

Влияние магнитоэлектрической стимуляции на активность мезенхимальных стволовых клеток человека

Научный руководитель – Левада Екатерина Викторовна

Фролова В.В.¹, Антипова В.Н.², Воронцов П.А.³, Сальников В.Д.⁴, Власюк Е.П.⁵,
Игнатов А.А.⁶

1 - Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Калининград, Россия, *E-mail: violettafro24@gmail.com*; 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, Калининград, Россия, *E-mail: russiatvotzach@gmail.com*; 5 - Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Химико-биологический институт, Калининград, Россия, *E-mail: katya67852439@gmail.com*; 6 - Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Физико-технический институт, Калининград, Россия, *E-mail: artem.ignatov98@gmail.com*

В настоящее время в тканевой инженерии набирают популярность биоиндуктивные субстраты, которые могут влиять на пролиферацию и дифференциацию клеток. К таким материалам можно отнести нанокompозиты на основе поливинилиденфторида (PVDF), модифицированных наночастицами CoFe_2O_4 . Данные субстраты обладают хорошей биосовместимостью, механическими и пьезоэлектрическими свойствами, аналогичными костной ткани [1]. В данной работе представлены результаты исследования влияния магнитной стимуляции нанокompозитов на основе PVDF на активность пролиферации и минерализации клеток.

Биологическая аттестация нанокompозитов проводилась на линии мезенхимальных стволовых клеток человека (FetMSC) в средах, поддерживающих рост и стимулирующих остеогенную дифференцировку. Стимуляцию клеток проводили ежедневно в течение 30 минут. Оценка пролиферативной активности проводили с помощью WST-1 анализа. Активность процесса минерализации оценивалась с помощью окрашивания Ализариновым красным. Контрольные измерения проводили на 7, 14 и 21 дни эксперимента.

Было установлено, что для всех групп характерна общая динамика изменения активности пролиферации: на 14-й день пролиферативная активность клеток возросла относительно 7-го дня и снижалась на 21-й день эксперимента. При этом замечено, что магнитная стимуляция нанокompозитов PVDF+10% CoFe_2O_4 приводит к замедлению пролиферативной активности, относительно контроля и нестимулированных образцов, что может быть объяснено более ранним началом остеогенной дифференциации клеток. Активность пролиферации снижается параллельно с увеличением количества отложенных кристаллов гидроксиапатита клетками, что, в свою очередь, является маркером остеогенной дифференциации клеток. Также было обнаружено, что наиболее крупные минеральные отложения наблюдаются в группах с остеогенной средой и магнитной стимуляцией, что позволяет предположить, что для более активного протекания дифференциации стволовых клеток в остеогенном направлении наиболее оптимальным является использование сочетания магнитной стимуляции и биохимических факторов.

Источники и литература

- 1) Akbari N., Khorshidi S., Karkhaneh A. Effect of piezoelectricity of nanocomposite electrospun scaffold on cell behavior in bone tissue engineering // Iranian Polymer Journal, 2022, № 8, p. 919-930.