

КОНТРОЛЬ ВЗАЄМОДІЇ НАНОМАТЕРІАЛІВ З БІОЛОГІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

Свирідюк Катерина Петрівна,
асистент кафедри хімії,
Житомирський державний університет
імені Івана Франка, Україна

Для ефективного використання наноматеріалів у медицині необхідно детально вивчити механізми взаємодії таких частинок з біологічним середовищем. Серед нанокомпозитів найбільший інтерес становлять магніточутливі матеріали. Насамперед, це наночастинки Fe_3O_4 та матеріали на його основі. Більшість нанокомпозитів медико-біологічного призначення передбачається вводити у кров'яне русло. Таким чином, перше, з чим контактуватиме такий препарат – це компоненти крові. Найбільший інтерес, поряд з форменими елементами, становлять білки плазми крові та механізми їх взаємодії з наночастинками [1].

При потраплянні наночастинки в біологічний об'єкт, виникає, так званий, інтерфейс нано-біо, в якому можна виділити три динамічні компоненти:

1) поверхню самої наночастинки, властивості якої визначаються розміром і фізико-хімічними параметрами;

2) інтерфейс «тверде тіло-рідина» між наночасткою і навколишнім середовищем і

3) власне інтерфейс нано-біо - область, де наночастинка взаємодіє з біологічним об'єктом. До найбільш важливих характеристик, що визначають поверхневу активність, належать: хімічний склад частки, наявність функціональних хімічних груп на поверхні, форма і радіус кривизни поверхні, її гетерогенність і пористість, а також гідрофільність / гідрофобність.[2]

Білкова корона, що утворюється навколо наночастинки, істотно впливає на її подальший розподіл *in vivo*, включаючи біорозподіл і період напіврозпаду. Без маніпулювання фізико-хімічними властивостями наночастинок з

урахуванням їхньої біоінтерференції досягнення ефективних протоколів обробки було б неможливим. З цієї причини еволюцію білкової корони та біорозподіл різних за хімічною природою наночастинок вивчали автори [2-4] за допомогою чутливих і точних методів, таких як рідинна хроматографія-мас/мас спектроскопія та позитронно-емісійна томографія/комп'ютерна томографія.

Виходячи з вищесказаного, контроль взаємодії нанкомпонента з білками плазми крові становить один з найактуальніших аспектів роботи, так як така взаємодія суттєво впливає на функціональну здатність використовуваних систем. У зв'язку з цим вченими розробляються шляхи до зменшення біореактивності нанокмпозитів шляхом модифікації поверхні через покриття її менш активними компонентами, білковими речовинами, ліпосомами тощо. [5-6].

ЛІТЕРАТУРА

1. Interaction of Nanoparticles with Blood Components and Associated Pathophysiological Effects [Електронний ресурс] / [B. De La Cruz, P. Rodríguez-Fragoso, J. Reyes-Esparza та ін.] // Unraveling the Safety Profile of Nanoscale Particles and Materials. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.intechopen.com/books/unraveling-the-safety-profile-of-nanoscale-particles-and-materials-from-biomedical-to-environmental-applications/interaction-of-nanoparticles-with-blood-components-and-associated-pathophysiological-effects>.
2. Pavón C. Polymer Brushes on Nanoparticles for Controlling the Interaction with Protein-Rich Physiological Media [Електронний ресурс] / C. Pavón, E. Benetti, F. Lorandi // American Chemical Society. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.langmuir.4c00956>.
3. Controlling evolution of protein corona: a prosperous approach to improve chitosan-based nanoparticle biodistribution and half-life [Електронний ресурс] / [F. Mirzazadeh Tekie, M. Hajiramezanali, P. Geramifar та ін.] // Scientific Reports. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-66572-y>.

4. In vivo protein corona on nanoparticles: does the control of all material parameters orient the biological behavior? [Електронний ресурс] / [N. Singh, C. Marets, J. Boudon та ін.] // Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2021/na/d0na00863j>.

5. Синтез та властивості магніточутливих поліфункціональних наноконкомпозитів для застосування в онкології [Електронний ресурс] / [М. В. Абрамов, А. П. Кусяк, Н. В. Кусяк та ін.] // медико-биологические проблемы поверхности. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: http://eprints.zu.edu.ua/27170/1/Kusyak_2017.pdf.

6. Interactions of nanomaterials and biological systems: implications to personalized nanomedicine / [Z. Xue-Qing, X. Xiaoyang, N. Bertrand та ін.]. // Adv Drug Deliv Rev. – 2012. – №64. – С. 1363–1384.