

Химически связанные биоматериалы на основе $\alpha\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2/\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ¹

Кузнецов Александр Викторович, Ларионов Дмитрий Сергеевич,

Путляев Валерий Иванович

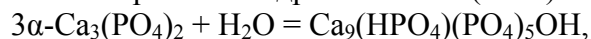
аспирант 1 года обучения, бакалавр материаловедения по специальности «Химия, физика и механика материалов»

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Факультет наук о материалах, Москва, Россия

E-mail: alexander.kuzn@gmail.com

Восстановление и замена костной ткани – одна из задач, которую необходимо решить для улучшения качества и продолжительности жизни человека. Для восстановления дефектов кости используют искусственные материалы на основе фосфатов кальция (керамика, композиты, цементы). Остеозамещающие материалы нового поколения должны обладать развитой пористой микроструктурой. Желательно, чтобы ортопедические биоматериалы резорбировались в организме по мере замещения растущей костной тканью и в то же время выполняли опорную функцию. В свете этих требований перспективными представляются кальций-фосфатные цементы. Технология низкотемпературного компактирования особенно привлекательна из-за возможности создания объемного материала *in situ*. Однако основным недостатком цементов - низкий уровень механических свойств (прочности), препятствует широкому внедрению данного класса биоматериалов.

Целью данной работы было получение резорбируемых химически связанных компактных материалов на основе трикальциевого фосфата. Объектом исследования в данной работе был выбран $\alpha\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (трикальциевый фосфат, ТКФ), при гидролизе превращающийся в нестехиометричный гидроксипатит (ГАП):



и компактные материалы на его основе.

Было изучено влияние нестехиометрии по Ca/P, примесей, скорости закалки образцов ТКФ на получение однофазного продукта. В качестве примеси, стабилизирующей высокотемпературную α -форму ТКФ, был выбран кремний (0.5 вес. %). Гидролитическая активность порошков кремнийсодержащего ТКФ была изучена при 100°C. Компактные образцы химически связанных биоматериалов были получены прессованием суспензий ТКФ при 400 МПа и последующим отверждением в водной среде при 40, 60, 80°C. Полное превращение ТКФ → ГАП происходит в течение трёх суток при физиологической температуре, и менее чем за сутки в случае повышенных температур. На основании механических испытаний были сделаны выводы о положительном влиянии добавок, вводимых на этапе приготовления пасты (золь SiO_2 , раствор биополимеров желатина и хитозана, цитрата натрия), на механические характеристики образцов. В ряде случаев значения прочности на сжатие полученных в данной работе материалов превышали 100 МПа, что сопоставимо с прочностными характеристиками кортикальной кости. Синтезированные материалы обладают каркасной микроструктурой, состоящей из пластинчатых (размер в плоскости около 1 мкм) и игольчатых кристаллов ГАП (размером порядка 650 нм).

В работе применялись следующие методы исследования: РФА, РЭМ/РСМА, химический анализ АЭС (ИСП), ИК-спектроскопия, динамическое светорассеяние, ионометрия растворов, а также механические испытания компактных образцов.

¹ Тезисы доклады основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант № 05-03-32768).