

А.В. Пригодич, Е.А. Новикова

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ БАКТЕРИОСТАТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА УГЛЕВОЛОКНИСТОГО СОРБЕНТА «КАРБОПОН-В-АКТИВ»

Научный руководитель: канд. мед. наук А.И. Ославский

2-я кафедра хирургических болезней

Гродненский государственный медицинский университет, г. Гродно

A.V. Prigodich, E.A. Novikova

EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE BACTERIOSTATIC EFFECT OF CARBON FIBER SORBENT "CARBOPON-V-ACTIVE"

Tutor: PhD A.I. Aslauski

2nd Department of Surgical Diseases

Grodno State Medical University, Grodno

Резюме. Преимуществами углеволоконистых сорбентов являются: высокая поглотительная и адсорбционная ёмкость, выраженный бактериостатический эффект, низкая себестоимость. УВС «Карбопон-В-Актив» и «Карбопон-В-Актив», покрытый слоем «Грифтекс», уменьшают показатели микробной обсемененности гнойных ран в эксперименте и сокращают сроки их заживления.

Ключевые слова: углеволоконистые сорбенты, бактериостатический эффект, гнойные раны.

Resume. The advantages of carbon fiber sorbents are: high absorption and adsorption capacity, pronounced antibacterial effect, low cost. UVS "Carbopon-V-Active" and "Carbopon-V-Active", covered with a layer of "Griftex", reduce the indicators of microbial contamination of purulent wounds and shorten their healing time.

Keywords: carbon fiber sorbents, bacteriostatic effect, purulent wounds.

Актуальность. Значимость проблемы хирургических инфекций кожи и мягких тканей (ИКМТ) подчёркивается тем фактом, что в настоящее время в структуре первичной обращаемости к общему хирургу их частота достигает 70%, а в хирургических стационарах находятся на излечении с данной патологии до 1/3 всех пациентов. В структуре нозокомиальных инфекций частота хирургических инфекций мягких тканей (послеоперационные нагноения, постинъекционные осложнения и т.д.) достигает 36%, в России – 24%. Инфекции кожи и мягких тканей – наиболее частая причина обращения пациентов за хирургической помощью: 10% госпитализаций в Великобритании, в США ИКМТ являются причиной 330 000 госпитализаций в год эффективно применение углеволоконистых сорбентов (УВС). Преимуществами УВС, широко используемых для лечения контаминированных и гнойных ран являются: высокая поглотительная и адсорбционная ёмкость, выраженный бактериостатический эффект, низкая себестоимость [1, 2, 3, 6].

Цель: экспериментально обосновать бактериостатический эффект у УВС «Карбопон-В-Актив».

Задачи:

1. Доказать факт снижения общего микробного числа в экспериментальной ране у лабораторных животных при применении УВС «Карбопон-В-Актив».
2. Доказать факт снижения общего микробного числа в экспериментальной ране у лабораторных животных при применении УВС «Карбопон-В-Актив», покрытого слоем волокнисто-пористого политетрафторэтилена «Грифтекс».

Материалы и методы. Исследование проведено на 72 беспородных половозрелых белых крысах-самцах со средней массой 200-250 граммов, в возрасте от 6 месяцев до года. Все животные были разделены на 3 группы по 24 особи в каждой – животные группы «контроль», для лечения ран которых использовался обычный бинт марлевый медицинский (ГОСТ 1172-93). «Опыт-1» - крысы, для лечения ран которых применен УВС «Карбопон-В-Актив». «Опыт-2» - группа, в которой применялся УВС «Карбопон-В-Актив», покрытый слоем волокнисто-пористого политетрафторэтилена «Грифтекс» (ПТФЭ «Грифтекс»).

Была взята модель В.А. Гинюка в модификации Р.И. Довнара [4]. Эксперимент проводился в условиях операционной кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии УО «ГрГМУ». Под эфирным масочным наркозом в асептических условиях выбривали шерсть на спине животных в межлопаточной области по вертебральной линии. После чего обрабатывали область манипуляции трижды антисептиком «Септоцид». В данной области подшивали стерильную предохранительную камеру с крышечкой для предупреждения травмирования раны и дополнительного обсеменения окружающими микроорганизмами и для фиксации перевязочного материала на ране. Затем маркировали границы будущей раны с помощью стерильного пластикового поршня шприца 10,0 мл на который наносили раствор бриллиантовой зелени, чей диаметр был на 5 мм меньше внутреннего диаметра предохранительной камеры. В обозначенных границах была иссечена кожа, подкожная клетчатка, поверхностная фасция с помощью скальпеля. Образованная таким образом раневая поверхность была меньше диаметра предохранительной камеры и находилась в изолирующем от внешней среды кольце до завершения эксперимента с животными. Разминали дно и края раны Зажимом Кохера в течение 4-х минут. Осуществляли контаминирование раны микробами: *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli* путем внесения 2,0 мл 24 часовой взвеси. В 1 мл взвеси содержалось 1×10^9 микробных тел (концентрацию определяли по стандарту мутности). Крысы находились в условиях вивария УО «ГрГМУ» в индивидуальных клетках, а на предохранительных камерах закрывались крышечки для исключения со стороны других особей, в том числе и перегрызания фиксирующих нитей.

Методом автоклавирования при 121°C в течение 20 минут вакуумным автоклавом Клиниклав-25 осуществлялась стерилизация контрольных и опытных образцов перевязочных материалов.

Спустя 48 часов после создания модели выполняли перевязки животных с созданной контаминированной раной и осуществляли затем ежедневно в условиях стерильной операционной под эфирным масочным наркозом [7].

Нулевым днём эксперимента считался день создания модели раны крысы. На 3, 7, 14 и 21 сутки эксперимента оценивали антибактериальный эффект УВС «Карбопон-В-Актив». Для этого стерильным физиологическим раствором в объеме 0,2 мл делали смыв с раневой поверхности. С целью определения общего микробного числа (ОМЧ), в пересчете на 1 мл, смыв отправлялся в бактериологическую лабораторию. Также брали образцы ткани из дна раны для определения ОМЧ (в пересчете на 1 грамм). ОМЧ определялось по стандартной методике путем посева десятикратных разведений смывов и гомогенатов ткани в мясопептонный бульон с последующей регистрацией на следующие сутки наличия/отсутствия роста бактерий

в соответствующем разведении [5]. На кафедре микробиологии УО «ГрГМУ» выполнялась микробиологическая часть работы. С использованием программы Statistica 6.0 производили статистическую обработку результатов.

Результаты и их обсуждение. Нами были получены следующие результаты при изучении антибактериальных свойств УВС *in vivo*. При анализе изменения количества микроорганизмов в 1 мл смыва с раневой поверхности для группы «Контроль» показатель значимо не изменяется на 3-и сутки ($\lg(\text{КОЕ})=9$); начиная с 7-х суток уровень показателя постепенно снижается ($\lg(\text{КОЕ})=8$) и на 21-е сутки принимает значение ниже начального ($\lg(\text{КОЕ})=4$). Динамика данного показателя в группах «Опыт 1» и «Опыт 2» статистически неразличима, и, начиная с 3-х суток, наблюдается постоянное снижение уровня микробной обсемененности: $\lg(\text{КОЕ})=6$ и $\lg(\text{КОЕ})=7$ на третьи сутки, $\lg(\text{КОЕ})=5$ и $\lg(\text{КОЕ})=5,5$ на 7 сутки, $\lg(\text{КОЕ})=2$ и $\lg(\text{КОЕ})=2$ на 21 сутки соответственно. На всех временных срезах (кроме нулевого) значения указанного показателя в опытных группах не различаются значимо между собой, но в тоже время значимо меньше чем соответствующие уровни показателя в контрольной группе.

При анализе количества микроорганизмов в участках дна раны в группе «Контроль» имеет место увеличение количества микроорганизмов в 1 грамме ткани на 3-и сутки ($\lg(\text{КОЕ})=11$); на 7-е сутки уровень показателя снижается до исходных значений ($\lg(\text{КОЕ})=9$), далее он постепенно снижается и на 21-е сутки принимает значение значимо ниже начального ($\lg(\text{КОЕ})=6$). Иная картина наблюдается в группах «Опыт 1» и «Опыт 2». На 3-е сутки не наблюдается значимого повышения уровня показателя ($\lg(\text{КОЕ})=9$ и $\lg(\text{КОЕ})=9,5$ соответственно); во-вторых, имеет место значимое снижение уровня показателя на 7-е ($\lg(\text{КОЕ})=5$ и $\lg(\text{КОЕ})=5$) и на 21-е сутки ($\lg(\text{КОЕ})=2$ и $\lg(\text{КОЕ})=2$); в-третьих, на всех временных срезах (кроме нулевого) уровни показателя в опытных группах не различаются значимо между собой, но одновременно значимо отличаются от соответствующих уровней показателя в контрольной группе. Степень микробного загрязнения ран в контрольной и опытных группах коррелировала с клиническими и морфологическими данными.

Выводы: УВС «Карбопон-В-Актив» и «Карбопон-В-Актив», покрытый слоем «Грифтекс», уменьшают показатели микробной обсемененности гнойных ран и сокращают сроки их заживления.

Литература

1. Antibacterial activity of Actisorb Plus, Actisorb and silver nitrate / J.R. Furr [et al.] // J. Hosp Infect 1994 . – № 27. – P. 201–208.
2. Broussard, K.C. Wound dressings: selecting the most appropriate type./ KС. Broussard// Am J Clin Dermatol. [Electronic resource [Pubmed]] – 2013. Mode of access: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24062083>– Date of access: 14.04.2015
3. Dressing Materials / Book Chapter. – Dressing Materials. –// Wound Healing and Ulcers of the Skin 2005. – P. 103–117 – [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.springerlink.com/content/t749417568100095>. Date of access : 26.05.2011. №12. – С. 30-37.
4. Устройство для определения площади экспериментальной раны в предохранительной камере или устройстве для моделирования полнослойного кожного дефекта: пат. 6699 Респ. Беларусь, МПК А 61 В 5/107, G 01 В 3/00 Р.И. Довнар, С.М. Смотрич, Н.Н. Иоскевич; заявитель

Гродненский государственный медицинский университет. – № и 20100278; заявл. 19.03.10; опубл.30.10.10 //Афіцыйны бюл. / Нац. Центр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 5. – С 164-165.

5. Методика определения общего микробного числа // Сайт кафедры микробиологии Сибирского Государственного медицинского университета [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.ssmu.ru/office/f4/micro/guide/Content/ecology/Eco10.html>. – Дата доступа: 05.02.2013.

6. Кузин, М.И. Раны и раневая инфекция /М.И. Кузин, Б.М. Костюченко; под ред. М.И. Кузина. – М.:Медицина, 1990. – 592 с.

7. Ославский, А.И. Влияние углеволокнистых сорбентов на заживление экспериментальных гнойных ран / А.И. Ославский,С.М. Смотрин,Н.И. Прокопчик,А.И. Жмакин // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. - 2013.- № 1.- С.73-78.