

УДК 796.894

**Эффективность сорокасекундной гипервентиляции в повышении
производительности в жиме штанги лежа**

Налетов Александр Андреевич

*Национальный государственный Университет физической культуры, спорта
и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург*

Аннотация. Кратковременная, произвольная гипервентиляция (ГВ) перед выполнением упражнений может выступать как средство повышения работоспособности спортсменов. Гипервентиляция привлекательна своей доступностью и не требует предварительной подготовки. В связи с этим становится актуальной проблема изучения применения гипервентиляции в жиме штанги лежа, а именно её эффективности для увеличения производительности. В статье представлено исследование по определению эффективности 40-секундной гипервентиляции в повышении производительности в жиме штанги лежа. Кратковременная гипервентиляция перед силовыми подходами может быть эффективным средством повышения работоспособности в тренировочном процессе.

Ключевые слова: пауэрлифтинг, жим штанги лежа, гипервентиляция, фитнес, силовые тренировки.

**Effectiveness of 40 seconds of pre-exercise hyperventilation in improving
bench press performance**

Naletov Alexander Andreevich

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

Abstract. Short-term pre-exercise hyperventilation (HV) is potentially one of the valuable low-cost performance-enhancing tools. Hyperventilation as ergogenic method could be performed by anyone and does not require any preparation beforehand. In this regard investigation of effectiveness of short-term pre-exercise hyperventilation and the methodology of its application becomes relevant. The aim of our study was to investigate the effectiveness of pre-exercise hyperventilation in improving bench press performance. Short-term hyperventilation before sets of bench press exercise can be an effective means of improving performance in the training process.

Keywords: powerlifting, bench press, hyperventilation, fitness, strength training.

ВВЕДЕНИЕ. Тренировочный процесс спортсменов требует постоянного повышения объема и интенсивности тренировочной нагрузки. Множество факторов могут влиять на эффективность выполнения тренировочного плана, поэтому атлеты могут прибегать к использованию различных эргогенных средств. Одним из таких средств является гипервентиляция. На данный момент существует множество исследований эффективности гипервентиляции на производительность различных видов спортивной деятельности. Примечательна тенденция к сокращению продолжительности гипервентиляции в исследованиях, так в ранних работах предлагалась гипервентиляция от пяти до двадцати минут. Стоит отметить, используется также гипервентиляция меньше минуты [1]. Такая гипервентиляция, в отличие от продолжительности более минуты, может быть использована в тренировочном процессе на регулярной основе и не приводит к отрицательным эффектам. Одним из основных предполагаемых механизмов повышения производительности после гипервентиляции является повышение рН. Это повышение рН перед рабочим подходом может служить буфером, продлевающим работу мышц, до снижения кислотно-щелочного равновесия, что приводит к утомлению [2]. Манипуляциям с кислотно-щелочным равновесием посвящено множество статей в различных видах спорта. Основное применение можно найти в исследованиях преимущественно с кратковременной нагрузкой [3].

Было показано, что прием пищевой соды значительно повышает силовую выносливость, но может сопровождаться вздутием, болями в животе и рвотой. Также прием пищевой соды не повышает силовые показатели [4]. В исследовании эффективности влияния гипервентиляции на производительность в жиме штанги лежа [1, 5] было обнаружено повышение рН, как в схожих исследованиях с применением пищевой соды. Гипервентиляция как средство повышения работоспособности привлекательна своей доступностью и не требует в отличие от приема пищевой соды предварительной подготовки. В связи с этим становится актуальной проблема изучения применения гипервентиляции в жиме штанги лежа, а именно её эффективности для увеличения производительности и методики её применения. Поэтому целью нашего исследования является определение эффективности 40-секундной гипервентиляции в повышении производительности в жиме штанги лежа. Мы предположили, что 40-секундная гипервентиляция перед подходом увеличивает количество повторений в отказ, выполняемых в упражнении жим штанги лежа.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ. В исследовании приняли участие 32 мужчины-пауэрлифтера различной квалификации, IPF очки - 52.37 ± 9.74 очка, их средний $\pm \sigma$ вес составил 81.54 ± 13.87 кг, 1 повторный максимум (ПМ) в жиме штанги лежа 103.25 ± 22.53 кг (диапазон: 75 – 162,5 кг). У всех испытуемых имелся минимальный тренировочный опыт в упражнении жим штанги лежа – 1 год. Испытуемые выполняли жим штанги лежа с весом, соответствующим 80% от 1 ПМ, 6 подходов до отказа, перерыв между подходами составлял 5 минут. Максимальный жим лежа рассчитывался по формуле, исходя из показателей, показанных на тренировках [6]. Был задействован рандомизированный кроссовер дизайн исследования: в один из дней предварительная гипервентиляция выполнялась перед четными подходами, а в другой – перед нечетными подходами жима штанги, все спортсмены выполняли две разновидности испытаний в случайной последовательности. Гипервентиляцию атлеты выполняли с аудиовизуальным сопровождением при темпе 14 вдохов за 40 секунд, что соответствует 22 циклам в минуту, с максимально глубокими вдохами и выдохами. Для анализа данных использовался дисперсионный анализ с повторными измерениями (2-way repeated measures ANOVA) для подходов с предварительной гипервентиляцией и контролем, а также 1-6 подходов. Апостериорный анализ проводился путем множественного сравнения с использованием поправки Холма. Корреляционный анализ проводился по критерию Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. По результатам дисперсионного анализа с повторными измерениями было выявлено статистически значимое увеличение количества повторений с предварительной гипервентиляцией в сравнении с обычным восстановлением в покое ($F=19.84$, $p<0.001$), данные по всем подходам представлены в таблице 1.

Также было обнаружено статистически значимое уменьшение количества повторений последующих подходов ($F=262.01$, $p<0.001$). Не было выявлено изменения эффективности гипервентиляции с прохождением подходов ($F=1.56$, $p=0.17$).

Таблица 1 – Результаты выполнения жима штанги лежа в отказ в 6 подходах (n=32), повторения

Подход	ГВ	Без ГВ
1	11,56 2,56	10,72 2,66
2	9,16 2,21	8,47 1,84
3	6,97 1,57	6,81 1,74
4	6,31 1,59	5,50 1,36
5	5,63 1,69	4,94 1,48
6	4,66 1,41	4,47 1,42

Примечание: среднее $\pm$ стандартное отклонение, ГВ – подходы, где в последние 40 секунд 5-минутного восстановления проводилась гипервентиляция, без ГВ – подходы, где проводилось стандартное восстановление в покое.

Это позволяет нам сделать вывод об эффективности применения гипервентиляции независимо от уровня утомления на тренировке. Объем тренировочной нагрузки является основным фактором её эффективности в целях гипертрофии [7]. Гипервентиляция может выступать средством повышения тренировочного объема в тренировках на гипертрофию.

Корреляционный анализ дельты подходов с ГВ и без ГВ не выявил статистически значимых взаимосвязей между квалификацией (IPF очки и дельта повторений, $r = -0,02$, $p = 0,91$), весом испытуемых ($r = -0,014$, $p = 0,9$), весом отягощения ($r = -0,05$, $p = 0,76$). Это позволяет констатировать отсутствие зависимости с весом спортсмена или его квалификацией. Таким образом, наши данные указывают на то, что гипервентиляция может применяться спортсменами любой квалификации в силовых тренировках.

ВЫВОДЫ. По нашим данным предварительная гипервентиляция увеличила количество повторений в отказ. Необходимы дальнейшие исследования эффективности гипервентиляции с меньшим или большим временем гипервентиляции для определения оптимальной её длительности. Гипервентиляция не требует предварительной подготовки и привыкания в отличие от применения пищевой соды. А также, по нашим данным, гипервентиляция может применяться спортсменами любой квалификации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Выполнение 40-секундной гипервентиляции перед рабочим подходом в жиме штанги лежа позволяет увеличить производительность в данном упражнении.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Sakamoto A., Naito H. Hyperventilation-Aided Recovery for Extra Repetitions on Bench Press and Leg Press // The Journal of Strength & Conditioning Research. 2020. 34 (5). P. 1274–1284.
2. Kent-Braun J. A., Fitts R. H. Skeletal muscle fatigue // Comprehensive Physiology. 2011. 2 (2). P. 997–1044.
3. Maughan R. J., Burke M. IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete // International journal of sport nutrition and exercise metabolism. 2018. 28 (2). P. 104–125.
4. Grgic J., Rodriguez R. F Effects of sodium bicarbonate supplementation on muscular strength and endurance: a systematic review and meta-analysis // Sports medicine. 2020. 50 (12). P. 1361–1375.
5. Buxton J., Prins P. Inter-Set Voluntary Hyperventilation-Aided Recovery Does Not Improve Performance of Bench Press and Squat in Recreationally Trained Individuals // Research Directs in Strength and Performance. 2022. № 2 (1). P. 1–12.
6. Macht J. W., Jordan W. Development of 1RM prediction equations for bench press in moderately trained men // Journal of strength and conditioning research. 2016. 30 (10). P. 2901–2906.
7. Currier B. S., Contreras B. Resistance training prescription for muscle strength and hypertrophy in healthy adults: a systematic review and Bayesian network meta-analysis // British Journal of Sports Medicine. 2023. P. 1–10.

REFERENCES

1. Sakamoto A., Naito H. (2020), "Hyperventilation-Aided Recovery for Extra Repetitions on Bench Press and Leg Press", *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34 (5), pp. 1274–1284.
2. Kent-Braun J. A., Fitts, R. H. (2011), "Skeletal muscle fatigue", *Comprehensive Physiology*, 2 (2), pp. 997–1044.
3. Maughan R. J., Burke M. (2018), "IOC consensus statement: Dietary supplements and the high-performance athlete", *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 28 (2), pp. 104–125.
4. Grgic J., Rodriguez R. F (2020), "Effects of sodium bicarbonate supplementation on muscular strength and endurance: a systematic review and meta-analysis", *Sports medicine*, 50 (12), pp. 1361–1375.
5. Buxton J., Prins P. (2022), "Inter-Set Voluntary Hyperventilation-Aided Recovery Does Not Improve Performance of Bench Press and Squat in Recreationally Trained Individuals", *Research Directs in Strength and Performance*, 2 (1), pp. 1–12.
6. Macht J. W., Jordan W. (2016), "Development of 1RM prediction equations for bench press in moderately trained men", *Journal of strength and conditioning research*, 30 (10), pp. 2901–2906.
7. Currier B. S., Contreras B. (2023), "Resistance training prescription for muscle strength and hypertrophy in healthy adults: a systematic review and Bayesian network meta-analysis", *British Journal of Sports Medicine*, pp. 1–10.

Информация об авторе:

Налетов А.А. аспирант кафедры физиологии, anltvnlvtv@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-7487-5129>

Поступила в редакцию 26.02.2024.

Принята к публикации 15.03.2024.