

ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Кокорина Л.А.⁽¹⁾, Симонова Е.В.⁽¹⁾, Курляндская Г.В.⁽²⁾

⁽¹⁾ Иркутский государственный медицинский университет

664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, д. 1

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В настоящее время большое значение имеет загрязнение объектов окружающей среды наночастицами, включая частицы, содержащие металлы и имеющие антропогенное происхождение. Это обуславливает необходимость изучения влияния наночастиц на живые системы, в том числе микроорганизмы.

Токсические свойства магнитных наночастиц (МНЧ) оксида железа, полученных методом лазерного испарения, были изучены в диапазоне концентраций от $4,3 \times 10^{-6}$ до $4,3 \times 10^{-8}$ г/л, что соответствовало установленным предельно допустимым концентрациям (ПДК) железа 0,1 – 1,0 – 100 ПДК. Наночастицы для биологических экспериментов готовились в форме стабилизированных водных суспензий. В качестве тест объекта использован референтный штамм АТСС №10231 *Candida albicans*, относящийся к эукариотическим микроорганизмам. Токсичность наночастиц оценивали по цитостатическому и летальному эффектам действия после воздействия на микробную популяцию исследуемых агентов, по сравнению с контролем в стандартных условиях.

Выполненные экспериментальные исследования позволили установить, что МНЧ оксида железа не обладают цитостатическим эффектом действия в отношении тест-культуры. Об этом свидетельствует тот факт, что как в контрольном, так и в опытных вариантах формирование колоний на твердой питательной среде наблюдали через 24 часа после начала культивирования. Вместе с тем, показатель выживаемости тест-культуры во всех опытных вариантах был ниже контрольного значения. Так, уровень гибели в структуре микробной популяции *Candida albicans* составил от 10,7 до 67,9 % зависимости от концентрации исследуемых МНЧ. Минимально действующей является концентрация $4,3 \times 10^{-8}$ г/л для МНЧ оксида железа.

Установлено, что микробная популяция, развивающаяся в присутствии МНЧ оксида железа, способна включать защитно-приспособительные механизмы, за счет которых она адаптируется и обеспечивает возможность дальнейшего развития. На основании сказанного выше можно заключить, что исследуемые концентрации МНЧ оксида железа обладают токсичностью, проявляющейся в виде летального эффекта и зависящей от концентрации.

Авторы благодарны А.П. Сафронову за полезное обсуждение и помощь в получении образцов. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 18-19-00090.