

РУДЧЕНКО С.О., СТАРИКОВ В.В., канд. физ.-мат. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИАПАТИТА И ХИТОЗАНА МЕТОДОМ ИНФРАКРАСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

В настоящее время существует острая потребность в искусственных материалах, адаптированных к живой ткани, для использования в медицине в качестве имплантатов и биостимуляторов. В категорию таких материалов входят хитозан (Х) и гидроксиапатит (ГА).

Гидроксиапатит ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) является основной составляющей неорганической фазы костной ткани человека и представляет собой идеальный, легко усвояемый препарат кальция, фосфора и витамина D. Синтетический ГА по физико-химическому строению является полноценным аналогом неорганической части костной ткани человека, обладает высокой степенью чистоты и максимальной биосовместимостью с нашим организмом.

Интерес к хитозану обусловлен его биосовместимостью с тканями человека, способности усиливать регенеративные процессы при заживлении ран и бактерицидными свойствами. Хитозан представляет собой простейшее производное хитина, который является основой скелетной системы, поддерживающей клеточную структуру тканей в панцирях ракообразных, кутикуле насекомых, клеточной стенке грибов и бактерий.

ГА и Х могут применяться как отдельно друг от друга, так и совместно в виде композитов, которые представляют собой новый класс препаратов для терапии и замены костной ткани человека [1].

Одним из эффективных методов исследования и контроля таких препаратов является ИК-спектроскопия, поскольку большинство веществ имеют характеристические спектры в диапазоне $400\text{-}4000\text{ см}^{-1}$. По этим спектрам можно провести качественный и количественный анализ [2].

Объектами исследований в работе были композиты на основе ГА и Х, где в качестве ГА использовались костный препарат животного и синтетический ГА, и природные хитозаны различного происхождения.

Цель исследования – установление соответствия состава и структуры синтезированного и природного гидроксиапатита костному препарату

человека; сравнение химического состава природных хитозанов различного происхождения.

В ходе эксперимента были получены ИК-спектры композитов на основе костной ткани животного и синтетического ГА. При проведении качественного анализа, т.е. сравнения экспериментально полученных спектров со спектром, снятым с кости человека, наблюдалось полное совпадение основных характеристических полос определяющих ГА, из чего можно сделать заключение о том, что данные препараты являются полноценным химическим аналогом кости человека и могут успешно применяться в качестве заменителя.

Долгое время все внимание исследователей и производителей уделялось хитозану, синтезированному из панциря крабов и креветок. С целью поиска альтернативного источника хитозана, учитывая природные ресурсы Украины, было предложено исследовать хитозаны синтезированные из панциря речного рака, крыльев колорадского жука и бабочки, и клеточной стенки грибов, а именно гриба трутовика [3]. Основные химические группы определяющие хитозан: метилен группы CH_2 , амино группа NH_2 и соединения CH_2OH и CH_2NH_2 . Качественный анализ полученных спектров показывает наличие основных химических групп для всех препаратов, но с некоторой разницей по концентрации. Так же для всех спектров характерно наличие примесей в виде углекислых ионов CO_3^{2-} и ионов силиката SiO_3^{2-} , попадание которых неизбежно в процессе синтеза препарата.

Таким образом, можно сделать заключение, что все исследуемые хитозаны имеют удовлетворительный химический состав и могут применяться в качестве биостимулирующих добавок. Для Украины наиболее эффективным и легко воспроизводимым источником хитозана является гриб трутовик, поскольку хитозан, синтезированный на его основе имеет наилучший химический состав.

Список литературы: 1. *Yamaguchi I., Tokuchi K., Fukuzaki H. et al.* Preparation and microstructure analysis of hitosan/hydroxyapatite nanocomposites // J. Biomed. Mater. Res. - 2001. -№. 55. -P. 20-27. 2. *Смит А.* Прикладная ИК-спектроскопия // М. Издательство «Мир». -1982. -С. 16-240. 3. *Данильченко С.Н., Калинин О.В., Скляр А.М. и др.* Наноструктурные биоматериалы на основе хитозан-апатитных композитов: получение, физико-химические характеристики, тесты in-vivo // Институт прикладной физики НАН Украины, г. Сумы, Украина. – 2008.