

течение 12 месяцев приводит к повышению уровня ампутаций по данным различной литературы до от 30% до 50% и смертности от 30% до 60%.

*Цель.* Оценить эффективность и эндоваскулярного лечения критической ишемии нижних конечностей у пациентов с синдромом диабетической стопы.

*Материалы и методы.* Проанализированы результаты эндоваскулярного лечения критической ишемии нижних конечностей у 654 пациентов с 2019 по 2022 годы. За трехлетний период работы отделения РЭДиЛ у 654 пациентов выполнено 668 эндоваскулярных операций (баллонные ангиопластики и стентирования) на артериях нижних конечностей у пациентов с критической ишемией нижних конечностей и синдромом диабетической стопы. Поражение нижних конечностей по современной классификации для диабетической стопы WIFI составили 2-3 степени у 100% пациентов. Эндоваскулярные вмешательства были распределены в соответствии с типом операции на артериях стопы и голени: солевой ангиопластики или ангиопластики дополненной стентированием. Для сравнения отдаленных и непосредственных результатов была выделена группа пациентов с критической ишемией нижних конечностей с синдромом диабетической стопы с многоуровневыми поражениями (так же поделенная по типу вмешательства на ТЛБАП солевой и со стентированием). Распределение между мужчинами и женщинами в группе пациентов с критической ишемией и сахарным диабетом составило М-362 (55%) ср.возраст  $67 \pm 3$  Ж-302 (45%) возраст  $73 \pm 4$ . Распределение вмешательств по сегментам составило: артерии голени 326 (49%), артерии голени со стентированием 19 (3%), многоуровневые 140 (21%), многоуровневые со стентированием 183 (27%).

*Результаты.* Непосредственный ангиографический успех был достигнут в 634 (95%) случаях. Гематомы послеоперационного доступа возникли в 26 случаях. Повторные операции по поводу тромбоза артерий нижних конечностей в раннем послеоперационном периоде проводились в 5 случаях. В четырех случаях ввиду тромбоза берцовых артерий после баллонной ангиопластики, в одном случае ввиду тромбоза стента в артерии. Больших ампутаций нижних конечностей было выполнено n15 (7,5%) - вся группа неудачных первичных вмешательств и пациент с тромбозом стента в раннем послеоперационном периоде. В отдаленном периоде больших ампутаций 7 (около 1%) . Малых ампутаций было выполнено n35 (17,5%) в основном пальцы ног, в 12 случаях из них - стопа по Шопару. Малые ампутации в отдаленном периоде составили около 8% (55). Летальных исходов на госпитальном этапе зафиксировано у n5 (менее 1%) пациентов, у этих же пациентов были тяжелые формы ИБС. Вероятнее летальность была связана с тяжелой формой ИБС а не с критической ишемией.

*Выводы.* Эндоваскулярные методы лечения при критической ишемии нижних конечностей у пациентов с СДС могут и должны рассматриваться в качестве операции выбора.

## **АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ПОЛИМЕРНОГО ПОКРЫТИЯ В ЭЛЕКТРЕТНОМ СОСТОЯНИИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ** **ДОРОШКО Е.Ю.**

*УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Республика Беларусь*

*Цель.* изучить актуальность решения по разработке полимерного электретного покрытия для профилактики протезной инфекции.

*Материалы и методы.* Проведен анализ двух разработанных и близких по сущности полимерных покрытий для модификации текстильного сосудистого протеза. Изучали готовые образцы, у которых при создании модификации величина поверхностной плотности электретного заряда достигала  $0,3 \text{ мКл/м}^2$  (группа 1) и модифицированные образцы без электретного заряда (группа 2). Все образцы пропитаны в 1% растворе антибиотика ванкомицин на протяжении 30 минут. В эксперименте на 40 лабораторных животных (белых крысах породы Вистар) по определению продолжительности антибактериальной устойчивости модификаций определялось ПЦР методом

наличие на образцах *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 в период на 4, 5, 6, 7 сутки после извлечения из раны, которая до имплантации образцов инфицировалась *взвесью микробов, содержащей в 0,5-1 мл  $10^9$  микробных тел *St. aureus**; гистологическим методом в соответствии с ГОСТ ISO 10993-6-2011 «Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Исследования местного действия после имплантации» на 30 лабораторных животных (белых крысах породы *Вистар*) на 5 сутки, 14 сутки и на 20 неделе после имплантации определены клеточные и тканевые реакции исследуемых образцов модифицированных текстильных сосудистых протезов. Результаты обработаны статистически с использованием программного обеспечения «Statistica 10.0». Качественный результат антибактериальной устойчивости образцов за исследуемый период в группах подтверждался при трёх и более повторениях. Анализ различий в двух независимых группах по количественным показателям проводился с использованием критерия Манна – Уитни. Нулевую гипотезу отклоняли при уровне статистической значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты.** В результате оценки качественного результата ПЦР-исследований модифицированных образцов текстильных сосудистых протезов антибактериальная устойчивость у образцов группы 1 и 2 составила не более пяти суток.

На пятые сутки после имплантации преобладающим видом клеток являлись лейкоциты (нейтрофильные, фагоцитирующие, дегенерирующие, эозинофильные) и лимфоциты. В то же время количество указанных клеток у животных первой и второй групп не имело статистических различий. Количество фибробластов у группы 1 было выше в сравнении с аналогичным показателем у группы 2 ( $p < 0,05$ ). Количество плазматических клеток, гистиоцитов, макрофагов, фиброцитов и гигантских многоядерных клеток не имело статистически значимых различий.

На четырнадцатые сутки и через 20 недель после имплантации образцов количество по периферии лейкоцитов, лимфоцитов, плазматических клеток, гистиоцитов, макрофагов, фиброцитов и гигантских многоядерных клеток не имело статистически значимых различий между группами исследования.

**Обсуждение.** В результате оценки модифицированных образцов текстильных сосудистых протезов получено совпадение результатов антибактериальной устойчивости у образцов первой и второй групп, что исключает влияние электростатного состояния модификации на продолжительность антибактериальной устойчивости.

После имплантации сосудистых протезов по их периферии во всех группах эксперимента у животных наблюдала одинаковая морфологическая картина. На пятые сутки у образцов с разработанным покрытием периферия сосудистых протезов была представлена грануляционной тканью. В грануляционной ткани определялась очаговая воспалительная реакция, которая характеризовалась наличием между кровеносными сосудами умеренного количества нейтрофильных, фагоцитирующих, и дегенерирующих лейкоцитов, а также небольшого количества лимфоцитов. Количество фибробластов (незрелых, активных клеток соединительной ткани) было максимальным у животных группы 1, что отражает более высокую скорость созревания грануляционной ткани по периферии сосудистых протезов. Между группами исследования поверхностные и более глубокие слои грануляционной ткани по своему строению не отличались друг от друга на 14 сутки и на 20 неделе, что показывает, что электростатное состояние влияния не оказывает на общие закономерности клеточных и тканевых реакций в ответ на имплантацию различных модификаций сосудистых протезов.

**Выводы:**

1. Отсутствует влияние на продолжительность антибактериальной устойчивости обработка коронным разрядом модифицированных полимерным покрытием образцов текстильных сосудистых протезов.
2. Обработка коронным разрядом с плотностью электростатного заряда до  $0,3 \text{ мкКл/м}^2$  модифицированных полимерным покрытием текстильных сосудистых протезов улучшает процесс образования грануляционной ткани, повышая количество фибробластов по

периферии по сравнению с модификацией без электрета на 5 сутки наблюдения.

- Полученные данные позволяют рекомендовать при создании полимерного покрытия в электрета состоянии обработку коронным разрядом с плотностью электрета до 0,3 мкКл/м<sup>2</sup>.

## **НОВОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ СОСУДИСТЫХ ПРОТЕЗОВ С ПРОЛОНГИРОВАННЫМ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ЭФФЕКТОМ**

**ДОРОШКО Е.Ю.<sup>1</sup>, КАПЛАН М.Л.<sup>1</sup>, ШАПОВАЛОВ В.М.<sup>2</sup>, ВИНДИКТОВА Н.С.<sup>2</sup>**

*1 - УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель, Республика Беларусь*

*2 - Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь*

**Цель.** Оценить эффективность защитных свойств полимерного покрытия текстильных сосудистых протезов для профилактики послеоперационных инфекционных осложнений.

*Материалы и методы.*

Исследовали образцы текстильных сосудистых имплантатов, модифицированные гидрогелевым покрытием, являющимся носителем электрета. Покрытие сформировано из композиции на основе биосовместимых полимеров поливинилового спирта и хитозана методом криообработки. Проводили сравнительный анализ устойчивости к вымыванию антибиотика из образцов модифицированного (группа 1) и промышленно выпускаемого без покрытия протезов (группа 2), подвергнутых экспозиции в растворе антибиотика. Микробиологические испытания антибактериальной активности образцов проводили диско-диффузионным методом по отношению к *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. На лабораторных животных (30 белых крысах породы Вистар) гистологическим методом, в соответствии с ГОСТ ISO 10993-6-2011, определяли клеточные и тканевые реакции модифицированных образцов (группа 1) в сравнении с промышленно выпускаемыми без покрытия образцами (группы 2). Результаты обработаны статистически с использованием пакета прикладного программного обеспечения «Statsoft (USA) Statistica 10.0». Анализ различий в двух независимых группах по количественным показателям проводили с использованием критерия Манна – Уитни. Нулевую гипотезу отклоняли при уровне статистической значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Лабораторные микробиологические исследования показали, что у образцов группы 1 и группы 2, подвергнутых экспозиции в растворе антибиотика ванкомицин (1 %) в течение 30 минут с последующим вымыванием, значительно отличается антимикробная активность по отношению к *S. aureus*. Отмечено, что образцы без покрытия (группа 2) после вымывания полностью утрачивают антибактериальную активность, в то время как образцы с покрытием (группа 1) сохраняют ее, в частности: без вымывания медиана диаметра зоны подавления роста составляет 23 мм, через 1 сутки вымывания 20 мм, через 7 суток вымывания 19 мм.

В ходе испытаний модифицированных образцов на животных установлено, что на пятые сутки после имплантации преобладающим видом клеток являлись нейтрофильные лейкоциты, при этом их наименьшее количество определялось у животных с образцами группы 1, которое было статистически значимо ниже, чем у животных с образцами из группы 2 ( $p < 0,05$ ). Количество фагоцитирующих лейкоцитов и дегенерирующих лейкоцитов имели меньшее значение в группе 1 и были статистически значимо ниже аналогичного показателя группы 2 ( $p = 0,042$  и  $p < 0,05$  соответственно). Количество фибробластов у группы 1 было выше в сравнении с аналогичным показателем у группы 2 ( $p < 0,05$ ).