

4. Молофеева Н.И. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов *E. coli* 0157 и их применение в диагностике: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2004. – 20 с.
5. Пульчеровская Л.П. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов *Citrobacter* и их применение в диагностике: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 2004. – 21 с.
6. Семенцов В.И., и др. Клебсиеллез поросят. / В.И. Семенцов, И.А. Болоцкий, О.П. Ольховик и др. // Ветеринария Кубани. – 2009. - № 6. - С. 15-17.

## **DISPLAY TYPE BACTERIA KLEBSIELLA, WITH SPECIFIC BACTERIOPHAGE, IN VETERINARY SURVEILLANCE OBJECTS**

*Liashenko E.A., Vasilyev D.A., Zolotukhin S.N.*

**Keywords:** *bacteriophage display, Klebsiella, bacteria.*

*The work is based on a study of RNF with indicator bacteriophages to detect bacteria of the genus Klebsiella.*

*As a result of the research, it can be argued on the successful use of the method - RNF with indicator bacteriophages to - 10 UGSKHA and K - 81 UGSKHA diagnostic sensitivity that can detect bacteria of the genus Klebsiella at a minimum concentration of 10<sup>3</sup> - 10<sup>4</sup> m.k./ml for 18 - 22 hours.*

УДК: 679.61

## **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БАКТЕРИОФАГОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ИНФЕКЦИОННЫМИ ОСЛОЖНЕНИЯМИ В КЛИНИКЕ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**

*Мидленко В.И. \*, доктор медицинских наук, профессор  
Золотухин С.Н. \*\*, доктор биологических наук, профессор  
тел. 8(8422) 55-95-47, fym.zol@yandex.ru*

*Шевалаев Г.А. \*, кандидат медицинских наук, доцент, [shga63@rambler.ru](mailto:shga63@rambler.ru)*

*Ефремов И.М. \*, ассистент кафедры госпитальной хирургии  
[efremov-im@rambler.ru](mailto:efremov-im@rambler.ru)*

*Пичугин Ю.В., врач рентгенолог, [udgin-777@mail.ru](mailto:udgin-777@mail.ru)*

*\*ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»*

*\*\*ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *бактериофаги, хронический остеомиелит, инфекция области хирургического вмешательства*

*Анализ этиологической структуры возбудителей гнойных послеоперационных осложнений показал ведущую роль стафилококков в развитии этих процессов у травматологических больных, при хирургическом вмешательстве в 83% и при хроническом остеомиелите в 70% случаев.*

*Поливалентный пибактериофаг лизировал 78% грамположительных бактерий, в том числе полирезистентных к антибиотикам штаммов *St. aureus*.*

**Введение.** Лечение инфекционных осложнений у больных в клинике травматологии и ортопедии вызывает большие трудности. Увеличение числа антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов способствует увеличению количества отрицательных клинических результатов лечения данной группы больных [1,2].

Анализ литературных данных показывает, что основными возбудителями инфекционных осложнений у больных травматолого-ортопедического профиля являются: грамположительные кокки - *St.aureus* и *St.epidermidis*; неферментирующие грамотрицательные палочки - *Ps. aeruginosa* и бактерии рода *Acinetobacter spp.*; энтеробактерии - *Proteus spp.*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *E.coli* и т.д. [3].

В комплексе лечебных мероприятий, наряду с хирургическим вмешательством, одним из важных методов лечения инфекционных осложнений служит воздействие на этиологического агента гнойных осложнений. В практической медицине это осуществляется применением различных антибактериальных химиопрепаратов и антисептиков [4-6].

Однако применение антибиотиков не всегда возможно и оправдано, ввиду наличия побочных действий лекарственных препаратов, антибиотикорезистентности возбудителей болезни, ограничений применения в детском возрасте, наличия тяжелых сопутствующих соматических заболеваний, являющихся противопоказанием для антибактериальной терапии, высокая стоимость лекарственных препаратов.

Для лечения больных с инфекцией области хирургического вмешательства (ИОХВ) и хроническим остеомиелитом (ХО) антибиотики с успехом применяются местно в комбинации с носителем: полиметилметакрилат [8,9], ГАП-материалы [10], биодеградируемые композиции [11] и т.д.

Лечебно-профилактические бактериофаги являются одной из альтернатив антибактериальной химиотерапии [12-14]. Кроме того, имеются сообщения о более эффективном воздействии бактериофагов в комплексе с антибактериальной терапией [15], а также с озонотерапией [16].

#### **Материалы и методы.**

Нами проведено изучение этиологической структуры возбудителей гнойных инфекций, выделенных из содержимого воспалительных процессов от 35 больных с послеоперационными инфекционными осложнениями, проходивших стационарное лечение во 2-ом, 3-ем и 4-ом травматологических отделениях ГУЗ «Ульяновский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи» в 2012 году.

Среди исследуемых больных у 30 инфекционные осложнения возникли после оперативного лечения закрытых переломов длинных трубчатых костей, у 2-х после операций на мягких тканях, у 2-х после оперативного лечения деформирующего коксартроза (тотального эндопротезирования тазобедренного сустава). Из них, у 12 больных после операций на костном остеосинтеза пластинами различной конструкции, 10 после блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза, 4 после фасцикулярного остеосинтеза и остеосинтеза аппаратами внешней фиксации, 6 больных после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (цементное – 4, бесцементное – 2). У одного больного консервативное лечение переломов лодыжек осложнилось развитием гнойного остеоартрита голеностопного сустава и остеомиелитом костей, формирующих голеностопный сустав.

Помимо этого, проведен ретроспективный анализ микрофлоры, выделенной у 50 больных ХО костей конечностей. Из них у 18 больных - хронический посттравматический остеомиелит, у одной больной - первично-хронический остеомиелит Гарре, у 31 больного - хронический послеоперационный остеомиелит. Послеоперационный остеомиелит у 9 больных явился осложнением операций на костном остеосинтеза, у 11 интрамедуллярного остеосинтеза, у

двух фасцикулярного остеосинтеза, у 6 остеосинтеза аппаратами внешней фиксации, удвух операций на мягких тканях.

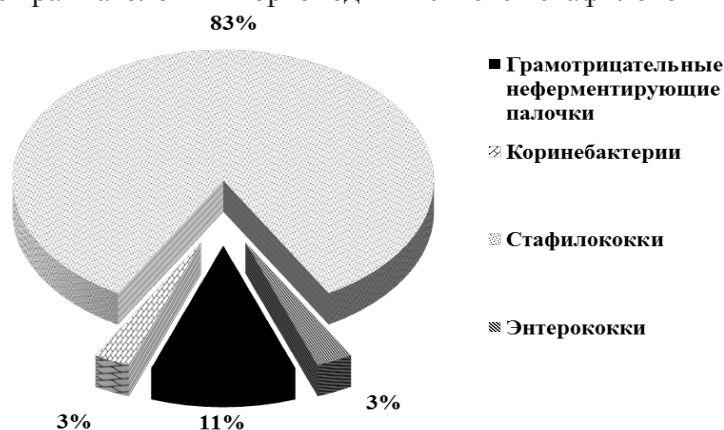
Для изучения фагочувствительности возбудителей инфекционных осложнений у больных травматолого-ортопедического профиля, проанализированы результаты бактериологического исследования (*in vitro*) посевов из свищей и гнойно-некротических ран у 30-ти госпитальных больных, проходивших стационарное лечение в клинике травматологии и ортопедии ГУЗ «УОКЦ СВМП» в 2012 году.

Из них, у 21-го больного диагностирован ХО, у 3-х ранняя ИОХВ после металлоостеосинтеза закрытого перелома, у одного ранняя ИОХВ после операции на мягких тканях, у одного ранняя глубокая ИОХВ после эндопротезирования тазобедренного сустава, у 4-х открытые переломы длинных трубчатых костей нижних конечностей, осложненные инфекционно-воспалительным процессом. Свищи – у 13-ти больных, гнойно-некротические раны - у 17-ти больных.

Посев материала производился на стандартные питательные среды. Далее определяли родовую и видовую принадлежность микроорганизмов после выделения чистых культур возбудителей по совокупности тинкториально-морфологических, культуральных и ферментативных свойств с последующим исследованием антибиотикочувствительности выделенных штаммов диско-диффузионным методом в соответствии с методическими указаниями МУК 4.2.1980-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам».

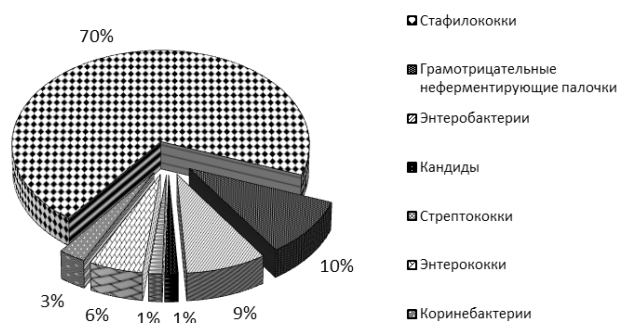
Фагочувствительность 38-ми выделенных штаммов микроорганизмов определяли в отношении поливалентного пибактериофага «Секстафаг», из них у 32 грамположительных штаммов и у 6 граммотрицательных бактерий. Чувствительность к препарату определяли на плотных питательных средах методом «стекающая капля».

**Результаты исследований.** При анализе полученных данных нами установлено, что основными возбудителями ранних и поздних послеоперационных инфекционных осложнений у больных в клинике травматологии и ортопедии являются стафилококки - 83% (рис. 1).



**Рис.1 - Микробный пейзаж у больных с послеоперационными инфекционными осложнениями в клинике травматологии и ортопедии**

73% штаммов стафилококков нами были отнесены к виду *St.aureus*, остальные 27% штаммов были коагулазонегативные и принадлежали к видам *St.epidermidis*, *St.saprophyticus*, *St.hominis*, *St.capitis*. Из всех *St.aureus* и *St.epidermidis* - 28% штаммы MRSA и MRSE. Из грамотрицательных неферментирующих палочек 75% были бактериями рода *Acinetobacter spp.*



**Рис. 2 - Микробный пейзаж у больных хроническим остеомиелитом**

При анализе результатов изучения этиологической структуры возбудителей гнойных осложнений у больных ХО (рис. 2) установлено, что основной причиной воспалительных процессов являются также стафилококки, которые составляют 70% от общего количества выделенных штаммов бактерий. Из них 72% принадлежали к виду *St.aureus*, 14% - к *St.epidermidis*, и 14%, такие как, *St.saprophyticus*, *St.hominis*, *St.capitis*, *St.haemolyticus*, были идентифицированы как КОС.

11% штаммов *St.aureus* и 29% штаммов *St.epidermidis* были отнесены нами к MRSE.

На втором месте были грамотрицательные неферментирующие палочки. Среди них 57% бактерии вида *Ps.aeruginosa*, 43% принадлежали к роду *Acinetobacter spp*.

Третье место в этиологической структуре составили энтеробактерии: три штамма принадлежали к виду *E.coli*, по одному штамму *Proteus vulgaris*, *En. Cloacae* и *Kl. pneumoniae*.

Энтерококки выявлены в 6% случаев и были представлены видом *Enterococcus faecalis*. Кроме того, выделен один штамм *Streptococcus piogenes*.

Коринебактерии составили один процент от общего количества выделенных микробов. Грибы рода *Candida* выделены только у одного больного (один штамм).

По результатам исследований 78% штаммов грамположительных бактерий были чувствительны к поливалентному пиобактериофагу. Наибольшая чувствительность была отмечена у *St.aureus* (95% изучаемых штаммов). Меньшую чувствительность проявили КОС, что составило 29% от общего количества выделенных штаммов этих микроорганизмов.

Все штаммы MRSA были чувствительны к поливалентному пиобактериофагу. Три штамма стафилококков обладали устойчивостью к изучаемому препарату.

75% бактерий рода *Enterococcus spp*. были чувствительны к изучаемому фаговому препарату.

50% штаммов бактерий синегнойной палочки лизировались поливалентным пиобактериофагом.

Остальные штаммы синегнойной палочки, оказались устойчивыми к поливалентному пиобактериофагу и специфическому синегнойному бактериофагу.

Чувствительность к поливалентному пиобактериофагу проявили по одному штамму *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* и *Streptococcus piogenes*.

**Выводы.** 1. Основным возбудителем послеоперационных и посттравматических инфекционных осложнений у больных в клинике травматологии и ортопедии является *St.aureus*, обнаруженные в 73% случаев при ИОХВ, и 72% - при ХО.

2. Поливалентный пиобактериофаг – «Секстафаг» лизировал 95% бактерий *St.aureus*,

**Библиографический список**

1. Афиногенова, А.Г. Микробные биопленки ран: состояние вопроса / А.Г. Афиногенова, Е.Н. Даровская // Травматология и ортопедия России. – 2011. – №3. – С. 119-125.
2. Гостев, В.В. Антибиотикорезистентность микрофлоры ран открытых переломов (II сообщение) / В.В. Гостев, З.С. Науменков, И.И. Мартель // Травматология и ортопедия России. – 2010. – №1. – С. 33-37.
3. Гординская, Н.А. Резистентность основных возбудителей инфекции в отделении гнойной остеологии / Н.А. Гординская, Е.В. Сабирова, Н.В. Абрамова, Е.В. Дударева, В.Н. Митрофанов // Вопросы травматологии и ортопедии. – 2012. – №2. – С. 14-17.
4. Божкова, С.А. Современные принципы диагностики и антибактериальной терапии инфекции протезированных суставов (обзор литературы) / С.А. Божкова // Травматология и ортопедия России. – 2011. – №3. – С. 126-136.
5. Кузнецов, Н.А. Современные антисептические препараты в лечении параэндопротезной инфекции / Н.А. Кузнецов, В.Г. Никитин, Е.Б. Телешова, А.А. Мильчаков // Инфекции в хирургии. – 2009. – №4. – С. 46-50.
6. Савельев, В.С. Хирургические инфекции кожи и мягких тканей. Российские национальные рекомендации / В.С. Савельев [и др.]. – 2009. – С. 90.
7. Федянин, С.Д. Рациональная антибиотикотерапия у пациентов с гематогенным и посттравматическим остеомиелитом / С.Д. Федянин // Вестник ВГМУ. – 2004. – №2. – С. 61-68.
9. Куропаткин, Г.В. Костный цемент в травматологии и ортопедии / Г.В. Куропаткин. – Самара: «Издательство Самара», «БМВ и К», 2006г. – 48с.: ил.
10. Уразгильдиев, З.И. Применение коллапана для пластики остеомиелитических дефектов костей / З.И. Уразгильдиев, О.М. Бушуев, Г.Н. Берченко // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 1998. – №2. – С. 31-34.
11. Афиногенов, Г.Е. Антимикробная биодеградируемая композиция на основе высокомолекулярного поливинилпирролидона для профилактики экспериментального остеомиелита / Г.Е. Афиногенов, Р.М. Тихилов, А.Г. Афиногенова, Т.Я. Богданова, М.В. Краснова, И.В. Козлов, Е.Н. Даровская, Л.О. Анисимова, И.К. Лебедева, Т.М. Петрова // Травматология и ортопедия России. – 2010. – №3. – С. 47-54.
12. Асланов, Б.И. Бактериофаги как факторы формирования госпитальных штаммов и средства борьбы с внутрибольничными инфекциями / Б.И. Асланов, Л.П. Зуева, В.Ю. Хорошилов // Инфекции в хирургии. – 2009. – №1. – С. 25-29.
13. Габриэлян, Н.И. Исследование антибиотико- и фагочувствительности нозокомиальных штаммов микробов, выделенных от пациентов трансплантологической клиники / Н.И. Габриэлян, Е.М. Горская, Т.С. Спирина, С.А. Прудникова, Л.Ю. Ромашкина // вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2011. – №3. – С. 26-32.
14. Красильников, И.В. Применение бактериофагов: краткий обзор современного состояния и перспектив развития / И.В. Красильников, К.А. Лыско, А.К. Лобастова // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – №2. – С. 33-37.
15. Курбангалеев, С.М. Гнойная инфекция в хирургии / С.М. Курбангалеев // – М.: «Медицина», 1985. – С. 272.
16. Чандра-Д, Мелло, Р. Методика комбинированного использования озono- и бактериофаготерапии в комплексном лечении хронических аднекситов / Р. Чандра-Д, Мелло, Г.О. Гречканев, Н.Н. Никишин, Н.С. Перетягина // Медицинский альманах. – 2009. – №4. – С. 140-142.

## MICROBIOLOGICAL SUBSTANTIATION OF BACTERIOPHAGE'S TO TREATMENT OF PATIENTS WITH INFECTIOUS COMPLICATIONS IN TRAUMATOLOGY AND ORTHOPAEDICS

*Midlenko V.I., Zolotukhin S.N., Shevalaev G.A., Efremov I.M., Pichugin U.V.*

**Key words:** bacteriophages, chronic osteomyelitis, infection of the surgical intervention

*Analysis of the microbial landscape showed that staphylococcus occupied a leading role in the development of infection of the surgical intervention in traumatological patients. Staphylococcus was obtained in 83% of t of region of s surgical intervention and in 70%of chronic osteomyelitis.*

*Polyvalent piobakteriofag lysed 78% of gram-positive bacteria, including multidrug-resistant strains of St. aureus.*

УДК 619:578

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ БАКТЕРИОФАГОВ *AEROMONAS HYDROPHILA*

*Насибуллин И.Р., соискатель, [nir72@mail.ru](mailto:nir72@mail.ru)*

*Куклина Н.Г., научный сотрудник, [ul\\_nk@mail.ru](mailto:ul_nk@mail.ru)*

*Горшков И.Г., научный сотрудник, [i.o.gun@mail.ru](mailto:i.o.gun@mail.ru)*

*Викторов Д.А., кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник, тел. 9084775573, [viktorov\\_da@mail.ru](mailto:viktorov_da@mail.ru)*

*Васильев Д.А., доктор биологических наук, профессор, [dav\\_ul@mail.ru](mailto:dav_ul@mail.ru)*

*Нафеев А.А., доктор медицинских наук, [nafeev@mail.ru](mailto:nafeev@mail.ru)*

*ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина»*

**Ключевые слова:** *Aeromonas hydrophila*, бактериофаги, диагностика, изолят фагов, литическая активность.

*Статья посвящена методам изучения литической активности бактериофагов бактерий *Aeromonas hydrophila*, выделенных из окружающей среды в Ульяновской области. Выделенные бактериофаги проявили различную литическую активность, варьирующуюся в широких пределах.*

**Введение.** Литическая активность является одним из биологических свойств бактериофагов, оцениваемых при их селекции для создания диагностических биопрепаратов [1, 4, 5]. Литическая активность бактериофага оценивается по его способности вызывать лизис бактериальной культуры в жидких или плотных средах и выражают это тем максимальным разведением, в котором испытуемый бактериофаг проявил свое литическое действие. Более точным методом оценки активности бактериофага является определение количества активных корпускул фага в единице объема. Активность бактериофага определяется в конкретных, стандартных условиях. Бактериофаг по отношению к одной и той же культуре, но в разных средах, так же как и при испытании его в одной среде на разных штаммах одного и того же вида бактерий, может проявлять разную литическую активность и формировать неодинаковое число