

Г. Й. Лавренчук¹, Ю. Б. Шевченко², А. Л. Петрановська³,
Е. В. Пилипчук³, І. В. Козловська¹

¹ ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України», Київ

² Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ

³ Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка НАН України, Київ

ВПЛИВ НАНОРОЗМІРНИХ МАГНІТОЧУТЛИВИХ КОМПОЗИТІВ, ЩО МІСТЯТЬ ¹⁵⁷Gd, НА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ КЛІТИН IN VITRO

Проведено експериментальне дослідження модифікуючого впливу магнітокерованих нанокompatитів, що містили ¹⁵⁷Gd, на морфофункціональні характеристики клітин у тест-системі культури клітин лінії L₉₂₉. Установлено, що магнітокеровані нанокompatити з гадолінієм, модифіковані діетилентриамінпентаоцтовою кислотою та мезо-2,3-димеркаптосукциновою кислотою, мали більшу біосумісність до клітин: інкубація клітин з такими нейтронозахватними агентами в досліджуваному діапазоні концентрацій не проявляла токсичності, окрім максимальних концентрацій, водночас зменшувала адгезивні властивості клітин. Для всіх нанокompatитів спостерігали зменшення мітотичної активності на тлі контрольної щільності популяції клітин, що може свідчити про синхронізацію клітинного поділу. Виявлено, що стабілізований олеатом натрію ферит викликав деструктивні зміни в культурі клітин тільки за концентрації 500 мкг/мл, проте зменшував мітотичну активність в культурі клітин у 3 - 5 разів у всьому діапазоні концентрацій. Показано, що магнітокеровані нанокompatити в тій чи іншій мірі індукували апоптоз у культурі клітин залежно від концентрації реагенту.

Ключові слова: нейтронозахватна терапія, магнітокеровані нанокompatити, проліферація, апоптоз.

Г. И. Лавренчук¹, Ю. Б. Шевченко², А. Л. Петрановская³,
Е. В. Пилипчук³, И. В. Козловская¹

¹ ГУ «Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України», Київ

² Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ

³ Інститут хімії поверхні ім. А. А. Чуйко НАН України, Київ

ВЛИЯНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ МАГНИТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ¹⁵⁷Gd, НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА КЛЕТОК IN VITRO

Проведено експериментальне дослідження модифікуючого впливу магнітоуправляемих нанокompatитів, що містили ¹⁵⁷Gd, на морфофункціональні характеристики клітин у тест-системі культури клітин лінії L₉₂₉. Установлено, що магнітоуправляемі нанокompatити з гадолінієм, модифіковані діетилентриамінпентаоцтовою кислотою та мезо-2,3-димеркаптосукциновою кислотою, мали більшу біосумісність до клітин: інкубація клітин з такими нейтронозахватними агентами в досліджуваному діапазоні концентрацій не оказувала токсичного впливу, окрім максимальних концентрацій, однак зменшувала адгезивні властивості клітин. Для всіх нанокompatитів спостерігали зниження мітотичної активності на фоні контрольної щільності популяції клітин, що може свідчити про синхронізацію клітинного поділу. Виявлено, що стабілізований олеатом натрію ферит викликав деструктивні зміни в культурі клітин тільки при концентрації 500 мкг/мл, однак зменшував мітотичну активність в культурі клітин у 3 - 5 разів у всьому діапазоні концентрацій. Показано, що магнітоуправляемі нанокompatити в тій чи іншій мірі індукували апоптоз у культурі клітин залежно від концентрації реагенту.

Ключевые слова: нейтронозахватная терапия, магнітоуправляемі нанокompatити, проліферація, апоптоз.

H. I. Lavrenchuk¹, Yu. B. Shevchenko², A. L. Petranovs'ka³, E. V. Pylypchuk³, I. V. Kozlovs'ka¹

¹ SI "National Research Center for Radiation Medicine NAMS of Ukraine", Kyiv

² Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

³ O. O. Chuyko Institute of Surface Chemistry, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

IMPACT OF ¹⁵⁷Gd CONTAINING NANOSCALE MAGNETOSENSITIVE COMPOSITES ON MORFOFUNCTIONAL PROPERTIES OF CELLS IN VITRO

Modifying effect of magnet driven nanocomposites containing ¹⁵⁷Gd upon morpho-functional properties of cells was studied in the test system of L929 cell line culture. Modified with DTPA and DMSA magnet driven Gadolinium containing nanocomposites were found to have better cell biocompatibility: cells incubation with these NCA showed no toxicity in studied concentrations range, except the largest ones, at the same time decreasing adhesive properties of the cells. Decrease of mitotic activity along with preservation of control cell population density suggests synchronization of cell division was observed. Oleate sodium stabilized ferrite was found to cause destructive changes in the cell culture only at the concentration of 500 µg/ml, however it decreased mitotic activity in the cell culture by 3 to 5 times in the whole concentrations range. Magnet driven nanocomposites were shown to induct apoptosis in cell culture the extent of which depended upon agent concentration.

Keywords: neutron capture therapy, magnet driven nanocomposites, proliferation, apoptosis.

REFERENCES

1. Gubin S.P., Koksharov Yu.A., Khomutov G.B., Yurkov G.Yu. // *Uspekhi khimii*. - 2005. - Vol. 74, No. 4. - P. 539 - 574. (Rus)
2. Pul Ch., Ouens F. *Nanotechnology*. - M.: Tekhnosfera, 2004. - 327 p. (Rus)
3. Gusev A.I. *Nanomaterials, nanostructures, nanotechnology*. - M.: Fizmatlit, 2005. - 410 p. (Rus)
4. *Nanocomposites of medical and biological purposes on the basis of ultrafine magnetite* / A. P. Shpak, P. P. Gorbik, V. F. Chekhun i dr. // *Physical and chemistry of nanomaterials and supramolecular structures* / Ed. by A. P. Shpaka, P. P. Gorbika. - Kyiv: Nauk. dumka, 2007. - Vol. 1. - P. 45 - 87. (Rus)
5. Grechko L.G., Gorbik P.P., Lerman L.B., Chujko O.O. // *Dop. NAN Ukrayiny*. - 2006. - No. 2. - P. 181 - 185. (Ukr)
6. *Transformation of ultrafine iron powder particles in the body* / T. A. Bajtukalov, N. N. Glushchenko, I. P. Ol'khovskaya et al. // *Proc. of the 11-th Int. Plesskoj Conf.on Magnetic Fluids*. - Ivanovo, 2004. - P. 276 - 280. (Rus)
7. *The Creation of Magnetite Based, Neutron Capture Nanocomposites* / E. V. Pilipchuk, V. M. Mischenko, A. L. Petranovska // *Abstracts Book of Int. Symposium "Modern Problems of Surface Chemistry and Physics"* (May, 2010). - P. 502 - 503.
8. *Size Controlled Magnetite Nanoparticles and Their Drug Loading Ability* / C. V. Thach, N. H. Hai, N. Chau // *Journal of the Korean Physical Society*. - 2008. - Vol. 52, No. 5. - P. 1332 - 1335.
9. L-929 (NCTC-klone929, CloneofstrainL) (Connective tissue, mouse) (21 December 2009) // <http://www.viomed.com/services/product/1929.htm>.
10. *Animal cell in culture (Methods and application in biotechnology)* / Ed. by L. P. D'yakonova. - M.: Sputnik+, 2009. - 656 p. (Rus)
11. *Vladimirskaya E.B.* // *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. - 2002. - No. 11. - P. 25 - 32. (Rus)
12. *Matyshevskaya O.P.* // *Ukr. biokhim. zhurn.* - 1998. - Vol. 70, No. 5. - P. 15 - 29. (Rus)

Надійшла 07.04.2014

Received 07.04.2014