

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И ХИМИИ**

БФФХ – 2021

*Материалы XVI международной научной конференции
г. Севастополь, 13-17 сентября 2021 г.*

**MODERN TRENDS IN BIOLOGICAL PHYSICS AND CHEMISTRY
BPPC – 2021**

*Proceedings of XVI International Scientific Conference
Sevastopol, 13-17 of September, 2021*

Севастополь 2021

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЭРИТРОЦИТОВ Restoring of Erythrocytes Functional Properties

Руденко Т.В., Демкин В.П., Мельничук С.В., Удут В.В.

Томский государственный университет, г. Томск, РФ, rudenko@ido.tsu.ru

Состояние мембраны эритроцитов, как и мембраны любой другой клетки, является важнейшим фактором, обеспечивающим биохимические и физиологические процессы, регулирование гомеостаза в организме. Лабильность морфофункциональных характеристик мембран эритроцитов влечет изменение их реологических свойств (деформируемость, агрегационная активность) [1-3], влияя на микроциркуляцию крови и запуская в условиях гипоксии метаболические, функциональные, морфологические нарушения в организме. Доказано, что изменение реологических свойств эритроцитов является одним из важных патогенетических факторов в формировании и усугублении множества заболеваний, в том числе сердечно-сосудистых [4-6].

Поэтому изучение эритроцитов, в особенности, состояния их мембран, поверхностного заряда, остается актуальным для ранней диагностики сосудистых изменений, коррекции текучести крови по сосудам, предотвращая нарушения работы жизненно важных органов.

Основные усилия по восстановлению функционального статуса клеточных мембран в условиях различных патологических состояний сосредоточены на применении препаратов, обладающих мощными антиоксидантными свойствами [7]. Однако, несмотря на достаточно выраженный положительный эффект, ряд ограничений снижает возможность широкого использования данных препаратов в клинической практике, особенно у пациентов гематологического профиля.

Особый интерес для восстановления метаболизма эритроцитов представляет экзогенный подход, в основе которого лежит механизм воздействия на клеточные структуры физическими факторами (физические поля и биологически активные частицы).

Одним из методов восстановления нарушенных функций эритроцитов является воздействие газоразрядной плазмы. В качестве источника излучения нами используется низкотемпературная плазма на основе нестационарного слаботокового электроискрового плазматрона [8]. Плазменные струи формируются на выходе электродной системы в условиях, когда газ проходит через область плазмы разряда. На сегодня – это актуальное направление медицины, посвященное изучению механизмов взаимодействия плазмы с клеточными структурами и демонстрирующее ряд значимых эффектов: изменение проницаемости клеточных мембран, возбуждение клеток, стимуляция пролиферации клеток и регенерации тканей.

В данной работе проведено численное исследование динамики электрофизических и термодинамических характеристик азотсодержащей плазмы атмосферного давления в тлеющем разряде после искрового пробоя.

Построенная численная модель разряда и результаты расчета позволят в дальнейшем проводить анализ протекающих плазмохимических процессов, приводящих к образованию химически активных компонентов и их влияния на биологические объекты. Возможность управления физическими характеристиками разряда позволит регулировать и биологические ответы, определяя наиболее оптимальный для восстановления вязкоупругих свойств мембраны эритроцита.

1. Голубева М.Г. Осмотическая резистентность эритроцитов, методы определения и коррекции, значение при различных патологиях // Успехи современной биологии, 2019, т. 139, № 5, с. 446-456.

2. Медведев И.Н., Савченко А.П., Завалишина С.Ю. и др. Методические подходы к исследованию реологических свойств крови при различных состояниях // Российский кардиологический журнал, 2009, № 5 (79), с. 42-45.

3. Патофизиология: учебник: в 2 т. / под ред. В.В. Новицкого, Е.Д. Гольдберга, О.И. Уразовой. – 4-е изд., перераб. и доп. – ГЭОТАР-Медиа, 2009, Т. 1. 848 с.

4. Подзолков В.И., Королева Т.В., Писарев М.В. и др. Нарушения микроциркуляции и функционального состояния эритроцитов как фактор сердечно-сосудистого риска при метаболическом синдроме // Рациональная фармакотерапия в кардиологии, 2018, т. 14 (4), с. 591-597.

5. Ажермачева М.Н., Плотников Д.М., Алиев О.И. и др. Реологические свойства крови в острейший период ишемического инсульта и их взаимосвязь со степенью тяжести неврологических нарушений // Бюллетень сибирской медицины, 2013, т. 12, № 5, с. 5-12.

6. Шаманаев А.Ю., Алиев О.И., Анищенко А.М. и др. Синдром повышенной вязкости крови у больных артериальной гипертензией и гемореологические эффекты антигипертензивных средств // Российский кардиологический журнал, 2016, № 4 (132), с. 97-102.

7. Молчанова О.В., Кочкаров В.И., Покровский М.В. и др. Фармакологические эффекты альфа-липоевой (тиоктовой) кислоты // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация, 2012, № 22-3 (141), с. 24-29.

8. Demkin V.P., Melnichuk S.V., Demkin O.V. et al. Spectroscopic studies of non-thermal plasma jet at atmospheric pressure formed in low-current nonsteady-state plasmatron for biomedical applications // Physics of Plasmas, 2016, vol. 23, no. 4, pp. 043509. doi: 10.1063/1.4946882