

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОСУМІСНИХ СКАФФОЛДІВ ДЛЯ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ

Бабіч О. В., *Крохмаль Д. Р.*

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
Харків, Україна
lenysjababich@gmail.com

Кількість захворювань та травм, що потребують ендопротезування та/або інших хірургічних втручань у всьому світі постійно зростає. Актуальність розробок для лікування травм пов'язана з необхідністю збалансувати критерії дизайну та біосумісності матеріалу з механічними та геометричними критеріями. Імітація особливостей природної тканини є нетривіальним завданням [1]. Під час виробництва імпланта необхідно враховувати низку механічних (жорсткість, міцність, модуль пружності тощо), фізико-хімічних і біологічних (адгезія, міграція клітин, васкуляризація тощо) властивостей, які сприятимуть біосумісності, остеointegraції, osteoconductивності, біодеградації. Як свідчать дані літературного огляду, найбільш перспективними з точки зору біоактивності серед чисельних матеріалів для кісткового ендопротезування є кальційфосфатні матеріали. При виготовленні імплантів з біокерамічних матеріалів використовують традиційні та адаптивні методи виготовлення. Традиційні методи виготовлення біокераміки не можуть забезпечувати оптимальну структуру та форму імпланту, розмір пор, їх співвідношення, пористість імпланту, а також фізичні, хімічні та біологічні характеристики, що в кінці кінців може призвести до порушення регенерації тканини. Для того, щоб виключити ці недоліки, використовують технології адаптивного виготовлення, або 3D друк. За допомогою методів автоматизованого проектування та виготовлення можливо виготовляти каркаси з контрольованою структурою; розмірами та геометрією пор, пористістю, шорсткістю. Все це дозволяє керувати процесами росту, диференціювання та проліферації тканин [2].

Скаффолд являє собою тривимірний (3D) пористий, проникний каркас із мінімальною токсичністю під час біологічного розкладання. Мета створення такого скаффолда – імітувати біологічну функцію і структуру позаклітинного матриксу кісткової тканини, які забезпечують оптимальне середовище для адсорбції, проліферації та диференціювання клітин. Крім цього його можна модифікувати для доставки лікарських препаратів, факторів росту, модифікованих білків тощо.

Розмір пор важливий: бо якщо пори занадто малі, клітини не можуть мігрувати в напрямку центру конструкції, що перешкоджає утворенню оптимальної судинної мережі. І навпаки, якщо пори занадто великі, то зменшується доступна питома площа поверхні, що обмежує прикріплення клітин. З одного боку, висока пористість матеріалу сприяє міграції osteoinductive клітин, з іншого – знижує міцність імпланта.

Тому розробка біосумісних кальційфосфатних скаффолдів – складне завдання, що вимагає міждисциплінарного і багатомасштабного підходу, оскільки структура і геометрія каркаса безпосередньо впливає на клітинну відповідь і утворення нової кістки, на що будуть спрямовані наступні дослідження.

Список літератури

1. Bioactive Ceramic Scaffolds for Bone Tissue Engineering by Powder Bed Selective Laser Processing: A Review / Nikhil Kamboj, Antonia Ressler and Irina Hussainova – 2021.
2. Біоматеріали URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8>