

ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ШТАНГИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЖИМА ШТАНГИ ЛЁЖА МУЖЧИНАМИ И ЖЕНЩИНАМИ

А.В. Самсонова, Г.П. Виноградов, Ф.Е. Захаров, А.Н. Ночкин, И.Э. Барникова
Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, г. Санкт-Петербург, Россия

Цель исследования: сравнительный анализ влияния технических приёмов на механические характеристики перемещения штанги в жиме штанги лёжа мужчинами и женщинами. **Материалы и методы.** В исследовании принимали участие квалифицированные пауэрлифтеры – 9 мужчин и 7 женщин. Выполнялась фотосъёмка двух статических положений спортсменов при выполнении жима штанги лёжа: 1 – штанга на вытянутых руках и 2 – штанга касалась грудной клетки спортсмена. Исследовались три варианта опускания штанги к груди: 1 – без «сведения» лопаток и прогиба в поясничном отделе позвоночника; 2 – со «сведением» лопаток, без прогиба в поясничном отделе позвоночника; 3 – со «сведением лопаток» и прогибом в поясничном отделе позвоночника («мост»). Масса штанги была равна $144,1 \pm 9,9$ кг (мужчины) и $55,0 \pm 6,2$ кг (женщины). Оценивались: модуль перемещения штанги (S) из статического положения 1 в положение 2, а также проекции перемещения штанги на горизонтальную (S_x) и вертикальную (S_y) оси. **Результаты.** При использовании варианта 2 значение S достоверно ($p < 0,05$) уменьшается на $2,4 \pm 0,8$ см (мужчины) и $4,0 \pm 1,1$ см (женщины), а варианта 3 – на $6,7 \pm 0,9$ см (мужчины) и $5,1 \pm 1,3$ см (женщины) по сравнению с вариантом 1. Во всех вариантах жима штанги лёжа значения S и S_y у женщин меньше, чем у мужчин, однако различия недостоверные ($p > 0,05$). **Заключение.** Применение спортсменами технических приёмов «сведение лопаток» и «мост» позволяет достоверно уменьшить значения S и S_y при выполнении жима штанги лёжа мужчинами и женщинами.

Ключевые слова: жим штанги лёжа, «мост», механические характеристики перемещения штанги, пауэрлифтеры-мужчины, пауэрлифтеры-женщины.

Введение. Для достижения максимального результата в жиме штанги лёжа спортсмены применяют технический приём – «мост» [1, 7, 18, 19]. Этот приём осуществляется за счет сильного «сведения» лопаток [5] и прогиба в поясничном отделе позвоночника [14]. Поэтому элитные пауэрлифтеры характеризуются гипертрофированной мышцей-разгибателем позвоночника [13].

Доказано, что применение технического приёма «мост» при выполнении жима штанги лёжа, как и широкого хвата штанги [10, 17], позволяет уменьшить перемещение штанги в сагиттальной плоскости [7, 9, 16], преодолеть «мертвые зоны» [3, 4, 8,] и тем самым показать более высокий результат. Это связано с тем, что при использовании технического приёма «мост» активнее функционируют более сильные части большой грудной мышцы – грудинно-рёберная и брюшная [2, 9, 12, 16]. Установлено, что вес штанги (имеется в виду сила, с которой штанга действует на верхние

конечности спортсмена) при её опускании к груди влияет на прогиб в поясничном отделе позвоночника и уменьшает его, если недостаточно активно функционируют мышцы нижних конечностей [11, 16, 20].

В исследованиях А.В. Самсоновой с соавт. [6], проведенных на пауэрлифтерах-мужчинах высокой квалификации, было установлено, что технический приём «сведение» лопаток позволяет достоверно уменьшить модуль перемещения штанги, соответствующей максимальным возможностям спортсмена, на 2,5 см, а технический приём «мост» – на 6,7 см. Однако в исследованиях А.Г. Ramos et al. [15] не установлено достоверных различий в вертикальной составляющей перемещения штанги при выполнении жима штанги с выполнением технического приёма «мост» и без его применения.

Следует отметить, что до настоящего времени отсутствуют сведения о влиянии технических приёмов «сведение» лопаток и

«мост» на механические характеристики перемещения штанги при выполнении жима штанги лёжа женщинами-пауэрлифтерами. Также не проведен сравнительный анализ значений механических характеристик перемещения штанги у мужчин и женщин.

Цель исследования заключалась в сравнительном анализе влияния технических приёмов «сведение» лопаток и «мост» на механические характеристики перемещения штанги в жиме штанги лёжа мужчинами и женщинами.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие шестнадцать пауэрлифтеров высокой квалификации (9 мужчин и 7 женщин) (табл. 1). Возраст исследуемых варьировал от 18 до 22 лет.

полнении статистической обработки данных рассчитывались среднее арифметическое (M) и ошибка среднего арифметического (m). Проверка статистических гипотез осуществлялась посредством критерия Фридмана. Апостериорный анализ выполнялся посредством критериев Стьюдента для независимых и связанных выборок. До проведения исследования все спортсмены в соревновательных условиях выполняли жим штанги с целью определения их максимального результата. Было установлено, что среднее значение массы штанги, соответствующее максимальным возможностям мужчин, равно 144 ± 9 кг, а женщин – $55,0 \pm 6,2$ кг.

При проведении исследования опускание штанги к груди осуществлялось в разных

Таблица 1
Table 1

Антропометрические характеристики участников эксперимента ($M \pm m$)
Anthropometric characteristics of the sample ($M \pm m$)

Показатели / Data	Мужчины / Male (n = 9)	Женщины / Female (n = 7)	Статистический вывод Statistical conclusion
Рост, см / Body length, cm	$177,1 \pm 2,4$	$163,4 \pm 2,9$	$p < 0,01$
Вес, кг / Body mass, kg	$85,8 \pm 5,0$	$61,1 \pm 4,1$	$p < 0,01$
Длина плеча, см / Arm length, cm	$32,8 \pm 0,7$	$28,1 \pm 0,7$	$p < 0,001$
Длина предплечья, см / Forearm length, cm	$27,1 \pm 0,6$	$23,1 \pm 0,9$	$p < 0,01$

Применялись следующие методы исследования: антропометрия, фотосъёмка с последующим биомеханическим анализом и статистическая обработка данных. Антропометрические исследования заключались в измерении роста, веса, длины плеча и предплечья спортсменов. Посредством фотосъёмки регистрировались координаты маркера, наклеенного на центр торца грифа штанги в исходном (штанга на вытянутых руках) и конечном (штанга касалась грудной клетки) положении спортсмена (2) в фазе опускания штанги к груди (см. рисунок). После этого посредством программы Adobe Photoshop совмещались исходное (1) и конечное положение спортсмена (2). Принималось упрощение, по которому модуль перемещения штанги в фазе опускания штанги к груди не отличался от модуля перемещения штанги в фазе подъёма. Оценивались следующие механические характеристики движения штанги: модуль перемещения штанги (S) из статического положения 1 в положение 2, а также проекции перемещения штанги на горизонтальную (S_x) и вертикальную (S_y) оси, см. рисунок. При вы-

вариантах: вариант 1 – без «сведения» лопаток и прогиба в поясничном отделе позвоночника; вариант 2 – со «сведением» лопаток, без прогиба в поясничном отделе позвоночника, вариант 3 – со «сведением» лопаток и прогибом в поясничном отделе позвоночника (технический приём «мост»). Все упражнения выполнялись спортсменами на вдохе.

Результаты исследования. Согласно предшествующим результатам [6] установлено, что технические приёмы «сведение» лопаток и «мост» позволяют уменьшить модуль перемещения штанги максимальной массы пауэрлифтерами-мужчинами. Аналогичную картину демонстрируют пауэрлифтеры-женщины (табл. 2). Модуль перемещения штанги (S) за счет «сведения» лопаток (вариант 2) достоверно ($p < 0,05$) уменьшается по сравнению с выполнением жима штанги без использования технических приёмов на $4,0 \pm 1,1$ см. За счет применения «моста» (вариант 3) женщины уменьшают модуль перемещения штанги на $5,1 \pm 1,3$ см ($p < 0,05$).

У женщин, как и у мужчин уменьшение модуля перемещения штанги при выполнении



Исходное и конечное статические положения спортсмена и штанги при опускании штанги максимальной массы к груди женщинами с использованием варианта 3 («мост»): S – перемещение штанги из положения 1 в положение 2; S_x – проекция перемещения штанги на горизонтальную ось; S_y – проекция перемещения штанги на вертикальную ось

The initial and final static positions of the athlete and the bar when lowering the bar of maximum weight to the chest by women using option 3 (arching the lower back): S – bar displacement from position 1 to position 2; S_x – a projection of bar displacement on the horizontal axis; S_y – a projection of bar displacement on the vertical axis

Таблица 2
Table 2

Механические характеристики ($M \pm m$) перемещения штанги в фазе опускания штанги к груди у мужчин ($n = 9$) и женщин ($n = 7$)
Mechanical characteristics ($M \pm m$) of bar displacement when lowering the bar to the chest in men ($n = 9$) and women ($n = 7$)

Механические характеристики перемещения штанги Mechanical characteristics of bar displacement	Пол Gender	Вариант 1 Option 1	Вариант 2 Option 2	Вариант 3 Option 3
S , см / cm	Мужчины / Males	$33,7 \pm 1,3$	$31,3 \pm 1,7^\dagger$	$27,0 \pm 1,8^\ddagger\#$
	Женщины / Females	$30,0 \pm 2,6$	$26,0 \pm 3,0^\dagger$	$24,9 \pm 2,6^\ddagger$
S_x , см / cm	Мужчины / Males	$10,0 \pm 0,8$	$11,1 \pm 0,8$	$7,8 \pm 0,6$
	Женщины / Females	$6,9 \pm 1,2^*$	$6,1 \pm 1,6^*$	$8,7 \pm 0,6$
S_y , см / cm	Мужчины / Males	$32,1 \pm 1,4$	$29,0 \pm 1,9^\dagger$	$25,8 \pm 1,8^\ddagger\#$
	Женщины / Females	$28,9 \pm 2,8$	$25 \pm 3^\dagger$	$23,2 \pm 2,6^\ddagger$

Примечание. * – достоверные различия ($p < 0,05$): между мужчинами и женщинами по данному показателю в конкретном варианте; † – различия между 1 и 2 вариантом; ‡ – различия между 1-м и 3-м вариантом; $\#$ – различия между 2-м и 3-м вариантом; S – модуль перемещения штанги; S_x – проекция перемещения штанги на горизонтальную ось; S_y – проекция перемещения штанги на вертикальную ось.

Note. * – statistical significance at $p < 0.05$ between males and females; † – significance between option 1 and 2; ‡ – significance between option 1 and 3; $\#$ – significance between option 2 and 3; S – module of bar displacement; S_x – projection of bar displacement on the horizontal axis; S_y – projection of bar displacement on the vertical axis.

технических приёмов «сведение» лопаток и «мост» происходит за счет снижения вертикальной проекции перемещения штанги (S_y). При использовании женщинами второго варианта вертикальная проекция перемещения штанги (S_y) уменьшается на $4,1 \pm 1,1$ см, а при выполнении жима штанги с использованием «моста» – на $5,7 \pm 1,3$ см. Установлено также, что применение пауэрлифтерами-женщинами технических приемов «сведение» лопаток и «мост» не оказывает достоверного влияния на изменение значений горизонтальной проекции (S_x) перемещения штанги (см. табл. 2).

Во всех вариантах жима штанги лёжа модуль перемещения S и вертикальной проекции перемещения S_y штанги (см. табл. 2) у женщин меньше, чем у мужчин, однако различия недостоверные, несмотря на то, что по антропометрическим показателям пауэрлифтеры-мужчины достоверно превышают характеристики пауэрлифтеров-женщин (см. табл. 1).

Заключение. Используя технические приёмы «сведение» лопаток и «мост», спортсмены (мужчины и женщины) уменьшают модуль перемещения штанги из положения 1 в положение 2. Технические приёмы «сведение» лопаток и «мост» не оказывают достоверного влияния на проекцию перемещения штанги по горизонтали (S_x).

Во всех вариантах жима штанги лёжа модуль перемещения S и вертикальной проекции перемещения S_y штанги у женщин меньше, чем у мужчин, однако различия недостоверные ($p > 0,05$), несмотря на то, что по антропометрическим показателям пауэрлифтеры-мужчины достоверно ($p < 0,01$) превышают характеристики пауэрлифтеров-женщин. У них более длинное плечо и предплечье. Возможно, женщины компенсируют это большим прогибом в поясничном отделе позвоночника.

Отличие результатов, полученных в настоящем исследовании, от данных A.G. Ramos et al. [15], в которых установлено, что технический приём «мост» не влияет на изменение вертикальной составляющей перемещения штанги, вероятно, связано с двумя факторами. Во-первых, в настоящем исследовании принимали участие пауэрлифтеры более высокой квалификации (отношение максимального результата в жиме штанги лёжа к массе спортсмена в нашем исследовании составило $1,67 \pm 0,05$, а в исследовании A.G. Ramos et al.

[15] – $1,35 \pm 0,20$). Во-вторых, возможно различие в антропометрических характеристиках исследуемых (длины плеча), так как этот показатель имеет положительную взаимосвязь с вертикальной составляющей перемещения.

Литература

1. Дворкин, Л.С. Тяжелая атлетика / Л.С. Дворкин. – М.: Совет. спорт, 2005. – 600 с.
2. Делавье, Ф. Анатомия силовых упражнений для мужчин и женщин / Ф. Делавье; пер. с англ. яз. А.В. Бруенок и др.; под ред. И.В. Колябина. – М.: Рипол-классик, 2016. – 192 с.
3. Самсонов, Г.А. Новый подход к определению понятия и выявлению «мертвой зоны» в жиме штанги лёжа / Г.А. Самсонов // Рос. журнал биомеханики. – 2015. – Т. 19. – № 3. – С. 296–306.
4. Самсонов, Г.А. Преодоление «мертвых зон» при выполнении жима штанги лёжа / Г.А. Самсонов, Н.Б. Кичайкина, Б.И. Шейко // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 10 (128). – С. 171–176. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.10.128.p171-176
5. Самсонов, Г.А. Электрическая активность широчайшей мышцы спины при жиме штанги лёжа на горизонтальной скамье / Г.А. Самсонов, Д.Д. Дальский // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта, 2015. – № 8 (126). – С. 137–142. DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.08.126.p137-142
6. Самсонова, А.В. Влияние технических приемов «сведение лопаток» и «мост» на механические характеристики движения штанги при выполнении жима штанги лёжа / А.В. Самсонова, Г.П. Виноградов, Ф.Е. Захаров и др. // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 8 (138). – С. 181–186.
7. Шейко, Б.И. Пауэрлифтинг. От новичка до мастера / Б.И. Шейко. – М.: Медиа-групп «Актиформула», 2013. – 403 с.
8. Arandjelovich, O. Understanding and overcoming the sticking point in resistance exercise / O. Arandjelovich, J. Kompf // Sports Medicine. – 2016. – Vol. 46. – P. 1–12. DOI: 10.1007/s40279-015-0460-2
9. Evangelista, P. DCSS. Power mechanics for power lifters / P. Evangelista. – Figline Valdarno: Sandro Ciccarelli Editore, 2015. – 768 p.
10. Gilbert, G. Maximum grip width regulations in powerlifting discriminate against larger athletes / G. Gilbert, A. Lees // Journal of Sport

Sciences. – 2003. – No. 4. – P. 173–178. DOI: 10.4324/9780203987858

11. *Inter-subject variability of muscle synergies during bench press in power lifters and untrained individuals* / M. Kristiansen, P. Madeleine, E.A. Hansen, A. Samani // *Scand J Med Sci Sports.* – 2015. – No. 25 (1). – P. 89–97. DOI: 10.1111/sms.12167

12. *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. – No. 2. – P. 93–98.

13. *McGill, S. Ultimate back fitness and performance* / S. McGill. – Waterloo: Wabuno Publ., 2009. – 317 p.

14. *Medrano, C.I. Eficacia y seguridad del press de banca. Revisión* / C.I. Medrano, D.A. Cantalejo // *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte.* – 2008. – Vol. 8. – No. 32. – P. 338–352.

15. *Differences in the one-repetition maximum and load-velocity profile between the flat and arched bench press in competitive powerlifters* / A.G. Ramos, A.P. Castilla, F.J. Macias

Villar et al. // Sports Biomechanics. – 2018. – P. 1–13. DOI: 10.1080/14763141.2018.1544662

16. *Rippetoe, M. Starting strength basic barbell training* / M. Rippetoe, S. Bradford. – Wichita Falls, Texas: Aasgard Company Publ., 2011. – 371 p.

17. *The effects of bench press variations in competitive athletes on muscle activity and performance* / A.H. Saeterbakken, D.A. Mo, S. Scott, V. Andersen // *Journal of Human Kinetics.* – 2017. – Vol. 57. – P. 61–71. DOI: 10.1515/hukin-2017-0047

18. *Sheiko, B. Bench press technique* / B. Sheiko, V. Fetisov // *Powerlifting USA.* – 2010. – No. 1. – P. 12–13, 70–71.

19. *Tungate, P. The bench press. A comparison between flat-back and arched-back techniques* / P. Tungate // *Strength and Conditioning Journal.* – 2019. – Vol. 41. – No. 5. – P. 86–89. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000494

20. *Van den Tillaar, R. The “sticking period” in bench press* / R. van den Tillaar, G. Ettema // *Journal of Sports Sciences.* – 2010. – Vol. 28. – No. 5. – P. 529–535. DOI: 10.1080/02640411003628022

Самсонова Алла Владимировна, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой биомеханики, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта. 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Декабристов, 35. E-mail: alla.samsonova.spb@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3599-8280.

Виноградов Геннадий Петрович, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики атлетизма, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта. 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Декабристов, 35. E-mail: g.vinogradov@lesgaft.spb.ru, ORCID: 0000-0001-5300-4361.

Захаров Федор Евгеньевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры биомеханики, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта. 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Декабристов, 35. E-mail: zfedor87@gmail.com, ORCID: 0000-0002-2153-7662.

Ночкин Алексей Николаевич, магистр кафедры биомеханики, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта. 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Декабристов, 35. E-mail: nochkin.96@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5574-0175.

Барникова Ирина Эдуардовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры биомеханики, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта. 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Декабристов, 35. E-mail: barnikova@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2466-2300.

Поступила в редакцию 25 сентября 2020 г.

THE EFFECT OF TECHNIQUES ON MECHANICAL CHARACTERISTICS OF BAR KINEMATICS WHILE PERFORMING THE BENCH PRESS BY MEN AND WOMEN

A.V. Samsonova, *alla.samsonova.spb@gmail*, ORCID: 0000-0003-3599-8280,
G.P. Vinogradov, *g.vinogradov@lesgaft.spb.ru*, ORCID: 0000-0001-5300-4361,
F.E. Zakharov, *zfedor87@gmail.com*, ORCID: 0000-0002-2153-7662,
A.N. Nochkin, *nochkin.96@mail.ru*, ORCID: 0000-0002-5574-0175,
I.E. Barnikova, *barnikova@gmail.com*, ORCID: 0000-0003-2466-2300

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg, Russian Federation

Aim. The paper deals with a comparative analysis of the effect introduced by variable techniques on the mechanical characteristics of bar kinematics when performing the bench press by men and women. **Materials and methods.** The study involved nine male and seven female skilled powerlifters. A photo of two static positions of athletes was taken when performing the bench press: 1 – the bar on outstretched arms and 2 – the bar on the athlete's chest. Lowering the bar to the chest was performed with three options: 1 – without pulling the shoulder blades together and without arching the lower back, 2 – with pulling the shoulder blades together and without arching the lower back, 3 – with pulling the shoulder blades together and arching the lower back (the bridge exercise). The barbell was: 144.1 ± 9.9 kg (men) and 55.0 ± 6.2 kg (women). The following characteristics were evaluated: the module for bar displacement (S) between position 1 and position 2, as well as the projection of bar displacement on the horizontal (S_x) and vertical axis (S_y). **Results.** When using option 2, the S value significantly ($p < 0.05$) decreased by 2.4 ± 0.8 cm (men) and 4.0 ± 1.1 cm (women), when using option 3 – by 6.7 ± 0.9 cm (men) and 5.1 ± 1.3 cm (women) compared to option 1. In all options of the bench press the S value and the S_y value were lower for women than for men but the differences were not significant ($p > 0.05$). **Conclusion.** Both pulling the shoulder blades together and arching the lower back allow to reliably reduce the S and S_y values during the bench press in both men and women.

Keywords: bench press, arching the lower back, bar kinematics, male powerlifters, female powerlifters.

References

1. Dvorkin L.S. *Tyazhelaya atletika* [Weightlifting]. Moscow, Soviet Sport Publ., 2005. 600 p.
2. Delavier F. *Anatomiya silovykh uprazhneniy dlya muzhchin i zhenshchin* [Guide des Mouvements de Musculation]. Transl. from Engl. A.V. Bruenok et al. Moscow, Ripoll-Classical Publ., 2016. 192 p.
3. Samsonov G.A. [Defining and Identifying the Sticking Period in a Bench Press. A New Approach]. *Rossiyskiy zhurnal biomekhaniki* [Russian Journal of Biomechanics], 2015, vol. 19, no. 3, pp. 296–306. (in Russ.)
4. Samsonov G.A., Kichaikina N.B., Sheiko B.I. [Overcoming of Shadow Zones in the Bench Press]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University], 2015, no. 10 (128), pp. 171–176. (in Russ.) DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.10.128.p171-176
5. Samsonov G.A., Dalsky D.D. [Electrical Activity of the M. Latissimus Dorsi During the Bench Press]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University], 2015, no. 8 (126), pp. 137–142. (in Russ.) DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.08.126.p137-142
6. Samsonova A.V., Vinogradov G.P., Zakharov F.E. et al. [Effect of Pulling the Shoulder Blades Together and the Bridging on the Mechanical Properties of the Bar Motion When Performing the Horizontal Bench Press]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University], 2016, no. 8 (138), pp. 181–186. (in Russ.)

7. Sheiko B.I. *Powerlifting. Ot novichka do mastera* [Powerlifting. From Novice to Master]. Moscow, Aktiformula Publ., 2013. 403 p.
8. Arandjelovich O., Kompf J. Understanding and Overcoming the Sticking Point in Resistance Exercise. *Sports Medicine*, 2016, vol. 46, pp. 1–12. DOI: 10.1007/s40279-015-0460-2
9. Evangelista P. *Power Mechanics for Power Lifters*. Figline Valdarno: Sandro Ciccarelli Editore, 2015. 768 p.
10. Gilbert G., Lees A. Maximum Grip Width Regulations in Powerlifting Discriminate Against Larger Athletes. *Journal of Sport Sciences*, 2003, no. 4, pp. 173–178. DOI: 10.4324/9780203987858
11. Kristiansen M., Madeleine P., Hansen E.A., Samani A. Inter-Subject Variability of Muscle Synergies during Bench Press in Power Lifters and Untrained Individuals. *Scand J Med Sci Sports*, 2015, no. 25 (1), pp. 89–97. DOI: 10.1111/sms.12167
12. Król H., Golas A., Sobota G. Complex Analysis of Movement in Evaluation of Flat Bench Press Performance. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 2010, vol. 12, no. 2, pp. 93–98.
13. McGill S. *Ultimate Back Fitness and Performance*. Waterloo, Wabuno Publ., 2009. 317 p.
14. Medrano C.I., Cantalejo D.A. Eficacia y Seguridad del Press de Banca. Revisión. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Fisica y del Deporte*, 2008, vol. 8, no. 32, pp. 338–352.
15. Ramos A.G., Castilla A.P., Macias Villar F.J. et al. Differences in the One-repetition Maximum and Load-Velocity Profile Between the Flat and Arched Bench Press in Competitive Powerlifters. *Sports Biomechanics*, 2018, pp. 1–13. DOI: 10.1080/14763141.2018.1544662
16. Rippetoe M., Bradford S. *Starting Strength Basic Barbell Training*. Wichita Falls, Texas, Aasgard Company Publ., 2011. 371 p.
17. Saeterbakken A.H., Mo D-A., Scott S., Andersen V. The Effects of Bench Press Variations in Competitive Athletes on Muscle Activity and Performance. *Journal of Human Kinetics*, 2017, vol. 57, pp. 61–71. DOI: 10.1515/hukin-2017-0047
18. Sheiko B., Fetisov V. Bench Press Technique. *Powerlifting USA*, 2010, no. 1, pp. 12–13, 70–71.
19. Tungate P. The Bench Press. A Comparison between Flat-Back and Arched-Back Techniques. *Strength and Conditioning Journal*, 2019, vol. 41, no. 5, pp. 86–89. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000494
20. Van den Tillaar R., Ettema G. The “Sticking Period” in Bench Press. *Journal of Sports Sciences*, 2010, vol. 28, no. 5, pp. 529–535. DOI: 10.1080/02640411003628022

Received 25 September 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Влияние технических приёмов на механические характеристики перемещения штанги при выполнении жима штанги лёжа мужчинами и женщинами / А.В. Самсонова, Г.П. Виноградов, Ф.Е. Захаров и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 4. – С. 96–102. DOI: 10.14529/hsm200411

FOR CITATION

Samsonova A.V., Vinogradov G.P., Zakharov F.E., Nochkin A.N., Barnikova I.E. The Effect of Techniques on Mechanical Characteristics of Bar Kinematics While Performing the Bench Press by Men and Women. *Human Sport. Medicine*, 2020, vol. 20, no. 4, pp. 96–102. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm200411