

## ЯЧЕИСТЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ $ZrO_2$ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ БИОИМПЛАНТАТОВ

Шевченко А.В., Дудник Е.В., Цукренко В.В., Рубан А.К., Лопато Л.М.  
Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины,  
ул. Кржижановского 3, Киев, 03680 Украина, e-mail: dep25@iprms.kiev.ua

Микроструктурное проектирование имплантатов, близких к костной ткани по химическим и механическим свойствам, основано на использовании пористых композитов. Развитая, достаточно прочная поверхность пористого имплантата позволяет кости прорасти внутрь него, образуя прочное соединение. Совокупность свойств этих материалов определяется свойствами компонентов, входящих в их состав.

Для создания имплантатов различного назначения представляет интерес керамический матрикс на основе  $ZrO_2$  с биоактивным покрытием на основе биоактивного стекла S45C (BioGlass™). Перспективность использования данного биоактивного стекла обусловлена тем, что температура его растекания ниже температуры спекания материалов на основе  $ZrO_2$ , полученных из нанокристаллических порошков.

Цель исследования - разработать пористые композиты на основе  $ZrO_2$  с ячеистой структурой.

Для создания пористых матриксов на основе  $ZrO_2$  выбран метод пропитки, который используют при получении пористой керамики на основе фосфатов кальция.

Исходные нанокристаллические порошки состава (мол.%)  $95 ZrO_2 - 3 Y_2O_3 - 2 CeO_2$  получены методом гидротермальной обработки смеси совместно осажденных гидроксидов исходных веществ. При изготовлении ячеистых имплантатов использованы водные суспензии. Пропитка полимерных капкасов проведена один раз.

Насыщенный керамической суспензией ячеистый полимер после сушки обожгли при температуре ниже  $1350^\circ C$ .

Для формирования биоактивного покрытия спеченный пористый композит погружали в шликер, который содержал тонкорозмолотое стекло S45C. После сушки на воздухе заготовки с покрытием обожгли в муфельной печи.

Микроструктура спеченных образцов представлена на Рисунке.

Хорошо видно, что в образцах сформировалась ячеистая структура сложной иерархии. Отдельные элементы микроструктуры образуют объемное образование со сложной конфигурацией распределения внутренних элементов. Размер ячеек в основном изменяется от 100 мкм до 1000 мкм. Форма ячеек округлая, неправильная. На внешней поверхности ячеек сформировался тонкий слой биоактивного покрытия толщиной до 5 мкм.

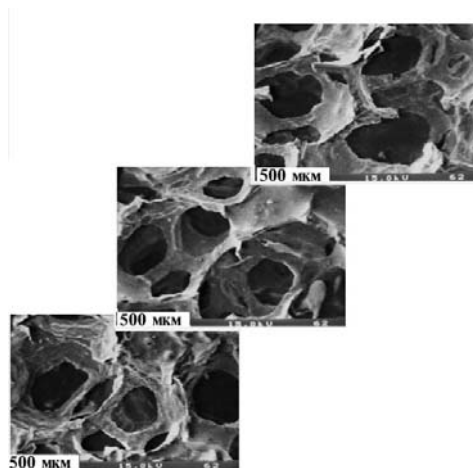


Рисунок. Микроструктура ячеистого биоимплантата (матрица состава (мол.%)  $95 ZrO_2 - 3 Y_2O_3 - 2 CeO_2$ ) с покрытием из биоактивного стекла S45C.

Таким образом, получено пористый композит с ячеистой микроструктурой. После нанесения биоактивного покрытия состава S45C в нем сформировалась сложная микроструктура, объединяющая области с покрытием и пористые участки перешейков, на которых не отмечено существенное проникновение покрытия из биоактивного стекла.

Проведенные исследования открывают перспективы для создания различных биоимплантатов сложной формы, которые расширяют возможности реконструкционной хирургии.