

# ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РЕГЕНЕРАТЕ, ФОРМИРУЮЩЕМСЯ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ В БОЛЬШЕБЕРЦОВУЮ КОСТЬ КЕРАМИЧЕСКОГО ГИДРОКСИ-ЛАПАТИТА И ВОЗДЕЙСТВИИ ОБЪЕМНО-КОМБИНАЦИОННЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

*Кучеренко С. Л.*

*Научный руководитель – Лузин В. И., д.мед.н., проф.  
ГУ "Луганский государственный медицинский университет",  
кафедра анатомии человека*

**Введение.** С целью замещения костных дефектов различного происхождения широко используются различные материалы на основе гидроксилатапатита (ГОА). Однако, несмотря на то, что ГОА материалы близки по химическому составу минеральному веществу кости, они обладают только остеокондуктивными свойствами. Поэтому, в последние годы активно изучаются возможности комбинирования ГОА керамики с другими материалами, обладающими остеоиндуктивными свойствами, с целью оптимизации репаративного остеогенеза. Согласно данным R.K.Aaron и D.M.Ciombog электромагнитные импульсы обладают способностью стимулировать энхондральный остеогенез за счет активации синтеза органического матрикса, то есть обладают остеоиндуктивным действием. Проведенные нами ранее исследования также показали, что объемно-комбинационные импульсные электромагнитные поля (ОКИ ЭМП) активизируют в интактной кости синтез органического матрикса и ускоряют его минерализацию. Цель данного исследования – изучить фазовый состав костного минерала, который формируется при имплантации в большеберцовую кость керамического гидроксилатапатита в условиях общего воздействия ОКИ ЭМП.

**Материал и методы:** Исследование проведено на 210 белых крысах-самцах с исходной массой 130-150 г, распределенных на 5 групп. 1-ю группу составили интактные животные. Во 2-5-й группах крысам под эфирным наркозом стандартным стоматологическим бором наносили сквозной дырчатый дефект диаметром 2,2 мм на границе между проксимальным метафизом и диафизом большеберцовой кости. Поскольку передне-задний размер большеберцовой кости в этой области составляет не менее 3 мм, манипуляция не сопровождалась нарушением целостности кости и создавались условия для сохранения функциональной нагрузки. В 3-й и 5-й группах дефект заполняли порошкообразной ГОА керамикой с размером частиц менее 63 мкм (производства НПП КЕРГАП, Украина). Животных в 4-й и 5-й группах облучали ОКИ ЭМП с солитоноподобным формированием импульсов с использованием прибора «БИЭСТИМ-1м» с двумя магнитными индукторами площадью магнитного потока 13 см<sup>2</sup> и индукцией 0,01...0,05 Тесла (рабочая зона 14x14 см). Амплитуда магнитного поля составила 0,04/0,05 Тесла (поперечная конфигурация импульса) с частотой колебаний 800 кГц. В течение одного сеанса проводилось 5 импульсов длительностью 15 мкс с частотой следования 20 Гц; сеансы проводились через сутки в течение первых десяти дней после нанесения костного дефекта.

Все манипуляции на животных выполняли в соответствии с правилами европейской конвенции защиты позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях. По истечении сроков эксперимента (от 7 до 180 дней) выделяли фрагмент кости, соответствующий области нанесенного дефекта. Озоляли его в муфельной печи, растирали в порошок. Навески по 10 мг растворяли в 0,1 Н растворе соляной кислоты и определяли содержание меди, железа, цинка и марганца на атомно-абсорбционном фотометре. Полученные цифровые данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием пакета Statistica 5.11 for Windows. Заживление костного дефекта большеберцовой кости в ранние сроки наблюдения сопровождается увеличением содержания микроэлементов (медь - на 63,03%, железо - на 36,47%), интенсивность которого в последующем снижается.

**Результаты исследований.** Облучение подопытных животных объемно – комбинационными импульсными электромагнитными полями при незаполненном дефекте сопровождается умеренным снижением содержания микроэлементов в минеральном составе регенерата. Это можно рассматривать как ускорение процессов формирования костного минерала в регенерирующей кости на фоне облучения.

При имплантации керамического гидроксилатапатита в большеберцовую кость и облучении объемно – комбинационными импульсными электромагнитными полями показатели содержания меди, железа и марганца превосходят аналогичные показатели в группе без облучения, соответственно на 3,33%, 18,57% 14,65%. Это дает возможность утверждать, что в условиях облучения электромагнитными полями биологическая деградация имплантированного гидроксилатапатита происходит быстрее, чем в группе без облучения. При этом процесс формирования костного минерала протекает интенсивнее.