

Магнитные наночастицы кобальт-феррита, легированные цинком, как потенциальный терапевтический агент для лечения Т-лимфобластного лейкоза

Научный руководитель – Левада Екатерина Викторовна

Моторжина Анна Владимировна

Студент (магистр)

Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Физико-технический институт, Калининград, Россия

E-mail: motorzhina.anna@yandex.ru

В настоящее время магнитные наноматериалы имеют широкий спектр применения в биомедицине: МРТ, гипертермия и как способ адресной доставки лекарств. Наночастицы кобальт-феррита, легированные цинком (НЧ), представляют особый интерес из-за высокой химической и физической стабильности, а также настраиваемых магнитных свойств [2]. Несмотря на свои перспективные особенности, подобные материалы не изучены достаточно широко в области терапистики раковых заболеваний.

В данной работе исследовалось влияние НЧ состава $\text{Co}_0,5\text{Zn}_0,5\text{Fe}_2\text{O}_4$ на пролиферативную активность клеток Т-лимфобластного лейкоза человека (Jurkat) (РККК П ИИЦ РАН). Данные наночастицы были покрыты дигидрокафеевой кислотой (DHCA) в соотношении 1:1 с добавлением золота и аргенина (Au-Arg), что придает им гидрофобные и антибактериальные свойства. Клеточная жизнеспособность линии определялась с помощью автоматического счётчика клеток Countess Automated Cell Counter (Invitrogen) с использованием красителя трипанового синего (Invitrogen). Культивирование клеток проводилось в питательной среде RPMI-1640 (Sigma), содержащей 0,3 мг/мл L-Глютамина (Sigma) и 10% фетальной бычьей сыворотки (Sigma).

Для сравнительной оценки пролиферативной активности использовали культивирование с водорастворимой солью тетразолия WST-1 (Roche Diagnostics). WST-1 расщепляется митохондриальными дегидрогеназами с образованием комплекса формазана, окрашивающего клеточную среду в желтый цвет. Количество формазана прямо пропорционально количеству живых клеток [1].

Исследовались различные концентрации НЧ состава $\text{Co}_0,5\text{Zn}_0,5\text{Fe}_2\text{O}_4$: 10 мкг/мл, 50 мкг/мл и 100 мкг/мл с девятикратной повторяемостью эксперимента в сравнении с контрольной группой. После добавления НЧ клеточные линии культивировались в течение 2, 4, 6, 8 и 24 часов в 96-луночных плоскодонных планшетах. После чего в каждую лунку добавлялась WST-1 в концентрации 1:10 мкл клеточной суспензии. Затем планшеты инкубировали в течение 4 часов. Пролиферативная активность рассчитывалась по оптической плотности клеточной суспензии с помощью планшетного фотометра Bio-Rad 680 (Bio-Rad Laboratories).

Результаты эксперимента показали, что статистически наименьшую пролиферативную активность клеточная культура имеет после инкубирования с НЧ в течение 24 часов. Анализ жизнеспособности культуры Jurkat, инкубированной в течение этого же времени, с различными концентрациями наноматериалов, показывает, что наибольший цитотоксический эффект вызывает концентрация 100 мкг/мл. Таким образом, результаты позволяют сделать вывод о том, что НЧ состава $\text{Co}_0,5\text{Zn}_0,5\text{Fe}_2\text{O}_4$, покрытые DHCA Au-Arg, являются оптимальными для использования в биомедицине в качестве потенциального лекарственного препарата от Т-лимфобластного лейкоза.