

ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ПЛАСТИЧЕСКОГО ЗАКРЫТИЯ РАНЕВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЕЧЕНИ

Кудло В.В.

*УО «Гродненский государственный медицинский университет
Гродно, Беларусь»*

Введение. В хирургической практике наиболее часто осуществляемыми операциями на печени являются разные виды резекций, выполняемых при травматических повреждениях и опухолях [1]. Считается, что одним из способов снижения частоты послеоперационных осложнений и летальности является разработка эффективных методов герметизации раневой поверхности резецированного участка органа [2]. В течение долгого времени с этой целью применяется большой сальник. Однако показано, что в ряде случаев его трудно мобилизовать или недостаточно для закрытия раневой поверхности. Это может быть при повторных операциях, когда сальник спаян с передней брюшной стенкой или органами брюшной полости [3]. В середине 20-го века развитие химии полимеров позволило синтезировать группу материалов, перспективных в плане использования паренхиматозных органов в хирургии. Исследования показали, что они имели значительные недостатки, которые ограничивали их применение на практике. В настоящее время разработана группа полимеров под общим названием фторопласты. В «Институте механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАНБ» (г. Гомель) с помощью оригинального способа изготавливают фторопласт-4, который обладает биологической совместимостью, прочностью и безопасностью [4]. Однако его применение в качестве пластического материала для закрытия ран печени обосновано лишь при условии полной уверенности в достижении местного гемостаза и отсутствии бактериальной обсемененности в зоне операции. Для придания искомому материалу новых свойств был разработан способ его модификации, путем нанесения на поверхность комбинации из гемостатика кальция хлорида и фотосенсибилизатора фотолонна (рационализаторское предложение № 1717 от 21.12.2015 г.).

Цель исследования – обосновать в эксперименте эффективность фторопласта-4 с модифицированной поверхностью для закрытия ран печени.

Материалы и методы исследования. Для оценки антибактериального эффекта нового материала были проведены микробиологические исследования, а для оценки состояния системы гемостаза в области имплантации – тромбоэластография (ТЭГ). В первом опыте использовались клинические штаммы *S. aureus* и *E. coli*, которые имели некоторую антибактериальную устойчивость. Проведено 6 серий экспериментов, в каждой из которых использовали фрагменты полимерных материалов равного размера. В *1-й серии* в чашки Петри помещали стерильные фраг-

менты исходного фторопласта-4, во 2-й – кусочки фторопласта-4 с модифицированной поверхностью (МФ-4), в 3-й – фторопласт-4 с культурой *S. aureus* на поверхности, в 4-й – МФ-4 со смывами культуры *S. aureus*, в 5-й – фторопласт-4 с культурой *E. coli*, в 6-й – МФ-4 с культурой *E. coli*. Во 2-й, 4-й и 6-й сериях проводилось облучение каждого из фрагментов лазерным излучением (НИЛИ) красной области спектра ($\lambda=0,67\pm 0,02$ мкм; мощность излучения – 20 мВт). Все чашки Петри инкубировались при 37°C в течение 24 ч, переносились в отдельные пробирки с мясопептонным бульоном для повторной инкубации. Далее для каждой из них определялся коэффициент редукции.

Запись ТЭ производили с помощью тромбоэластографа ГКГМ-04-02. Были проведены 4 серии эксперимента. В 1-й серии (контроль) кровь пассивно заливалась в пустую кювету, во 2-й серии на дно укладывался лоскут фторопласта-4, в 3-й – фрагмент МФ-4, в 4-й – губка «Тахокомб». В 3-й серии на протяжении 5 минут после начала записи проводилось облучение крови в канюле НИЛИ аппаратом «Родник-1» по методике, описанной выше. Для интерпретации графической информации рассчитывались следующие параметры ТЭ: время реакции (R), время образования сгустка (K), максимальная амплитуда (MA) и константа тотального свертывания крови (T).

Результаты и их обсуждение. В результате инкубации исходного фторопласта-4 (1-я серия) в питательной среде изменения мутности не установлено. Во 2-й серии увеличение относительной мутности мясопептонного бульона нами интерпретировалось как диффузия в питательную среду компонентов раствора, использованного при модифицировании поверхности фторопласта-4. Применение комбинации из МФ-4 и НИЛИ (4-я серия) вызывало снижение концентрации *S. aureus* в питательной среде в 2,58 раза ($p<0,05$) по сравнению с применением чистого фторопласта-4 (3-я серия), обсемененного аналогичным количеством микроорганизмов. В 6-й серии эксперимента при использовании МФ-4 и НИЛИ отмечено уменьшение количества *E. coli* в питательной среде в 8,0 раз ($p<0,05$) по сравнению с 5-й серией. Известно, что использование по отдельности фотосенсибилизатора фотолон и лазерного излучения не может обеспечить антимикробного эффекта, а для его появления фотосенсибилизатор должен находиться в бактериальной клетке [5]. Полученные результаты, вероятно, связаны с процессом летальной фотосенсибилизации бактерий, который основан на том, что молекула фотосенсибилизатора, поглотив квант света, переходит в возбужденное состояние и вступает в фотохимические реакции, в результате образуется синглетный кислород, который является цитотоксическим для бактериальных клеток.

При оценке результатов тромбоэластографии установлено, что время реакции было наименьшим при применении гемостатической губки «Тахокомб» (4-я серия), что ниже, чем в 1-й серии, в 1,35 раза. Параметр K был наибольшим также в 4-й серии, однако разница между сериями эксперимента не была статистически значимой. Наименьшее

значение МА установлено в 4-й серии и было ниже ($p < 0,05$), чем в контрольной серии, в 1,55 раза. Однако при парном сравнении статистически значимых различий между контрольной, 2-й и 3-й сериями не обнаружено. При применении гемостатической губки «Тахокомб» (4-я серия) параметр Т был ниже, чем в контрольной серии, при использовании фторопласта-4 (2-я серия) и МФ-4 (3-я серия), в 1,35, 1,25 и 1,29 раза, соответственно. Параметр R служит для оценки I фазы свертывания крови и отражает скорость образования протромбиназы и тромбина, а также превращения фибриногена в фибрин. Критерий Т характеризует все стадии гемостаза. Гемостатическая губка «Тахокомб» содержит в своем составе активные вещества фибриноген и тромбин, этим можно объяснить то, что при применении данного материала (4-я серия) параметры имеют наименьшие значения. Чем меньше критерий К, тем быстрее происходит превращение фибриногена в фибрин. В нашем исследовании наличие в зоне свертывания крови фрагментов фторопласта-4, МФ-4 и губки «Тахокомб» существенно не влияло ($p > 0,05$) на время образования тромба. МА характеризует максимальную прочность сгустка. Установлено, что присутствие фторопласта-4 и МФ-4 при свертывании крови не изменяет плотность формирующегося тромба по сравнению с контрольным значением. В то же время при применении губки «Тахокомб» выявлено статистически значимое снижение конечной прочности сгустка крови по сравнению с контрольной серией в 1,55 раза ($p < 0,05$).

Выводы. Комбинированное применение фторопласта-4 с модифицированной поверхностью и НИЛИ проявляет антибактериальный эффект как в отношении грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов. Модифицированный фторопласт-4 с нанесенными на его поверхность фотосенсибилизатором фотолоном и кальция хлоридом, в комбинации с лазерным излучением красного спектра действия даже при однократной обработке обладает противомикробным эффектом, снижает степень инфицирования зоны имплантации и может предотвратить развитие гнойно-септических осложнений при его применении для закрытия резецированной поверхности печени. Фторопласт-4 и модифицированный фторопласт-4 не оказывают существенного влияния на скорость протекания стадий свертывания крови в месте имплантации. Однако они способствуют формированию сгустка более прочного, чем при применении гемостатической губки «Тахокомб».

Литература:

1. Белобородов, В. А. Травма печени мирного времени / В. А. Белобородов, А. А. Белобородов, Е. А. Чихаев // Сиб. мед. журн. – 2010. – № 4. – С. 45-48.
2. Бондаревский, И. Я. Резекция печени и почки: техническое обеспечение операций и пластические материалы / И. Я. Бондаревский, В. А. Бычковских // Вестн. ЮУрГУ. – 2011. – Т. 243, № 26. – С. 67-70.
3. Гальперин, Э. И. Нестандартные ситуации при операциях на печени и желчных путях / Э. И. Гальперин, Ю. М. Дедерер. – М. : Медицина, 1987. – С. 239-242.

4. Кудло, В. В. Морфологические особенности раневой поверхности печени после ее закрытия различными материалами в эксперименте / В. В. Кудло, Н. И. Прокочик, И. Г. Жук // Проблемы здоровья и экологии. – 2016. – № 4 (50). – С. 67-73.

5. Буравский, А. В. Светодиодное излучение: результаты антимикробного фотодинамического воздействия в эксперименте *in vitro* / А. В. Буравский, Е. В. Баранов, Г. А. Скорород // Новые технологии в медицине. – 2014. – № 4. – С. 80-86.

ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОСТАЗА ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ

Кузнецов О. Е.

*УО «Гродненский государственный медицинский университет»
Гродно, Беларусь*

Введение. Существует множество причин, по которым в нашем организме может начаться кровотечение. Во избежание кровопотерь и тяжелых последствий в организме человека функционирует надежная система гемостаза: комплекс реакций, направленных на остановку кровотечения и предупреждение кровопотерь. Один из механизмов гемостаза – образование тромба на месте повреждения сосуда (с участием фибриногена, который формирует кровяной сгусток – фибрин). Когда травма заживет, образовавшийся тромб не нужен, и он растворяется (благодаря активности белка плазминогена): в процессе разрушения фибрина образуются промежуточные продукты его распада – Д-димеры (продукт лизиса фибрина – расщепления поперечно-сшитого, нерастворимого фибрина плазмином). Следовательно, что если в крови обнаружен Д-димер, значит, имело место тромбообразование, и чем Д-димера больше, тем склонность к тромбообразованию выше. Количественное определение Д-димеров имеет диагностическое значение [1, 2].

В норме уровень Д-димер в крови человека невысокий. Но с наступлением беременности все меняется: вместе с остальными органами и системами гемостаз беременной женщины перестраивается, активизируется. Процессы свертывания крови происходят более активно с увеличением срока беременности, подготавливая организм будущей матери к родам и защищая его от вероятных кровопотерь. Поэтому уровень Д-димер при беременности всегда завышен. Если концентрация Д-димер высокая, они могут вызвать нежелательные серьезные осложнения: гестоз, болезни почек, преэклампсию, преждевременную отслойку плаценты, невынашивание. Определение величины этого показателя – процедура, цель которой – отслеживание здоровья будущей матери [3].

Цель работы: установление референтной величины уровня Д-димер у практически здоровых лиц и женщин I, II и III триместра беременности.

Материалы и методы. Исследование выполнено в Гродненской области на кафедре клинической лабораторной диагностики и иммуноло-