

Сравнительное исследование антибактериального воздействия наночастиц оксида железа и серебра на канамицин-резистентный штамм *Escherichia coli*

Научный руководитель – Габриелян Лилит Сергеевна

Тимолина М.И.¹, Арутюнян А.А.²

1 - Российско-Армянский (Славянский) университет, Институт математики и высоких технологий, Кафедра медицинской биохимии и биотехнологии, Ереван, Армения, *E-mail: timotina.mar@gmail.com*; 2 - Российско-Армянский (Славянский) университет, Институт математики и высоких технологий, Кафедра медицинской биохимии и биотехнологии, Ереван, Армения, *E-mail: anih9818@gmail.com*

В настоящее время растущая резистентность к антибиотикам среди патогенных бактерий требует разработки альтернативных методов борьбы с подобными организмами. Одним из таких методов является использование наночастиц (НЧ). НЧ некоторых металлов, например, НЧ оксида железа (Fe_3O_4) и серебра, обладают выраженной антибактериальной активностью [1-3]. В данной работе рассмотрено влияние НЧ оксида железа (50-250 мкг/мл) и НЧ серебра (5-50 мкг/мл) на параметры роста канамицин-резистентного штамма *Escherichia coli* pARG-25. Обнаружено антибактериальное действие НЧ Fe_3O_4 и серебра на канамицин-резистентный штамм *E. coli*, выражающееся в снижении удельной скорости роста и увеличении продолжительности лаг-фазы роста. Обнаружено, что интенсивность антибактериального воздействия зависит от вида и концентрации наночастиц. НЧ Fe_3O_4 в концентрации 250 мкг/мл подавляли рост бактерии в 2 раза, тогда как НЧ серебра проявляли антибактериальный эффект при более низких концентрациях. 10 мкг/мл НЧ серебра вызывали 3-кратное снижение скорости бактериального роста, что указывает на бактерицидное действие данных НЧ. Для выявления механизмов действия наночастиц были также исследованы перенос протонов через бактериальную мембрану, АТФазная активность и значение внутриклеточного рН бактерий. В присутствии НЧ перенос протонов через бактериальную мембрану значительно подавлялся даже при добавлении ингибитора *N,N'*-дициклогексилкарбодиимида (ДЦКД), свидетельствуя о том, что антибактериальная активность может быть связана с АТФазной активностью. Более того полученные результаты указывают на то, что мембраносвязанная F_0F_1 -АТФаза может быть основной мишенью действия наночастиц. Таким образом, наночастицы оксида железа и серебра проявляют антибактериальную активность в отношении антибиотикоустойчивого штамма, и могут применяться в биотехнологии и пищевой промышленности для контроля роста микроорганизмов, в биомедицине при лечении различных инфекционных заболеваний.

Авторы выражают искреннюю благодарность член-кор. НАН РА, д.б.н., проф. А.А.Трчуняну и к.б.н., доценту Л.С.Габриелян за помощь в интерпретации полученных данных.

Источники и литература

- 1) Trchounian A., Gabrielyan L., Mnatsakanyan N. (2018) Nanoparticles of various transition metals and their applications as antimicrobial agents. / Eds. Saylor Y., Irby V. Nova Sci. Publ. Inc., New York, 2018, p. 161–210
- 2) Assa F., Jafarizadeh-Malmiri H., Ajamein H., Anarjan N. et al. A biotechnological perspective on the application of iron oxide nanoparticles / Nano Research. 2016, 9, 2016, p. 2203–2225
- 3) Franci G., Falanga A., Galdiero S., Palomba L., Rai M. et al. Silver nanoparticles as potential antibacterial agents / Molecules. 2015, 20, 8856-8874