

**Исследование остеоиндуктивных свойств синтетических остеопластических материалов на основе пористых полиэфирэфиркетона и сверхвысокомолекулярного полиэтилена с гидроксилapatитом, содержащих рекомбинантные BMP-2 и EPO**

**Научный руководитель – Карягина-Жулина Анна Станиславовна**

**Орлова Полина Александровна**

*Аспирант*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет  
биоинженерии и биоинформатики, Москва, Россия

*E-mail: polin.adler@yandex.ru*

В данной работе исследован остеоиндуктивный потенциал остеопластических материалов на основе пористых полиэфирэфиркетона (ПЭЭК) и сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ), модифицированных введением наноструктурного гидроксилapatита (ГАП) при совместном применении с эритропоэтином (ЕРО) и костным морфогенетическим белком-2 (BMP-2).

Получение пористых ПЭЭК, ПЭЭК/ГАП и СВМПЭ/ГАП описано в [1, 4]. Рекомбинантные BMP-2 и EPO были синтезированы в клетках *Escherichia coli* [2, 3].

Методы исследования остеоиндуктивных свойств образцов синтетических остеопластических материалов подробно описаны в [1, 3, 4]. В краниальные дефекты диаметром 4 мм имплантировали диски из испытуемых материалов диаметром  $4 \pm 0.1$  мм и толщиной  $1 \pm 0.1$  мм, на которые было нанесено различное количество BMP-2 и/или EPO (3.5 или 7 мкг) и диски без белков. Контрольную группу составляли мыши с незаполненными дефектами. Сканирование на микротомографе SkyScan 1176 (Bruker, USA) проводилось *in vivo* в день операции и на 3-ей и 6-й неделях после операции. Забор материала для гистологического анализа проводился на 6-й неделе после операции.

Минерализованная ткань наблюдалась в области дефекта уже на 3-й неделе после операции в группах СВМПЭ/ГАП, в состав которых входил BMP-2 и во всех группах с ПЭЭК/ГАП и ПЭЭК. Применение ПЭЭК и ПЭЭК/ГАП с BMP-2 давало максимальный рост костной ткани и костного мозга. Эффект совместного действия BMP-2 и EPO во всех типах имплантатов проявлялся в усиленном ангиогенезе, некотором увеличении объема новообразованной кости, а также улучшении ее морфологических параметров в сравнении с контрольными группами.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (грант № 16-15-00133).

**Источники и литература**

- 1) A. Chubrik et al. Highly porous PEEK scaffolds with *Escherichia coli*-derived recombinant BMP-2 and erythropoietin for enhanced osteogenesis and angiogenesis // Polymer testing 86 (2020) in Press.
- 2) A.S. Karyagina et al., Two variants of recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) with additional protein domains: synthesis in an *Escherichia coli* heterologous expression system // Biochemistry (Moscow) 82 (2017) 613–624.
- 3) A.S. Karyagina et al., Variants of recombinant human erythropoietin synthesized in *Escherichia coli*: influence of additional domains to *in vitro* and *in vivo* activity // Biochemistry (Moscow) 84 (2019) 20–32.
- 4) F. Senatov et al., Biomimetic UHMWPE/HA scaffolds with rhBMP-2 and erythropoietin for reconstructive surgery // Materials Science & Engineering C 111 (2020) 110750.