

## НАНОТЕХНОЛОГІЇ – ІНСТРУМЕНТ МОЛЕКУЛЯРНОЇ МЕДИЦИНИ

Якущенко В.А., Шульга Л.І., Квітчата Г.І., Бур'ян К.О., \*Нартов П.В.

*Національний фармацевтичний університет,*

*кафедра загальної фармації та безпеки ліків, м. Харків, Україна*

*\*Харківська медична академія післядипломної освіти,*

*кафедра інфекційних хвороб, м. Харків, Україна*

*viktoriamyab6@gmail.com*

Широкий спектр біотехнологічної продукції фармацевтичних виробництв демонструє успіхи сучасної науки та відкриває фантастичні можливості у майбутньому. Досягнення інноваційних генних, інформаційних та інших сучасних технологій сформували новий науковий напрямок – **молекулярну медицину**, сутність якої *індивідуальна* діагностика, профілактика та лікування захворювань, де в якості лікарського засобу виступають гени. Цей напрямок потенційно відкриває приголомшливі можливості:

- ✓ на молекулярному рівні, таргетно впливати на патологічний процес;
- ✓ вносити корективи до геному людини з метою його раціональної корекції подолання генетичних хвороб або для подовшення тривалості життя людини;
- ✓ змінювати хворі або органи, що старіють, на донорські або штучно вирощені;
- ✓ дистанційно оперувати, консультувати, спостерігати в режимі on-line;
- ✓ виявляти у зародковому стані та запобігати наявності у дітей генетичних, онкологічних та інфекційних захворювань тощо.

Для здійснення величезних проєктів молекулярної медицини необхідні інструменти та методи, які дозволяють працювати на молекулярному та навіть атомарному рівні. Саме нанотехнології дають таку можливість.

Історичні віхи становлення інструментальної нанотехнології:

- ✓ 1931 р. німецькі фізики Макс Кнолл та Ернст Руска створили електронний мікроскоп, який вперше дав можливість дослідження нанооб'єктів;
- ✓ 1982 р. німецькі фізики Герд Бінніг і Генріх Рорер створили скануючий зондовий мікроскоп, що дозволив вивчати об'єкти наносвіту;
- ✓ 1985 р. фізики з Америки Роберт Керл, Херольд Крото та Річард Смейлі створили технологію вимірювання об'єктів, розміром в 1 нм.

На стику нанотехнологій та біотехнологій виникла нанобіотехнологія – розділ нанотехнології, присвячений цілеспрямованому вивченню взаємодії наночасток та живих організмів, а також розробці способів модулювання та практичного застосування біологічних наноструктур, наноявищ та нанопроцесів в експериментальній медицині, біології, фармації тощо.

Нанобіотехнологія розвивається за трьома напрямками:

- отримання наночасток та наноматеріалів за участю живих організмів;
- модулювання та відтворення наноявищ та наномеханізмів у живих системах, а також в умовах лабораторій та в умовах промисловості;

➤ розробка методів та способів використання наноструктур та нанопроцесів для вторгнення в живий організм з метою його дослідження, діагностики стану, корекції та лікування.

Перші успіхи нанотехнологій були в галузі створення нових наноматеріалів, вчені були захоплені їх властивостями та напрацьовували все нові й нові наноматеріали, та на сьогодні, згідно 7-й Міжнародної конференції з нанотехнологій, відокремлюють наступні типи наноматеріалів: нанопорісті структури; наночастки; нанотрубки, нановолокна та нанострічки; нанодисперсії (колоїди); наноструктуровані поверхні та плівки; нанокристали та нанокластери. Існує також окрема група наноматеріалів, основою яких є вуглець: фулерени та їх похідні; вуглецеві нанотрубки; вуглецеві нановолокна; наноалмази; графени.

Але зараз вже почалась ера наноінструментів, тобто стали створювати прилади та машини, завданням яких є здійснення різних видів робіт з наноматеріалами й виконання технічних операцій на нанорівні. Це відкрило шалені можливості, особливо в галузі молекулярної медицини, і сьогодні наноінструменти активно розробляються та використовуються в науці та на практиці.

➤ **Наноботи** – це мікромашини, нанороботи майбутнього. Вони можуть керовано рухатись, обчислювати, аналізувати, адаптуватися до змін середовища, спілкуватися, ремонтувати та навіть розмножуватися в клітинах, сосудах, тканинах організму людини. Це відкриває фантастичні можливості: очищення кровоносних судин від токсичних речовин та холестерину; знищення вірусних інфекцій; самостійне проведення заміни «зламаних» або «зношених» елементів організму; таргетно доставляти лікарські препарати, що підвищить ефективність лікування та знизить побічну дію тощо;

➤ **Нанокomp'ютери** – це інструменти управління наноботами. Вони здійснюють керування їх поведінкою в організмі, дозволяють отримувати та аналізувати інформацію від наноботів, а на підставі цього робити висновки та рекомендації щодо встановлення вірного діагнозу, раціонального лікування або видання пропозицій з профілактики для підтримки доброго стану здоров'я.

➤ **Нанопінцети** – інструменти, зазвичай побудовані з використанням нанотрубок та призначені для роботи з наноструктурами, а також для призначені для встановлення і переміщення нанопристроїв у тілі.

➤ **Наночіпи** – пристрої для збереження інформації. Надзвичайно перспективні пристрої для індивідуальної діагностики та моніторингу здоров'я людини. Вони надають можливість збирати, акумулювати, аналізувати та передавати інформацію лікарю або хворому на комп'ютер, електронні часи та будь-які електронні пристрої.

Таким чином, завдяки нанотехнологіям, а особливо наноінструментам, молекулярна медицина отримує реальні можливості для виконання своїх стратегічних завдань: індивідуальна діагностика, безкровна хірургія, таргетна доставка ліків, розумне протезування, подолання старіння, лікування хронічних та сирітських захворювань тощо.