**Ингибирование патогенных бактериальных биопленок бактерицидными металлическими наночастицами посредством лазерно-индуцированного прямого переноса**

***Настулявичус А.А., Ултургашева Е.В.***

*Научный сотрудник*

*Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия*

*E-mail: nastulyavichusaa@lebedev.ru*

Устойчивость бактерий к антибиотикам и различным дезинфицирующим средствам в настоящее время является серьезной глобальной проблемой. Большинство бактерий обладают способностью образовывать биопленки, представляющие собой конгломерат микроорганизмов, прикрепленных к любой поверхности и объединенных внеклеточным матриксом [1]. Бактериальные биопленки могут образовываться где угодно, в том числе на медицинских инструментах, таких как катетеры и имплантаты [2].

Наночастицы металлов являются мощным бактерицидным средством с широким спектром действия, определяемым рядом возможных механизмов действия на живые клетки: генерацией активных форм кислорода, высвобождением биотоксичных ионов металлов, блокировкой метаболических каналов, электростатическими и наномеханические эффекты [3]. В отличие от антибиотиков, каждый из которых воздействует на определенную мишень в микробной клетке; такие как клеточная стенка, цитоплазматическая мембрана, репликация ДНК, транскрипция или трансляция белков; образующиеся активные формы кислорода вызывают окислительное повреждение компонентов как липидной, так и белковой природы, а также нуклеиновых кислот. Считается, что множественная окислительная природа этого повреждения клеточных компонентов предотвращает развитие резистентности; поэтому этот метод считается перспективным способом борьбы с возбудителями, устойчивыми к действию традиционных препаратов.

В данной работе была произведена инактивация бактериальных биопленок наночастицами меди и серебра, нанесенных посредством лазерно-индуцированного прямого переноса. Микробиологические исследования показали полную гибель суточных биопленок, образованных грамположительными и грамотрицательными бактериями. Проникновение наночастиц в биопленку исследовалось методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии, который показал, что наночастицы остаются преимущественно на поверхности биопленки.

*Работа поддержана министерством науки и высшего образования Российской федерации (соглашение № 075-15-2023-603).*

**Литература**

1. Thi M. T. T., Wibowo D., Rehm B. H. A. Pseudomonas aeruginosa biofilms //International journal of molecular sciences. 2020. Vol. 21. №. 22. P. 8671.

2. López D., Vlamakis H., Kolter R. Biofilms //Cold Spring Harbor perspectives in biology. 2010. Vol. 2. №. 7. P. a000398.

3. Wang L., Hu C., Shao L. The antimicrobial activity of nanoparticles: present situation and prospects for the future //International journal of nanomedicine. 2017. P. 1227-1249.