



ФЕДЕРАЦИЯ  
БОКСА РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО СПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,  
ПОСВЯЩЕННАЯ ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА,  
ДОКТОРА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК, ЗМС СССР, ЗТ СССР,  
К.В. ГРАДОПОЛОВА

«ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА  
УДАРНЫХ ВИДОВ  
СПОРТИВНЫХ ЕДИНОБОРСТВ»

27 МАЯ 2021 г.



МОСКВА

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПОСТНАГРУЗОЧНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ В БОКСЕ

Смоленский А.В., Шевелев О.А., Тарасов А.В.,  
Мирошников А.Б., Кузовлева Е.В.

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования с применением крациоцеребральной гипотермии у спортсменов-боксеров в качестве восстановительного средства оптимизации постнагрузочного периода по окончании тренировок и спарринга, а так же для профилактики осложнений в случае получения мягкой черепно-мозговой травмы.

**Ключевые слова:** спортсмены, бокс, крациоцеребральная гипотермия, постнагрузочное восстановление, мягкая черепно-мозговая травма.

**Актуальность.** Восстановление после тренировок и соревнований является сложным процессом, во многом зависящим от специфики спортивной деятельности, а также от целого ряда внешних и внутренних факторов, влияющих на спортивные результаты. Эффективное восстановление после интенсивных тренировочных нагрузок, которые почти ежедневно сопровождают элитных спортсменов, часто может определять спортивные успехи или неудачи [1].

Эти усилия постоянно сталкивались с целым рядом проблем современного спорта высших достижений, включая патологические состояния перетренированности и переутомления, спортивные травмы, а также ряд заболеваний, ассоциированных с занятием спортом [2, 3]. Физиологические и психологические ограничения диктуют необходимость исследований, направленных на предотвращение перетренированности, максимизацию восстановления и успешное преодоление тонкой границы между высокими и чрезмерными тренировочными нагрузками.

Известно, что увеличение температуры тела спортсменов во время интенсивных физических нагрузок вносит значительный вклад в формирование утомляемости и ухудшение моторно-координационных отношений. Достигение температуры тела выше 38°–39°C, снижает эффективность клеточного дыхания и способствует активации свободно-радикальных процессов. Нейроны коры головного мозга чрезвычайно чувствительны к действию высоких температур и свободных радикалов, а наиболее уязвимым звеном поддержания температурного баланса мозга является теплоотдача. При собственной высокой теплопродуктивности мозга (20% всей теплоты организма при массе мозга ~ 2% массы тела), компенсация избытка теплоты в покое осуществляется за счет притока более «холодной» крови (на 0,2°C) по сонным артериям в связи с ее охлаждением в синусах пазух и за счет теплопроведения наружу – к

поверхности кожи головы. Ограниченност теплоотдачи приводит к быстрому подъему температуры мозга при повышении температуры тела, причем церебральная температура практически всегда оказывается выше базальной. Учитывая значительную роль гипертермии мозга в развитии вторичных повреждений нейронов при мозговой травме и нарушениях церебральной гемодинамики, представляется важным изучение особенностей нарушения теплового баланса мозга у спортсменов тех видов спорта, где риск получения черепно-мозговой травмы (ЧМТ) особенно высок. Так, восстановление после тренировок и соревнований в таких видах спорта как американский футбол, бокс, спортивные единоборства, бейсбол, баскетбол, футбол, хоккей, скоростной спуск, сноуборд, фристайл, верховая езда, гимнастика, велоспорт, чирлидинг, где существует высокая вероятность получения ЧМТ легкой степени тяжести (мягкая ЧМТ), требует разработки современных подходов к минимизации рисков осложнений после нее.

По данным Национального центра по контролю и предотвращению травматизма, ежегодно в США регистрируется от 1,7 до 3,8 млн ЧМТ, из которых 10% возникают вследствие занятий спортом. При этом отмечается, что мягкая ЧМТ составляет 70-90% всех ЧМТ полученных в спорте. Лишь 10-15% спортсменов различных специализаций с мягкой ЧМТ сообщают о стойких когнитивных и/или нервно-психических нарушениях в течение одного года после травмы и позже [4, 5].

Стертость клинической картины при легкой степени сотрясения мозга у спортсменов не позволяет в большинстве случаев фиксировать сам факт получения ими мягкой ЧМТ. Чаще всего они испытывают кратковременное замешательство, появление звука в ушах, которое проходит спонтанно и быстро. Сотрясение мозга, связанное со спортом, может привести к неврологическим изменениям, но острые клинические симптомы в значительной степени отражают функциональное нарушение, а не структурное повреждение мозга. Исчезновение клинических и когнитивных признаков сотрясения мозга обычно происходит последовательно. Однако важно отметить, что в некоторых случаях симптомы могут быть продолжительными. Наряду с этим в патогенезе вторичных нарушений у спортсменов с ЧМТ легкой степени тяжести существенную роль играет повышение температуры головного мозга [6]. Кроме того, собственно мягкая ЧМТ сопровождается гетерогенным повышением температуры мозга.

Таким образом, контроль за температурным балансом мозга после тренировок и соревнований и разработка подходов к коррекции гипертермии у спортсменов в боксе является актуальной задачей постнагрузочного восстановления, тем более при мягкой ЧМТ [7, 8].

**Цель исследования – изучить возможность использования крациоцеребральной гипотермии у спортсменов в боксе в качестве**

средства восстановления после тренировок и спарринга, а также для профилактики осложнений после мягкой черепно-мозговой травмы.

**Испытуемые и методы.** В исследовании приняли участие 32 спортсмена-боксера в возрасте от 17 до 24 лет. Спортивная квалификация – от I взрослого разряда до мастера спорта международного класса (МСМК).

Исследование включало опрос, осмотр невролога, измерение базальной температуры и температуры коры мозга методом СВЧ-радиотермометрии в 9 проекционных точках по левому и правому полушарию (всего 18 точек измерения). Измерения выполняли до тренировки и сразу по окончанию, далее через 30 мин после тренировки и через 10-30 минут спарринга. Краниоцеребральная гипотермия (КЦГ) осуществлялась спортсменам непосредственно после спарринга и окончания тренировки.

Работа проводилась с процедурой информированного согласия на участие в исследовании. Полученный материал обрабатывали с помощью стандартного пакета статистических программ.

**Результаты.** В начале исследований в состоянии покоя до тренировки усредненная по 9 областям каждого полушария температура левого (Л) и правого (П) полушария составила соответственно  $T_{ср}^{\circ}\text{C}/\text{Л} = 36,28 \pm 0,90$  и  $T_{ср}^{\circ}\text{C}/\text{П} = 36,27 \pm 0,86$  и значимо не различалась ( $p > 0,05$ ). Корреляционный анализ по 9 точкам обоих полушарий выявил тесные положительные достоверные связи Л/П полушарий ( $\text{КК} = +0,82$ ).

Сразу после тренировки усредненная температура Л/П полушарий составила  $T_{ср}^{\circ}\text{C}/\text{Л} = 36,78 \pm 0,16$  и  $T_{ср}^{\circ}\text{C}/\text{П} = 36,78 \pm 0,104$ , соответственно, то есть повысилась на  $\sim 0,5^{\circ}\text{C}$ . Достоверных различий между температурой Л/П полушарий не выявлено. Несколько снизились связи Л/П полушарий ( $\text{КК} = +0,74$ ). Отмечено появление «разогретых» участков коры мозга до  $37,7^{\circ}\text{C}$ .

Через 30 мин после тренировки температура в левом полушарии понизилась до  $T_{ср}^{\circ}\text{C}/\text{Л} = 36,13 \pm 0,17$ , в правом – до  $T_{ср}^{\circ}\text{C}/\text{П} = 36,26 \pm 0,13$ , и практически не отличалась от данных, полученных перед тренировкой. У одного спортсмена, в анамнезе которого в течение года был нокдаун, в заинтересованном полушарии наблюдался очаг гипертермии с температурой  $38,7^{\circ}\text{C}$ . Через 30 мин после тренировки температура в очаге понизилась, но оставалась выше усредненной на  $1^{\circ}\text{C}$ .

У спортсменов перед спаррингом усредненная температура в левом полушарии составила  $T_{ср}^{\circ}\text{C}/\text{Л} = 36,31 \pm 0,06$ , в правом –  $T_{ср}^{\circ}\text{C}/\text{П} = 36,31 \pm 0,055$ . После спарринга усредненная температура в левом полушарии повысилась до  $T_{ср}^{\circ}\text{C}/\text{Л} = 37,63 \pm 0,055$ , в правом – до  $T_{ср}^{\circ}\text{C}/\text{П} = 37,64 \pm 0,04$ , то есть на  $\sim 1,3^{\circ}\text{C}$  достоверно отличаясь от исходных результатов. Осмотр невропатолога после спарринга не выявил каких-либо неврологических признаков мягкой ЧМТ ни у одного из спортсменов.

Перед тренировкой и спаррингом  $\Delta T^{\circ}\text{C}$  между проекционными точками коры не превышала  $1^{\circ}\text{--}1,2^{\circ}\text{C}$ , тогда как после спарринга  $\Delta T^{\circ}\text{C}$  составила  $3^{\circ}\text{--}4,5^{\circ}\text{C}$ , а термограмма коры мозга демонстрировала развитие выраженной термогетерогенности. Появление «горячих» и сравнительно «холодных» участков коры оказывалось тем больше, чем больше ударов в голову было прошущено спортсменом.

Учитывая известные нейропротективные эффекты КЦГ при ЧМТ, после спарринга проводили однократный сеанс КЦГ. Температура в левом полушарии после сеанса длительностью 60 мин составила  $T_{\text{ср}}^{\circ}\text{C}/\text{Л} = 35,68 \pm 2,1$ , в правом –  $T_{\text{ср}}^{\circ}\text{C}/\text{П} = 36,43 \pm 0,38$ .

**Выводы.** Применение краиницеребральной гипотермии у спортсменов в боксе способствует не только скорейшей нормализации температуры головного мозга после тренировки и спарринга, что является действенным средством восстановления работоспособности в постнагрузочном периоде, но и профилактики последствий в случае получения мягкой черепно-мозговой травмы.

#### Литература

1. Barnett, A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? *Sports Med.* 2006;36(9):781–96. DOI: 10.2165/00007256-200636090-00005.
2. Gabbett, TJ. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med.* 2016 Mar;50(5):273–80. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095788.
3. Bell L, Ruddock A, Maden-Wilkinson T, Rogerson D. Overreaching and overtraining in strength sports and resistance training: A scoping review. *J Sports Sci.* 2020 Aug;38(16):1897–1912. DOI: 10.1080/02640414.2020.1763077.
4. Daneshvar, DH, Nowinski CJ, McKee AC, Cantu RC. The epidemiology of sport-related concussion. *Clin Sports Med.* 2011 Jan;30(1):1–17, vii. DOI: 10.1016/j.csm.2010.08.006.
5. Theadom, A, Starkey NJ, Dowell T, Hume PA, Kahan M, McPherson K, Feigin V, BIONIC Research Group. Sports-related brain injury in the general population: an epidemiological study. *J Sci Med Sport.* 2014 Nov;17(6):591–6. DOI: 10.1016/j.jsams.2014.02.001.
6. Chatzipanteli, K, Alonso OF, Kraydieh S, Dietrich WD. Importance of posttraumatic hypothermia and hyperthermia on the inflammatory response after fluid percussion brain injury: biochemical and immunocytochemical studies. *J. Cereb. Blood Flow Metab.* 2000 Mar;20(3):531–42. DOI: 10.1097/00004647-200003000-00012.
7. Шевелев О.А., Бутров А.В., Евдокимов Е.А. [и др.]. Краиницеребральная гипотермия – методика защиты мозга в неотложных состояниях. *Новости анестезиологии и реаниматологии.* 2009;1:15–19.

8. Шевелев О.А., Смоленский А.В., Михайлова А.В., Мирошников А.Б. Методические рекомендации по применению метода краиницеребральной гипотермии в спортивной медицине. – М.: ООО «КриоТехноМед», 2018. – 38 с.

*Смоленский Андрей Вадимович, д-р мед. наук, проф., акад. РАН, заведующий кафедрой спортивной медицины, smolensky52@mail.ru; Российской государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва, Россия.*

*Шевелев Олег Алексеевич, д-р мед. наук, проф., главный научный сотрудник лаборатории нейрофизиологии НИИ реабилитологии ФГНБУ, профессор кафедры общей патологии и патологической физиологии им. В.А. Фролова, shevelev\_o@mail.ru; Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Россия.*

*Тарасов Александр Викторович, канд. мед. наук, доц., доцент кафедры спортивной медицины, wanlim\_a@mail.ru; Российской государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва, Россия.*

*Мирошников Александр Борисович, канд. биол. наук, доцент кафедры спортивной медицины, benedikt116@mail.ru; Российской государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва, Россия.*

*Кузовлева Екатерина Валерьевна врач-физиотерапевт ev.kuzovleva@yandex.ru Москва, Россия.*

## **OPTIMIZING POST-LOAD RECOVERY IN BOXING**

*Andrey V. Smolensky, Dr. Sci. (Medicine), Prof., Acad. of the RANS, Department Chair of Sports Medicine, smolensky52@mail.ru; Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow, Russia.*

*Oleg A. Shevelev, Dr. Sci. (Medicine), Prof., chief Researcher, Laboratory of Neurophysiology, Research Institute of Rehabilitation, FRCCRR ,Professor of the Department of General Pathology and Pathological Physiology named after V.A. Frolov, shevelev\_o@mail.ru; Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), Moscow, Russia.*

*Alexander V. Tarasov, Cand. Sci. (Medicine), Assoc. Prof., Associate Professor of the Department of Sports Medicine, wanlim\_a@mail.ru; Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow, Russia.*

*Alexander B. Miroshnikov, Cand. Sci. (Biology), Associate Professor of the Department of Sports Medicine, benedikt116@mail.ru; Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow, Russia.*

*Ekaterina V. Kuzovleva doctor-physiotherapist ev.kuzovleva@yandex.ru Moscow, Russia.*

*Annotation. The article presents the results of a study using craniocerebral hypothermia in boxers as a restorative means of optimizing the post-exercise period after training and sparring, as well as for the prevention of complications in the case of mild traumatic brain injury.*

*Keywords: athletes, boxing, craniocerebral hypothermia, post-exercise recovery, mild traumatic brain injury.*

### **Literature**

1. Barnett A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? *Sports Med.* 2006;36(9):781–96. DOI: 10.2165/00007256-200636090-00005.
2. Gabbett TJ. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med.* 2016 Mar;50(5):273–80. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095788.
3. Bell L., Ruddock A, Maden-Wilkinson T, Rogerson D. Overreaching and overtraining in strength sports and resistance training: A scoping review. *J Sports Sci.* 2020

Aug;38(16):1897–1912.

4. DOI: 10.1080/02640414.2020.1763077.
5. Daneshvar DH, Nowinski CJ, McKee AC, Cantu RC. The epidemiology of sport-related concussion. *Clin Sports Med*. 2011 Jan;30(1):1–17, vii. DOI: 10.1016/j.csm.2010.08.006.
6. Theadom A, Starkey NJ, Dowell T, Hume PA, Kahan M, McPherson K, Feigin V, BIONIC Research Group. Sports-related brain injury in the general population: an epidemiological study. *J Sci Med Sport*. 2014 Nov;17(6):591–6. DOI: 10.1016/j.jsams.2014.02.001.
7. Chatzipanteli K, Alonso OF, Kraydieh S, Dietrich WD. Importance of posttraumatic hypothermia and hyperthermia on the inflammatory response after fluid percussion brain injury: biochemical and immunocytochemical studies. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2000 Mar;20(3):531–42. DOI: 10.1097/00004647-200003000-00012.
8. Shevelev O.A., Butrov A.V., Evdokimov E.A. [i dr.] Kraniocerebral'naya gipotermiya – metodika zashchity mozga v neotlozhnyh sostoyaniyah. *Novosti anestezioligii i reanimatologii*. 2009;1:15-19. (In Russ.).
9. Shevelev O.A., Smolenskij A.V., Mihajlova A.V., Miroshnikov A.B. Metodicheskie rekomendacii po primeneniyu metoda kraniocerebral'noj gipotermii v sportivnoj medicine. – M., 2018. – 38 s. (In Russ.).