

Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии

Научно-исследовательский институт антимикробной химиотерапии ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России

Учредитель

Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии

Издатель

Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии

www.iacmac.ru

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ по печати 30.09.1999 г. (№019273) Тираж 3000 экз.

Подписные индексы

По каталогу «Журналы России» на 2020 г. агентства «Роспечать»:

82125 – для индивидуальных подписчиков;

82126 – для организаций.

Подписка на сайте издателя

<https://service.iacmac.ru>

Адрес для корреспонденции

214019, г. Смоленск, а/я 5.
Тел./факс: (4812)45 06 02

Электронная почта:
cmac@antibiotic.ru

Электронная версия журнала:
www.cmac-journal.ru

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Присланные в редакцию статьи проходят рецензирование

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов публикуемых материалов

Ответственность за достоверность рекламных публикаций несут рекламодатели

При перепечатке ссылка на журнал обязательна

© Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия, 2020.

Содержание

Болезни и возбудители

- 4 Чеботарь И.В., Бочарова Ю.А., Подопригора И.В., Шагин Д.А.
Почему *Klebsiella pneumoniae* становится лидирующим оппортунистическим патогеном

Антимикробные препараты

- 21 Зырянов С.К., Голуб А.В., Козлов Р.С.
Доксициклин в современной клинической практике
- 30 Багин В.А., Руднов В.А., Астафьева М.Н.
Применение хлоргексидина для профилактики госпитальных инфекций в отделениях реанимации и интенсивной терапии: современное состояние проблемы

Антибиотикорезистентность

- Иванчик Н.В., Сухорукова М.В., Чагарян А.Н., Дехнич А.В., Козлов Р.С., Андреев В.А., Беккер Г.Г., Варганова А.Н., Гудкова Л.В., Ершова М.Г., Жолобова А.Ф., Зубарева Н.А., Исакова Л.М., Кириллова Г.Ш., Кречикова О.И., Лазарева А.В., Морозова О.А., Москвитина Е.Н., Наговицина С.Г., Петрова Т.А., Рахманова О.А., Сало Е.А., Чернявская Ю.Л., Яранцева Н.З.
- 40 Антибиотикорезистентность клинических штаммов *Streptococcus pyogenes* в России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования «ПеГАС 2014–2017»
- 47 Резистентность продуцирующих карбапенемазы штаммов *Klebsiella pneumoniae*, выделенных от пациентов с ортопедической инфекцией
- Макаров Д.А., Карабанов С.Ю., Крылова Е.А., Поболелова Ю.И., Иванова О.Е., Гергель М.А., Куликовский А.В., Сухоедова А.В.
- 53 Опыт использования онлайн-платформы AMRcloud для ветеринарного мониторинга антибиотикорезистентности зоонозных бактерий

Опыт работы

- Борисов А.М., Галанкин Т.Л., Божкова С.А., Вербицкая Е.В., Касимова А.Р., Королёва Е.М.
- 60 Терапевтический лекарственный мониторинг ванкомицина у пациентов с инфекционными осложнениями в клинике травматологии и ортопедии: анализ клинической практики
- Кузнецова М.В., Паршаков А.А., Кузнецова М.П., Афанасьевская Е.В., Гаврилов В.А., Самарцев В.А.
- 67 Влияние хирургического гемостатического препарата «Гемоблок»™ на бактериальную колонизацию *in vitro*
- Лукашик С.П., Карпов И.А., Синявская М.В., Даниленко Н.Г., Анисько Л.А., Давыденко О.Г., Красько О.В.
- 71 Оценка эффективности и безопасности препаратов прямого противовирусного действия у пациентов с хронической инфекцией, вызванной вирусом гепатита С, и полиморфизмом UGT1A1*28

Влияние хирургического гемостатического препарата «Гемоблок»™ на бактериальную колонизацию *in vitro*

Кузнецова М.В., Паршаков А.А., Кузнецова М.П., Афанасьевская Е.В., Гаврилов В.А., Самарцев В.А.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, Пермь, Россия

Контактный адрес:

Александр Андреевич Паршаков
Эл. почта: parshakov@live.ru

Ключевые слова: Гемоблок, полиакрилат, биопленки, сетчатый имплантат.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Внешнее финансирование: исследование проведено без внешнего финансирования.

Цель. Оценить влияние препарата «Гемоблок»™ на колонизационную активность бактерий *in vitro*.

Материалы и методы. Оценено влияние препарата «Гемоблок»™ на рост и колонизацию клеток бактерий *S. aureus* ATCC 25923, *S. epidermidis* ATCC 28922, *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 в суспензии и на поверхности монофиламентных макропористых полиэфирных сетчатых имплантатов.

Результаты. Исследуемый препарат в концентрации 0,062% и выше подавлял рост бактерий, снижал биомассу биопленки и жизнеспособность входящих в нее микробных клеток. Кроме того, установлено, что кратковременная экспозиция сетчатого имплантата в растворе препарата приводит к ингибированию контаминации абиотической поверхности.

Выводы. Препарат «Гемоблок»™ позволяет не только достигнуть стойкого гемостаза при полостных и лапароскопических операциях, но и в случае контаминации снизить количество бактериальных клеток в окружающих тканях в интраоперационном и послеоперационном периодах.

Original Article

The effect of the surgical hemostatic product «Hemoblock»™ on *in vitro* bacterial colonization

Kuznetsova M.V., Parshakov A.A., Kuznetsova M.P., Afanasievskaya E.V., Gavrilov V.A., Samartsev V.A.

Perm State Medical University named after E.A. Wagner, Perm, Russia

Contacts:

Aleksandr A. Parshakov
E-mail: parshakov@live.ru

Key words: Haemoblock, polyacrylate, biofilm, mesh implant.

Conflicts of interest: all authors report no conflicts of interest relevant to this article.

External funding source: no external funding received.

Objective. To evaluate effect of «Haemoblock»™ preparation on *in vitro* bacterial colonization.

Materials and methods. Activity of «Haemoblock»™ product on the growth and colonization of *S. aureus* ATCC 25923, *S. epidermidis* ATCC 28922, *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853 cells in the suspension and on the surface of monofilament macroporous polyester mesh was evaluated.

Results. This product at concentration of 0.062% and above inhibited bacterial growth and reduced biofilm mass and bacterial cell viability. In addition, the short-term exposure of the mesh implant to the tested product resulted in inhibition of the abiotic surface contamination.

Conclusions. «Haemoblock»™ product allows not only to ensure hemostasis in open and laparoscopic surgery, but also to reduce the bacterial cell count in the surrounding tissues in the intra- and post-operative periods.

Введение

В современной абдоминальной хирургии частота развития инфекции в области хирургического вмешательства (ИОХВ), по данным различных многоцентровых исследований, составляет около 15–25% от всех проведенных операций [1, 2]. Риск развития ИОХВ значимо возрастает при использовании различных хирургических имплантатов [3–5]. Основными возбудителями являются колонизирующие кожные покровы пациента микроорганизмы, такие как *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus epidermidis*, а также микробиота желу-

дочно-кишечного тракта (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. и др.) [6].

Перспективным направлением профилактики осложнений в хирургической практике является внедрение нового класса препаратов на основе нанокompозитных органо-неорганических материалов [7]. Так, гидрофильные полимерные композиции часто содержат микропористый полиакрилат, который способен действовать как гемостатический агент, а также как матрица для биоцидов и/или анальгетиков [8, 9]. Полимеры с

внедренными наночастицами серебра, обладающие высокой абсорбционной активностью, являются наиболее известными антимикробными веществами [10]. По данным Fahmy A. и соавт. (2016), полиакриловый нанокompозит с высокодисперсными наночастицами серебра обладает антибактериальной активностью в отношении *E. coli*, *B. subtilis* и *C. albicans* [11]. В связи с этим большой интерес представляет изучение нового местного гемостатического препарата «Гемоблок»™ (MENORA Labs, Израиль), содержащего помимо полиакриловой кислоты наночастицы серебра, благодаря которым препарат обладает бактерицидным и бактериостатическим эффектами. Авторы ряда клинических исследований отмечают, что применение гемостатика при кровотечениях различной этиологии способствует надежному гемостазу [12, 13]. Тем не менее при поиске в реферативных базах данных Web of Science и Scopus не было обнаружено доказательных работ, посвященных оценке влияния препарата «Гемоблок»™ на колонизационную активность бактерий на абиотических поверхностях.

Цель данной работы – оценка влияния препарата «Гемоблок»™ на колонизационную активность бактерий *in vitro*.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования использовали референтные штаммы *S. aureus* ATCC 25923, *S. epidermidis* ATCC 28922, *E. coli* ATCC 25922, *P. aeruginosa* ATCC 27853, полученные из Государственной коллекции патогенных микроорганизмов ГИСК имени Л.А. Тарасевича (сейчас – ФГБУ «НЦЭСМП» Минздрава России, Москва). Исследование проведено с применением хирургического препарата «Гемоблок»™, зарегистрированного в Российской Федерации как медицинское изделие. Препарат является местным гемостатиком и представляет собой 1% водный раствор неполной серебряной соли полиакриловой кислоты. Эксперименты по оценке влияния «Гемоблок»™ на рост и колонизационную активность бактерий проводили двумя способами. В первом случае стандартизованные до 10^6 клеток/мл культуры бактерий выращивали в течение суток в лунках плоскодонного полистиролового планшета в LB-бульоне с добавлением препарата до конечной концентрации 0,25%, 0,062%, 0,008% (по полиакрилату). Контролем служил вариант без добавления гемостатика. Количество жизнеспособных клеток в планктоне и биопленке оценивали по числу колониеобразующих единиц (КОЕ/мл) после высева из десятичных разведений бактериальных суспензий на агаризованные селективные среды. Биомассу биопленки оценивали по методике Merritt J. и соавт. (2005) [14]. Во втором случае фрагменты (10×10 мм) монофиламентного макропористого полиэстерового сетчатого имплантата Parietex™ Lightweight Monofilament Mesh (Medtronic, Ирландия) погружали на 10 мин. в раствор «Гемоблок»™ (1% полиакрилат) или в 0,89% NaCl (контроль), затем помещали в лунки 24-луночного плоскодонного полистиролового планшета Corning (Бельгия) с бактериальной суспензией, стандартизированной до

10^6 клеток/мл, и инкубировали в течение 24 ч. После экспозиции фрагменты сетчатых имплантатов трижды отмывали в 5 мл 0,89% раствора NaCl, погружали в 1,0 мл фосфатно-буферной среды и обрабатывали ультразвуком 5 раз в течение 1 мин. при 37 кГц путем погружения планшетов в ультразвуковую ванну Elma Ultrasonic 30S (Elma, Германия). Количество жизнеспособных клеток (КОЕ/мл/см²) оценивали аналогично первому способу.

Статистический анализ проводили с использованием языка программирования R, v.3.4.3 с графической оболочкой RStudio, v.1.0.136, компьютерных программ Microsoft Office Excel (2018) и Statistica v.12.6. Показатели представлены в виде среднего арифметического и его ошибки ($M \pm m$). Значимость различий средних величин определяли с помощью *t*-критерия. При $p < 0,05$ делали вывод о наличии статистически значимого различия между сравниваемыми выборками. Связь между количественными значениями определяли с помощью коэффициента корреляции Пирсона.

Результаты

Рост бактерий *S. aureus* и *E. coli* в планктоне был существенно подавлен во всех вариантах эксперимента с добавлением препарата «Гемоблок»™ (Таблица 1). Для штаммов *S. epidermidis* и *P. aeruginosa* снижение числа жизнеспособных клеток наблюдалось только при концентрациях полиакрилата 0,25% и 0,062%. Биомасса биопленки, сформированной бактериями в течение суток, у *S. epidermidis* и *E. coli* была значимо ниже во всех вариантах с «Гемоблок»™. Культуры *S. aureus* и *P. aeruginosa* при росте с 0,008% полиакрилатом формировали биопленку, сопоставимую с контролем (Рисунок 1). Что касается жизнеспособных клеток в составе биопленки, то для *S. aureus* в вариантах с высокой концентрацией препарата их число оказалось меньше, чем в контроле, а в варианте с 0,008% полиакрилатом – сопоставимо с контролем (аналогично с биомассой), тогда как для *S. epidermidis*, *E. coli* и *P. aeruginosa* при всех концентрациях гемостатика число клеток снижалось. Коэффициент корреляции между количеством жизнеспособных клеток в планктоне и в биопленке для всех штаммов был более 0,85 (сильная связь). Интересно, что корреляция между количеством жизнеспособных клеток в сформированной биопленке и ее массивностью оказалась очень сильной для исследованных культур ($r = 0,949, 0,849, 0,981$ для *S. aureus*, *S. epidermidis* и *E. coli* соответственно), за исключением *P. aeruginosa* ($r = 0,433$). Данный факт может быть обусловлен тем, что стратегия выживания в условиях биопленки для синегнойной палочки существенно отличается от других бактерий за счет изменения соотношения между клетками и матричным компонентом.

В экспериментах по адгезии референтных штаммов бактерий на поверхности сетчатого имплантата при росте в суспензионной культуре получены следующие данные. В контроле число адгезированных жизнеспособных клеток варьировало от 10^5 для *E. coli* до 10^7 для *S. aureus* и *P. aeruginosa*. Высокая способность к не-

Таблица 1. Жизнеспособность бактерий в планктоне и биопленке при росте в присутствии препарата «Гемоблок»™

Культура	Вариант		Планктон	Биопленка
			КОЕ/мл	КОЕ/мл/см ²
<i>S. aureus</i>	К*	1	$1,8 \times 10^9 \pm 1,3 \times 10^9$	$1,4 \times 10^8 \pm 7,5 \times 10^7$
	0,25%	2	$5,1 \times 10^5 \pm 6,4 \times 10^5$ $p_{(1-2)} < 0,05$	$7,1 \times 10^4 \pm 3,6 \times 10^4$ $p_{(1-2)} < 0,05$
	0,062%	3	$5,0 \times 10^5 \pm 1,3 \times 10^5$ $p_{(1-3)} < 0,05$	$2,6 \times 10^5 \pm 2,5 \times 10^5$ $p_{(1-3)} < 0,05$
	0,008%	4	$2,9 \times 10^6 \pm 1,4 \times 10^6$ $p_{(1-4)} < 0,05$	$7,5 \times 10^7 \pm 7,4 \times 10^7$ $p_{(2-4)} < 0,05$ $p_{(3-4)} < 0,05$
<i>S. epidermidis</i>	К*	5	$1,9 \times 10^7 \pm 1,5 \times 10^7$	$2,5 \times 10^6 \pm 1,5 \times 10^6$
	0,25%	6	$1,6 \times 10^4 \pm \times 10^3$ $p_{(5-6)} < 0,05$	$1,6 \times 10^5 \pm 3,7 \times 10^5$ $p_{(5-6)} < 0,05$
	0,062%	7	$3,7 \times 10^4 \pm 7,8 \times 10^3$ $p_{(5-7)} < 0,05$	$5,5 \times 10^5 \pm 6,2 \times 10^5$ $p_{(5-7)} < 0,05$
	0,008%	8	$1,4 \times 10^7 \pm 5,2 \times 10^7$ $p_{(6-8)} < 0,05$ $p_{(7-8)} < 0,05$	$1,9 \times 10^6 \pm 2,5 \times 10^6$ $p_{(5-8)} < 0,05$ $p_{(6-8)} < 0,05$
<i>P. aeruginosa</i>	К*	9	$1,5 \times 10^8 \pm 7,5 \times 10^7$	$1,5 \times 10^{10} \pm 1,4 \times 10^9$
	0,25%	10	$7,2 \times 10^4 \pm 6,4 \times 10^6$ $p_{(9-11)} < 0,05$	$2,2 \times 10^5 \pm 1,1 \times 10^5$ $p_{(9-10)} < 0,05$
	0,062%	11	$5,9 \times 10^3 \pm 2,9 \times 10^3$ $p_{(9-11)} < 0,05$ $p_{(3-11)} < 0,05$	$1,0 \times 10^6 \pm 8,2 \times 10^5$ $p_{(9-11)} < 0,05$
	0,008%	12	$2,1 \times 10^7 \pm 1,0 \times 10^7$ $p_{(11-12)} < 0,05$	$8,0 \times 10^5 \pm 4,0 \times 10^5$ $p_{(9-12)} < 0,05$
<i>E. coli</i>	К*	13	$5,3 \times 10^9 \pm 6,0 \times 10^8$	$6,3 \times 10^7 \pm 2,7 \times 10^7$
	0,25%	14	$2,9 \times 10^3 \pm 6,0 \times 10^2$ $p_{(13-14)} < 0,05$	$1,1 \times 10^4 \pm 1,5 \times 10^4$ $p_{(13-14)} < 0,05$
	0,062%	15	$7,6 \times 10^5 \pm 3,8 \times 10^3$ $p_{(13-14)} < 0,05$	$6,9 \times 10^4 \pm 5,9 \times 10^4$ $p_{(13-15)} < 0,05$
	0,008%	16	$2,3 \times 10^4 \pm 8,2 \times 10^3$ $p_{(13-16)} < 0,05$	$7,0 \times 10^4 \pm 2,0 \times 10^4$ $p_{(13-16)} < 0,05$

* Контроль (LB-бульон).

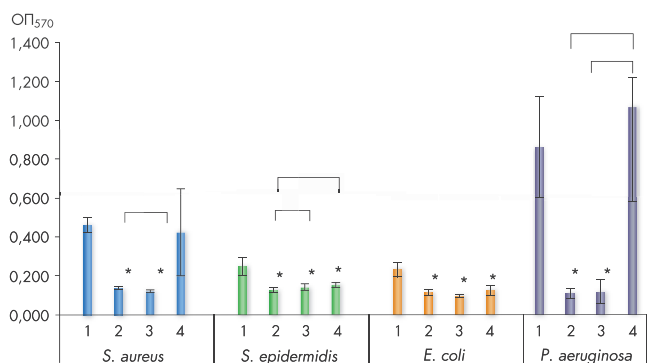


Рисунок 1. Биомасса биопленки, сформированная бактериями при суточном росте с препаратом «Гемоблок»™
 1 – контроль (LB-бульон); 2 – 0,25% (по полиакрилату); 3 – 0,062%; 4 – 0,008%.
 * Значимое различие в сравнении с контролем ($p < 0,05$).

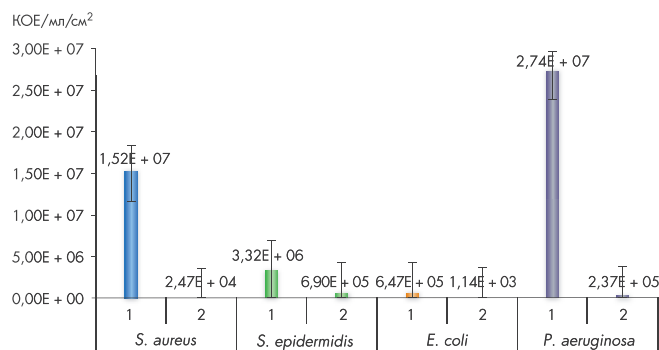


Рисунок 2. Количество жизнеспособных клеток, адгезированных на поверхности сетчатого имплантата при росте в течение суток
 1 – в LB-бульоне (контроль); 2 – в присутствии препарата «Гемоблок»™.

специфической (равно как и к специфической) адгезии последних общеизвестна. После обработки сетчатого имплантата раствором «Гемоблок»™ количество колонизировавших поверхность бактерий было существенно снижено, но значения в сравнении с контролем значимо не различались.

Увеличение количества сложных хирургических операций, при которых увеличивается объем, продолжительность оперативного вмешательства, травмирование тканей и кровопотеря, способствует росту частоты ИОХВ. Предоперационное системное применение антибактериальных препаратов является основным методом профилактики ИОХВ. Поиск новых, в том числе неспецифических, способов воздействия на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы в зоне операционного поля ведется постоянно. Материалы, содержащие наночастицы или имеющие нанотопологию, активно используются для создания нового класса хирургических материалов с расширенной функциональностью для решения различных хирургических задач.

Литература

- Mihaljevic A.L., Mihaljevic A.L., Schirren R., Ottl S., Grün S., Michalski C.W., et al. Multicenter double-blinded randomized controlled trial of standard abdominal wound edge protection with surgical dressings versus coverage with a sterile circular polyethylene drape for prevention of surgical site infections: a CHIR-Net trial (BaFO; NCT01181206). *Ann Surg.* 2014;260(5):730-739. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000954
- Pinkney T.D., Calvert M., Bartlett D.C., Gheorghe A., Redman V., Dowswell G., et al. Impact of wound edge protection devices on surgical site infection after laparotomy: multicentre randomised controlled trial (ROSSINI Trial). *BMJ.* 2013;347:f4305. DOI: 10.1136/bmj.f4305
- Nguyen M.T., Berger R.L., Hicks S.C., Davila J.A., Li L.T., Kao L.S., et al. Comparison of outcomes of synthetic mesh vs suture repair of elective primary ventral herniorrhaphy: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Surg.* 2014;149(5):415-421. DOI: 10.1001/jamasurg.2013.5014
- Deerenberg E.B., Mulder I.M., Grotenhuis N., Ditzel M., Jeekel J., Lange J.F. Experimental study on synthetic and biological mesh implantation in a contaminated environment. *Br J Surg.* 2012;99:1734-1741. DOI: 10.1002/bjs.8954
- Parshakov A.A., Gavrilov V.A., Samartsev V.A. Prevention of complications of incisional hernia repair: current problem state (review). *Sovremennye tehnologii v medicine.* 2018;10(2):175-186. Russian. (Паршаков А.А., Гаврилов В.А., Самарцев В.А. Профилактика осложнений в хирургии послеоперационных грыж передней брюшной стенки: современное состояние проблемы (обзор). *Современные технологии в медицине.* 2018;10(2):175-186.) DOI: 10.17691/stm2018.10.2.21
- Anderson D.J. Surgical site infections. *Infect Dis Clin North Am.* 2011;25(1):135-153. DOI: 10.1016/j.idc.2010.11.004
- Annabi N., Tamayol A., Shina S.R., Ghaemmaghami A.M., Peppas N.A., Khademhosseini A. Surgical materials: Current challenges and nano-enabled solutions. *Nano Today.* 2014;9(5):574-589. DOI: 10.1016/j.nantod.2014.09.006
- Chen Y., Tan H. Crosslinked carboxymethylchitosan-g-poly (acrylic acid) copolymer as a novel superabsorbent polymer. *Carbohydr Res.* 2006;341(7):887-896. DOI: 10.1016/j.carres.2006.01.027
- Peng T. Biomaterials for hemorrhage control. *Trends Biomater Artif Organs.* 2010;24(1):27-68.
- Kim T., Nam S., Lim S., Kim H. Facile in-situ preparation of poly (acrylic acid)-silver nanocomposite thin films with highly dispersed silver nanoparticles. *Mol Crystals Liq Crystals.* 2012;568(1):170-178. DOI: 10.1080/15421406.2012.710393
- Fahmy A., Eisa W.H., Yosef M., Hassan A. Ultra-Thin Films of Poly(acrylic acid)/Silver Nanocomposite Coatings for Antimicrobial Applications. *J Spectroscopy.* 2016(5):1-11. DOI: 10.1155/2016/7489536
- Andreev A.I., Ibragimov A.I., Kuznecov M.V., Fatyhov A.M., Anisimov A.Ju. Clinical experience of using «Haemoblock» hemostatic solution in surgical practice. *Kazanskij medicinskij zhurnal.* 2015;96(3):451-455. Russian. (Андреев А. И., Ибрагимов А.И., Кузнецов М.В., Фатыхов А.М., Анисимов А.Ю. Опыт клинического применения гемостатического средства «Гемоблок» в хирургической практике. *Казанский медицинский журнал.* 2015;96(3):451-455.)
- Plotkin A.V., Pokrovskij E.Zh., Voronova G.V., Menglet K.A. The evaluation of the effectivity of hemostatic activity of «Haemoblock» for local topical use in different surgical situations. Multicenter clinical trials. *Vestnik sovremennoj klinicheskoj mediciny.* 2015;8(1):56-61. Russian. (Плоткин А.В., Покровский Е.Ж., Воронова Г.В., Менглет К.А. Оценка эффективности гемостатического действия препарата «Гемоблок» при полостных и лапароскопических вмешательствах. Мультицентровые клинические исследования. *Вестник современной клинической медицины.* 2015;8(1):56-61.)
- Merritt J.H., Kadouri D.E., O'Toole G.A. Growing and analyzing static biofilm. *Curr Protoc Microbiol.* 2005;22(1):1B.1.1-1B.1.18. DOI: 10.1002/9780471729259.mc01b01s00

Выводы

Данное экспериментальное исследование показало, что препарат «Гемоблок»™ обладает выраженным антимикробным действием в отношении планктонных и биопленочных культур стафилококков, эшерихий и псевдомонад. В концентрации препарата 0,062% и выше (по полиакрилату) подавляется рост бактерий, снижается биомасса биопленки и жизнеспособность входящих в нее клеток. Кроме того, установлено, что кратковременная экспозиция сетчатого имплантата в растворе препарата приводит к ингибированию контаминации абиотической поверхности. В хирургической практике гемостатическое средство «Гемоблок»™ позволит не только достигнуть остановки паренхиматозного кровотечения при полостных и лапароскопических операциях, но и в случае контаминации снизить количество бактериальных клеток в окружающих тканях в интраоперационном и послеоперационном периодах.