

БИОЧЕРНИЛ, НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТКОК ПРИ 3D-БИОПЕЧАТИ

Матиевский К.А.¹, Пинчук С.В.¹, Мусская О.Н.², Крутько В.К.²

¹Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

²Институт общей и неорганической химии НАН Беларуси, Минск, Беларусь

3D-биопечать – перспективное направление науки и техники. Она включает в себя последние достижения в области биологических, химических и технических наук. Передовые исследования ведущих научных лабораторий показали возможность 3D-печати аналогов тканей и органов заданных геометрических параметров с использованием стволовых клеток и носителей различной природы. Костная ткань представляет собой сложноорганизованную композитную структуру на основе минерализованного матрикса и коллагеновых волокон. Благодаря схожести состава с минеральной составляющей кости, синтетический гидроксиапатит (ГА) находит широкое практическое применение при создании остеопластических материалов, которые могут использоваться в качестве носителей клеточных культур [1]. Известно, что материалы на основе фосфатов кальция обладают способностью индуцировать дифференцировку мезенхимальных стволовых клеток (МСК) в остеогенном направлении [2].

Целью данной работы является изучение морфофункционального состояния МСК в составе конструкций, полученных методом 3D-биопечати, с использованием ГА и легкодоступного полимеризуемого компонента – альгината натрия (АН) природного происхождения в качестве биосовместимых носителей [3].

Предварительно были изучены способы приготовления и условия полимеризации гидрогелей с разным процентным содержанием АН (1-4% по массе). В качестве клеточного компонента использовали МСК жировой ткани. Апробация методики получения трёхмерных структур заданных геометрических параметров из гидрогеля МСК/ГА/АН была проведена с использованием 3D-биопринтера INKREDIBLE+ (CELLINK, Sweden), установленного в рабочей зоне ламинарного шкафа, с последующей полимеризацией полученных объектов хлоридом кальция в стерильных условиях.

Полученные методом 3D-биопечати конструкции характеризовались наличием жизнеспособных клеток (до 70% в зависимости от процентного соотношения компонентов биогеля) после культивирования продукта биопринтинга в течение десяти суток в культуральной среде в CO₂-инкубаторе. В дальнейшем планируется решить проблемы сохранения жизнеспособности клеток в конструкциях, полученных методом 3D-биопечати, путём оптимизации состава носителей и способов их полимеризации. Определение оптимальных условий печати и состава носителей будет способствовать раскрытию пролиферативного потенциала клеток, что в перспективе позволит получить методом биопечати аналог костной ткани заданных геометрических параметров с функциональными характеристиками, приближёнными к природным.

Библиографические ссылки

1. Мусская, О. Н. Получение биоактивных мезопористых кальцийфосфатных гранул / О. Н. Мусская [и др.] // Неорган. матер. – 2018. – Т. 54, № 2. – С. 130–137.
2. Lu, J. Biological properties of calcium phosphate biomaterials for bone repair: a review / J. Lu, H. Yu, C. Chen // RSC Adv. – 2018. – Vol. 8. – P. 2015–2033.
3. А. И. Правдюк, Ю. А. Петренко, Н. А. Волкова, А. Ю. Петренко. Свойства мезенхимальных стромальных клеток человека при икапсуляции в альгинатные микросферы. Биотехнологія, Т.3, №2, 2010.