



Оценка жизнеспособности модельных биологических мембран после воздействия импульсным и постоянным током

¹К.И. Романов, ¹Е.А. Шершунова, ¹В.В. Воеводин, ¹С.В. Небогаткин, ²Е.А. Воротеляк, ²О.С. Роговая,
²А.А. Рябинин, ³А.И. Крюков, ³Н.Л. Кунельская, ³В.В. Мищенко
¹ИЭЭ РАН, Россия, 191186, г. Санкт-Петербург, Дворцовая наб. д. 18.
²ИБР РАН, Россия, 119334, г. Москва, ул. Вавилова д. 26.
³ГБУЗ "НИКИО им. Л. И. Свержевского", Россия, 117152, г. Москва, Загородное шоссе д 18А стр 2.
email: eshershunova@ieeras.ru

Цель – установить оптимальный диапазон постоянного и импульсного тока при сочетанном электропоративном-ионофоретическом воздействии на эквивалент мембраны круглого окна внутреннего уха человека как метода для доставки лекарств.

Объект – эквивалент мембраны, фибробласты и кератиноциты, выращенные на коллагеновой основе, толщиной 100 ± 20 мкм [1].

Была создана электрофизическая установка, основными элементами которой были генератор импульсов со смещением и электродная ячейка с мембраной. Напряжение на ячейке и ток через нее были получены с помощью пробников и выведены на экран осциллографа. Жизнеспособность клеток мембран была оценена с помощью витального окрашивания.

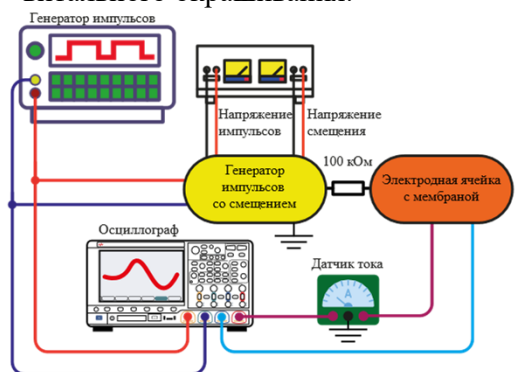


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки [2]

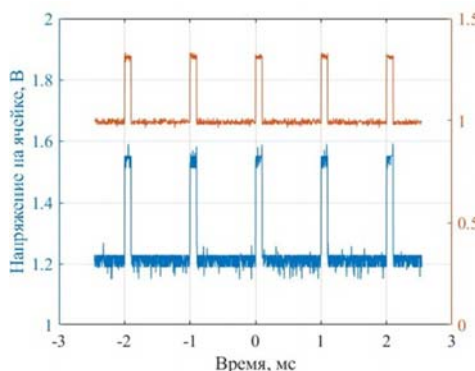


Рисунок 2 – Импульсы тока и напряжения на ячейке (длительность 100 мкс, частота 1 кГц)

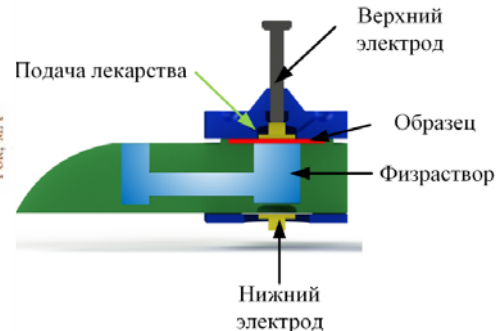


Рисунок 3 – Разрез электродной ячейки (Патент на полезную модель № 221521)

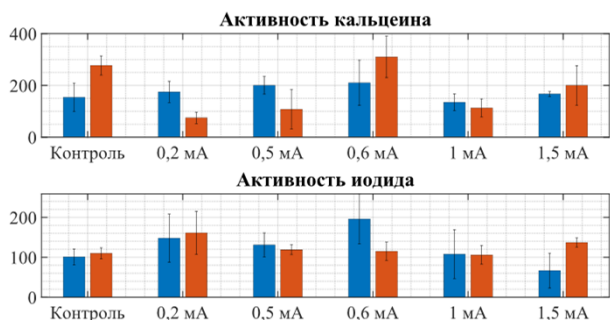


Рисунок 4 – Зависимости активности кальцеина и пропидия йодида от постоянного тока

Пояснения к графикам:
синий – центр мембраны,
красный – периферия мембраны

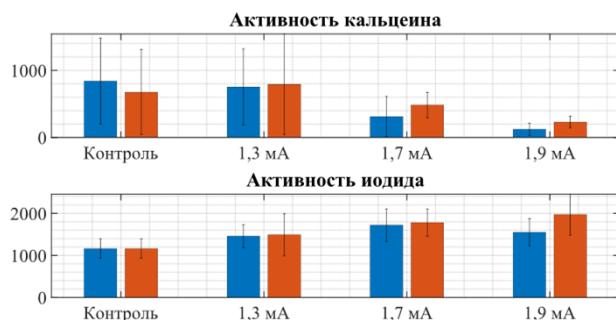


Рисунок 5 – Зависимости активности кальцеина и пропидия йодида от импульсного тока

При сочетанном электропоративном-ионофоретическом воздействии на мембраны экспериментально установлено, что существенного изменения жизнеспособности клеток мембран под воздействием постоянного тока от 200 мкА до 1,5 мА не наблюдается. Тем не менее получено, что с ростом импульсного тока свыше 1,3 мА существенно повышается количество мертвых клеток.

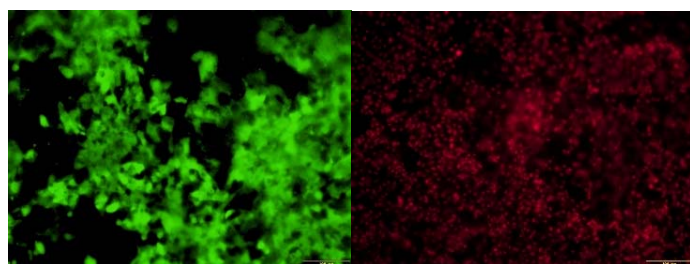


Рисунок 6 – Фото мембраны окрашенной кальцеином зеленым (слева) и пропидием йодида (справа)

Список литературы

- [1] Крюков А. И. и др. Пассивная диффузия дексаметазона через эквивалент мембранозного образования круглого окна (экспериментальное исследование) // Вестник оториноларингологии. – 2023. – Т. 88. – №. 3. – С. 118.
- [2] Шершунова Е. А. и др. Оценка жизнеспособности живых тканевых эквивалентов под действием импульсного тока со смещением // Письма в Журнал технической физики. – 2021. – Т. 47. – №. 13. – С. 24-27.