

ВІДНОВЛЕННЯ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ШЛЯХОМ БІОТРАНСФОРМАЦІЇ БІОКЕРАМІЧНОГО КОМПОЗИТУ

Розроблені біоактивні керамічні композити СИНТЕКІСТЬ, призначені для заповнення дефектів кістки після видалення пухлин, травм, хворобах кістки з наступною біотрансформацією біокерамічного композиту в повноцінну кісткову тканину, а також технологія нанесення покріттів з цих композитів.

Відновлення кісткової тканини після імплантатій біокомпозиту у дефекти кістки



Макроскопічна картина відновленої кістки тварин через 4 місяці після імплантатій у штучно створені отвори в кістці різних варіантів біокомпозиту СИНТЕКІСТЬ з метою вибору складу, що забезпечує оптимальну для даного випадку швидкість біотрансформації. Місяці імплантатій позначені цифрами. У більшості випадків важко навіть помітити місце, де знаходився імплантат.



Порівняльна картина (термін 4 місяці): без заповнення дефекту кістка повністю не відновлюється

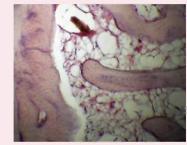
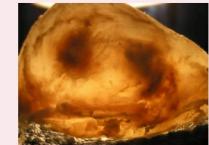


Рисунок 1 - Біотрансформація біокераміки (світлий колір) у кістку (коричневий колір) відбувається у всьому об'ємі імплантата.



Рисунок 2 - Біотрансформація біокераміки (світлий колір) у кістку (червоно-коричневий колір) відбувається у проміжному шарі навколо імплантата.



Рисунок 3 - Біотрансформація біокераміки (світлий колір) у кістку (коричневий колір) відбувається без проміжного шару під часом проникнення кістки по порам в тріщинам в об'ємі імплантата.



Рисунок 4 - Біотрансформація біокераміки (світлий колір) у кістку (коричневий колір) відбувається без проміжного шару під часом проникнення кістки по порам в тріщинам в об'ємі імплантата.

Біоактивна кераміка – єдиний вид матеріалів, що відтворює неорганічну речовину кістки, тому не сприймається організмом як чужорідний матеріал, і здатна до утворення безпосередніх біохімічних зв'язків з кісткою. Біокомпозити з цієї кераміки дозволяють також регулювати швидкість і механізм взаємодії з організмом і, за бажанням, досягти повної або часткової біотрансформації біокомпозиту в кісткову тканину забезпечити повноцінне відновлення кістки в місяцях навіть значних за розміром дефектів.

Мікроскопічна картина процесу біотрансформації і можливості регулювання механізму цього процесу ілюструються рис. 1-4.

Як видно з рис. варіація складу і структури біокомпозиту дозволяє у значних межах регулювати характер процесу біотрансформації – від одночасного перетворення біокераміки у кістку у всьому об'ємі імплантату (рис.1) до утворення проміжного шару, де відбувається біотрансформація, з різною структурою і товщиною цього шару (рис.2,3) або повній відсутності такого шару і проростанням кістки по тріщинам і порам кераміки (рис.4).

Біокомпозити СИНТЕКІСТЬ пройшли всі державні випробування, внесені до Державного реєстру і вже більше п'яти років дозволені до застосування в медичній практиці в Україні. Біокомпозити випускаються у вигляді порошків, гранул різних розмірів, блоків, імплантатів з типовими розмірами або виготовлених за індивідуальними моделями.

Біокомпозити СИНТЕКІСТЬ апробовані і активно використовуються провідними хірургами України (більше 3000 операцій на даний момент) в різних галузях кісткової хірургії, зокрема в ортопедії, нейрохірургії, краніопластиці, щелепно-лицевій хірургії, отоларингології, стоматології.

ПРИКЛАДИ ВИКОРИСТАННЯ БІОКОМПОЗИТУ СИНТЕКІСТЬ В ОРТОПЕДІЇ, КРАНІОПЛАСТИЦІ І В ОТОЛАРІНГОЛОГІЇ



Заміщення гранулами біокомпозиту дефекту стегнової кістки після видалення пухлини



Заміщення гранулами біокомпозиту дефекту стегнової кістки після видалення пухлини



Заміщення гранулами біокомпозиту дефекту ліктьової кістки після видалення кисті



До операції



Хід операції



Після операції



Підгонка імплантату по моделі черепа



Через два роки після операції

ЛІКУВАННЯ НАСЛІДКІВ КУЛЬОВОГО ПОРАНЕННЯ



Лікування наслідків кульового поранення



Хід операції

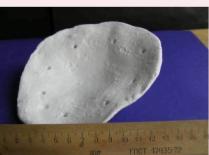


Після операції

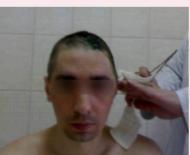
ЛІКУВАННЯ НАСЛІДКІВ ДТП

ЛІКУВАННЯ НАСЛІДКІВ ВАЖКОЇ ТРАВМИ

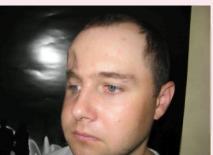
До операції



Імплантат з біокомпозиту СИНТЕКІСТЬ



Після операції



До операції



Моделі черепа і дефекта та імплантат



Після операції

ЛІКУВАННЯ НАСЛІДКІВ ДТП



ПОКРИТТЯ З БІОКОМПОЗИТІВ СИНТЕКІСТЬ

Біокерамічні покріття на металічних імплантатах дають змогу поєднувати чудові механічні властивості металів з унікальною біосумісністю біокомпозитів.

Докорінна зміна поведінки імплантата в живому організмі за рахунок покріття

A

B

C



Вилів покріття на взаємодію титанового імплантату з кісткою:

А - імплантат без покріття (термін експерименту – 6 місяців) не утворює будь-яких зв'язків з кісткою і може бути вилучений з кістки через будь-який термін після імплантації без всяких зусилля.

В - Титанова пластина з біоактивним керамічним покріттям (термін експерименту – 2 місяці) обростає окістям.

С - а за часом (термін експерименту – 6 місяців) повністю вrostas в кістку, інтегрується з нею. Вилучення такого імплантату можливе тільки після повного руйнування кістки.

ПРИКЛАДИ ПОКРИТТІВ З БІОКОМПОЗИТУ

Можливість значно збільшити товщину покріттів без втрати міцності адгезії мас першорядне значення для забезпечення довготривалої фіксації важкоінвазивних імплантатів, наприклад, тазостегнового супутника або імплантатів коренів зуба шляхом їх біохімічного зрошення з кісткою.



Біоактивні керамічні покріття на деталях ендопротезів тазобедреного суглоба

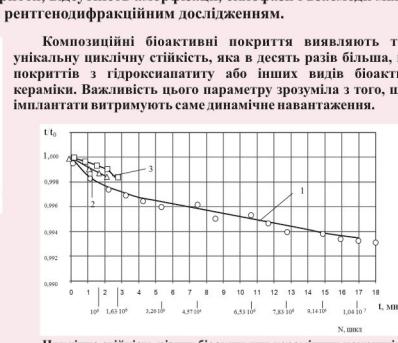
Біоактивні керамічні покріття на імплантатах коренів зуба



Гвинти з біоактивним керамічним покріттям, нанесеним детонаційним методом на різьбові частини шурпів

ВЛАСТИВОСТІ ПОКРИТТІВ

Збереження фазового складу матеріалу на всій товщині покріття, відсутність аморфізації, склофази і взаємодії між компонентами підтверджується пошаровим рентгенодифракційним дослідженням.



І - покріття з біоактивною керамікою; 2- покріття з гідроксиапатитом; 3- покріття з біоактивного скла.

- 1) чудова переносимість організмом і повна відсутність негативних реакцій;
- 2) можливість регулювати в значних межах пористість, структуру і механічні властивості;
- 3) можливість регулювати швидкість і механізм розорбіції;
- 4) практично необмежений термін зберігання і можливість багаторазової стерилізації без зміни якості;
- 5) доступність і низька ціна.

Автор розробки: Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України,

03142, Київ-142, Кржижановського, 3, від. 17 ІПМ НАН України, проф. Дубок В.А.,

тел. 424-72-56, факс 424-21-31, E-mail:dubok@ipms.kiev.ua