

Влияние физико-химических свойств матриц, сформированных из фиброина, на индукцию остеогенной дифференцировки клеток MG-63

Научный руководитель – Архипова Анастасия Юрьевна

Судьина А.К.¹, Архипова А.Ю.²

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биоинженерии, Москва, Россия, *E-mail: nastyasudina@gmail.com*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Москва, Россия, *E-mail: nastya.arh.msu@gmail.com*

Переломы костей являются одним из наиболее распространенных повреждений при несчастных случаях в быту или на производстве. Кости обладают уникальной врожденной способностью к заживлению, однако при наличии сложных травм или сопутствующих заболеваний, осложняющих выздоровление, заживление может быть затрудненным или даже невозможным. Таким образом, с каждым годом увеличивается необходимость в использовании препаратов, ускоряющих заживление дефектов костей и их регенерацию. [1] [3] Одним из перспективных подходов для времени заживления кости и регенерации костной ткани является использование матриц из биосовместимых и биорезорбируемых материалов, например, фиброина. Варьируя механические свойства, структуру и топографию поверхности матриц на основе фиброина, можно менять и активность клеток, культивируемых на поверхности субстрата.

Целью данной работы является сравнение свойств матриц одинакового состава, но с разными физико-химическими свойствами. Из смеси водных растворов фиброина (70%) и желатина (30%) были сформированы матрицы первого типа (М-I) методами заморозки и последующей разморозки, как было описано ранее. [2] Матрицы второго типа (М-II) были сформированы посредством центрифугирования и последующего высушивания суспензии микрочастиц - фрагментов матриц первого типа размером 100-250 мкм. Для образцов был определен размер пор, а также модуль Юнга в испытаниях на сжатие. Влияние физико-химических свойств субстратов из фиброина и желатина на индукцию остеогенной дифференцировки оценивали по отложению солей кальция клетками MG-63 с окрашиванием ализариновым красным S. Размер пор матриц первого типа составил 100 мкм, а для матриц второго типа - 10 мкм. Модуль Юнга для матриц М-II составил 83 ± 1 МПа, что сопоставимо с литературными данными для губчатой костной ткани. [3] Модуль Юнга для М-I был в 100 раз меньше. Было обнаружено, что интенсивность отложений солей кальция Ca^{2+} на поверхности М-II была более высокой по сравнению с М-I. Топография поверхности и механические свойства субстратов - особенно важные характеристики матриц, так как взаимодействие клеток с поверхностью имеет решающее значение для дифференцировки. Уменьшение размера пор матриц на основе фиброин-желатина и увеличение модуля Юнга приводит к усилению остеиндуктивных свойств матриц на основе фиброина.

Источники и литература

- 1) A. Ho-Shui-Ling, J. Bolander, L. E. Rustom, A. W. Johnson, F. P. Luyten, and C. Picart, "Bone regeneration strategies: Engineered scaffolds, bioactive molecules and stem cells current stage and future perspectives," *Biomaterials*, vol. 180, pp. 143–162, Oct. 2018, doi: 10.1016/j.biomaterials.2018.07.017.
- 2) A. Y. Arkhipova et al., "New Silk Fibroin-Based Bioresorbable Microcarriers," *Bull. Exp. Biol. Med.*, vol. 160, no. 4, pp. 491–494, Feb. 2016, doi: 10.1007/s10517-016-3204-x.

- 3) Y. Haba et al., “Bone Mineral Densities and Mechanical Properties of Retrieved Femoral Bone Samples in relation to Bone Mineral Densities Measured in the Respective Patients,” *Sci. World J.*, vol. 2012, pp. 1–7, 2012, doi: 10.1100/2012/242403.