

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бикмулиной Полины Юрьевны на тему: «Фабрикация гидрогелевых тканеинженерных конструкций на основе мезенхимных стромальных клеток с использованием методов 3D биопечати и фотобиомодуляции в красном и ближнем инфракрасном диапазоне», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.1.10. Биомеханика и биоинженерия, 1.5.22. Клеточная биология.

Диссертационное исследование посвящено актуальной проблеме регенеративной медицины – преодолению низкой выживаемости клеток в тканеинженерных конструкциях, создаваемых методом 3D-биопечати, что является серьезным препятствием для их клинического применения. Автор предлагает оригинальный и перспективный подход, основанный на синергии двух передовых технологий: 3D-экструзионной биопечати и фотобиомодуляции (ФБМ). Научная новизна заключается в первом комплексном применении и изучении такого комбинированного воздействия для создания жизнеспособных конструкторов на основе сфероидов мезенхимных стромальных клеток (МСК).

Работа детально характеризует разработанные автором биочернила на основе фибрин-желатинового гидрогеля, подтверждая их биосовместимость и способность поддерживать адгезию и миграцию клеток. Особую ценность представляет глубокий анализ молекулярно-клеточных механизмов ответа МСК на ФБМ, где убедительно показано, что ключевой мишенью света являются митохондриальные комплексы дыхательной цепи. Это приводит к значимому повышению метаболической активности, продукции АТФ и пролиферации клеток в напечатанных конструктах.

Диссертация, несомненно, представляет собой завершенное и значимое исследование, вносящее существенный вклад в клеточные технологии и биоинженерию, с результатами высокой теоретической и практической ценности, опубликованными в ведущих журналах. Однако, наряду с бесспорными достижениями, работа открывает пространство для дальнейших изысканий и дискуссий, что подчеркивает ее многогранность и потенциал развития.

В частности, вызывает научный интерес более детальное обоснование выбора конкретных концентраций компонентов в оптимизированном фибрин-желатиновом гидрогеле и количественная оценка влияния модификации полиэтиленгликолем на вязкоупругие и биологические свойства матрицы. Это позволило бы полнее понять преимущества использованного состава биочернил.

Хотя работа убедительно доказывает стимулирующий эффект ФБМ, особенно на длине волны 840 нм, теоретическое обоснование выбора именно длин волн 633 нм и 840 нм в сравнении с другими терапевтически значимыми длинами волн могло бы быть представлено более развернуто, что дополнительно усилило бы аргументацию автора.

И, наконец, несмотря на демонстрацию превосходной жизнеспособности клеток в сроки до 21 суток, логичным и ценным продолжением данного исследования

представляется изучение влияния примененной ФБМ на долгосрочную функциональную стабильность созданных конструкций, в особенности на дифференцировочный потенциал МСК в условиях длительного культивирования.

Эти аспекты не умаляют высокой оценки выполненной работы, а указывают на перспективные направления для ее углубления и развития.

Диссертационная работа Бикмулиной Полины Юрьевны на тему: «Фабрикация гидрогелевых тканеинженерных конструкций на основе мезенхимных стромальных клеток с использованием методов 3D биопечати и фотобиомодуляции в красном и ближнем инфракрасном диапазоне» на соискание ученой степени кандидата биологических наук полностью соответствует требованиям п. 16 Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), утвержденного приказом ректора № 0692/Р от 06.06.2022 года (с изменениями, утвержденными: приказом №1179/Р от 29.08.2023г., приказом №0787/Р от 24.05.2024г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор диссертационного исследования Бикмулина Полина Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.1.10. Биомеханика и биоинженерия, 1.5.22. Клеточная биология.

доктор медицинских наук, профессор
заведующий лабораторией
клеточно-тканевого культивирования
Федерального государственного бюджетного учреждения
«Институт неотложной и восстановительной
хирургии им. В.К. Гусака»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации


Попандопуло Андрей Геннадиевич

«10» 09 2025г

Подпись Попандопуло А.Г. заверяю
Начальник отдела кадров
ФГБУ «ИНВХ им. В.К. Гусака»
Минздрава России



Рычка В.Ю.

ФГБУ «ИНВХ им. В.К. Гусака» Минздрава России (283045, Россия, ДНР, г. Донецк,
пр. Ленинский, 47, +7 (856) 341-44-00, info@iursdn.ru)