

Rosenblatt, B. The effect of low load blood flow restricted resistance training in rehabilitation of elite athletes //8-th International Conference on Strength Training. – Oslo, 2012.– P.42-43.

Розенблатт Б.

Тренировка с ограничением кровотока в реабилитации элитных спортсменов

## **ВВЕДЕНИЕ**

Блок интенсивной реабилитации (МСАТ) был создан в 2009 году в содружестве между британской олимпийской ассоциацией и английским институтом спорта. Ролью МСАТ являлось предоставление мультидисциплинарной реабилитации британским олимпийцам. Цель МСАТ заключается в ускорении процесса восстановления спортсменов для того, чтобы они участвовали в Олимпийских играх. В определенных ситуациях, скорость восстановления ограничена атрофией мышц, связанной с травмой. Чтобы стимулировать мышечную гипертрофию традиционно требуется развивать умеренные или большие мышечные усилия (Wernbom и др., 2007). Это может подвергать связанные с травмой суставы или поврежденные структуры такому стрессу, что спортсмены не смогут это вынести. Таким образом, способность содействовать мышечной гипертрофии ограничена, и скорость восстановления находится под угрозой. Исторически в МСАТ для ослабления потери мышечной массы, а затем и гипертрофии мышц использовались пищевые вмешательства и электрическая стимуляция мышц. Тем не менее при этих вмешательствах, **сроки адаптации составляли, как правило, больше 6 - 8 недель** (Rawson & Volek 2003; Filipovic et al. 2011). В это время элитные спортсмены не выступали на соревнованиях высокого уровня. Тренировка с ограничением кровотока (Blood Flow Restricted Resistance Training BFRRT) с использованием низких нагрузок (**30% 1ПМ**) и высоких объемов работы, как было показано, способна, увеличить мышечную гипертрофию и скорость мышечной гипертрофии у здоровых мужчин и женщин в большей степени, чем при использовании только силовой тренировки (Abe et al., 2005). Это, кажется, соответствующее решение проблемы ускорения гипертрофии мышц без ущерба для заживления травмированных структур.

На сегодняшний день нет данных об эффекте воздействия BFRRT (blood flow restricted resistance training) на мышечную силу спортсменов

высокой квалификации, имеющих травмы. Цель работы – измерить изменения в силе, связанной с BFRRT у элитных спортсменов, имеющих травмы. Кроме того, были записаны данные тренировки, чтобы исследовать эффекты воздействия объема и интенсивности выполняемой работы на соответствующие изменения силы мышц. Важно отметить, что эти исследования проводили не помощью стандартных методов статистики, а использовали исследование с одним испытуемым, которое потом объединяли с аналогичными данными, чтобы затем проверять это в МСАТ.

## **МЕТОДЫ**

За период 15 месяцев, 20 элитных спортсменов (мужчин и женщин) добровольно использовали BFRRT на их поврежденной конечности. Изменения в силе были измерены изокинетически у 12 спортсменов, а данные тренировки были записаны для 16 спортсменов. Для тренировки по типу BFRRT спортсмены были отобраны по следующим критериям: 1. атрофия мышц была связана с травмой; 2. уменьшение силы ограничивало их функции, 3. Были противопоказаны высокие внутрисуставные силы 4. Они прошли медицинское анкетирование.

После анализа литературных источников, были использованы два различных протокола подготовки (таблица 1). Было принято решение, какой протокол использовать в команде МСАТ вместо объема времени, выделенного на другую реабилитацию, чтобы все завершать в течение каждого дня. Спортсмены, которые должны были завершить большой объем работы в течение дня использовали BFRRT раз в день (протокол А, таблица 1), в то время как другие спортсмены, предприняли несколько сессий в день (протокол Б, таблица 1). BFRRT был использован как для верхней, так и нижней конечностей. Для установления взаимосвязи между выбранными переменными (тренировочные объемы, объем, интенсивность) и изменений в силе были использованы коэффициенты корреляции Пирсона. Для определения значимости различий между изменениями силы в верхней и нижней части тела, а также между протоколом А и В был использован Т-критерий Стьюдента. И, наконец, чтобы исследовать взаимосвязь между начальными значениями в силе и окончательным также были применен Т-критерий Стьюдента.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ / ОБСУЖДЕНИЕ**

Две спортсменки, используя протокол В для увеличения мышечной силы верхней конечности не реагировали на программы трениров-

ки. Они были исключены из результатов. Средний прирост силы составил **26% в течение 9 дней тренировки**. Это изменение было независимо от используемого протокола ( $p > 0,05$ , таблица 2) и от части тела (верхние или нижние конечности), ( $p > 0,05$ , рисунок 1).

Таблица 1 Детали двух протоколов, используемых в исследовании

Протокол	Кол-во тренир. в день	Кол-во сетов	Кол-во повт. в сете	Длит. отдыха	Нагрузка	Давление в манжете
А (Wernborn et al.,)	1	4	до отказа	30 с	40-60RM	постоянное 150 мм рт. столба
В. (Abe et al.	2-3	3	15	30 с	20 RM	кратковременное 150 мм рт. столба

Таблица 2. Изменение силы, связанное с использованием различных протоколов тренировки

Протокол	Объем выборки	Изменение силы, %
А	6	28%
В	12	25%

Значительные различия в изменении силы были найдены между слабой и сильной группами ( $p < 0,05$ ), и там была найдена умеренная положительная взаимосвязь между изменением силы и начальным различием в силе ( $r = 0,49$ ).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** В определенных обстоятельствах скорость восстановления от травмы лимитируется отсутствием мышечной силы. Традиционные подходы к повышению мышечной силы связаны с тяжелыми силовыми тренировками. В литературе описано использование BFRRT для тренировки здоровых людей с целью увеличения силы. Настоящее исследование показывает, что можно использовать силовые тренировки с небольшими отягощениями и BFRRT для увеличения силы травмированных элитных атлетов. Использование было весьма эффективным для повышения силы у травмированных элитных спортсменов.

Действительно несколько спортсменов, участвующих в Олимпийских играх 2012 года использовали BFRRT, чтобы ускорить восстановление силы мышц после травмы. В соответствии с предыдущими исследованиями мы обнаружили, что оба протокола (Abe и др., 2005; Wernbom др, 2006) были одинаково эффективны в повышении уровня силы. Кроме того, были найдены новые доказательства изменения уровня силы мышц верхних конечностей. Дальнейший анализ этих данных показывает, что BFRRT является наиболее эффективным для лиц, имеющих низкий уровень развития силы. Это имеет важные последствия для тренеров и реабилитологов, так как показывает, что спортсмены, особенно слабые имеют большие приросты в силе за короткий промежуток времени. Это может помочь ускорить реабилитационный процесс и обеспечить возможность спортсменам благополучно вернуться к соревнованиям в короткие промежутки времени. Будущие исследования могут помочь понять механизмы, лежащие в адаптации в верхней части тела и исследовать критическую минимальную дозу (объем и интенсивность), необходимое для изменения уровня силы.

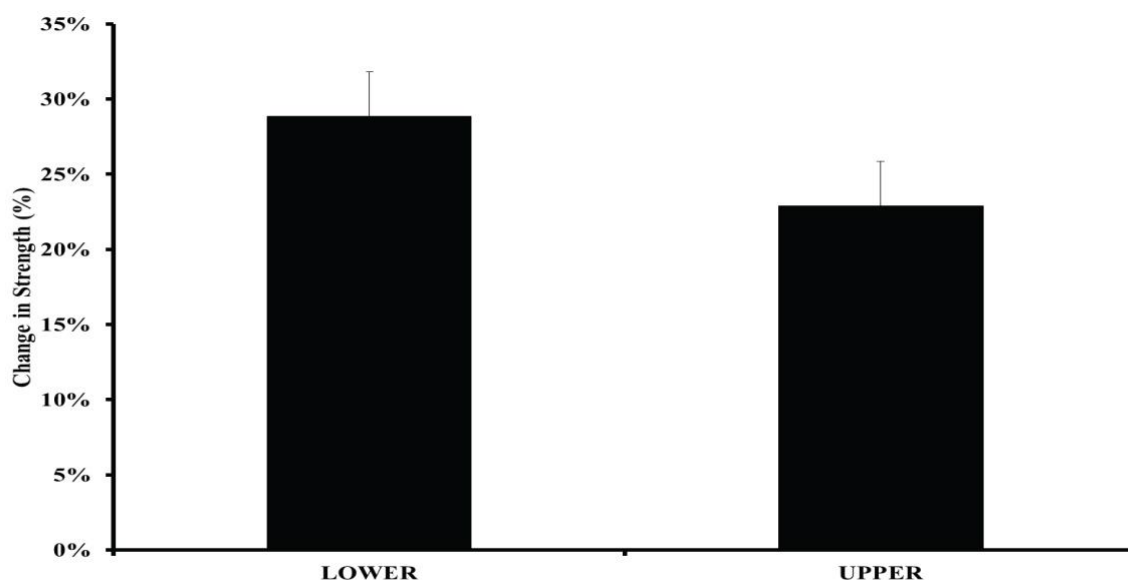


Рисунок 1. Изменение силы, связанное с использованием BFRRT для верхних и нижних конечностей.

## REFERENCES

- 1) Abe T., Yasuda T., Midorikawa T., Sato Y., Kearns C. F., Inoue K., Koizumi K. and Ishii, N. (2005). Skeletal muscle size and circulating IGF-1 are

increased after two weeks of twice daily Kaatsu resistance training. International Journal of Kaatsu Training Research. 1: 7–14.

2) Filipovic, A., Kleinoder, H., Dormann, U. and Mester, J. (2011) Electromyostimulation – a systematic review of the influence of training regimens and stimulation parameters on effectiveness in electromyostimulation training of selected strength parameters. Journal of Strength and Conditioning Research. 25 (11): 3218-3238

3) Rawson, E. S. and Volek, J. S. (2003) Effects of creatine supplementation and resistance training on muscle strength and weightlifting performance. Journal of Strength and Conditioning Research. 17 (4): 822-831

4) Wernbom, M., Augustsson and Thomee, R. (2006) Effects of vascular occlusion on muscular endurance in dynamic knee extension exercise at different submaximal loads. Journal of Strength and Conditioning Research. 20 (2): 372- 377

5) Wernbom, M., Augustsson and Thomee, R. (2007) The influence of frequency, intensity, volume and mode of strength training on whole muscle cross-sectional area in humans. Sports Medicine. 37 (3): 225-264

Перевод А.В.Самсоновой