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

ВЛИЯНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПЛАЗМЕННЫХ СТРУЙ НА ПРОЛИФЕРАЦИЮ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК

Effect of Low-Temperature Plasma Jets on Tumor Cell Proliferation

Евтина А.А.^{1,2}, Булдаков М.А.², Нехорошев В.О.³, Ландль Н.В.³

¹ Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, РФ ² Научно-исследовательский институт онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН, г. Томск, РФ, anastasiya10152@gmail.com ³ Институт сильноточной электроники СО РАН, г. Томск, РФ

В настоящее время большинство людей в мире умирает по причине возникновения злокачественных новообразований. Наиболее широко используемыми методами терапии онкологических заболеваний является применение физических факторов воздействия, однако, побочные эффекты данных типов терапий слишком пагубно влияют на качество жизни пациентов. Для решения данной проблемы следует обратить внимание на использование низкотемпературной плазмы атмосферного давления в качестве фактора, индуцирующего апоптоз только в опухолевых клетках. На сегодняшний день в литературе описано противоопухолевое действие низкотемпературной плазмы как *in vitro*, так и *in vivo* [1, 2]. Однако, отсутствие информация о режимах воздействия и механизмах действия плазмы не позволяет использовать данный метод в клинической практике.

Исследование проводилось на опухолевых клетках рака шейки матки (HeLa). В качестве генератора плазмы использовалась установка, разработанная в ИСЭ СО РАН, воздействие которой на биологические объекты обусловлено только химически активными частицами в результате ограничения других действующих факторов (электромагнитных полей, нагрева и ультрафиолетового излучения). В эксперименте варьировали кратность плазменной обработки (однократно и двукратно), время между повторной обработкой – 10 мин, 24 ч, 72 ч – при частоте следования импульсов напряжения 2 кГц и времени воздействия 120 с. Оценка пролиферативной активности клеток проводилась на 1, 5, 7 и 9 сутки с помощью МТТ-теста.

По результатам эксперимента было показано, что воздействие струей низкотемпературной плазмы атмосферного давления приводит к ингибированию пролиферативной активности клеток HeLa. Изменение времени между повторами не приводило к усилению ингибирующего эффекта. Ингибирование пролиферативной активности клеток HeLa было максимальным после однократной плазменной обработки и наиболее выраженным на 5-е сутки после обработки (до 85%).

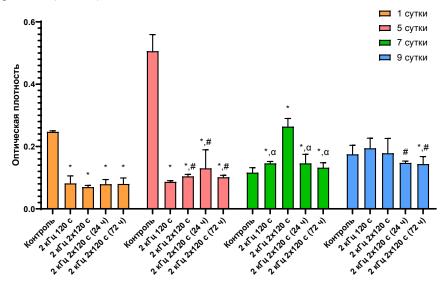


Рисунок 1. Пролиферативная активность клеток HeLa на 1-е, 5-е, 7-е и 9-е сутки после воздействия плазменной струи атмосферного давления с разными параметрами обработки. Примечание: * − статистически значимые различия при p<0,05 по сравнению с группой контроля; # − 2 кГц 120 с

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования низкотемпературных плазменных струй в качестве противоопухолевого агента, однако, требуются дополнительные исследования механизма действия данного агента как *in vitro*, так и *in vivo*.

- 1. Keidar M., Walk R., Shashurin A. et al. Cold plasma selectivity and the possibility of a paradigm shift in cancer therapy // British journal of cancer, 2011, vol. 105, no. 9. doi: 10.1038/bjc.2011.386
- 2. Park G.Y., Park S.J., Choi M.Y. et al. Atmospheric-pressure plasma sources for biomedical applications // Plasma Sources Science and Technology, 2012, vol. 21, no. 4. doi: 10.1088/0963-0252/21/4/043001