

P.F. Lesgafta, Vol. 91, No. 9, pp. 38-42.

4. Bolotin, A.E. and Zyukin, A.V., Napalkov, Yu.A. (2014), "Pedagogical model of formation of readiness of cadets of higher education institutions of Interior Ministry Troops of Russia for fighting activity, with use of means of fire and physical preparation", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 112, No. 6, pp. 75-79.

5. Bolotin, A.E. and Sivak A.N. (2013), "Typological signs of the educational environment necessary for effective professional development of cadets in higher education institutions of internal troops of the Ministry of Internal Affairs of Russia", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 99, No. 5, pp. 16-21.

6. Bolotin, A.E. and Bukhanov A.V. (2013), "Structurally functional model of management of vocational training of staff of rescue formations of missile systems", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 103, No. 9, pp. 30-34.

7. Bolotin, A.E. and Borisov, A.V., Skripachev S. A. (2014), "Pedagogical model of physical training of cadets of higher education institutions of air defense with application of rationing of a training load", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 115, No. 9, pp. 11-14.

8. Bakulev, S.E., Dveyrina, O.A., Afanasyeva, I.A. and Chistyakov, V.A. (2013), "Individual training in striking single combats", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 102, No. 8, pp. 16-24.

9. Mutko, V.L., Parshikova, N.V. and Chistyakov, V.A. (2006), "The concept of extra physical education lessons and the first experience of its implementation", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Issue 20, pp. 49-53.

10. Ponomarev, N.I. and Chistyakov, V.A. (2001), "Information theory of typological groups and formation on its basis of interaction of the trainer and athlete", *Theory and practice of physical culture*, No. 2, pp. 54.

11. Savchenko, O. A. and Dubrovin, D. A. (2015), "Pedagogical model of physical training of cadets of higher education institutions of Military space forces with use of exercises with weights", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 126, No. 8, pp. 131-137.

12. Savchenko, O. A. and Dubrovin, D. A. (2015), "The indicators defining readiness of university graduates of Military space forces for alert execution", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 127, No. 9, pp. 171-175.

13. Simakov, A.M., Bakulev, S.E., Chistyakov, V.A. (2014), "Topical issues of preparation in taekwondo at the initial stage of educational and training process", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 107, No. 1, pp. 148-155.

14. Tataruch Rafal, Kostjuchenko, V.F. and Chistyakov, V.A. (2011), "The motivation level in training of young athletes", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 76, No. 6, pp. 159-164.

15. Chistyakov, V.A., Kostromin, O.V. and Novoseltseva, O.O. (2014), "Structure of the pedagogical concept of the sportization of physical training in technical college by means of sports club", *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, Vol. 107, No. 1, pp. 180-185.

Контактная информация: dubrovinDA@mail.ru

Статья поступила в редакцию 27.10.2015.

УДК 796.012.464

ПРЕОДОЛЕНИЕ "МЕРТВЫХ ЗОН" ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЖИМА ШТАНГИ ЛЕЖА

Глеб Александрович Самсонов, аспирант,

Нина Борисовна Кичайкина, кандидат биологических наук, доцент,
*Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья
имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург),*

Борис Иванович Шейко, профессор, заслуженный тренер России и Казахстана,
*Уральский государственный университет физической культуры, Башкирский институт
физической культуры (филиал) (БашИФК), Уфа*

Аннотация

С точки зрения биомеханики рассмотрены механизмы преодоления "мертвых зон" в жиме штанги лежа. Показано, что неблагоприятными условиями, снижающими скорость штанги в пер-

вой “мертвой зоне”, являются: небольшие значения плеч силы тяги большой грудной и дельтовидной мышц относительно плечевого сустава и достаточно большие – силы тяжести штанги. Неблагоприятным условием, снижающими скорость штанги во второй “мертвой зоне” является недостаточная сила мышц-разгибателей предплечья. Уменьшить влияние неблагоприятных условий и преодолеть первую “мертвую зону” позволяют: изменение траектории штанги, сообщение штанге дополнительного импульса в момент начала отрыва штанги от груди путем толчка ногами в сторону головы, а также выполнение жима штанги лежа в жимовой майке или со Слинг шотом. Чтобы “преодолеть” вторую “мертвую зону”, необходимо развивать силу мышц-разгибателей предплечья.

Ключевые слова: жим штанги лежа, “мертвая зона”.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.10.128.p171-176

OVERCOMING OF “SHADOW ZONES” IN THE BENCH PRESS

Gleb Aleksandrovich Samsonov, the post-graduate student,

*Nina Borisovna Kichaikina, the candidate of biological sciences, senior lecturer,
The Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg,*

*Boris Ivanovich Sheiko, the professor, merited coach of Russia and Kazakhstan,
Ural State University of Physical Culture, Bashkirian State University of Physical Culture
(branch), Ufa*

Annotation

The mechanics of overcoming the “shadow zones” are reviewed from the biomechanics point. It is shown that disadvantageous conditions lowering the bar velocity in the first “shadow zones” are due to the small values of shoulder thrust of the pectoralis major and deltoid muscles of the shoulder joint, and relatively quite large - the gravity of the bar. The disadvantageous condition lowering the bar velocity in the second “shadow zone” is the insufficient strength of forearm extensors. Lowering the impact of disadvantageous conditions and overcoming the first “shadow zones” could be achieved by changing the bar trajectory, by applying the additional impulse to the bar at the beginning of the lift through pushing with the legs in a direction of the head and by performing the bench press wearing the bench shirt or sling shot. In order to overcome the second “shadow zones”, an additional strength training of the forearm extensors is required.

Keywords: the bench press, “sticking region”.

ВВЕДЕНИЕ

Жим штанги лежа – одно из популярных упражнений, применяемых в фитнесе и пауэрлифтинге. Техника движений активно изучается, несмотря на то, что она достаточно проста [3]. Достаточно долго [9, 8, 7, 10] предполагалось наличие только одной “мертвой зоны” при выполнении жима штанги лежа. Однако нам удалось обосновать возможность существования нескольких “мертвых зон”, а также ввести новое понятие “неблагоприятная зона” при выполнении жима штанги лежа [1]. Целью настоящей статьи является обсуждение механизмов “преодоления мертвых зон” при выполнении жима штанги лежа с точки зрения биомеханики.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании принимали участие 10 спортсменов высокой квалификации. Выполнялась видеосъемка (60 кадр/сек) соревновательного варианта жима штанги лежа на горизонтальной скамье с отягощением 100% от максимума. Спортсмены использовали технический элемент “мост” и выполняли жим штанги лежа без экипировки. После этого рассчитывалась вертикальная составляющая скорости грифа штанги в сагиттальной плоскости. Более подробно методика и организация исследования представлена в статье [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ

В статье [1] по-новому обосновывается понятие “мертвая зона” и вводится новое понятие “неблагоприятная зона” (рисунок 1). Критерием возникновения “мертвой зоны” является снижение скорости штанги менее 0,1 м/с (показано на рис.1 штриховой линией). В “неблагоприятной зоне” сила, приложенная к штанге меньше веса штанги [1]. На графике “время-скорость” это выражается в том, что вертикальная составляющая скорости штанги уменьшается от максимальных значений до минимальных.

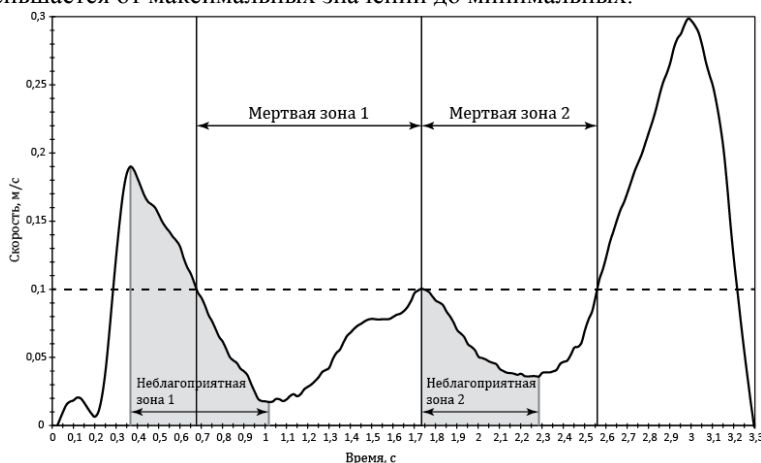


Рис. 1. Схема фазы подъема штанги от груди [1]

Снижение приложенной силы свидетельствует о неблагоприятных для опорно-двигательного аппарата (ОДА) спортсмена условиях:

1. Мышцы атлета (в частности, большие грудные мышцы и передние пучки дельтовидных мышц) имеют небольшое плечо силы тяги [6] относительно плечевого сустава в этой зоне, что препятствует развитию большого мышечного момента, необходимого для преодоления внешней нагрузки.
2. Наоборот, плечо силы тяжести штанги относительно плечевого сустава достаточно большое, создавая значительный момент силы в плечевом суставе.
3. Значительно уменьшается “вклад” энергии упругой деформации, накопленной мышцами атлета при опускании штанги на грудь [5, 10].
4. В случае, если атлет придал штанге дополнительный импульс в начале подъема путем толчка штанги грудью в момент отрыва штанги от груди (как правило, сопровождаемого толчком ногами в сторону головы), вклад этого фактора в разгон штанги также заканчивается.

Все эти факторы приводят к снижению скорости штанги и возникновению отрицательного ускорения. Мы находим, что механизмы преодоления первой и второй “мертвых зон” существенно различаются. Это связано с тем, что для преодоления первой “мертвой зоны” необходимо использовать специальные технические приемы, а для преодоления второй – развивать силу мышц-разгибателей предплечья (трехглавой мышцы плеча).

В процессе тренировки, как правило, всем основным мышцам, участвующим в выполнении жима лежа, уделяется достаточно внимания для их развития. Как правило, когда возрастает сила большой грудной мышцы и передней части дельтовидной мышцы плеча, атлет просто увеличивает значение внешней нагрузки. Поэтому, первая “мертвая зона” продолжает проявляться, так как возрастает не только сила атлета, но и внешнее отягощение. Проявление второй “мертвой зоны” встречается значительно реже (у двух спортсменов из 10) по данным Г.А. Самсонова [1], и она соответствует моменту, когда

атлет уже практически распрямил руки – то есть, когда основная нагрузка ложится на трехглавую мышцу плеча. При этом, соотношение силы трехглавой мышцы и большой грудной мышцы может быть не в пользу трехглавой мышцы. Более того, мы не видим возможности использовать какой-либо технический прием для преодоления второй “мертвой зоны” – в этом случае необходимо развивать именно силу мышц-разгибателей предплечья.

Невозможность преодоления первой “мертвой зоны” просто за счет роста силовых показателей мышц приводит нас к необходимости использовать специальные технические приемы, которые позволяют изменять механические условия, с которыми сталкиваются мышцы атлета в первой “неблагоприятной зоне”, и за счет их “улучшения” обеспечивать преодоление первой “мертвой зоны”. Таких приемов мы видим три:

1. Смещение штанги в сторону головы, приводящее к уменьшению плеча силы тяжести штанги относительно плечевого сустава и, соответственно, уменьшению момента силы тяжести штанги относительно плечевого сустава.

2. Сообщение штанге дополнительного импульса в момент начала отрыва штанги от груди путем толчка ногами в сторону головы, приводящего к передаче импульса от ног к штанге через грудь атлета [3].

3. Использование жимовой майки и (или) Слинг Шота [4].

Смещение штанги в сторону головы предполагает коррекцию траектории, по которой атлет перемещает штангу. Это требование согласовывается с мнением Б.И. Шейко [3]. Из трех вариантов траектории штанги, свойственной спортсменам с высокими и стабильными результатами, два варианта характеризуются смещением штанги в сторону головы. Мы считаем, что идеальная траектория движения штанги является следующей (рис. 2).



Рис. 2. Траектория ЦТ штанги при выполнении жима штанги лежа

Как видно из рисунка, в момент “срыва” штанги от груди, штанга должна двигаться по траектории, близкой к вертикальной, до начала “неблагоприятной зоны” (до тех пор, пока скорость штанги не достигнет своего максимального значения). Затем спортсмен должен смещать штангу в сторону головы. Это связано с тем, что большая грудная мышца уже сильно сокращена, ее плечо силы тяги относительно плечевого сустава невелико, и основная нагрузка ложится на переднюю часть дельтовидной мышцы. При смещении штанги в сторону головы уменьшается плечо и момент силы тяжести штанги относительно плечевого сустава, и соответственно снижается нагрузка на передние и средние пучки дельтовидной мышцы. Коррекция траектории штанги в данном случае осуществляется средними пучками дельтовидной мышцы. Поэтому, необходимо также уделять им внимание в процессе специальной силовой подготовки. Прием, позволяющий передать штанге дополнительный импульс в момент срыва штанги с груди предложен

Б.И. Шейко [3]. Спортсмены высокого класса при выполнении “срыва” штанги от груди включают в работу ноги. Перед “срывом” штанги от груди спортсмен делает толчок ногами от пола в сторону головы. В результате этого механический импульс передается штанге (которая в этот момент находится на груди спортсмена). Если атлет успевает “подхватить руками” (вовремя мощно активировать мышцы верхнего плечевого пояса и рук) этот небольшой импульс (импульс равен массе штанги умноженной на ее скорость) – это помогает ему в начале движения придать штанге большую скорость. Но не все спортсмены во время толчка ногами и движения туловищем “подключают” руки. Если они не успевают это сделать – импульс теряется. Более того, если таз сместится слишком высоко вверх, то ягодичные мышцы оторвутся от жимовой скамьи и попытка не будет засчитана [2].

Главное преимущество спортсмена, выполняющего жим штанги лежа в жимовой майке и (или) со Слинг Шотом в том, что он получает дополнительную помощь при “срыве” штанги от груди. Жимовая майка и Слинг Шот играют роль “дополнительной пружины”, помогающей спортсмену быстрее выйти на пик скорости: “выстреливать”, что позволяет легче пройти первую “мертвую зону” и успешно закончить выполнение упражнения [4].

Спортсменам, соревнующимся как в жимовой майке, так и без неё, для преодоления первой “мертвой зоны” одинаково важно в фазе подъема прикладывать максимум силы, создавая большой начальный импульс штанги. Это позволяет разогнать штангу в начале движения, а впоследствии, за счет набранной скорости, преодолеть “мертвую зону”, в которой атлет не может приложить необходимую силу.

Если имеет место только вторая “мертвая зона” – то есть уменьшение вертикальной скорости штанги в конце фазы подъема штанги – необходимо уделить особое внимание развитию силовых качеств 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Рассмотрены механизмы появления и преодоления двух “мертвых зон”, возникающих при выполнении жима штанги лежа с максимальным отягощением. Причиной снижения вертикальной скорости штанги и появления первой “мертвой зоны” являются:

- уменьшение значений плеч сил тяги большой грудной и дельтовидной мышц в начале фазы отрыва штанги от груди, в то время как значения плеча силы тяжести штанги относительно плечевого сустава достаточно высокие.
- уменьшение энергии упругой деформации мышц, накопленной в фазе опускания штанги на грудь.

2. Для преодоления неблагоприятных условий, вызывающих появление первой “мертвой зоны” необходимо использовать изменение траектории штанги, передачу импульса от ног штанге в фазе подъема, а также жимовую майку и (или) Слинг Шот.

3. Для преодоления неблагоприятных условий, вызывающих появление второй “мертвой зоны” необходимо повысить силу мышц-разгибателей предплечья (трехглавой мышцы плеча).

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Механизм передачи импульса от ног штанге при выполнении жима штанги лежа / А.В. Самсонова, Б.И. Шейко, Н.Б. Кичайкина, Г.А. Самсонов // Труды кафедры биомеханики универси-

тета им. П.Ф. Лесгафта. – 2014. – Вып. 8. – С. 34-37.

3. Шейко, Б.И. Пауэрлифтинг. От новичка до мастера / Б.И. Шейко. – М. : Медиагрупп “Активформула”, 2013. – 403 с. – ISBN 978-5-906299-05-5.

4. Что дает спортсмену жимовая майка? / Б.И. Шейко, Б.Г. Лукьянов, В.С. Фетисов, О.А. Дудов, П.В. Репина // Железный мир. – 2007. – № 4. – С. 128-133.

5. Elliott, B.C. A biomechanical analysis of the sticking region in the bench press / B. C. Elliott, G. J. Wilson, G. Kerr // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 1989. – Vol. 21. – № 4. – P. 450-462.

6. Evangelista, P. DCSS. Power Mechanics for Power Lifters / P. Evangelista. – NY : Olympian's News, 2011. – 768 p. – ISBN 8895782488.

7. Król, H. Complex analysis of movement in evaluation of flat bench press performance / H. Król, A. Golas, G. Sobota // *Acta of bioengineering and biomechanics*. – 2010. – Vol. 12. – № 2. – P. 93-98.

8. A comparison between free-weight and isokinetic bench pressing / J.E. Lander, B.T. Bates, J.A. Sawhill, J. Hamill // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 1985. – Vol. 17. – № 3. – P. 344-353.

9. Madsen, N. Kinematic factors influencing performance and injury risk in the bench press exercise / N. Madsen, T. McLaughlin // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. – 1984. – Vol. 16. – № 4. – P. 376-381.

10. Van den Tillaar, R. Is the occurrence of the sticking region the result of diminishing potentiation in bench press? / R. van den Tillaar, A.H. Saeterbakken, G. Ettema // *Journal of Sports Sciences*. – 2012. – Vol. 30. – № 6. – P. 591-599.

REFERENCES

1. Samsonov, G.A. (2015), “Defining and identifying “The sticking period” in a bench press: a new approach”, *Russian Journal of Biomechanics*, Vol. 19, No. 3, pp. 296-306.

2. Samsonova, A.V., B.I. Sheiko, N.B. Kichaikina, & G.A. Samsonov (2014), “The mechanics of the momentum transfer from the feet to the bar during the bench press”, *Proceedings of the Department of Biomechanics of Lesgaft University*, Vol 8, pp.34-37.

3. Sheiko, B. I. (2013), “Basic concepts of biomechanics and technology in powerlifting”, In Sheiko, B.I. (Ed.), *Powerlifting. From Novice to Master*, Medyagruppa “Aktifformula”, Moscow, pp. 177-278.

4. Shejko, B.I., Lukyanov B.G., Fetisov V., Dudov O.A. & Repina P.V. (2007), “What makes an athlete Bench Press T-shirt?”, *Iron World*, No. 4, pp. 128-133.

5. Elliott, B. C., Wilson, G. J. & Kerr, G. (1989), “A biomechanical analysis of the sticking region in the bench press”, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 21, No 4, pp. 450-462.

6. Evangelista, P. (2011), *DCSS. Power mechanics for power lifters*, Olympian's News, NY, ISBN 8895782488.

7. Król, H. Golas, A. & Sobota, G. (2010), “Complex analysis of movement in evaluation of flat bench press performance”, *Acta of bioengineering and biomechanics*, Vol. 12, No 2, pp. 93-98.

8. Lander, J.E., Bates, B.T., Sawhill, J.A. & Hamill J. (1985), “A comparison between free-weight and isokinetic bench pressing”, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 17, No 3, pp. 344-353.

9. Madsen, N. & McLaughlin, T. (1984), “Kinematic factors influencing performance and injury risk in the bench press exercise”, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 16, No 4, pp. 376-381.

10. Van den Tillaar, R., Saeterbakken, A. H. & Ettema, G. (2012), “Is the occurrence of the sticking region the result of diminishing potentiation in bench press?”, *Journal of Sports Sciences*, Vol.30, No 6, pp. 591-599.

Контактная информация: samsonov.gleb@gmail.com

Статья поступила в редакцию 20.10.2015.