

Козловский В.В., Рамков А.Г.

ВЛИЯНИЕ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ДИНАМИКУ БИОИМПЕДАНСА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РАНЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Научный руководитель: д-р мед. наук, доц. Ключко Д.А.

Кафедра военно-полевой хирургии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Актуальность. Послеоперационное заживление ран остается одной из ключевых проблем хирургии, несмотря на внедрение современных материалов и методов фиксации. Особое значение имеет объективная оценка репаративных процессов, позволяющая своевременно выявлять осложнения, такие как серома, воспаление или формирование гипертрофического рубца. Традиционные методы (клинический осмотр, ультразвуковая диагностика) не всегда позволяют провести мониторинг послеоперационной раны с высокой чувствительностью. Биоимпедансный анализ (БИА) представляет собой перспективный подход для оценки состояния мягких тканей, основанный на измерении электрического сопротивления межклеточного и внутриклеточного содержимого на разных частотах зондирующего электрического сигнала.

Цель: изучить динамику биоимпедансных параметров (Z_{28} , Z_{115}) у экспериментальных животных под влиянием локального применения гиалуроновой кислоты.

Материалы и методы. Экспериментальное исследование проведено на 60 морских свинок (масса тела 860 ± 58 г) в соответствии с требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (протокол комитета по биомедицинской этике УО БГМУ №12 от 18.09.2025). Всем животным выполнялось моделирование грыжевого дефекта передней брюшной стенки с дальнейшей пластикой полипропиленового сетчатого имплантата. Животные были распределены на 3 группы по 20 особей в каждой. Группа 1 без применения раствора гиалуроната натрия (ГК). Группа 2 дополнительное локальное применение 1% (ГК) в зону пластики. В группе 3 применена 2% (ГК) в зоне сетчатого имплантата. Биоимпеданс измеряли до операции и ежедневно в течение 30 суток после операции с помощью мониторингового комплекса КМ-АР-01 «Диамант» в соответствии с разработанной методикой (заявка на изобретение № а 20250252 от 26.11.2025). Регистрировали импеданс на частотах 28 кГц (Z_{28}) и 115 кГц (Z_{115}). Для подсчета статистических данных была использована программа SPSS Statistics v.27.

Результаты и их обсуждение. На частоте 28 кГц в 1-е сутки в группах без применения ГК значение БИА было на 22,98% ($p < 0,05$) ниже дооперационного, а в группах с применением ГК на 26,98% ($p < 0,05$) и 37,76% ($p < 0,05$). На частоте 115 кГц в 1-е сутки после операции значения импеданса во всех группах превысили дооперационный уровень на 22,77%, 19,58%, 13,78%, ($p < 0,05$), соответственно. Начиная с 14 суток на двух частотах значения стабилизировались и не имели значимых различий.

Выводы. Полученные результаты демонстрируют взаимосвязь между динамикой биоимпеданса и классическими фазами раневого процесса по М. И. Кузину. В фазу воспаления, характеризующуюся экссудацией и клеточной инфильтрацией, отмечалось снижение Z_{28} относительно дооперационного уровня, что с высокой долей вероятности говорит о перераспределении внеклеточной жидкости и изменении архитектоники тканей в зоне операции. Одновременно наблюдался рост Z_{115} предположительно связанный с активацией метаболизма клеток в ответ на травму. Применение гиалуроновой кислоты модифицировало эти изменения: в группах с ГК снижение Z_{28} было на 4% ($p < 0,05$) и 14,78% ($p < 0,05$) больше, а рост Z_{115} – на 3,18% ($p < 0,05$) и 8,98% ($p < 0,05$) меньше, чем в группе без ГК в первые сутки после операции. Снижение Z_{28} было на 6,34% ($p < 0,05$), а рост Z_{115} – на 4,68% ($p < 0,05$) в течение первых 7 дней.