

## **Применение метода импедансометрии для определения жизнеспособности биологических тканей**

*Золоторева Виктория Сергеевна, Яшин Сергей Сергеевич*

*Белорусский государственный медицинский университет, Самара*

*Научный(-е) руководитель(-и) – кандидат биологических наук, доцент Овчинников*

*Евгений Леонтьевич, Самарский государственный медицинский университет, Самара*

### **Введение**

С точки зрения биофизики общепринятым считается отсутствие в биологических тканях индуктивного сопротивления. Живые клетки, поэтому, можно смоделировать в виде электрической ячейки, состоящей из активного сопротивления, соответствующего внутриклеточному электролиту (цитоплазме) и емкостного сопротивления, отождествленного с цитоплазматической мембраной. Совокупность таких ячеек представляет собой биологическую ткань, а эквивалентная схема соответствует закону Ома для полной цепи, в которой можно наблюдать нелинейную зависимость сопротивления ткани от частоты проходящего переменного тока. Деструкция тканей различной природы приводит к нарушению целостности мембраны клетки. Отсутствие мембраны исключает из модели емкостное сопротивление, и разрушенная клетка представляется исключительно активным сопротивлением, не зависящим от частоты переменного тока.

### **Цель исследования**

Цель работы – исследование метода импедансометрии для определения жизнеспособности биологических тканей.

### **Материалы и методы**

Методы исследования: экспериментальный, статистический.

### **Результаты**

Были проведены две серии экспериментов. Объектом изучения в первой серии являлся картофель сырой и вареный. Сырой отождествлялся с живой тканью, для которой на диапазоне частот переменного тока от 1 до 100 кГц наблюдалась дисперсия импеданса. Для вареного картофеля, с нарушением целостности мембран, дисперсия импеданса отсутствовала, сопротивление оставалось одинаковым на всем диапазоне частот переменного тока. Вторая серия экспериментов была проведена на лабораторных мышах. Мышь была усыплена в соответствии с нормами биомедицинской этики; была препарирована мышечная ткань на бедре для наложения электродов; проводились измерения напряжения, подаваемого на мышцу и силы тока, текущего через нее. После проведения расчетов, была обнаружена дисперсия импеданса, что свидетельствовало об интактности ткани. Следующий опыт был проведен через два часа после первого. Обнаружено снижение кривой дисперсии импеданса, но эффект остался наблюдаемым, поскольку процесс деструкции биологических мембран не был завершен.

### **Выводы**

Таким образом, использование переменного тока разной частоты может служить диагностическим признаком целостности ткани, а импеданс, как полное сопротивление ткани переменному току – критерием жизнеспособности. Альтернативным критерием может служить коэффициент поляризации ткани, как величина, характеризующая отношение импеданса на низких частотах к значению импеданса на высоких в рассматриваемом диапазоне. Коэффициент поляризации сырого картофеля составил 1,8, а вареного – 1,2, то есть на 33% меньше. При таком подходе, за 2 часа коэффициент поляризации мышечной ткани мыши уменьшился с 1,6 до 1,5, то есть стал на 6% меньше.