

СОНОХИМИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ДИОКСИД-ТИТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ БИМЕДИЦИНСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Максимов И.А.¹, Коненкова Э.Ю.¹, Бухиник Д.Д.¹

Научный руководитель – канд. хим. наук, доцент Уласевич С.А.¹

¹Университет ИТМО

ilamaksimov91046@gmail.com

Введение

При проведении хирургических вмешательств различной сложности часто используются имплантаты на основе титана [1]. Однако в послеоперационном периоде существует риск возникновения инфекций и биопленок, что является серьезной проблемой современной имплантологии [2]. Перспективным путем решения данной проблемы является модификация поверхности имплантатов с помощью создания биосовместимых пористых структур с повышенной остеоинтеграцией и последующая загрузка лекарственных препаратов в полученное функциональное покрытие [3].

Основная часть

В работе предложен метод создания покрытия на поверхности титана, сочетающий сонохимическое формирование пористой структуры диоксида титана и её функционализацию эозином В в качестве модельного лекарственного препарата. Модификация титановых пластин ВТ-1-0 проводилась путем ультразвуковой обработки в 2М растворе гидроксида натрия. Кавитационное воздействие приводит к локальному росту температуры и давления, что инициирует реакции оксидирования и обеспечивает формирование равномерного мезопористого слоя диоксида титана [4]. Полученная пористая структура выступает в качестве матрицы для локальной доставки лекарств [5]. Загрузка препарата происходила путем погружения образца с покрытием в 0,001 М раствор эозина В на 24 часа. Затем исследовали высвобождение исследуемого вещества в фосфатно-солевом буфере.

Выводы

Таким образом, получено равномерное мезопористое покрытие из анатаза с высокой степенью кристалличности, что было подтверждено методами сканирующей электронной микроскопии и рентгенофазового анализа. Выявлены кинетические особенности высвобождения эозина В из функционального покрытия в фосфатно-солевом буфере и рассчитаны константы скорости для данного процесса.

Литература

1. Abd-Elaziem W. и др. Titanium-Based alloys and composites for orthopedic implants Applications: A comprehensive review // Materials and Design. Elsevier Ltd, 2024. Т. 241. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2024.112850>
2. Xu J. и др. Visible-Light-Triggered Drug Release from TiO₂ Nanotube Arrays: A Controllable Antibacterial Platform // Angewandte Chemie. Wiley, 2016. Т. 128, № 2. С. 603–607. <https://doi.org/10.1002/anie.201508710>
3. Tao B. и др. Regulation of TiO₂ nanotubes on titanium implants to orchestrate osteo/angio-genesis and osteo-immunomodulation for boosted osseointegration // Mater. Des. Elsevier Ltd, 2023. Т. 233. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2023.112268>
4. Thakur A. и др. Recent Advancements in Surface Modification, Characterization and Functionalization for Enhancing the Biocompatibility and Corrosion Resistance of

Biomedical Implants // Coatings. MDPI, 2022. T. 12, № 10.
<https://doi.org/10.3390/coatings12101459>

5. Salahuddin N. и др. Synthesis and Design of Norfloxacin drug delivery system based on PLA/TiO₂ nanocomposites: Antibacterial and antitumor activities // Materials Science and Engineering C. Elsevier Ltd, 2020. T. 108.
<https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.110337>