

Влияние динамической магнитной стимуляции полимерных композитных материалов на пролиферацию мезенхимальных стволовых клеток человека FetMSC

Научный руководитель – Левада Екатерина Викторовна

Турушева Д.К.¹, Антипова В.Н.², Воронцов П.А.³, Игнатов А.А.⁴

1 - Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Химико-биологический институт, Калининград, Россия, *E-mail: dashaturusheva@yandex.ru*; 2 - Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Физико-технический институт, Калининград, Россия, *E-mail: valya.antipova24@gmail.com*; 3 - Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Калининград, Россия, *E-mail: pavel.voroncov.a@gmail.com*; 4 - Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Физико-технический институт, Калининград, Россия, *E-mail: artem.ignatov98@gmail.com*

Все большее внимание в тканевой инженерии уделяется возможностям применения электроактивных материалов для культивирования и направленной дифференциации стволовых клеток за счет биофизических сигналов [1, 2]. Достижения в этой области могут значительно облегчить процессы регенерации и замены поврежденных тканей.

В качестве электроактивных субстратов могут выступать композиты на основе биосовместимого пьезоэлектрического полимера [1], например, материалы из поливинилиденфторида (ПВДФ) с добавлением ферромагнитных наночастиц CoFe_2O_4 (CFO). Стимуляция данных композитов магнитным полем вызывает изменение поляризации поверхности, что может влиять на клетки, культивируемые на поверхности материала [2].

В рамках данной работы был разработан прототип магнитного биореактора для магнитоэлектрической стимуляции стволовых клеток, культивируемых на поверхности нанокompозитов. Получены результаты тестирования различных режимов динамической стимуляции (сила, частота и продолжительность стимуляции).

Серия образцов нанокompозитов ПВДФ+CFO была изготовлена методом ракевного ножа. Поверхность образцов модифицирована гелиевой плазмой. Топографические свойства исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа Hitachi TM4000Plus. Биологическая аттестация биореактора продемонстрирована на культуре FetMSC. Для оценки клеточной пролиферации использовали WST-1 анализ (Sigma, США), оптическая плотность среды измерена на спектрофотометре Multiskan FC Microplate Photometer (Thermo Scientific, США) на длине волны 450 нм.

Было установлено, что на скорость пролиферации клеток FetMSC в большей степени влияет сила стимуляции: наибольшее увеличение скорости пролиферации относительно контроля наблюдалось в группах, стимулируемых магнитом с полем 0.01-0.13 Тл.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ) по гранту № 21-72-30032.

Источники и литература

- 1) Guillot-Ferriols M. et al. Magnetically Activated Piezoelectric 3D Platform Based on Poly (Vinylidene) Fluoride Microspheres for Osteogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells //Gels. – 2022. – Т. 8. – №. 10. – С. 680.
- 2) Ribeiro C. et al. Proving the suitability of magnetoelectric stimuli for tissue engineering applications //Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. – 2016. – Т. 140. – С. 430-436.