

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ермаковой Полины Сергеевны на тему:
«Микрокапсулы «альгинат-ПМЭТАХ-альгинат» с островками Лангерганса для компенсации инсулин-дефицитных состояний», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.1.10. Биомеханика и биоинженерия, 1.5.22. Клеточная биология.

Трансплантация инсулинпродуцирующих клеток островков Лангерганса (ОЛ) как альтернатива инсулинотерапии при сахарном диабете 1 типа значительно снижает риск резких гликемических скачков и улучшает качество жизни пациентов. Для её широкого применения необходима разработка методов оптимального инкапсулирования ОЛ, создание микрокапсулы, пропускающей кислород, инсулин и питательные вещества, но препятствующей прохождению антител и иммунных клеток. Таким образом, актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнения.

Поставив цель изучить структуру, физико-механические и биологические свойства микрокапсул «альгинат-ПМЭТАХ-альгинат» и оценить возможности их применения для продления срока функционирования ОЛ при трансплантации, Полина Сергеевна последовательно проводит все стадии исследования: от скрининга концентраций полимера до функциональных испытаний на животной модели, причём на каждом этапе закладываются критерии, позволяющие объективно оценивать качество конечного продукта. Такой системный подход выгодно выделяет представленную работу. Автореферат даёт представление о продуманном исследовании, в котором каждый этап методически обоснован и подчинён конечной задаче, а именно созданию работающего трансплантата.

С инженерной точки зрения результатом работы является создание предсказуемой системы с контролируемой проницаемостью. Автор показал, что при концентрации ПМЭТАХ 0,4 % формируется мембрана с пороговым размером между 36 и 120 кДа, и это соотношение сохраняется. Стабильность микрокапсул сохраняется после многократных отмываний (до 100 циклов), что моделирует реальные условия эксплуатации трансплантата в организме. Разработанный протокол осмотического тестирования и оценка вязкоупругого отклика позволяют ранжировать образцы по механической надёжности, а использование электронной микроскопии для визуализации трёхслойной структуры даёт морфологическое подтверждение физико-химическим данным.

Автор впервые провела прямое сравнительное исследование сальника и брюшины как потенциальных сайтов трансплантации у здоровых животных, оценив такие практически важные параметры, как извлекаемость и степень адгезии клеток. На основании снижения

воспалительной инфильтрации в сальнике и более высокой сохранности капсул автор выбирает его для трансплантации ОЛ в будущих доклинических испытаниях.

Приведённые автором результаты *in vivo* демонстрируют, что предложенная система способна продлить функциональную активность ксеногенных ОЛ до 90 суток при инкапсуляции, тогда как свободные клетки сохраняют функцию только 7 суток. Биосовместимость инкапсулированных ОЛ подтверждена гистологическим анализом. Полина Сергеевна корректно описывает наблюдаемый факт частичной биodeградации капсул и предлагает объяснения сохраняющейся функции клеток, что свидетельствует о критическом осмыслении собственных данных.

На основании ознакомления с авторефератом, считаю, что диссертационная работа Ермаковой Полины Сергеевны на тему: «Микрокапсулы «альгинат-ПМЭТАХ-альгинат» с островками Лангерганса для компенсации инсулин-дефицитных состояний» на соискание учёной степени кандидата биологических наук по своей актуальности, спектру используемых методик, новизне и практической значимости полностью соответствует требованиям п. 16 Положения о присуждении учёных степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), утверждённого приказом ректора № 0692/Р от 06.06.2022 года (с изменениями, утверждёнными: приказом №1179/Р от 29.08.2023г., приказом №0787/Р от 24.05.2024г., приказом №1085/Р от 10 июля 2025 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ермакова Полина Сергеевна заслуживает присуждения искомой учёной степени по специальностям 1.1.10. Биомеханика и биоинженерия, 1.5.22. Клеточная биология.

10 августа 2026г.



Толкунова Елена Николаевна

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории регуляции экспрессии генов, группа «Опухолевой трансформации и клеточного старения»

Подпись Толкуновой Е.Н. заверяю

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт цитологии Российской академии наук.,

Адрес и почтовый индекс: 194064, г. Санкт-Петербург, Тихорецкий проспект, д. 4.

Телефоны: +7 (812) 297-18-29. E-mail: inc_secretary@mail.ru



Толкуновой Е.Н.
Зав. канцелярией ИИЦ РАН
Баладина Н.В.
2026