

## Оценка провоспалительного потенциала наночастиц магнетита

Научный руководитель – Плескова Светлана Николаевна

*Безруков Н.А.<sup>1</sup>, Судакова И.С.<sup>2</sup>, Бобык С.З.<sup>3</sup>*

1 - Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Россия, *E-mail: nick\_bezrukov@mail.ru*; 2 - Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Россия, *E-mail: Irina\_s\_98@mail.ru*; 3 - Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Россия, *E-mail: sbobyk@gmail.com*

Одними из наиболее перспективных для использования в биомедицине агентов являются наноматериалы. Но как показывают актуальные исследования, их применение в диагностике и терапии ограничено высокой токсичностью. В частности, наноматериалы способны вызывать различные виды гибели нейтрофилов [1], что может приводить к воспалительным процессам. Магнетит считается нетоксичным в концентрациях до 100 мкг/мл, что серьезно расширяет диапазон его применения, однако данный показатель зависит от факторов среды и взаимодействий в организме.

Целью данной работы являлось исследование провоспалительного потенциала МНЧ. Для этого измерялся их фагоцитоз нейтрофилами методом люминолзависимой биохемилюминесценции (БХЛ) и изменение активности одного из ферментов-регуляторов воспаления - нейтрофильной эластазы (НЭ) спектроскопическим методом.

Материалом исследования методом БХЛ служили нейтрофилы, выделенные из крови здоровых доноров. DL<sub>50</sub> МНЧ определяли методом проточной цитометрии. МНЧ инкубировали (30 мин, 37 °С) с клетками в терапевтических дозах: в 10 и 1000 раз меньше DL<sub>50</sub>. Исследования проводились для МНЧ с белковой короной и без. Фагоцитоз регистрировали с помощью хемилуминометра Lumat<sup>3</sup> LB9508 («Berthold Technologies», Германия), рассчитывали общую светосумму под кривой хемилуминесценции, время наступления пика и его максимальную интенсивность.

Активность НЭ определяли спектрофотометрическим способом. В цельную гепаринизированную кровь вносили аналогичные предыдущему методу концентрации МНЧ, инкубировали (30 мин, 37 °С) и выделяли плазму крови. Регистрировали изменение оптической плотности раствора при расщеплении ферментом плазмы специфического хромогенного субстрата N-α-трет-Вос-Л-аланин-п-нитрофенилового эфира. Активность НЭ выражали в нмоль/мин×мл.

Исследования показали различия в интенсивности и характере выделения активных форм кислорода (АФК) между нейтрофилами в контроле и нейтрофилами, взаимодействовавшими с МНЧ в концентрации в 10 раз ниже DL<sub>50</sub>. Для МНЧ обладающих белковой короной была свойственна более высокая скорость фагоцитоза и меньшее суммарное выделение АФК. Можно предположить, что в данном случае происходит быстрая нейтрализация МНЧ нейтрофилами. Наблюдалось повышение активности НЭ плазмы крови после инкубации цельной крови с МНЧ. Исходя из данных БХЛ, изменения вызываются высвобождением из клеток дополнительного количества НЭ при взаимодействии с наночастицами. Эти факторы косвенно подтверждают провоспалительный потенциал МНЧ.

*Работа поддержана грантом РФФ (№ проекта 16-14-10179).*

### Источники и литература

- 1) Pleskova S.N., Mikheeva E.R., Gornostaeva E.E. The Interaction between Human Blood Neutrophil Granulocytes and Quantum Dots // Micron. 2018. Vol 105. P. 82–92.