

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. Аلكевич // 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

плазмой с указанными экспозициями, а четвертую и пятую – потоком гелия без перевода его в плазменную форму. Экспозиция по завершении воздействия составляла 10 мин. Для изучения кристаллогенных свойств плазму крови в объеме 100 мкл. наносили на предметное стекло и приготавливали микропрепараты высушенной биожидкости по методу кристаллоскопии [2]. Высушенные препараты оценивали морфологически и визуаметрически [2].

Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы Statistica 6.1 for Windows.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что при обработке крови неионизированным потоком гелия в кристаллоскопических фациях плазмы крови имеет место снижение кристаллогенной активности биосреды. Кроме того, при данном воздействии имело место образование одиночных кристаллов и единичных аморфных тел с высокой степенью деструкции. Также в этих образцах наблюдали формирование хаотичных разломов, распространяющихся практически по всему микропрепарату без изменения диаметра краевой зоны.

Наиболее оптимальный характер дегидратационной структуризации плазмы крови зарегистрирован при обработке биосреды холодной плазмой в течение 1 минуты. Выявлено, что указанный режим воздействия способствовал образованию регулярной, симметричной картины, включающей совокупность центростремительных разломов, делящих образец на практически равные отдельности. Также фиксировали значительную активацию структуризации биологической жидкости относительно контрольного образца, преимущественно реализуемую за счет увеличения плотности кристаллических элементов, среди которых встречались и дендритные (в первую очередь – в центральной зоне микропрепарата). Увеличение продолжительности воздействия холодной гелиевой плазмой до 3 минут оказывало менее благоприятный эффект в отношении кристаллогенных свойств биологической среды.

Результаты морфологического описания собственной кристаллизации плазмы крови при воздействии холодной гелиевой плазмы и неионизированного гелия полностью подтверждаются данными их визуаметрической оценки. В частности, при 1-минутной экспозиции отмечали существенное увеличение как плотности структурных элементов фации, оцениваемой по уровню кристаллизуемости, так и по индексу структурности ($p < 0,05$ по сравнению с фацией плазмы крови, на которую не оказывали никаких воздействий). При удлинении обработки биосубстрата холодной плазмой до 3 минут отмечали более чем двухкратное повышение индекса структурности (в 2,41 раза; $p < 0,05$).

Напротив, воздействие на плазму крови человека гелиевого потока, не подвергавшегося предварительной ионизации, демонстрирует обратную тенденцию. Кратковременная обработка биосреды гелием (1 минута) не оказывала значимого модифицирующего влияния на ее кристаллогенную активность, на что указывает сохранение уровня кристаллизуемости и индекса структурности. Увеличение длительности обработки биожидкости (3 минуты) усиливало ингибирующий эффект воздействия, причем в этом режиме по

обоим указанным показателям наблюдали достоверное снижение значений ($p < 0,05$).

Выводы. Таким образом, холодная гелиевая плазма и неионизированный поток гелия оказывают модифицирующее влияние на кристаллогенные свойства плазмы крови при обработке *in vitro*. Для гелиевой плазмы оно проявилось преимущественно в стимуляции кристаллогенной активности, тогда как у потока гелия обнаружена способность угнетать дегидратационную структуризацию биосреды. Наиболее оптимальной является 1-минутная экспозиция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алейник, А. Н. Плазменная медицина / А. Н. Алейник. – Томск : Изд-во ТПУ, 2011. – 45 с.
2. Мартусевич, А. К. Кристаллография биологической жидкости как метод оценки ее физико-химических свойств / А. К. Мартусевич, Н. Ф. Камакин // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2007. – Т. 143, № 3. – С. 358-360.
3. Potential cellular targets and antibacterial efficacy of atmospheric pressure non-thermal plasma / P. B. Flynn A. Busetti, E. Wielogorska [et al.] // Sci. Rep. – 2016. – Vol. 6. – Art. 26320.

ПАТОЛОГИЯ КЛИМАКТЕРИЯ, ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ

Милош Т. С.

*Гродненский государственный медицинский университет
Гродно, Беларусь*

Введение. Менопауза (МП) – многомерный эволюционный процесс, существенно влияющий на качество жизни женщин и риск развития возрастассоциированной патологии. Для клинического скрининга особое значение имеют факторы риска, характерные или преимущественно встречающиеся у женщин. К гендерным факторам риска сердечно-сосудистых (СС) нарушений относится преждевременная МП, в том числе хирургическая (ХМП), гестационный диабет, гипертензивные расстройства при беременности, преждевременные роды, синдром поликистозных яичников, системные воспалительные и аутоиммунные заболевания [1].

Однако, несмотря на большое количество причин, приводящих к климактерическим расстройствам (КР), их действие проявляется многовекторными метаболическими взаимодействиями на уровне центральной нервной системы. При этом важнейшую роль играют показатели дисфункции эндотелия (ДЭ), ранней кардиальной дисфункции и нарушений реологических свойств крови. Маркером ДЭ, отражающим прогрессирование СС заболеваний, служит рост уровня вазоконстриктора эндотелина-1 (ЭТ-1) [2]. Мозговой натриуретический пептид (BNP) – лучший маркер ранней кардиальной