

Таким чином, еритроцитарні носії мають великі перспективи терапевтичного застосування. Отже, ця інноваційна технологія значно оптимізує схеми лікування та скорочує частоту та тривалість госпіталізації. Наразі терапевтичне застосування еритроцитів для контролюючого визволення ліків в якості циркулюючих біореакторів, безсумнівно є кращим підходом для виходу на світовий ринок інноваційних препаратів.

## **НАНОТЕРАПЕВТИЧНІ ЗАСОБИ НА ОСНОВІ КЛІТИННИХ МЕМБРАН ДЛЯ БОРОТЬБИ ІЗ ЗАПАЛЕННЯМИ**

*Пімінов О.Ф., Якущенко В.А., Ролік-Аттіа С.М.*

**Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації**

**Національного фармацевтичного університету**

**м. Харків, Україна**

[phtaqa@nuph.edu.ua](mailto:phtaqa@nuph.edu.ua)

Запалення в організмі поширюється повсюдно, що викликає бажану імунну відповідь на захист від небезпечних сигналів або викликає небажані ушкодження клітин та тканин, що призводить до захворювання. Наномедицина володіє приголомшливим потенціалом у модулюванні запалення. Зокрема, клітинні мембрани, що отримані з клітин залучених у запальний процес, можуть використовуватися для покриття нанотерапевтичних засобів для ефективної адресної доставки в уражені тканини.

Запалення – це процес, при якому захисна реакція, викликана шкідливими стимулами, ініціює скоординований каскад складних регуляторних механізмів для захисту від патогенної інфекції, ушкодження тканин або аутоімунних сигналів. Сьогодні все більш широко визнається, що хронічне та неконтрольоване запалення стимулює розвиток та прогресування різноманітних руйнівних захворювань, в тому числі рак, ожиріння, діабет II типу, атеросклероз, ішемічну хворобу, синдром системної запальної реакції та навіть аутоімунні захворювання. Саме тому розробка передових стратегій доставки для покращення модуляції запального мікросередовища може сприяти більш ефективному лікуванню гострого та хронічного запалення.

Поява наномедицини представляє собою безпрецедентну можливість для розробки основних рішень спектра проблем у сфері охорони здоров'я. Завдяки синергічному прогресу в нанотехнологіях, біоматеріалах та імунології, спостерігається експоненціальний ріст дизайну наноплатформ для діагностики запалень, терапії, моніторингу та балансу імунного гомеостазу. Наноплатформа, специфічна для запалення, зазвичай створюється з урахуванням запального мікрооточення після того, як носії досягають цільової ділянки. Це означає, що носій на основі синтетичних матеріалів або природних біополімерів, може зруйнуватися з визволенням вантажа у відповідь на запальний стимул, такий як зниження рН, або підвищений рівень активних форм кисню, або сам носій може мати внутрішні протизапальні властивості.

Слід зазначити, що один з підходів полягає у виготовленні зв'язаних з запаленням наночастинок, отриманих з клітин або імітуючих наночастинок, в якості систем доставки ліків, подовження часу їх циркуляції та досягнути специфічної та чутливої дії на запальне мікрооточування. Це може бути здійснено шляхом покриття наночастинок клітинними мембранами. Таки наночастки можуть по суті відтворювати біологічні властивості вихідних клітин, з яких відбувається їх мембрана, з метою досягнення широкого спектру функцій, таких як подовження кровообігу та цілеспрямовання на захворювання, що сьогодні вже застосовується в галузі молекулярної візуалізації, доставки ліків та імунотерапії.

Таким чином, досягнення в галузі матеріалознавства та медицини дозволяють точно маніпулювати наноплатформами на основі клітинних мембран для цілеспрямовання, моніторингу та регулюванню запальних захворювань, що надзвичайно важливо при їх клінічному застосуванні.

## БІОТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ НАНОЧАСТИНОК МІДІ

*Франчук Є. Р.*

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків, Україна  
[yehor.franchuk@iht.khpi.edu.ua](mailto:yehor.franchuk@iht.khpi.edu.ua)

**Вступ:** Наночастинки міді (НМ) мають ряд важливих функцій, які дозволяють застосовувати їх в медицині та фармакології. НМ, отримані з екстракту насіння *Persea americana*, розміром 42-90 нм, мають бактерицидну та фунгіцидну дію [1]. Хоча на лініях клітин людини було показано, що отримані фізичними методами з солей міді, наночастинки розміром 40-60 нм є найбільш цитотоксичними [2]. Ультрамаленькі наночастинки  $Cu_{5,4}O$  (<5,5 нм) проявляють терапевтичну дію проти занадто виразних запальних процесів під час різних АФК-індукованих захворювань: гострої ниркової або печінкової недостатності, та загоєння діабетичних виразок [3]. Ін'єкційна форма наночастинок міді як цитостатичний препарат може викликати апоптоз, піроптоз, фероптоз клітин пухлин завдяки зниженому рН середовища відносно фізіологічних значень здорових тканин, що пояснюється окисно-відновним потенціалом НМ [4].

**Мета:** Використовуючи наукові джерела інформації, з'ясувати найбільш ефективний метод одержання наночастинок міді, які б мали терапевтичне застосування та потрібну для цього цитотоксичність.

**Методи дослідження:** Аналіз інформації з відкритих науково-дослідних джерел (PubMed, Scopus, ResearchGate).

**Результати:** Метангенна бактерія *Shewanella oneidensis* сприяє біовідновленню  $Cu(II)$  з утворенням дисперсних наночастинок  $Cu(0)$  з підтримкою біомаси в екологічно безпечних умовах. Біовідновлення відбувається в цитоплазмі, тому що продукт локалізується в цито- та