

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК МЕТАЛІВ У МЕДИЦИНІ ТА КОСМЕТОЛОГІЇ

Левітін Є.Я., Криський О.С., Чан Т.М., *Шпичак О.С., Башура О.Г., Кран О.С.,
Мартинюк Т.В., Бобро С.Г., Марченко М.В.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна
**Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації*
Національного фармацевтичного університету, Харків, Україна
neorganic@nuph.edu.ua

За останні десятиріччя нанотехнології і наноматеріали зайняли свою «екологічну нішу» в практичній медицині та фармації забезпечивши тим самим, істотний внесок у покращення здоров'я населення [1]. Використання нанотехнологій і наноматеріалів здебільшого розвивається за кількома напрямками: виробництво лікарських засобів нового покоління (більш ефективних з мінімальними побічними ефектами), нові методи лікування (в тому числі онкологічних захворювань), апаратурна діагностика захворювань на ранніх стадіях [2]. Ці успіхи базуються на системних дослідженнях в галузі нанотехнологій у поєднанні з досягненнями біо- та інформаційних технологій, генної та клітинної терапії [3].

Особлива роль серед наноматеріалів, які використовуються у медицині та косметології, належить наночастинкам (НЧ) і, перш за все, наночастинкам металів (НЧм), у зв'язку з чим доцільним є узагальнення деяких причин їх активного використання.

Значний інтерес до НЧм у фармації і медицині обумовлений:

- ✓ бурхливим розвитком екологічно безпечних, простих, економічних «зелених» біологічних методів синтезу НЧм [4];
- ✓ широким спектром ефективною біоцидною і, перш за все, антимікробною дією відносно патогенних мікроорганізмів;
- ✓ ефективною лікувальною дією щодо різних захворювань (онкологія, загоєння ран, опіків, боротьба з паразитами, серцево-судинні захворювання та ін.) [5].

НЧм у формі покриттів використовують для надання антимікробних властивостей медичним інструментам, пристроям, штучним судинам різного виду, імплантатам, катетерам, лікарняним постільній і натільній білизні тощо [6].

Особливе місце НЧм посідають у динамічному напрямку медицини – синтезі лікарських засобів з контрольованим вивільненням діючих речовин і адресній доставці їх до осередку патології в клітинах, тканинах, органах [7].

Позитивна динаміка використання НЧм в медицині і суміжних галузях [1] обумовлена, перш за все, специфічним механізмом їх взаємодії з клітинами живих організмів, більшістю біологічно активних речовин, що складають стінки клітин і її внутрішню частину (цитоплазму). Оскільки ці біологічно активні речовини (білки, полісахариди, амінокислоти, моносахариди, комплекси білків і вуглеводів, ферменти, ДНК і РНК) відіграють надзвичайно важливу роль в житті клітин і організмів, то їх модифікація, аж до деструкції, не може не змінити функції клітин у всіх видах організму цілком. НЧ можуть підвищувати розчинність погано розчинних ліків, прискорювати реакції, підвищувати

специфічність дії ліків відносно онкоклітин, тим самим зменшуючи побічні ефекти. Ліки в наноформі виявляють більшу ефективність при лікуванні [8].

Основні терапевтичні завдання, які досягаються у разі використання НЧ в лікувальних засобах, що контролювано вивільняють ліки:

- ✓ більш специфічна адресна доставка і вивільнення ліків;
- ✓ зниження токсичності та підвищення ефективності лікування;
- ✓ підвищення безпеки та біологічної сумісності;
- ✓ розвиток нових напрямків медичної допомоги.

Використання подібних препаратів дозволяє зменшити концентрацію ліків, не знижуючи лікувального ефекту. Використовуючи НЧМ, можна конструювати гібридні препарати, що поєднують в собі діагностичні та лікувальні властивості [9].

Сьогодні НП, НЧ і НЧМ використовують у медицині з метою діагностики, профілактики, лікування захворювань широкого спектру: виявлення онкологічних захворювань на ранніх стадіях за допомогою сучасної діагностичної апаратури, методів, що дозволяють виявляти локальні пухлини на клітинному рівні. Синтез ліків адресного типу для придушення ракових клітин, використання нанороботів для лікування надчутливих зубів, відновній «естетичній» медицині. Поєднання НЧМ з антибіотиками дає ефект синергізму при боротьбі з резистентними бактеріями. Відбувається дуже швидка комерціалізація продуктів на основі НЧМ [1].

Застосування нанотехнологій в біології та медицині є прикладом виключно плідного поєднання фізичних, хімічних і біомедичних наукових знань. Необхідні широкі дослідження безпеки, токсичності і біосумісності наноматеріалів і нанопрепаратів, особливо при їх біомедичному застосуванні [10].

Література

1. Кричевский Г. Е. Экологичный «зеленый» биосинтез наночастиц металлов, реальность и потенциал их использования в различных областях медицины. Часть 1. Портал НОР. <http://www.rusnor.org/pubs/articles/15367.htm>.
2. Evanoff, D. D. Synthesis and Optical Properties of Silver Nanoparticles and Arrays / D. D. Evanoff, G. Chumanov // *ChemPhysChem*. – 2005. Т. 6. – No 7. – С. 1221–1231.
3. Mohamed A. et al. Nanomaterials and nanotechnology for skin tissue engineering. *Int. J. Burns Trauma* 2012 2(1):29–41.
4. Blanco-Andujar C., NTK Thanh. Synthesis of nanoparticles for biomedical applications. *Annual Reports Section "A" (Inorganic Chemistry)*, 2010, 106, 553-568.
5. Ge L. et al. Nanosilver particles in medical applications: synthesis, performance, and toxicity. *Int J Nanomedicine*. 2014; 9: 2399–2407.
6. Patel Margi H., Desai Pratibha B. Grafting of Medical Textile using Neem Leaf Extract for Production of Antimicrobial Textile. *Research Journal of Recent Sciences*, Vol. 3, 2014, pp. 24-29.
7. Соболев А.С. Нанотехнологии в доставке лекарств. // Электронный ресурс, Презентация nano.msu.ru/files/basics/2012/lecture11-Sobolev.pdf.
8. Chaloupka K. et al. Trends in biotechnology: Use of silver and silver nanoparticles. 28(11), 2010, pp. 580–588.
9. Mishra M., Chauhan P. Nanosilver and its Medical Implications. *J. Nanomed Res.* 2(5), 2015, 00039.
10. Кричевский Г.Е. Использование наночастиц металлов в медицине. Портал НОР. <http://www.rusnor.org/pubs/articles/15479.htm>.