

**Исследование замещения диафизарного дефекта бедренной кости крысы при использовании пористого материала со структурой Кельвина, выполненный при помощи стереолитографической 3D-печати на основе фосфата кальция**

**Научный руководитель – Дубров Вадим Эрикович**

**Шипунов Георгий Александрович**

*Аспирант*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет фундаментальной медицины, Кафедра физиологии и общей патологии, Москва, Россия  
*E-mail: shipunovgeorge@gmail.com*

Существование необходимости в заполнении объема костной массы при ее утрате по различным причинам никто не будет отрицать. Для этого лучшим решением принято считать аутологическую губчатую костную ткань [n1]. К сожалению, часто доступной ткани для изъятия может не хватать, кроме того, развитие «болезни донорского места» вследствие потери некоторого объема кости также накладывает определенные ограничения на использование аутотрансплантата [n2].

С другой стороны, трансплантологов-исследователей последнее время стали интересовать аллопластические материалы с улучшенными остеокондуктивными и остеоиндуктивными. Указанные свойства в материалах, использованных для описываемой работы были повышены путем формирования порообразной архитектоники внутреннего строения подобной структуре Кельвина с использованием стереолитографической трехмерной печати [n3]. Целью исследования было сравнить площади замещения костной ткани *in vivo* при замещении монокортикального дефекта биорезорбируемыми макропористыми 3D конструкциями и при замещении такого же дефекта материалом chronOS®.

Было проведено *in vivo* исследование на самцах крыс Wistar 25-30 недель. Материалы имплантировались в дефект бедренной кости на 24 недели, после чего животные подвергались эвтаназии, а из места имплантации готовился гистологический материал, который впоследствии был подвержен оценке.

Гистологическое сравнение поперечный срезов костной ткани показало увеличение количества трабекул в среднем на 5.4 ( $8.4 \pm 2.1$  (контроль) и  $13.8 \pm 2.3$  (материал) ( $U=63.5$ , Укрит. значение=70,  $p<0.01$ )). Также исследование продемонстрировало увеличение площади замещения в среднем на 0,03 мм<sup>2</sup> ( $0.10 \pm 0.05$  мм<sup>2</sup> и  $0.13 \pm 0.09$  мм<sup>2</sup>, соответственно ( $U=82$ , Укрит. значение=88,  $p<0.05$ )).

Изменения поведения, отклонений в потреблении пищи или воды в процессе исследования не наблюдалось. Наблюдалось увеличение набора массы тела в следствие уменьшения подвижности в постоперационном периоде.

Исследования на животных были одобрены этическим комитетом МГУ им. М.В.Ломоносова [n4, n5, n6]. Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 17-79-20427). Результаты, использованные в работе, получены на оборудовании, приобретенном за счет средств Программы развития Московского университета.

#### **Источники и литература**

- 1) Kolk A., Handschel J., Drescher W., Rothamel D., Kloss F., Blessmann M., Heiland M., Wolff K.D., Smeets R. Current trends and future perspectives of bone substitute materials – from space holders to innovative bioeg materials // J. Craniomaxillofac. Surg. 2012. Vol. 40, N 8. P. 706eg718

- 2) Dimitriou R., Mataliotakis G.I., Angoules A.G., Ka: nakaris N.K., Giannoudis P.V. Complications following autologous bone graft harvesting from the iliac crest and using the RIA: a systematic review // Injury. 2011. Vol. 42, Suppl. 2. P. 3eg15
- 3) Putlyayev V.I., Evdokimov P.V., Safronova T.V., Klima: shina E.S., Orlov N.K. Fabrication of osteoconductive  $Ca_3-XM_2X(PO_4)_2$  (M=NA, K) calcium phosphate bioeg ceramics by stereolithographic 3D printing // Inorganic Materials. 2017. Vol. 53, N 5. P. 529eg535
- 4) Мигулева И.Ю., Савотченко А.М., Петухова М.Н., Папанинов А.С., Клюквин И.Ю., Кислицына О.С., Сластинин В.В. Две новые модели эксперименег тального дефекта кости на голени крысы для исег следования регенерации костной ткани после пластики различными материалами // Вопросы реконструкт. и пласт. хирургии. 2015. Т. 18, № 2. С. 34eg45
- 5) Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council // Official Journal of the European Union
- 6) Gaertner D.J., Hallman T.M., Hankenson F.C., Batchel: der M.A. Anesthesia and Analgesia in Rodents // Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals / Eds R.Fish, P.Danneman, M.Brown, A.Karas. Academic Press, 2008. P. 239eg297