса; ПТ — после тренировочного процесса.

Результаты тестирования пауэрлифтеров показали, что после эксперимента показатели уровня равновесия у троеборцев высокой квалификации по пробе Ромберга значительно улучшились и в Европейской, и в Американской установке стоп. Так, в основной стойке (Европейская проба) ДТ показатель оценки «отлично» наблюдается у 65 %, а у других 35 % испытуемых оценка «хорошо» зафиксирована у 20 %, «удовлетворительно» у 10 % и «плохо» у 5 % испытуемых. После эксперимента, как видно из таблицы 2, показатель с оценкой «отлично» увеличился еще на 15 % за счет уменьшения количественного состава спортсменов с оценками «хорошо», «удовлетворительно» и «плохо» по 5 % соответственно.

Показатели статического теста в стойке «ноги врозь» (Американская проба) составили следующие значения: оценка «отлично» наблюдалась у 60 %, «хорошо» у 20 %, «удовлетворительно» и «плохо» у 10 % испытуемых соответственно. Аналогично после тренировки (ПТ) зафиксирован прирост процентного соотношения испытуемых с оценкой «отлично» и «хорошо» на 5 % соответственно за счет уменьшения процентного соотношения пауэрлифтеров с оценками «удовлетворительно» и «плохо» (по 5 %).

Сравнительный анализ результатов жима штанги лежа и уровня функции равновесия (ФР) у пауэрлифтеров высокой квалификации в период эксперимента

Сравнивая результаты тестирования специальной физической подготовленности пауэрлифтеров по тестовому соревновательному упражнению «жим штанги лежа» (табл. 3), мы выявили увеличение среднего по группе значения поднимаемого веса с 126,3 ± 16,1 кг в начальном этапе эксперимента до 137,6 ± 12,4 кг после эксперимента. Подсчет *t*-критерия Стьюдента свидетельствует, что

указанный прирост результата на 8,9 % является статистически достоверным ($p < 0,05$), подтверждая тем самым достаточную степень эффективности предлагаемой нами новой программы тренировок.

Таблица 3

Динамика результатов жима штанги лежа у троеборцев высокой квалификации в период исследования

Тест / Период	Жим штанги лежа *n*-20 $\bar{X} \pm \delta$
До эксперимента	126,3 ± 16,1
После эксперимента	137,6 ± 12,4
Достоверность по *t*-кр. Стьюдента	< 0,05
Прирост, %	**8,9**

Вывод

Разработанная программа, составленная с учетом контроля функции равновесия у спортсменов-пауэрлифтеров, способствовала повышению спортивной результативности в упражнении «жим штанги лежа». Метод стабилометрии с достаточной степенью достоверности отражает состояние функции равновесия у спортсменов и может быть рекомендован к внедрению в практику тренировочного процесса в указанном в виде спорта.

Литература

1. *Аганянц Е.К.* Функциональные асимметрии в спорте: место, роль и перспективы исследования / Е.К. Аганянц, Е.М. Бердичевская, А.С. Гронская, Т.А. Пермииова, Л.Н. Огнерубова // Теория и практика физической культуры. 2004. № 8. С. 22–24.

2. *Балашова Э.Р.* Моторные и вегетативные асимметрии у спортсменов различной специализации и лиц, не занимающихся спортом / Э.Р. Балашова, И.Н. Плещинский // Физиология человека. 2007. Т. 33. № 4 С. 77–81.

3. *Беляев В.С.* Оценка функции равновесия у юных тяжелоатлетов в практике тренировочного мезоцикла / В.С. Беляев, Ю.А. Матвеев, Ю.Л. Тушер, Д.Н. Черногоров // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». 2015. № 3 (19). С. 44–53.

4. *Черногоров Д.Н.* Методика коррекции асимметрии в физическом развитии спортсменов, занимающихся армспортом / Д.Н. Черногоров, Ю.А. Матвеев, В.С. Беляев, Ю.Л. Тушер // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2016. № 3 (23). С. 56–70.

5. *Черногоров Д.Н.* Способность к сохранению функции равновесия тяжелоатлетов различной квалификации / Д.Н. Черногоров, В.С. Беляев, Ю.А. Матвеев, Ю.Л. Тушер, А.А. Беззубов // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2016. Т. 1. № 1. С. 78–83.

6. *Язепова О.В.* Влияние технологии физической подготовки на развитие координационных способностей у студентов учебных заведений водного транспорта / О.В. Язепова, А. П. Стрижак, Ю. А. Матвеев // Культура физическая и здоровье. 2015. № 2 (53). С. 79–81.

Literatura

1. *Aganyancz E.K.* Funkcional'ny'e asimmetrii v sporte: mesto, rol' i perspektivy' issledovaniya / E.K. Aganyancz, E.M. Berdichevskaya, A.C. Gronskaya, T.A. Permiiova, L.N. Ognerubova // Teoriya i praktika fizicheskoj kul'tury'. 2004. № 8. S. 22–24.

2. *Balashova E'.R.* Motorny'e i vegetativny'e asimmetrii u sportsmenov razlichnoj specializacii i licz, ne zanimayushhixsya sportom / E'.R. Balashova, I.N. Pleshhinskij // Fiziologiya cheloveka. 2007. T. 33. № 4. S. 77–81.

3. *Belyaev V.S.* Ocenka funkcii ravnovesiya u yuny'x tyazheloatletov v praktike trenirovochnogo mezocikla / V.S. Belyaev, Yu.A. Matveev, Yu.L. Tusher, D.N. Chernogorov // Vestnik MGPU. Seriya «Estestvenny'e nauki». 2015. № 3 (19). S. 44–53.

4. *Chernogorov D.N.* Metodika korrekcii asimmetrii v fizicheskom razvitii sportsmenov, zanimayushhixsya armsportom / D.N. Chernogorov, Yu.A. Matveev, V.S. Belyaev, Yu.L. Tusher // Vestnik MGPU. Seriya: Estestvenny'e nauki. 2016. № 3 (23). S. 56–70.

5. *Chernogorov D.N.* Sposobnost' k soxraneniyu funkcii ravnovesiya tyazheloatletov razlichnoj kvalifikacii / D.N. Chernogorov, V.S. Belyaev, Yu.A. Matveev, Yu.L. Tusher, A.A. Bezzubov // Fizicheskaya kul'tura. Sport. Turizm. Dvigatel'naya rekreaciya. 2016. T. 1. № 1. S. 78–83.

6. *Yazepova O.V.* Vliyanie texnologii fizicheskoj podgotovki na razvitie koordinacionny'x sposobnostej u studentov uchebny'x zavedenij vodnogo transporta / O.V. Yazepova, A.P. Strizhak, Yu.A. Matveev // Kul'tura fizicheskaya i zdorov'e. 2015. № 2 (53). S. 79–81.

O.P. Chiorny,
D.N. Chernogorov,
Yu.A. Matveev

Opportunities of the Research of Function of Equilibrium at Athletes-Powerlifters during the Precompetitive Training Cycle

Violation of functions of equilibrium at powerlifters reduces sport effectiveness. Correction of violations of functions of equilibrium by means of the developed special program resulted in a statistically significant (for 8,9 %) increase of results of weight ifting in the second competitive movement — "Bench Pressing Bench" of raising in weight in the second competitive driving — "bench press".

Keywords: equilibrium function; athletes-powerlifters; "bench press"; a precompetitive training cycle.