

УДК 678

НОВЫЙ ТИП КОСТНОГО ЦЕМЕНТА НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Павел Павлович Куликов⁽¹⁾, Владимир Александрович Нелюб⁽²⁾

Аспирант 2 года⁽¹⁾

Учебно-научный центр «Биоматериалы»

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,

*Межотраслевой инжиниринговый центр "Новые материалы, композиты и нанотехнологии"⁽²⁾,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

Научный руководитель: А.А. Артюхов

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Межотраслевой инжиниринговый центр "Новые материалы, композиты и нанотехнологии",

Создание костного цемента явилось одним из революционных событий в мировой медицинской науке. А началось все в тридцатые годы прошлого века с открытия его главного компонента - полиметилметакрилата. Эра использования нового прозрачного пластического материала в хирургии началась с 1940 года, когда его попытались применить для закрытия дефектов и стабилизации позвоночника в нейрохирургии. Несколько позже в медицине акриловые соединения из-за их свойств называли костным цементом, который стал использоваться также в стоматологии и травматологии-ортопедии. Уже тогда были отмечены основные свойства костного цемента - быстрота затвердевания, эластичность одновременно с достижением высокой механической прочности. В ортопедии использование нового материала началось с фиксации шара головки бедра к пластиковому штифту, проведен Робертом и Жаном Жюде в 1946 году.

В настоящее время самым распространенным костным цементом является состав на основе акриловой или метакриловой кислоты. При использовании такого состава отверждение происходит непосредственно в организме в результате реакции радикальной полимеризации. Соответственно, данный тип костного цемента обладает рядом недостатков: остаточные реагенты (мономеры и инициаторы), высокая температура отверждения (может достигать до 100 °C), нетехнологичность (высокая скорость схватывания) и возможные осложнения после операции (эмболия, некроз).

Разработанный нами костный цемент представляет собой композиционный материал, полимерная матрица которого состоит из амфифильного полимера (в форме наночастиц) и наполнителя (биокерамика, биостекло и оксиды металлов). Дополнительно в наночастицы могут быть включены различные плохо растворимые и нерастворимые в воде лекарственные препараты (антибиотики, противовоспалительные препараты, факторы роста клеток, противораковые препараты и многое другое). Так же, при необходимости, в готовый цемент могут быть добавлены различные водорастворимые лекарственные препараты.

На первом этапе исследования был получен ряд амфифильных полимеров и исследованы их свойства. Для образцов полимеров были определены значения ККМ, среднечисленной молекулярной массы, подтверждена структура с помощью ИК- и ЯМР-спектроскопии.

На втором этапе на основе амфифильных полимеров был получен ряд костных цементов различного состава. Основными характеристиками, определяющими свойства костного цемента, являются: тип амфифильного полимера (матрицы), тип наполнителя и его дисперсность, наличие различных модифицирующих добавок.

В результате проведенных исследований был получен ряд биосовместимых костных цементов, обладающих уникальными свойствами. Было установлено влияние полимерной

матрицы (амфифильного полимера) и наполнителя на свойства получаемых костных цементов.