



Министерство спорта и туризма Республики Беларусь



Белорусский государственный университет физической культуры
Центр научной и инновационной деятельности
Лаборатория спортивной аналитики

Цикл научно-практических мероприятий
**«СОВРЕМЕННЫЕ СПОРТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПОДГОТОВКЕ ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА И
СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ»**

**РОЛЬ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ
И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ
СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА И РЕЗЕРВА
В ОЛИМПИЙСКОМ БОКСЕ**

Научно-практический
семинар
04.2020

Минск, БГУФК



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ В ОЛИМПИЙСКОМ БОКСЕ

Анализ соревновательной деятельности национальной команды по олимпийскому боксу на основных республиканских и международных соревнованиях за олимпийский цикл 3
Усенко И.В.

*Актуальные направления научных исследований на тему:
«Этапы спортивной карьеры в олимпийском боксе» 10*
Сосульников В.В., Ермалович О.О.

*Возможности применения пищевых биологически активных добавок для нутритивной поддержки спортсменов
в олимпийском боксе: куркумин 14*
Агафонова М.Е.

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОЙ ПУБЛИКАЦИИ

*Сотрясение мозга при занятиях спортом: оценка, лечение
и будущие направления. Аналитический обзор 19*
Sport-Related Concussion: Evaluation, Treatment, and Future Directions. Review /
L. McKeithan [et al.] // Medical Science. – 2019. – Vol. 7. – № 44. – 19 p.

Анализ соревновательной деятельности национальной команды по олимпийскому боксу на основных республиканских и международных соревнованиях за олимпийский цикл

|| Усенко И.В., младший научный сотрудник лаборатории спортивной аналитики

Бокс всегда представляет интерес для любителей спорта, так как на Олимпийских играх разыгрывается 13 комплектов наград – 8 у мужчин (до 52, 57, 63, 69, 75, 81, 91, свыше 91 кг) и 5 у женщин (до 51, 57, 60, 69, 75 кг). На последних Играх мужчины соревновались в 10 весовых категориях, а женщины в трех. Ввиду многих спорных моментов после окончания Олимпийских игр 2016 года Международная федерация ассоциация любительского бокса (АИБА) приняла решение реформировать и систему судейства [1]. Четыре года назад олимпийская сборная Беларусь по боксу завершила соревнования без наград (таблица 1).

Таблица 1. – Бокс на летних Олимпийских играх 2016 г. Общий зачет

Место	Страна	Золото	Серебро	Бронза	Всего
1	Узбекистан	3	2	2	7
2	Куба	3	0	3	6
3	Франция	2	2	2	6
4	Казахстан	1	2	2	5
5	Великобритания	1	1	1	3
	США	1	1	1	3
7	Россия	1	0	3	4
8	Бразилия	1	0	0	1
9	Китай	0	1	3	4
10	Азербайджан	0	1	1	2
	Колумбия	0	1	1	2
12	Нидерланды	0	1	0	1
13	Венесуэла	0	0	1	1
	Германия	0	0	1	1
	Марокко	0	0	1	1
	Мексика	0	0	1	1
	Монголия	0	0	1	1
	Финляндия	0	0	1	1
	Хорватия	0	0	1	1
Всего		13	13	26	

Как видно из таблицы 1, мировым лидером в боксе стала команда Узбекистана, завоевавшая 3 золотые, 2 серебряные и 2 бронзовые награды, что сыграло главную роль в том, что страна заняла на Играх-2016 итоговое 21-е место (всего 13 медалей, 4 из которых золотые). Сборная Беларуси (итоговое 40-е место на ОИ) была представлена тремя боксерами, не попавшими в медальный зачет [2].

Первую олимпийскую лицензию для Беларуси завоевал Дмитрий Асанов, ставший бронзовым призером чемпионата мира 2015 года, а также победивший в дополнительном матче боксера из Индии Шиву Тапа. У Асанова были наиболее реальные шансы завоевать медаль, но он закончил выступление во втором раунде [3].

На данный момент наиболее удачным считается выступление белорусских боксеров в суворенной истории на Олимпийских играх в Афинах-2004 (6-е место), где было завоевано две серебряные награды – Магомед Арипгаджиев (81 кг) и Виктор Зуев (91 кг) (таблица 2), что максимально приблизило страну к пятерке сильнейших боксерских держав (таблица 3). В тот период Узбекистан с двумя бронзовыми медалями разделил 12-е место с командами Азербайджана, Германии и Южной Кореи [4].

Таблица 2. – Медалисты по боксу на летних Олимпийских играх 2004 г.

Дисциплина	Золото	Серебро	Бронза
До 48 кг	Ян Бартелеми Куба	Атагюн Ялчинкая Турция	Цзоу Шимин Китай
			Сергей Казаков Россия
До 51 кг	Юриоркис Гамбоа Куба	Жером Тома Франция	Фауд Асланов Азербайджан
			Рустамходжа Рахимов Германия
До 54 кг	Гильермо Ригондо Куба	Ворапоя Петчкума Таиланд	Агаси Мамедов Азербайджан
			Баходиржон Султанов Узбекистан
До 57 кг	Алексей Тищенко Россия	Ким Сон Гук КНДР	Виталий Тайберт Германия
			Чо Сок Хван Южная Корея
До 60 кг	Марио Кинделан Куба	Амир Хан Великобритания	Серик Елеуов Казахстан
			Мурат Храчёв Россия

Дисциплина	Золото	Серебро	Бронза
До 64 кг	Манус Бунчамнонг Таиланд	Юдель Джонсон Куба	Борис Георгиев Болгария
			Йонуц Георге Румыния
До 69 кг	Бахтияр Артаев Казахстан	Лоренсо Арментерос Куба	Ким Чон Джу Южная Корея
			Олег Сайтов Россия
До 75 кг	Гайдарбек Гайдарбеков Россия	Геннадий Головкин Казахстан	Сурия Со. Пхленчит Таиланд
			Андре Диррелл США
До 81 кг	Андре Уорд США	Магомед Арипгаджиев Беларусь	Ахмед Исмаил Египет
			Уткирбек Хайдаров Узбекистан
До 91 кг	Одланье Солис Куба	Виктор Зуев Беларусь	Мохамед Эльсайед Египет
			Насер Аш-Шами Сирия
Свыше 91 кг	Александр Поветкин Россия	Мухаммед Али Египет	Микель Лопес Нуньес Куба
			Роберто Каммарелле Италия

Таблица 3. – Бокс на летних Олимпийских играх 2004 г. Общий зачет [5]

Всего	Место	Страна	Золото	Серебро	Бронза
8	1	Куба	5	2	1
6	2	Россия	3	0	3
3	3	Казахстан	1	1	1
3		Таиланд	1	1	1
2	5	США	1	0	1
2	6	Беларусь	0	2	0
3	7	Египет	0	1	2
1	8	Великобритания	0	1	0
1		КНДР	0	1	0

Всего	Место	Страна	Золото	Серебро	Бронза
1		Турция	0	1	0
1		Франция	0	1	0
2	12	Азербайджан	0	0	2
2		Германия	0	0	2
2		Южная Корея	0	0	2
2		Узбекистан	0	0	2
1	16	Болгария	0	0	1
1		Италия	0	0	1
1		Китай	0	0	1
1		Румыния	0	0	1
1		Сирия	0	0	1
44	Всего	11	11	22	

Чемпионат мира 2017 года по боксу проходил в Гамбурге. Сборная была представлена тремя спортсменами: Евгением Кармильчиком (49 кг), Владиславом Смягликовым (91 кг) и Михаилом Долголевцом (81 кг).

Евгений Кармильчик уступил пуэрториканцу Оскару Колаццо – 0:5. Владислав Смягликов победил Джахона Курбонова (Таджикистан) и уступил Рою Корвингу (Нидерланды). Михаил Долголевец выиграл у Валентино Манфредония (Италия) – 4:1, но проиграл Джо Уорду (Ирландия).

Женский чемпионат мира 2018 года проходил в Нью-Дели, где бронзовую медаль в категории до 81 кг завоевала Виктория Кебикова. Спортсменка была бронзовым призером чемпионатов Европы в 2016 и 2018 годах и серебряным призером в 2019 году.

В минувшем сезоне чемпионат мира не давал возможности спортсменам напрямую попасть на Олимпийские игры в Токио в 2021 году. Квалификационный турнир в Лондоне был прерван из-за пандемии коронавирусной инфекции. Реальные шансы на попадание на главный старт четырехлетия сохраняются в первую очередь у чемпиона II Европейских игр и чемпиона Европы-2019 Дмитрия Асанова (до 60 кг, неолимпийская категория), серебряного призера Владислава Смягликова (до 91 кг) (таблица 4) [6].

Таблица 4. – Медалисты по боксу на II Европейских играх 2019 г. [7]

Категория	Золото	Серебро	Бронза
До 49 кг	Артур Оганесян	Сахил Аллахвердови	Федерико Серра
			Реган Дейли
До 52 кг	Габриэль Эскобар	Даниел Асенов	Мануэль Каппаи
			Джалаль Яфаи

Категория	Золото	Серебро	Бронза
До 56 кг	Курт Уокер БЕЛАРУСЬ	Николай Буценко	Раман Шарафа
До 60 кг			Питер Макгрейл
До 64 кг	Оганес Бачков	Габил Мамедов Софьян Умия	Карен Тонаканян
До 69 кг			Отар Эраносян Энрико Лакрус ^[en]
До 75 кг	Александр Хижняк	Харитон Агрба Сальваторе Кавалларо	Лоренсо Сотомайор Евгений Барабанов
До 81 кг			Андрей Чемез Майкл Невин
До 91 кг	Лорен Альфонсо Домингес	Бенджамин Уиттакер Владислав Смягликов БЕЛАРУСЬ	Симоне Фьори Гор Нерсесян
Свыше 91 кг			Шевон Кларк Тони Филипи
	Виктор Выхрист	Мурад Алиев	Нелви Тиафак Марко Милун

Чемпионат мира среди мужчин 2019 года, который проходил в Екатеринбурге, из-за конфликта АИБА с МОК не являлся лицензионным для участия на Олимпиаде. Путевки в Токио-2020 планировалось разыгрывать на ряде отборочных соревнований с января по май 2020 года.

Сборную Беларуси там представляли четыре человека. Дольше других на турнире задержались Виталий Бондаренко и Михаил Долголевец, выступающие в категориях до 75 и 81 кг соответственно. Оба сумели выиграть по два поединка и выйти в 1/8 финала, где первый уступил итальянцу Сальваторе Квалльяро, а второй – россиянину Георгию Кушиташвили. В обоих боях рефери были показательно единодушны – 5:0. Дмитрий Асанов и Владислав Смягликов не выступали.

Женский чемпионат мира 2019 года проводился в Улан-Удэ. Единственную бронзовую награду в весовой категории свыше 81 кг завоевала Екатерина Ковалева.

В преддверии сезона (12–16 ноября 2019 г.) белорусские спортсмены завоевали 16 медалей на **международном турнире по боксу памяти Героя Советского Союза Виктора Ливенцева**, который прошел в минском Дворце спорта. В турнире приняли участие атлеты из Англии, Армении, Беларуси, Ганы, Греции, Израиля, Индии, Испании, Кыргызстана, Молдовы, России, Таджикистана, Таиланда, Украины, Франции и Шотландии.

На высшую ступень пьедестала почета поднялись белорусы Юлия Апанасович (весовая категория 51 кг), Алина Вебер (75 кг) и Александр Радионов (69 кг). Серебряные награды достались Яне Бурим (51 кг), Галине Бруевич (57 кг), Виталию Бондаренко (75 кг) и Алексею Алферову (81 кг).

Обладателями бронзовых медалей стали Алла Яршевич (60 кг), Дарья Осмоловская (69 кг), Артур Туниев (63 кг), Александр Береснев (69 кг), Вадим Панков, Антон Стельмахов (оба – 75 кг), Глеб Синькевич (81 кг), Владислав Смягликов (91 кг) и Евгений Лазерко (свыше 91 кг).

Ведущий белорусский боксер Дмитрий Асанов участие на турнире в Минске не принимал, годом ранее он стал победителем этих соревнований. Но спустя два месяца в Стамбуле (13–19 января 2019 г.) он завоевал золотую медаль на **международном турнире памяти Ахмета Комерта**. В Турции выступали 12 команд из стран Азии, Африки и Европы. До финала Асанов провел два боя, оба выиграл по очкам. Сначала у спортсмена из Дании Николая Тертеряна со счетом 4:1, потом у боксера из Монголии, двукратного чемпиона Азии Чинзорига Батарсуха со счетом 3:2. На финал турецкий боксер Турулхан Эрдемир не вышел из-за травмы.

В феврале 2020 года на престижном международном турнире по боксу «**Мемориал Иштвана Бочки**» Дмитрий Асанов выиграл золото, Алла Стародуб (60 кг) в полуфинальном поединке уступила спортсменке из Казахстана Римме Волосенко и завоевала бронзовую награду.

В 2019 году два белорусских боксера – Кирилл Леваньков (49 кг) и Дмитрий Бальков (60 кг) стали бронзовыми призерами **молодежного чемпионата Европы**, который проходил 4–10 сентября в Софии (Болгария) [8].

Главной целью зимне-весеннего периода планировалась борьба за олимпийские путевки на **квалификационном турнире в Лондоне**. В марте успешно провели по два боя Галина Бруевич (57 кг), Михаил Долголевец (81 кг), с побед начали турнир Александр Радионов (69 кг), Виталий Бондаренко (75 кг) и Юлия Апанасович (51 кг). Из борьбы выбыли Алла Стародуб (60 кг) и Антон Черномаз (57 кг) [9].

Организаторы турнира олимпийской квалификации по боксу в Лондоне пообещали, что все результаты и жеребьевка при переносе состязаний на более поздние сроки сохранятся. Тем не менее не совсем понятно, насколько это будет возможным, так как не исключено, что соперник, определенный в ходе жеребьевки, может не явиться на ринг по причине травмы или болезни.

Сеяные боксеры, имеющие наивысший рейтинг, – Дмитрий Асанов (63 кг), Владислав Смягликов (91 кг) и Виктория Кебикова (75 кг) выступить в Лондоне не успели. Причем Асанову достаточно было выиграть один бой (у соперника, которого он уже побеждал), чтобы получить олимпийскую путевку.

Тренерский штаб сборной Республики Беларусь планировал завоевание не менее 4 лицензий. В данный период времени они должны скорректировать подготовку, используя опыт, изложенный в научных разработках.

Источники

1. Бокс на летних Олимпийских играх 2020 – квалификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/8F>. – Дата доступа: 16.04.2020.
2. Бокс на летних Олимпийских играх 2016 г. Общий зачет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/2016>. – Дата доступа: 16.04. 2020.
3. Белорусский боксер Дмитрий Асанов получил лицензию на участие в Олимпиаде в Рио [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.noc.by/new>. – Дата доступа: 16.04. 2020.
4. Чемпионы и призеры Олимпийских игр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.noc.by/olympic-games/belarus/champions>. – Дата доступа: 16.04. 2020.
5. Бокс на Олимпийских играх 2004 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/2004>. – Дата доступа: 17.04.2020.
6. Минск-2019. Боксер Дмитрий Асанов – чемпион II Европейских игр в легком весе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.boxingbelarus.by>. – Дата доступа: 17.04.2020.
7. Бокс на II Европейских играх 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/_2019. – Дата доступа: 18.04.2020.
8. Бокс. Все новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.boxingbelarus.by/category>. – Дата доступа: 18.04.2020.
9. Белорусские боксеры к новым датам отбора на ОИ подойдут в оптимальной форме [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.boxingbelarus.by/belorusskie-boksery>. – Дата доступа: 18.04.2020.

Актуальные направления научных исследований на тему: «Этапы спортивной карьеры в олимпийском боксе»

Сосульников В.В., младший научный сотрудник лаборатории спортивной аналитики
Ермалович О.О., младший научный сотрудник лаборатории спортивной аналитики

1. Подготовка высококвалифицированных спортсменов-единоборцев к основным соревнованиям

Эпов, О. Г. Подготовка высококвалифицированных спортсменов-единоборцев к основным соревнованиям / О. Г. Эпов, А. В. Мещеряков // Образование и право. – 2020. – № 1. – С. 229–233.

Актуальность исследования. На этапе подведения спортсменов к соревнованиям высокого уровня большое значение имеет специальная подготовка, следовательно, рассмотрение средств и методов тренировок, которые используют в своей практике высококвалифицированные спортсмены ударных видов единоборств на тренировочных мероприятиях, предшествующих соревнованиям, является актуальным.

Средства и методы исследования. Анализ тренировочных планов, которые выполнили спортсмены спортивных сборных команд (бокс и тхэквондо ВТФ) при подготовке к главным стартам сезона.

Выводы авторов. Одним из главных критериев, приводящих к снижению числа ударов в процессе поединков, спаррингов или при выполнении ударных упражнений по мешку или манекену, можно назвать увеличение концентрации лактата и как следствие – утомление основных мышц, участвующих в двигательных действиях. Снижение работоспособности является основным показателем нарастающего утомления. Это наблюдается у спортсменов высокой квалификации при выполнении ими работы с постоянной мощностью до вынужденного отказа или в условиях соревновательной деятельности.

Заключение. Можно предположить, что внедрение в тренировочный процесс специальных упражнений различной продолжительности в определенном сочетании будет способствовать повышению специальной подготовленности и как следствие – повышению результативности соревновательных поединков спортсменов высокой квалификации (в ударных видах единоборств).

2. Спортивная мотивация как фактор результативности учебно-тренировочной и соревновательной деятельности девушек-боксеров (на примере сборной команды Дальневосточного федерального округа)

Лядов, С. С. Спортивная мотивация как фактор результативности учебно-тренировочной и соревновательной деятельности девушек-боксеров (на примере сборной команды Дальневосточного федерального округа) / С. С.Лядов, А. Б. Каяк, Р. С. Харлампьева // Мир науки, культуры, образования. – 2018. – № 6 (73). – С. 351–354.

Актуальность исследования. Изучение мотивационной сферы в спортивной психологии приобрело фундаментальный характер, так как данное

свойство является основным источником, направляющим деятельность спортсмена на пути к достижениям. Проблема мотивации в спорте принадлежит к числу сложнейших, но вместе с тем недостаточно изученных вопросов.

Средства и методы исследования. Социологический опрос, обработка, анализ, интерпретация полученных показателей, формулировка выводов и методических рекомендаций.

Выводы авторов. В результате исследования было выявлено, что у большинства из опрошенных девушек-боксеров сборной команды ДВФО и Приморского края достаточно высокий уровень притязаний, но только у небольшого числа есть стремление к наивысшим достижениям, тогда как более высокие ожидания у тренеров-преподавателей. Выявлен дефицит проявления позитивных эмоций со стороны наставника, а также недостаток в отдельных компонентах подготовки, в том числе психологической.

Заключение. Выявленные особенности спортивной мотивации девушек-боксеров и некоторые противоречия с мнениями наставников позволяют своевременно вносить корректизы в реализацию процесса психологической подготовки, что при должном подходе будет способствовать повышению результативности соревновательной деятельности.

3. Критерии оценки уровня физической подготовленности представителей ударных видов олимпийских единоборств

Эпов, О. Г. Критерии оценки уровня физической подготовленности представителей ударных видов олимпийских единоборств / О. Г. Эпов, А. В. Мещеряков // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2019. – Т. 14, № 1. – С. 74–80.

Актуальность исследования. В настоящее время в системе спортивной тренировки принцип специализации является одним из основополагающих. При этом из виду тренеров упускаются прогрессивные нововведения в тренировочный процесс, осуществляемый в других видах спорта, близких по динамике, биомеханике движений, напряженности соревновательной деятельности. Несомненно, что перенос наработок, творческих находок и педагогических технологий из смежных видов спорта может повысить результативность спортсменов.

Средства и методы исследования. Спортсмены в течение 4 дней проходили тестирование в виде ступенчато повышающейся нагрузки на тредбане «H/P Cosmos».

Выводы авторов. Исходя из полученных результатов, сделаны и представлены рекомендации для тренеров тестируемых спортсменов.

Заключение. Информативные показатели тестирования дают объективную информацию и позволяют корректировать тренировочные нагрузки, разрабатывать практические рекомендации, учитывающие индивидуальные особенности спортсмена и специфику вида спорта.

4. Влияние мускульных усилий на характеристики спортивного удара в единоборствах

Гладченко, В. Н. Влияние мускульных усилий на характеристики спортивного удара в единоборствах / В. Н. Гладченко, Ю. Т. Ревякин // Вестник ТГПУ. – 2012. – № 5 (120) – С. 141–146.

Актуальность исследования. Во всех видах спортивных единоборств, где разнообразные ударные техники являются основными соревновательными двигательными действиями, проблема построения адекватной биомеханической модели последних остается по-прежнему актуальной.

Средства и методы исследования. Биомеханические характеристики ударного движения и ударного взаимодействия определялись на программном измерительно-тренажерном компьютеризированном комплексе – ПАИТКК (авторский патент РФ на изобретение № 2212920) со срочным представлением информации на дисплее компьютера. Скорость и ускорение ударного сегмента определялись входящим в ПАИТКК 3-лучевым лазерным створом-измерителем, а динамические характеристики удара, величина ударной массы и значение ее предударной скорости – посредством электронного динамометра, проверенного динамической калибровкой и программным обеспечением ПАИТКК.

Выводы авторов. Построение тренировочного процесса основного соревновательного двигательного действия на основе постоянной информации об основных параметрах и характеристиках ударного движения и ударного взаимодействия позволяет: в полном объеме учитывать индивидуальные особенности спортсмена; развивать способность у спортсмена дифференцировать кинестезические ощущения; моделировать оптимальные двигательные действия; разнообразить методики, соответствующие обеспечению работы мышц в различных режимах, в процессе выполнения ударного движения и взаимодействия.

Заключение. Предлагаемая биомеханическая модель спортивного удара в единоборствах позволяет средствами программного измерительно-тренажерного компьютеризированного комплекса определять основные параметры ударного взаимодействия реального спортивного удара.

5. Теоретическое и методическое обоснование формирования равновесия как одной из ведущих двигательных координаций у боксеров

Колесник, И. С. Теоретическое и методическое обоснование формирования равновесия как одной из ведущих двигательных координаций у боксеров / И. С. Колесник, А. С. Кузнецов, А. Г. Петров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2009. – № 2 (11). – С. 1–8.

Актуальность исследования. Актуальность проблемы улучшения результативности соревновательной деятельности боксеров детерминирована объективно сформированными запросами общества, заинтересованного в

укреплении здоровья подрастающих поколений, повышении уровня интеллектуальных, морально-волевых и нравственных качеств.

Средства и методы исследования. Был проведен педагогический эксперимент с участием 54 боксеров 15–16 лет II, III разрядов. Перед началом педагогического эксперимента было проведено тестирование с целью выявления исходного уровня общей физической подготовленности.

Выводы авторов. Результаты педагогического эксперимента показали целесообразность формирования равновесия с учетом его структурного содержания. Данная методика направлена на реализацию условий, обеспечивающих повышение устойчивости тела боксера в ходе проведения боксерского поединка. Применение данной методики обеспечило также повышение информированности спортсменов о направлениях и способах улучшения качеств физической и технико-тактической подготовленности, что явилось дополнительным стимулом к активизации двигательной активности спортсменов, повышению уверенности в своих силах и возможностям реализации собственного потенциала.

Заключение. Предлагаемая методика позволит повысить уровень физической и тактической подготовленности спортсменов ударных единоборств.

Возможности применения пищевых биологически активных добавок для нутритивной поддержки спортсменов в олимпийском боксе: куркумин

Агафонова М.Е., заведующий лабораторией спортивной аналитики, доцент кафедры спортивной медицины, кандидат биологических наук

В настоящее время для повышения результативности соревновательной деятельности на международной спортивной арене в программу медико-биологического сопровождения спортивной подготовки атлетов начинают активно включать различные недопинговые средства, в том числе некоторые биологически активные вещества. Композиции биологически активных веществ растительного, животного, минерального происхождения или синтезированных субстанций, которые предназначены для непосредственного приема с пищей или введения в состав готовых продуктов питания для коррекции функционального состояния организма, определяются как биологически активные добавки (БАДы). Согласно многочисленным исследованиям установлено, что применение данных субстанций в виде пищевых биологически активных добавок эффективно для поддержания и стимуляции физической работоспособности, оптимизации процессов постнагрузочного восстановления, повышения устойчивости к психоэмоциональным перегрузкам, увеличения скорости и точности сенсомоторных реакций, для профилактики перенапряжения, заболеваний и травм в различных видах спорта. В связи с этим следует отметить, что практическое использование результатов научных исследований о воздействии недопинговых биологически активных веществ на организм человека является чрезвычайно актуальным в настоящее время, так как вопрос о безопасности использования в спорте пищевых добавок рассматривается с точки зрения списка запрещенных субстанций и методов Всемирного антидопингового кодекса.

Среди множества пищевых БАДов, активно применяемых в практике спортивной медицины, фармакологические свойства куркумина хорошо изучены и подтверждаются значительным числом клинических исследований. Спектр выявленной активности данной биологически активной субстанции весьма обширен. Пищевые добавки, содержащие куркумин, применяют в практике клинической и спортивной медицины в качестве эффективного противовоспалительного, антиоксидантного, нейропротекторного, детоксицирующего и антисептического средства. Применение этой биологически активной субстанции в спорте возможно в качестве универсального средства, снижающего уровень негативного влияния интенсивных физических и психоэмоциональных нагрузок на функциональное состояние и здоровье спортсменов.

Куркумин является компонентом пряности куркума, которую получают из корневища многолетнего тропического растения Куркума длинная (*Cucurma longa*)

longa L.). Порошок корневища куркумы имеет многокомпонентный состав и содержит 69,4 % углеводов, 6,3 % белка, 5,1 % эфирных масел, 3,5 % минеральных компонентов, витамины группы В (B_1, B_2, B_3, B_6, B_9) и витамины С, К, Е. Порошок корневищ куркумы использовался издавна не только как пряная приправа, натуральный желтый краситель для пищевых продуктов, косметических препаратов и продукции текстильной промышленности, но и как универсальное лекарственное сырье. Известно, что порошок куркумы активно применялся в традиционной медицине Китая, Индии, Ирана для профилактики функциональных расстройств организма и лечения различных заболеваний. (конъюнктивитов, укусов, ожогов, незаживающих язв, гнойных ран, экземы, псориаза, расстройств пищеварения, язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астмы, хронического насморка, кашля и синуситов, расстройств функций печени, анорексии, ревматизма, диабетических язв). Основной группой биологически активных соединений, которые обусловливают яркий оранжевый цвет и определяют многочисленные фармакологические свойства препаратов куркумы, являются куркумиоиды. Это группа флавоноидов (растительных пигментов), состоящих на 75 % из куркумина.

На основании многочисленных обзоров клинических исследований представляется возможным сформулировать **основные фармакологические свойства и терапевтический потенциал куркумина**: антибактериальное, противовирусное, противогрибковое, противопаразитарное, антиоксидантное, антиканцерогенное, антитоксическое и радиопротекторное действие; **противовоспалительная активность при лечении опорно-двигательного аппарата и скелетной мускулатуры** и иммуностимулирующий эффект. Для нутрициологической поддержки спортсменов в олимпийском боксе заслуживает пристального внимания **нейропротекторное действие**: куркумин модулирует уровни нейромедиаторов в мозге и увеличивает нейротрофические факторы, тем самым повышая функциональные возможности и продолжительность жизни нейронов, при этом уникальное сочетание противовоспалительных свойств, противоамилоидной и антиоксидантной активности обеспечивает высокий терапевтический эффект **при лечении и травматических повреждений головного мозга и профилактики нейродегенеративных заболеваний** (болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона, рассеянный склероз).

Учитывая специфику контактного вида спорта, актуально учитывать антидепрессантную активность и антистрессовый эффект куркумина: регулярное потребление куркумы или пищевых добавок с куркумином в повседневной жизни обеспечивает стабильность хорошего настроения и более высокие когнитивные способности, ослабляет проявления поведенческих изменений и биохимических реакций организма, вызванных хронической усталостью. На основании вышеуказанного очевидно, что применение куркумина будет эффективным для коррекции не только физического, но и психоэмоционального состояния спортсменов-боксеров.

Таким образом, на основании проведенного анализа результатов многолетних клинических исследований, установлены следующие преимущества использования данной биологически активной субстанции для коррекции физического состояния человека:

- низкая токсичность, хорошая переносимость и отсутствие системного накопления препарата;
- совместимость как с другими биологически активными веществами, так и с синтетическими лекарственными препаратами, что существенно повышает профилактический и терапевтический эффекты;
- возможность продолжительного применения, что особенно актуально при профилактике и лечении нарушений обмена веществ и хронических заболеваний.

Исходя из вышеизложенного, очевидно, что биологически активное вещество куркумин может быть использовано для профилактики развития патологических состояний и лечения различных заболеваний, а также для снижения влияния последствий интенсивных физических нагрузок и травм на здоровье спортсмена-боксера.

Вопросы допинга при применении пищевых биологически активных добавок, содержащих куркумин

Большинство научных исследований, подтверждающих положительные эффекты куркумина, касаются профилактики развития и комплексного лечения многих заболеваний. Следует отметить, что острые патологические состояния и заболевания, которые возникают у спортсменов в процессе профессиональной деятельности, обусловлены, в основном, интенсивными физическими нагрузками и воздействием различных экстремальных факторов видов спорта (потенциальный риск, сложность и вредность условий). Например, в циклических, контактных, сложно-координационных и технических видах спорта наиболее часто встречаются травмы опорно-двигательного аппарата, перенапряжение кардиореспираторной системы, повторные закрытые черепно-мозговые травмы различной степени тяжести, стрессорные иммунодефициты. Доказательная база положительного влияния курсового приема куркумы и препаратов куркумина на восстановительные и репаративные процессы организма достаточно внушительная, поэтому остановимся на наиболее доступных для применения спортсменами источниках куркумина:

- пряность «Куркума» (порошок). С учетом низкой биодоступности природного комплекса куркуминоидов в пряности для проявления органопротекторных свойств и практического исключения возможных побочных эффектов рекомендуется использование порошка куркумы в качестве приправы в пищу по 2–4 г в день. Специалисты экспертного комитета ВОЗ по пищевым добавкам рекомендовали дозировать потребление куркумы из расчета 3 мг/кг веса в день;

- современные формы пищевых биологически активных добавок, содержащих куркумин (капсулы, таблетки, пастилки). Следует отметить, что

пищевые добавки с куркумином имеют высокую биодоступность, при рекомендованных производителем дозах приема хорошую переносимость и минимальные признаки токсичности (диарея, головная боль, желтый стул), которые могут появляться только у лиц с индивидуальной непереносимостью. При этом самочувствие и психоэмоциональное состояние пациентов не дают повода прервать курсовой прием биологически активной добавки.

Несмотря на многочисленные положительные моменты использования БАДов для коррекции функционального состояния спортсменов на этапах подготовки, прием пищевых добавок должен быть под контролем спортивного врача и при наличии заключения Национальной антидопинговой лаборатории о безопасности и отсутствии запрещенных веществ и субстанций в пищевой биологически активной добавке. Следует напомнить, что соблюдение данных условий чрезвычайно важно. Согласно информации Национального антидопингового агентства, положительная допинг-проба может возникнуть вследствие применения БАДа, основное действующее вещество которого не является запрещенной субстанцией, а вспомогательные компоненты пищевой добавки могут быть запрещенными для использования в спорте. Только в ознакомительных целях можно использовать сервисы других стран, где размещена информация о безопасности использования в спорте биологически активных добавок, зарегистрированных в данной стране. Учитывая вышесказанное, БАДы должны обладать не только подтвержденной клинической эффективностью, но и не находиться в Республиканском перечне запрещенных в спорте веществ и методов. Данный нормативно-правовой документ отражает положения списка запрещенных субстанций и методов Всемирного антидопингового кодекса.

Например, биологически активная добавка к пище «КуркуЛОР» (РПУП «Академфарм», Беларусь) представляет собой растительный экстракт куркумы (куркумин 50 мг), который оказывает противовоспалительное, антисептическое и обезболивающее действие и применяется для поддержания физиологических функций верхних дыхательных путей. Согласно официальному ответу Национального антидопингового агентства Республики Беларусь в составе добавки «куркуЛОР» не заявлено запрещенных в спорте субстанций. Однако, чтобы обеспечить полную антидопинговую безопасность данного БАДа для спортсменов, заинтересованным лицам необходимо получить антидопинговый сертификат с указанием номера партии и вкуса.

Таким образом, учитывая рекомендации экспертов Международного олимпийского комитета по пищевым добавкам и результаты нескольких десятков клинических исследований из разных стран, можно сделать вывод о том, что куркумин можно использовать в качестве эффективного антисептического, противовоспалительного, антиоксидантного и нейропротекторного средства с учетом положений Всемирного антидопингового кодекса.

Заключение

Куркумин является перспективным недопинговым комплексным средством растительного происхождения, применение которого в практике спортивной медицины может решить несколько задач медико-биологического сопровождения подготовки спортсменов:

- своевременно предупредить перенапряжение или патологическое состояние активно действующих функциональных систем организма;
- устраниТЬ или снизить влияние факторов, лимитирующих работоспособность;
- ускорить процессы постнагрузочного восстановления.

Таким образом, учитывая многочисленные свойства активной субстанции растения Curcuma Longa L., представляется целесообразным применять куркумин в виде пищевой биоактивной добавки в качестве универсального антиоксидантного, противовоспалительного и нейропротекторного средства для нутритивной коррекции физического состояния спортсменов в олимпийском боксе.

Анализ зарубежной публикации

СОТРЯСЕНИЕ МОЗГА ПРИ ЗАНЯТИЯХ СПОРТОМ: ОЦЕНКА, ЛЕЧЕНИЕ И БУДУЩИЕ НАПРАВЛЕНИЯ. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Sport-Related Concussion: Evaluation, Treatment, and Future Directions. Review / L. McKeithan [et al.] // Medical Science. – 2019. – Vol. 7. – № 44. – 19 p.

Перевод с английского языка выполнен **Кипчакбаевой Л.И.**, ведущим специалистом лаборатории спортивной аналитики

Рецензент: **Агафонова М.Е.**, заведующий лабораторией спортивной аналитики, доцент кафедры спортивной медицины, кандидат биологических наук

Введение

Сотрясение мозга при занятиях спортом (SRC) – очень распространенная травма, ежегодно затрагивающая миллионы преимущественно молодых людей и спортсменов. В последние годы сотрясению мозга при занятиях спортом уделяется значительное внимание в связи с потенциальным развитием долгосрочных неврологических осложнений.

По оценке Центров контроля и профилактики заболеваний, ежегодно наблюдается от 1,6 до 3,8 миллиона травматических повреждений головного мозга (traumatic brain injuries, TBI), связанных со спортом. По общему мнению, данные цифры не отражают реальной картины, поскольку многие люди, получившие ЧМТ в легкой форме, не обращаются за медицинской помощью. Ряд исследований также продемонстрировали растущее в последние десятилетия число случаев сотрясения мозга, связанных с занятием спортом. Специалисты высказывают серьезную озабоченность относительно предполагаемых долгосрочных отрицательных побочных эффектов от спортивной травмы (сотрясения мозга) и повторяющихся травм головы – нейрокогнитивная дисфункция и нейропатологические осложнения.

Сотрясение мозга как спортивная травма

Согласно решению 5-й международной конференции «Сотрясение мозга в спортивной группе» (CISG), проходившей в Берлине в октябре 2016 года, текущее определение понятия «сотрясение мозга как спортивная травма (SRC)» включает следующие четыре критерия:

1. Прямая или косвенная травма любого участка тела с силой, переданной на область головы;
2. Быстрое (от секунд до минут) или отложенное (от минут до нескольких часов) проявление симптомов;
3. Отрицательная стандартная нейровизуализация (компьютерная томография (КТ) или магнитно-резонансная томография (МРТ), отражающая, скорее, функциональную, а не структурную травму;
4. Потеря сознания или без потери сознания, с поэтапным проявлением симптомов. Оценка состояния по шкале комы Глазго. Шкала комы Глазго

(ШКГ, Глазго-шкала тяжести комы, The Glasgow Coma Scale, GCS) – шкала для оценки степени нарушения сознания и комы детей старше 4 лет и взрослых.

Важно определить общие признаки между сотрясением мозга как спортивной травмой (SRC) и черепно-мозговой травмой (ЧМТ) легкой степени тяжести или легким травматическим повреждением головного мозга (mTBI). Центры по контролю и профилактике заболеваний США определяют ЧМТ как «легкий удар при столкновении с чем-либо, удар чем-либо, тряска головой или проникающая травма головы, которая нарушает нормальную функцию мозга». Тяжесть травмы тесно переплетается с оценочной Шкалой комы Глазго (ШКГ) (GCS) в пределах от «легкой» (ШКГ 13–15, кратковременное изменение в психическом статусе или сознании) до «умеренной» (ШКГ 9–12) и «тяжелой» (ШКГ 3–8, продолжительная потеря сознания или амнезия после травмы). Проще говоря, сотрясение совпадает с легкой черепно-мозговой травмой (mTBI) и с оценкой по Шкале комы Глазго 13–15. Различия этих двух оценок состоят в том, что согласно решению 5 Международной конференции (CISG), любая позитивная визуализация больше не может классифицироваться как сотрясение (независимо от ШКГ 13–15), а относится к легкой черепно-мозговой травме (mTBI), если клиническое обследование соответствует ШКГ 13–15. В разговорной речи сотрясение относят к легкой форме черепно-мозговой травмы (mTBI) и используются оба термина.

Оценка состояния спортсмена при получении травмы и лечение

Действия непосредственно после получения травмы

Как только возникает подозрение на сотрясение мозга (SRC) у спортсмена, он отстраняется от игры и дальнейшего участия, по крайней мере, до конца дня. Слоганы, к примеру, такой как «When in doubt, sit them out» (Если сомневаешься, сиди), стали повсеместно распространеными, поддерживая сущность «нулевой нетерпимости» к возвращению в игру в тот же день. Как понятно из вышеупомянутого слогана, первоначальный диагноз ставит медицинский работник и сертифицированные спортивные тренеры на основании клинических проявлений и подтвержденных симптомов. Далее постановка диагноза помогает кто-нибудь, кто знаком с исходными характеристиками личности игрока и эмоциональной реакцией, чтобы оценить отклонения от исходных характеристик травмированного спортсмена. Содержание оценочных протоколов меняется, но, как правило, используются несколько тестов вместе с клинической оценкой.

Для постановки первоначального диагноза не существует одного единственного теста, так называемого «золотого стандарта». Оценке подлежат множественные признаки сотрясения и достоверность симптомов, что требует индивидуального подхода к каждому спортсмену и полученной травме.

Стандартная оценка сотрясения (SAC) оценивает ориентацию в пространстве, непосредственную память, концентрацию и отсроченное припоминание. Сегодня самой известной и всесторонней оценкой является

инструмент спортивно-когнитивной оценки (sports cognitive assessment tool, SCAT), который применяется на практике. Известный SCAT включает и вышеупомянутый SAC. SCAT-5 – это самая последняя версия теста, которая применяется, начиная с непосредственной оценки состояния травмированного атлета на спортивной площадке. С помощью данного теста можно идентифицировать признаки ЧМТ и немедленно вызвать скорую медицинскую помощь, оценить степень проявления заметных признаков ЧМТ, провести оценку ориентации (вопросы Мэддокса, Maddocks questions), когнитивную оценку (SAC), стабильность позы и оценку шейного отдела позвоночника (таблица).

Таблица – Рекомендуемая методика оценки и предлагаемые тесты для экстренной диагностики сотрясения мозга как спортивной травмы (SRC)

Область исследования	Предлагаемый тест (тесты)
Постуральная стабильность	Модифицированная система баллов при определении дисбаланса равновесия, осанки, позы
Глазодвигательные функции	Вестибулярный/окуломоторный скрининг (VOMS)
Нейрокогнитивные функции	Стандартная оценка сотрясения мозга (SAC) с помощью механизма оценки сотрясения мозга в спорте – SCAT-5
Симптомы	Шкала постконкусивного синдрома (PCSS) инструмента оценки сотрясения мозга в спорте – 5-е издание (SCAT5)

Весь SCAT-5 очень большой и не применяется полностью на спортивной площадке, но его элементы могут использоваться незамедлительно, а остальная его часть может применяться в более контролируемых условиях (например, раздевалка или помещение медицинского персонала).

Постановка диагноза сотрясения мозга при занятиях спортом базируется на клиническом заключении и на данных, полученных с применением ранее указанных инструментов оценки. Игрок может демонстрировать как несколько признаков и симптомов, так и всего лишь один, чтобы было диагностировано сотрясение мозга как спортивная травма (SRC). В подобных ситуациях ничто не способно заменить клинический опыт, подготовку и хорошее знание базовых характеристик личностных качеств и поведения каждого спортсмена.

Оценка состояния травмированного атлета за пределами спортивной площадки

Как только первоначальный диагноз поставлен, спортсмена ограничивают в нагрузке, требующей значительного напряжения, до исчезновения признаков и симптомов SRC. После исчезновения признаков и симптомов сотрясения мозга составляются протоколы, разрешающие посещать учебные занятия в школе или ВУЗе, а затем и вернуться к занятиям спортом. Как только был поставлен диагноз, за состоянием спортсмена наблюдают сертифицированные спортивные тренеры или другие медицинские работники, включая специалистов первичной медицинской помощи, врачей спортивной медицины, невропатологов, нейропсихологов, нейрохирургов или профессиональных медсестер. В идеале, медицинский персонал должен иметь доступ к компьютеризированному нейропсихологическому тестированию,

чтобы обеспечить дополнительную объективную оценку изменений в состоянии спортсмена с учетом его базовых данных. Для успешного применения данной методики перед началом нового учебно-тренировочного года должны пройти обследование, содержащее следующие части: контрольный перечень симптомов, нейропсихологический тест, тест на постуральную стабильность. Располагая исходными объективными данными и базой данных предыдущих обследований, специалисты смогут сравнить их с результатами восстановления после травмы. Непосредственная оценка признаков сотрясения и когнитивное тестирование (ImPACT) – один из наиболее широко используемых нейрокогнитивных инструментов оценки, который продемонстрировал высокую информативность и специфику для обнаружения признаков сотрясения мозга и контроля за процессом восстановления. Однако в процессе обследования спортсмена даже этот надежный нейрокогнитивный комплекс не применяется изолированно, а совместно с другими методиками клинической оценки.

Восстановление травмированного атлета

«Возвращение в игру» – это возобновление спортивной деятельности атлета после восстановления базовых неврологических показателей. Предполагается, что это происходит после возвращения к занятиям в школе при сохранении умеренных симптомов или их полном отсутствии. Процесс «возвращения в игру» (return-to-play, RTP) является поэтапным процессом:

- Этап 1. Деятельность, ограниченная симптомами: введение ежедневной нагрузки, не провоцирующей проявления симптомов.
- Этап 2. Легкая аэробная физическая нагрузка низкой интенсивности: повышение частоты сердечных сокращений выше исходных данных при такой активности, как ходьба или езда на велосипеде в низком темпе.
- Этап 3. Спортивно-специфическая физическая нагрузка: выполнение спортивно-специфических движений, таких как бег; контактная игра, спарринги строго запрещены.
- Этап 4. Бесконтактная тренировка: возобновление тренировок, продолжая строго избегать контактной нагрузки; цель тренировок – восстановление координации.
- Этап 5. Возобновление полной контактной тренировки: участие в тренировках, включая контактные. Рекомендован тщательный мониторинг.
- Этап 6. Полное возвращение в тренировочный процесс: возобновление полноценного спортивного участия.

Для спортсменов юношеского спорта продолжительность каждого этапа равна 24 часа, перед тем как перейти на следующий этап. В Соединенных Штатах поэтапное продвижение к «возвращению в игру» часто регулируется государственным законом. В случае возникновения симптомов на любом этапе, деятельность прекращается и предоставлялся один день перерыва; затем следует возобновление активности с предыдущего этапа. Возвращение к школьному обучению завершается на первой ступени, свидетельствуя о том,

что в процессе восстановления когнитивный базовый уровень должен быть достигнут до начала введения физической нагрузки.

Лечение

Единое мнение, касающееся лечения, состоит в том, что спортсмены после травмы должны отдыхать в течение 1–2 дней, как умственно, так и физически, чтобы минимизировать энергетические затраты мозга и определиться с симптомами сотрясения мозга. Спортсмены должны проявить более активный подход к восстановлению, постепенно увеличивая физическую и когнитивную активность, не допуская рецидива симптомов. Некоторыми исследованиями установлено, что активная реабилитация может способствовать устраниению симптомов в большей степени, чем только предписанный отдых. Активная реабилитация включает погружение спортсменов в активную окружающую среду (интеллектуальная деятельность и социальные сети), выполнение аэробной нагрузки субмаксимальной интенсивности на беговой дорожке, тренировку по визуализации и равновесию. Объем необходимого отдыха, как правило, зависит от исходного состояния спортсмена, получившего ЧМТ слабой степени.

К сожалению, нет целенаправленного медикаментозного лечения симптомов сотрясения. Медикаментозное лечение может быть направлено на управление симптомами, но некоторые неврологи предлагают, чтобы «возвращение в игру» (RTP) оценивалось в отсутствие медицинского вмешательства, которое может замаскировать признаки сотрясения и способность пациента пройти все ступени этого процесса. Полноценное обсуждение целенаправленного медикаментозного лечения выходит за рамки данной обзорной статьи.

Факторы, влияющие на скорость восстановления травмированного спортсмена

Ниже рассмотрены часто встречающиеся факторы, которые могут модифицировать признаки перенесенного сотрясения. Когда медицинский персонал знает об этих важных факторах, которые могут ассоциироваться с затянувшимся восстановлением, то можно сконцентрировать усилия на сокращении восстановительного периода или предотвращении нежелательных осложнений.

1. Начальные признаки травмы

Многочисленные исследования показали, что один из решающих показателей более длительного восстановления – это тяжесть симптомов после начальной травмы.

В дополнение к симптомам, постуральная нестабильность и дефицит непосредственной памяти также указывают на необходимость более продолжительного восстановления. Установлено также, что амнезия на спортивной площадке и окуломоторная дисфункция наиболее часто связаны с большим общим количеством симптомов. Общая сумма симптомов является

самым значимым фактором их длительного проявления после сотрясения мозга как спортивной травмы.

2. Анамнез (история жизни, история болезни)

Ранее полученное сотрясение повышает риск нового сотрясения в будущем. Установлено, что у спортсменов, получивших дополнительное существенное воздействие в течение 24 ч после первичного SRC, период восстановления будет значительно более продолжительным.

Мигренеобразные головные боли. Личные или семейные истории (анамнез) мигренеобразных головных болей всегда ассоциировались с чувствительностью к постконкуссивным симптомам (PCS). Установлено, что некоторая изначальная восприимчивость к мигренеобразным головным болям может быть свидетельством предрасположенности спортсменов к более продолжительному периоду восстановления, и в этом может состоять эффективность лечения мигрени в процессе восстановления после SRC.

3. Пол

Показано, что пол играет роль в процентном распределении случаев сотрясения, профиле симптомов и в продолжительности процесса восстановления после перенесенного сотрясения. Хотя показатели ЧМТ в целом выше у мужчин, чем у женщин, многочисленные исследования показывают, что у спортсменок значительно выше показатели сотрясений мозга, чем у коллег-мужчин в однополых спортивных состязаниях.

Установлено, что пол является существенным фактором риска, при котором признаки сотрясения мозга у женщин сохраняются больше одной недели в видах спорта, не связанных с футболом. У спортсменок также с большей вероятностью будут сохраняться симптомы в течение более длительного времени, регистрироваться большее количество постконкуссивных симптомов. Определены показаны различия в базовых симптомах и нейрокогнитивных профилях между полами: спортсменки сообщают больше о когнитивных, эмоциональных и связанных с качеством сна симптомах и имеют более высокие показатели вербальной памяти по сравнению с мужчинами. Определено, что мужчины и женщины переносят сотрясения по-разному. Несколько клинических и лабораторных исследований также показывают, что уровни эстрогена и прогестерона могут играть нейропротекторную роль после легкого травматического повреждения головного мозга (mTBI), предполагая наличие у женщин защитного фактора от сотрясения.