

ОСОБЕННОСТИ РЕДОКС-ГОМЕОСТАЗА КРОВИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Мартусевич А. К.^{1,2}, Каширина А. О.¹, Карузин К. А.¹

¹Нижегородский государственный университет имени Н. И. Лобачевского

²Нижегородский государственный агротехнологический университет
имени Л. Я. Флорентьева
Нижний Новгород, Россия

Введение. Влияние интенсивных и продолжительных физических нагрузок на организм, испытываемое профессиональными спортсменами, также может провоцировать формирование и прогрессирование окислительного стресса [1, 2]. С другой стороны, в литературе представлены противоречивые данные на этот счет. Ряд исследователей фиксируют наличие рассматриваемого синдрома [1, 3], тогда как в других работах показано протективное действие физических нагрузок в отношении эндогенных и экзогенных оксидантов [2].

Цель. Изучение наличия и особенностей окислительного стресса у спортсменов в сравнении с не тренирующимися людьми с помощью современных методов биохимической диагностики.

Методы исследования. В исследовании принимали участие квалифицированные спортсмены – представители циклических видов спорта (лыжные гонки, гребля академическая, велоспорт, легкая атлетика, спортивное ориентирование) в количестве 262 человек, имеющие спортивное звание (от кандидата в мастера спорта России до мастера спорта международного класса). Возраст обследуемых спортсменов находился в пределах от 19 до 29 лет. Кроме того, в качестве контроля использовали данные обследования практически здоровых нетренированных добровольцев (n=35). Все испытуемые перед включением в исследование подписывали бланк информированного согласия.

Содержание 8-изопростана в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом при помощи набора «8-isoprostane ELISA» фирмы «USBiological» (США). Количественное определение окисленных липопротеинов низкой, плотности проводили методом «конкурентного» иммуноферментного анализа в микропланшетном формате. Активность супероксиддисмутазы (СОД) в плазме крови оценивалась по ингибированию аутоокисления адреналина [3]. Метод определения активности глутатионпероксидазы основывался на ее способности катализировать реакцию взаимодействия восстановленного глутатиона с гидроперекисью трет-бутила, а глутатионредуктазы – на ее способности катализировать НАДФН-зависимое восстановление окисленного глутатиона. Определение альфа- и бета-каротина, а также альфа- и гамма-токоферолов осуществляли по методике Е. А. Мойсенок с соавт. (2009). Определение уровня тканеспецифичных антиоксидантов крови проводили методом хроматомасс-спектрометрии по технологии, описанной

А. В. Григорьевым (2005) и Н. Л. Бацуковой, Е. Р. Яремко (2015). Полученные данные были обработаны статистически в программном пакете Statistica 6.1 for Windows.

Результаты и их обсуждение. Было установлено, что абсолютное большинство параметров изучаемого компонента обмена веществ у квалифицированных спортсменов значительно отличаются от характерных для нетренированных лиц. Так, у регулярно тренирующихся людей был зафиксирован существенно более высокий уровень 8-изопростана в плазме крови и выявлено повышение его значения в 1,25 раза относительно группы сравнения ($p < 0,05$). В то же время уровень окисленных липопротеидов низкой плотности у профессиональных спортсменов оказался на 16% ниже, чем у нетренированных лиц ($p < 0,05$). Также о выраженной активации свободнорадикальных процессов у квалифицированных спортсменов свидетельствует динамика плазменной концентрации нетканеспецифичных неферментных антиоксидантов. В частности, уровень альфа- и гамма-токоферола у лиц, регулярно проводящих интенсивные физические тренировки находится на существенно более низких значениях по сравнению с нетренированными людьми. При этом наиболее значимо данная тенденция реализуется в отношении гамма-токоферола, концентрация которого у спортсменов снижается в 1,68 раза по сравнению с представителями группы сравнения, тогда как для альфа-токоферола отмечали уменьшение уровня лишь 1,23 раза ($p < 0,05$ для обоих показателей).

Интересно подчеркнуть, что имеет место не только абсолютное снижение уровня обоих токоферолов, но и снижение соотношения «уровень витамина Е / плазменная концентрация холестерина», которое у тренированных людей уменьшается в 1,25 раза по сравнению с представителями группы сравнения ($p < 0,05$). Аналогичные, но менее выраженные изменения были зафиксированы в отношении каротинов. Установлено, что у спортсменов уровень альфа-каротина в плазме крови снижается более существенно, чем плазменная концентрация бета-каротина (в 1,3 и 1,1 раза соответственно; $p < 0,05$ для обоих показателей). Плазменный уровень зеаксантина, ликопина и лютеина существенно снижен у спортсменов по сравнению с нетренированными людьми (до 1,9 раз; $p < 0,05$).

Выводы. Установлено, что у спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, имеют место признаки окислительного стресса, отмечаемые как по параметрам, характеризующим интенсивность свободнорадикальных процессов (уровень 8-изопростана, концентрация окисленных форм липопротеидов низкой плотности), так и состояние ферментного (активность супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы) и неферментного (концентрации токоферолов, каротина, ликопина, зеаксантина и лютеина) звеньев антиоксидантной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Окислительный стресс при занятиях физической культурой: методы диагностики и коррекции антиоксидантного статуса / Л. А. Калинин, Е. А. Стаценко, А. Г. Пономарева [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2014. – № 1. – С. 31-35.
2. Перетягин, С. П. Молекулярно-клеточные механизмы трансформации гомеостаза биосистем активными формами кислорода и азота / С. П. Перетягин, А. К. Мартусевич, А. Ф. Ванин // Медицинский альманах. – 2013. – № 3. – С. 80-81.
3. Лабораторные методы оценки состояния антиоксидантной системы организма в процессе занятий спортом / Е. А. Стаценко, Т. В. Сережкина, М. П. Королевич, Е. В. Алькевич // Медицинский журнал. – 2008. – № 2. – С. 73-75.

ТЕХНОЛОГИИ БИОКРИСТАЛЛОМНОГО АНАЛИЗА В ОЦЕНКЕ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ХОЛОДНОЙ ПЛАЗМЫ

**Мартусевич А. К.^{1,2,3}, Суровегина А. В.¹, Тащилин К. М.¹,
Бадянова В. С.¹, Реснянская В. В.¹**

¹*Нижегородский государственный агротехнологический университет
имени Л. Я. Флорентьева*

²*Нижегородский государственный университет имени. Н. И. Лобачевского
Нижний Новгород, Россия*

³*Вятский государственный агротехнологический университет
Киров, Россия*

Введение. Исследования в области физики плазмы проводятся уже на протяжении длительного времени в России и за рубежом [1, 3]. В то же время биомедицинские аспекты действия холодной плазмы различного происхождения и состава рассмотрены существенно менее подробно. В первую очередь эти данные относятся к оценке клинических перспектив применения генераторов холодной плазмы [1], газовый поток от которых формируется в большинстве вариантов из атмосферного воздуха [3]. С другой стороны, эффекты именно самой холодной плазмы изучены лишь в единичных публикациях, преимущественно посвященных ее дезинфицирующим свойствам [3].

Цель. Оценка кристаллогенных свойств плазмы крови при обработке гелиевой холодной плазмой и неионизированным потоком гелия.

Методы исследования. В эксперименте были использованы образцы цельной крови здоровых добровольцев (n=10). Для осуществления воздействия нами была собрана специальная установка, позволяющая проводить непосредственную обработку образцов крови холодной плазмой. В данной установке использовали холодную плазму, генерированную за счет воздействия ВЧ-излучения на поток гелия в аппарате собственной конструкции. Продолжительность воздействия составляла 1 и 3 мин. Для проведения эксперимента образцы крови делили на 5 равных порций по 1,5 мл, причем первая из них являлась контрольной, вторую и третью обрабатывали холодной