

Механизмы бактерицидного действия наночастиц оксида железа**Научный руководитель – Габриелян Лилит Сергеевна***Тимогина 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 получение эффективных антибактериальных препаратов является актуальной проблемой современной биомедицины и биотехнологии в связи с ростом резистентности микроорганизмов к антибиотикам. Наночастицы (НЧ) металлов являются одним из перспективных альтернативных агентов для преодоления антибиотикоустойчивости [1-3].

В данной работе исследовано влияние наночастиц оксида железа (Fe_3O_4), стабилизированных лимонной кислотой, на рост и мембраносвязанные процессы двух штаммов *Escherichia coli* (*E. coli* К-12 и канамицин-резистентный штамм рARG-25). Обнаружено антибактериальное действие НЧ Fe_3O_4 , стабилизированных лимонной кислотой, на оба штамма *E. coli*, выражающееся в снижении скорости роста и увеличении продолжительности лаг-фазы роста. При этом, канамицин-резистентный штамм *E. coli* проявлял большую чувствительность к НЧ оксида железа, чем штамм К-12. В присутствии 250 мкг/мл НЧ Fe_3O_4 , стабилизированных лимонной кислотой, удельная скорость роста и количество жизнеспособных колоний *E. coli* рARG-25 уменьшались примерно в 4 раза, указывая на бактерицидное действие данных НЧ. Для выявления механизмов бактерицидного действия НЧ были исследованы перенос протонов через бактериальную мембрану, АТФазная активность и выделение водорода (H_2) бактериями. НЧ Fe_3O_4 подавляли энергозависимый перенос протонов в *E. coli* К-12 и рARG-25 в 3.0 и 1.3 раза, соответственно, даже в присутствии ингибитора *N,N'*-дициклогексилкарбодимида (ДЦКД), что свидетельствует о том, что мембраносвязанная протонная АТФаза может быть основной мишенью действия наночастиц. В присутствии НЧ ДЦКД-чувствительная АТФазная активность возрастала в 1.5 раза. Кроме того, НЧ Fe_3O_4 , стабилизированные лимонной кислотой, подавляли выделение H_2 примерно в 1.5-2.0 раза, по сравнению с контрольным образцом.

Полученные данные свидетельствуют о том, что бактерицидное действие НЧ оксида железа связано с изменением проницаемости бактериальных мембран и активности мембраносвязанных ферментов.

Источники и литература

- 1) 1. Raghunath A., Perumal E. Metal oxide nanoparticles as antimicrobial agents: a promise for the future. / Int. J. Antimicrob. Agents. 2017, 49, 137-152.
- 2) 2. Arias L.S., Pessan J.P., Vieira A.P.M., de Lima T.M.T., Delbem A.K.B., Monteiro D.R. Iron oxide nanoparticles for biomedical applications: a perspective on synthesis, drugs, antimicrobial activity, and toxicity. / Antibiotics 2018, 7, 46.
- 3) 3. Gabrielyan L, Trchounian A. Antibacterial activities of transient metals nanoparticles and membranous mechanisms of action / World J. Microbiol. Biotechnol. 2019, 35, 162.