

Модификация деминерализованных костных матриц фосфатами кальция как способ повышения их остеоиндуктивности

Научный руководитель – Фадеева Ирина Сергеевна

Меньшик Ксения Андреевна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биоинженерии, Москва, Россия

E-mail: kamenshikh@gmail.com

В настоящее время в стоматологии, ортопедии и других областях медицины, осуществляющих лечение посредством инженерии костной ткани (ИКТ), широко востребованы как костные трансплантаты, так и биоискусственные остеопластические материалы - импланты. Основными свойствами, которыми должны обладать импланты, используемые в ИКТ, являются биосовместимость, остеоиндуктивность и остеокондуктивность, а также механическая прочность.

Деминерализованный костный матрикс (ДКМ) - один из немногих материалов биологического происхождения, рекомендуемых для использования в качестве алло- и ксеноматриц в ИКТ. Однако наряду с высоким потенциалом ДКМ, исследования демонстрируют необходимость улучшения их остеогенных и механических свойств. Целью настоящего исследования являлась оценка возможности повышения остеоиндуктивности и остеогенности высокоочищенных ДКМ путём их реминерализации различными кальций-фосфатными соединениями (КФС).

В качестве КФС были использованы аморфные фосфаты кальция (амСаР) и наноразмерный гидроксипатит (нГАп). Согласно литературным данным нГАп является наиболее предпочтительным КФС за счёт свойств, максимально схожих с ГАп нативной костной ткани, и более выраженной степенью биоинтеграции в организме реципиента. В свою очередь, амСаР являются обязательными предшественниками процесса естественной минерализации, и их использование может качественно повысить эффективность процесса реминерализации непосредственно на ДКМ в условиях *in vitro*. При насыщении ДКМ КФС *in vitro*, в группе образцов использовали сывороточный альбумин: исследования демонстрируют, что покрытие сывороточным альбумином костных трансплантатов способно повысить эффективность биоинтеграции и улучшить ремоделирование костной ткани.

Образцы ДКМ помещали в суспензионные растворы КФС и инкубировали *in vitro* в условиях постоянной температуры и отрицательного давления. Насыщенные КФС матрицы гетеротопически (под кожу) имплантировали крысам Wistar на срок 6 недель. Для оценки эффективности насыщения матриц КФС проводилось измерение концентрации кальция методом адсорбционной спектроскопии. Для оценки морфологии распределения КФС была использована сканирующая электронная микроскопия. Образцы до и после имплантации также исследовали при помощи методов гистохимического анализа.

В ходе исследования было показано, что добавление кальций-связывающего белка альбумина способствует увеличению степени реминерализации ДКМ в условиях *in vitro*, но снижает степень биоинтеграции реминерализованных матриц в модели гетеротопической имплантации крысам *in vivo*. Было установлено, что наиболее выраженные свойства биоинтеграции и остеогенности наблюдаются при гетеротопической имплантации ДКМ, модифицированных с помощью наноразмерного гидроксипатита.

Выполненное исследование показало перспективность подхода *in vitro* реминерализации ДКМ с целью получения тканеинженерных остеопластических материалов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия инновациям, с использованием МТБ ЦКП ИТЭБ РАН.