

## **Сравнительный анализ спортивной техники в пауэрлифтинге у спортсменов различных квалификаций с поражением опорно-двигательного аппарата**

**А.Б. Трембач\*, Ю.В. Шкабарня\*, И.В. Федорова\*, М.А. Липатникова\*,  
Т.В. Пономарева, А.Н. Тюленев\*\*, О.А. Писаренко\*\***

\* Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, г. Краснодар

\*\* ЗАО «Особое конструкторское бюро «Ритм», г. Таганрог

В настоящее время интерес к пауэрлифтингу среди лиц с поражениями опорно-двигательного аппарата (ПОДА) существенно вырос. Это в значительной мере связано с включением данного вида спорта в программу Паралимпийских игр [4]. Воспитание спортсменов высокого класса включает совершенствование физической, психической и технической подготовленности. Ведущим фактором, определяющий спортивный результат, является двигательный навык или спортивная техника, формирование которой неразрывно связано с индивидуальными особенностями функционирования отдельных систем, организма в целом и имеющейся патологией. В условиях соревновательной деятельности при выраженной эмоциональной стрессовой реакции двигательный навык - спортивная техника может нарушаться, что отражается на спортивном результате. Поэтому ее исследование у спортсменов в условиях соревновательной деятельности имеет существенное значение для тренера и является основой для формирования дальнейшей программы тренировочного процесса. До настоящего времени объективного тестирования спортивной техники биомеханических параметров спортивного упражнения «жим лежа» в пауэрлифтинге у здоровых лиц и у лиц поражением опорно-двигательного аппарата в литературе не представлено [3]. Разработанный ЗАО «ОКБ «РИТМ» (г. Таганрог) совместно с Кубанским государственным университетом физической культуры, спорта и туризма (г. Краснодар) аппаратно-программный комплекс оцувствления скамьи для жима лежа в пауэрлифтинге, позволяет количественно оценить основные биомеханические параметры этого спортивного упражнения.

В связи с выше изложенным целью исследования явился анализ спортивной техники в соревновательном упражнении «жим лежа» у спортсменов с ПОДА различной квалификации в условиях соревновательной деятельности.

Всероссийские соревнования по пауэрлифтингу (Кубок России) среди спортсменов с ПОДА проводились 25-29 сентября 2011 года в городе Сочи. В тестировании принимали участие мужчины в возрасте 19-28 лет, в разных весовых категориях, определенных федерацией пауэрлифтинга: 7 мастеров спорта, 19 кандидатов в мастера спорта, 15 - с I разрядом, 23 - II, III. Все были уведомлены о целях и задачах исследования и дали письменное согласие на его участие.

Спортсмены выполняли жим на горизонтальной удлиненной специализированной скамье для спортсменов - инвалидов с ПОДА. Они фиксировались к скамье специальными ремнями шириной 10 сантиметров ниже пояса для исключения участия ног во время выполнения соревновательного упражнения. Участники соревнований выполняли три попытки, засчитывалась лучшая. Таким образом, спортсмены были в равных соревновательных условиях.

Тестирование биомеханических параметров соревновательного упражнения «жим лежа» осуществлялось посредством аппаратно-программного комплекса оцувствления скамьи. Он представляет собой стандартную скамью, в которую встроены две силокоординатные платформы, расположенные в области проекцией спины и таза. Посредством платформ осуществлялась регистрация баллистрограмм (сила воздействия по вертикали) и статокнезиограмм – СКГ в виде траектории перемещения центра давления

на площадь опоры в области спины и таза. Биомеханический анализ позволил выделить три фазы спортивного упражнения «жим лежа». Первая фаза - опускание штанги на грудь, вторая фаза - удержание штанги на груди (пауза), третья- подъем штанги на вытянутые руки.

Для определения качества техники выполнения второй фазы (пауза) анализировались следующие параметры: время (с) удержания штанги на груди, амплитуда баллистограммы – сила воздействия на платформу по вертикали в области спины (Н), статокинезиограммы (мм) во фронтальной (X) и сагиттальной (Y) плоскостях в областях спины и таза. При определении качества техники выполнения третьей фазы кроме перечисленных выше параметров анализировалась баллистограмма, регистрируемая в области таза. Статистический анализ полученных данных проводился посредством критерия Стьюдента.

Средние значения исследуемых показателей во вторую фазу (пауза) представлены в таблице 1.

Анализ временного интервала удержания штанги на груди (пауза) показал, что у спортсменов высокой квалификации длительность паузы составляла  $0,8 \pm 0,01$  с, у спортсменов I разряда -  $0,94 \pm 0,01$  с, у спортсменов II, III разрядов  $1 \pm 0,01$  с. Результаты оказались статистически достоверны между всеми исследуемыми группами ( $p < 0,05$ ). Баллистограмма отражает силу воздействия тела спортсмена на платформу по вертикали. У высоко квалифицированных спортсменов во время удержания штанги на груди (пауза) значения баллистограммы наименьшие ( $0,63 \pm 0,03$  Н) и ее колебания минимальны по отношению к аналогичным показателям у спортсменов I-III разрядов ( $0,70 \pm 0,03$  -  $0,82 \pm 0,01$  Н) соответственно. Различия между исследуемыми группами также статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Статокинезиограммы (СКГ) характеризуют динамику перемещения проекции центров давления спины и таза во фронтальной (X) и сагиттальной (Y) плоскостях в анализируемые интервалы времени. Исследования выявили, что у высоко квалифицированных спортсменов при удержании штанги на груди (пауза) СКГ в области таза во фронтальной (X) ( $3,4 \pm 0,12$  мм) и сагиттальной (Y) ( $4,3 \pm 0,20$  мм) плоскостях были существенно меньше ( $p < 0,05$ ), чем у спортсменов I ( $5,1 \pm 0,13$ ), и II, III ( $5,3 \pm 0,15$ ) разрядов. Чем ниже квалификация, тем больше показатели СКГ. Аналогичная зависимость определялась в динамике СКГ в области спины. Выявленные закономерности обусловлены тем, что высоко квалифицированные спортсмены в фазу паузы – подготовки к жиму - проявляют минимальные перемещения тела во всех трех плоскостях (экономизация функций), обеспечивающие в следующей фазе максимальную взрывную силу.

**Таблица 1**

Биомеханические параметры при выполнении соревновательного упражнения «жим лежа» во время удержания штанги на груди (пауза) у мужчин с ПОДА разной квалификации на Всероссийских соревнованиях по пауэрлифтингу (Кубок России)

Квалификация	Время, с	Баллистограмма, Н	Статокинезиограмма, мм			
			Спина		Таз	
			Спина	X	Y	X
Мастер спорта, кандидат в мастера спорта, n=26	$0,8 \pm 0,01$	$0,63 \pm 0,03$	$3,5 \pm 0,02$	$3,7 \pm 0,25$	$3,4 \pm 0,12$	$4,3 \pm 0,20$
I разряд, n=15	$0,94 \pm 0,01^*$	$0,70 \pm 0,03^*$	$4,5 \pm 0,09^*$	$4,6 \pm 0,12$	$4,6 \pm 0,10^*$	$5,1 \pm 0,13$
II, III разряд, n=23	$1 \pm 0,01^{**}, \#$	$0,82 \pm 0,01\#$	$5,1 \pm 0,12^{**}, \#$	$5,1 \pm 0,11^{**}, \#$	$5,3 \pm 0,14^{**}, \#$	$5,3 \pm 0,15^{**}$

Примечание: \* -  $p < 0,05$  достоверные различия между мастерами спорта, кандидатами в мастера спорта и I разрядом; \*\* -  $p < 0,05$  достоверные различия между мастерами спорта,

кандидатами в мастера спорта и II, III разрядом; # -  $p < 0,05$  достоверные различия между I разрядом и II, III разрядами.

Средние значения биомеханических показателей в фазе подъема штанги на вытянутые руки представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

Биомеханические параметры при подъеме штанги в соревновательном упражнении «жим лежа» у мужчин с ПОДА разной квалификации на Всероссийских соревнованиях по пауэрлифтингу (Кубок России)

Квалификация	Время ускорения, с	Баллистограмма, Н		Статокинезиограмма, мм			
				Спина		Таз	
		Спина	Таз	X	Y	X	Y
Мастер спорта, кандидат в мастера спорта, n=26	0,73± 0,008	49,3± 0,08	5,5± 0,02	3,0± 0,13	4,8± 0,11	3,9± 0,13	4,0± 0,17
I разряд, n=15	0,87± 0,01*	40,4± 0,14*	5,9± 0,01*	3,9± 0,13*	5,2± 0,23	4,7± 0,11*	4,9± 0,09*
II, III разряд, n=23	0,96± 0,01 **, #	31,5± 0,11 **, #	6,1± 0,10 **, #	4,2± 0,10 **	5,8± 0,19 **, #	5,5± 0,004 **, #	5,6± 0,15**,#

Примечание: \* -  $p < 0,05$  достоверные различия между мастерами спорта, кандидатами в мастера спорта и I разрядом; \*\* -  $p < 0,05$  достоверные различия между мастерами спорта, кандидатами в мастера спорта и II, III разрядом; # -  $p < 0,05$  достоверные различия между I разрядом и II, III разрядом.

Анализ исследуемых параметров показал, что время ускорения штанги при ее подъеме у мастеров спорта, кандидатов в мастера спорта (0,73±0,008 сек) меньше, чем у спортсменов имеющих I (0,87±0,01) и II, III разряды (0,96±0,01). Различия между исследуемыми группами статистически значимы ( $p < 0,05$ ). В то же время амплитуда баллистограммы в области спины существенно выше ( $p < 0,05$ ) у высококвалифицированных спортсменов (49,3±0,08 Н), чем у менее квалифицированных (I разряд - 40,4±0,14 Н) и (II, III разряды - 31,5±0,11 Н). В области таза динамика баллистограмма у спортсменов в зависимости от квалификации имела противоположную направленность.

Анализ СКГ в области груди и таза во фронтальной и сагиттальной плоскостях при подъеме штанги на вытянутые руки показал, что они прогрессивно увеличивались со снижением квалификации спортсменов. У высококвалифицированных спортсменов они были минимальны, у низкоквалифицированных спортсменов (II-III разряды) минимальны.

Предварительный сравнительный анализ биомеханических показателей и спортивного результата при выполнении упражнения «жим штанги» у спортсменов различных квалификаций позволяет сделать заключение о том, что маркерами успешной попытки подъема штанги на вытянутые руки являются максимальные значения ускорения подъема штанги, баллистограммы в области спины и минимальные значения баллистограммы в области таза и СКГ в областях спины и таза во фронтальной и сагиттальной областях.

Полученные результаты могут служить основой для разработки оптимальных вариантов тренировочных нагрузок с учетом динамики изменений биомеханических показателей упражнения «жим лежа» на аппаратно-программном комплексе оучувствления скамьи для жима лежа в пауэрлифтинге.

#### Литература:

- 1.Брискин, Ю.А. Модель классификации в паралимпийском пауэрлифтинге // Ю.А. Брискин, И.Ф. Залевский, А.В.Передерий, М.С. Разторгуй /Адаптивная физическая культура. – 2008, – №4, –С.17-20.
- 2.Дворкин, Л.С. Тяжелая атлетика [Текст]: учебник для вузов / Л.С.Дворкин; 1-я и 2-я главы - Л.С. Дворкин; А.П. Слободян. – М.: Советский спорт, 2000. –600 с.
- 3.Шейко, Б.И. Пауэрлифтинг / Б.И. Шейко. – М.: Советский спорт, 2000. –400с.

4. Википедия. Свободная энциклопедия. Пауэрлифтинг. [Электронный ресурс], - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Пауэрлифтинг>, свободный. \_Загл. с экрана.

