

10. МВВ №081/12-0116-03. Ґрунти. Методика виконання вимірювань масової частки нафтопродуктів гравіметричним методом: затв. Міністерство охорони навколишнього середовища України. Київ. 2003. 7 с.

УДК 547:575.22:5771

СТВОРЕННЯ БІОМАТЕРІАЛІВ ШЛЯХОМ РОЗШИРЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО КОДУ

В. С. Басюк, Ю. В. Максименко

Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна

Біоматеріали відіграють важливу роль у сучасній медицині, відновлюючи функції та полегшуючи загосення людей після травм чи захворювань. Вони можуть бути природними або синтетичними та використовуються в медицині для підтримки, посилення або заміни пошкодженої тканини або біологічної функції.

Близько 2000 тисяч років тому в якості різних імплантатів людство почало використовувати золото, срібло та платину. Це були перші біоматеріали, які згадувалися ще в стародавньому світі [4].

За походженням та джерелами отримання біоматеріали класифікують на ксеноматеріали (з тканин організму іншого біологічного виду), алломатеріали (з тканин організму одного біологічного виду), аутоматеріали (з власних тканин організму) та гетероматеріали (чужорідні матеріали). Біоінженери вимірюють функцію біоматеріалу за тим, наскільки добре він виконує певну дію та як він буде використаний. Система загосення ран повинна сприяти росту шкіри та формуванню кровоносних судин. Матеріал для заміни кістки повинен підтримувати прикріплення клітин і сприяти росту самої кістки. Всім відомі стовбурові клітини не є спеціалізованими, тому вони і мають потенціал для переходу в будь-який конкретний тип клітини за відповідних умов. Для контролю та функціонування стовбурових клітин звичайно можна використовувати біоматеріали [2].

Створення біоматеріалів шляхом розширення генетичного коду (штучна зміна коду завдяки введенню синтезованих неприродних амінокислот) є інноваційною схемою сьогодення. Білкові біоматеріали природним чином приймають котрансляційні та посттрансляційні модифікації для генерації неприродних амінокислот (D-амінокислоти, які синтезуються лише мікроорганізмами) в активному ядрі білків для досягнення певних структур і функцій [3].

Розширення збереженого генетичного коду та інженерних білків за допомогою неприродних амінокислот стало важливим інструментом, який додає нові виміри рекомбінантним підходам. Тканинна інженерія знаменує прогрес у створенні персоналізованих біоматеріалів, а розширення генетичного

коду дозволяє адаптувати виробництво білка для певних застосувань і функцій у біоматеріалах.

Прогрес у розширенні генетичного коду призвів до ортогональних заміників тРНК, тРНК-синтетази та рибосом, що зрештою призвело до появи напівсинтетичного геному з ортогональною центральною догмою [2].

Розширення генетичного коду дозволяє спрямоване включення некодованих амінокислот і неприродних амінокислот в активне ядро, яке надає спеціальної структури та функції утвореним білкам. Багато білкових біоматеріалів є тандемними повторами, які за своєю суттю включають неприродні амінокислоти, створені за допомогою посттрансляційних модифікацій для виконання призначених функцій.

Звичайні підходи генної інженерії з використанням прокаріотичних систем мають обмежену здатність біосинтезувати функціонально активні біоматеріали. Придушення та перерозподіл кодонів некодованих амінокислот і неприродних амінокислот дозволяє перепроєктувати сконструйовані білки, щоб імітувати природну взаємодію «матрикс-клітина» для тканинної інженерії [3].

Розширення генетичного коду дає змогу створювати біоматеріали з катехолами – міметиками факторів росту, які модулюють взаємодію між клітиною та матриксом – таким чином полегшуючи тканинно-специфічну експресію генів і білків [1].

Цей метод білкової інженерії є багатообіцяючим у створенні регульованих біоматеріалів, що відповідають тканинам, адже одною з головних вимог, що пред'являються до біоматеріалів є біосумісність. Дослідження, які зараз проводяться з використанням як синтетичних, так і природних ін'єкційних біоматеріалів, одного дня можуть бути використані для лікування дефектів кісток, раку та серцевих нападів. Визначальним залишається те, що біоматеріали використовуються в медичних пристроях для лікування, допомоги або заміни функції в організмі людини, тому їх застосування має поєднувати необхідний склад, властивості матеріалу, структуру та бажану реакцію для виконання необхідної функції.

Література

1. Bischoff R., Schlüter H. Amino acids: chemistry, functionality and selected non-enzymatic post-translational modifications. *J. Proteome*. 2012. №75. P. 275–296.
2. Meyer M. Processing of collagen based biomaterials and the resulting materials properties. *Biomed. Eng. Online*. 2019. №18. P.18–24.
3. Біоматеріали: конспект лекцій з дисципліни «Біоматеріали» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 163–Біомедична інженерія, освітньої програми «Біомедична інженерія» / уклад. І. М. Олійник. Маріуполь : ДВНЗ «ПДТУ», 2019. 39 с.
4. Біоматеріали та біосумісність: Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Медична інженерія» «Регенеративна та біофармацевтична інженерія» спеціальність 163 «Біомедична інженерія» / уклад. О.Я. Беспалова. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 97 с.