

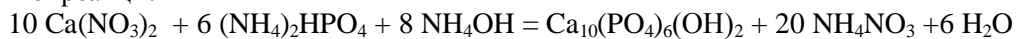
МЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИЦІЙНИХ БІОМАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ГІДРОКСИЛАПАТИТУ І БІОПОЛІМЕРІВ

- ¹⁾ Мартинюк О. О., ²⁾ Суходуб Л. Б., ¹⁾ Іншина Н. М., ³⁾ Макаренко В. І., ³⁾ Іщейкіна Ю. О.
Науковий керівник – член-кор. НАН України, проф., д-р ф-м. наук Суходуб Л. Ф.
¹⁾ Сумський державний університет;
²⁾ Інститут мікробіології та імунології ім. І. І. Мечнікова АМН України;
³⁾ Українська медична стоматологічна академія

Для медичних імплантатів оточуюче середовище живого організму є дуже реакційним як в хімічному (рН = 1–9), так і біологічному сенсі. Окрім цього, кісткові тканини, як правило, знаходяться під постійним навантаженням (~4МПа), а такі тканини як хрящі та зв'язки можуть мати пікові стреси до 80 МПа (S.V. Dorozhkin, 2011). Тому контроль механічних характеристик створюваних нових біоматеріалів для відновлення кісткових тканин є дуже необхідним та актуальним.

Основною метою даної роботи було отримання нових композиційних біоматеріалів на основі фосфату кальцію і біополімерів та дослідження механічних властивостей даних матеріалів.

Біоміметичні технології синтезу дозволяють отримувати новітні наноконпозиційні апатит-полімерні матеріали за кімнатної температури без використання концентрованих кислот, лугів та інших токсичних матеріалів. Гідроксилапатит (ГА) $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ був отриманий в результаті хімічної реакції:



В якості полімерної основи для композиційних матеріалів було використано наступні речовини: альгінат натрію, хітозан, карбометилцелюлоза (КМЦ) та полівініловий спирт (ПВС). В якості армуючої добавки був використаний порошок ZrO_2 . Приготування композиційних матеріалів проводили шляхом змішуванням ГА з полімером у співвідношенні 1:1 за масою відповідно. Отриману масу компактували в пластмасові циліндри довжиною ~ 11 мм і діаметром 4,5 мм та висушували при кімнатній температурі протягом доби.

Дослідження механічних властивостей (стиснення) проводились на деформаційній машині МРК-1, гвинтового типу, яка призначена для дослідження механічних властивостей матеріалів шляхом їх квазістатичного навантаження з постійною швидкістю з автоматичним записом діаграм. Опорні площини повинні бути перпендикулярні напрямку прикладеного навантаження при стисненні і паралельні між собою.

Сутність методу полягає у визначенні межі міцності та модуля пружності (модуля Юнга) при стисненні як відношення приросту напруги до відповідного приросту відносної деформації стиснення. Перед випробуванням вимірюють розміри зразків. Зразки встановлюють на опорних плитах випробувальної машини так, щоб поздовжня вісь зразка співпадала з напрямом дії сили. Зразок навантажують при швидкості зближення плит випробувальної машини, що забезпечує деформацію зразка.

В результаті вимірювань та обчислень було з'ясовано, що найкращу межу міцності 4,05, 3,11, 4,79 та 3,49 МПа мають зразки Хітозан 3 %+ГА, КМЦ 3 %+ГА, Хітозан 3 %+ГА+5 % ZrO_2 та КМЦ 3 %+ГА+5 % ZrO_2 відповідно. Порівнюючи механічні властивості при випробуваннях на стиск, можна сказати, що максимальним модулем пружності 220,1, 252,6, 156,47 та 150 МПа володіють зразки Альгінат 3 %+ГА, Хітозан 3 %+ ГА, Хітозан 3 %+ГА+5 % ZrO_2 та (0,5Альгінат +0,5Хітозан)3 %+ ГА+5 % ZrO_2 відповідно. Також можна сказати, що додавання оксиду цирконію в цілому позитивно впливає на механічні властивості даних матеріалів.