

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 84»

(МБОУ «СОШ№84»)

Ученики 11 А класса

Тимофеев Артём Сергеевич

**Действие антибиотиков различного спектра
на рост бактериальной микрофлоры со слизистых оболочек глаза.**

Исследовательская научная работа

Научный руководитель:

Орехов Александр Сергеевич,

Преподаватель биологии и химии,

МБОУ «СОШ№84»

Северск – 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность, гипотеза, цель и задачи исследования..... 2

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

1.1. Состав микрофлоры слизистой оболочки глаза..... 3

1.2. Основные антибиотики, применяемые для глаз: сульфацил-натрия, левомеклитин, ципролет, корфецин и тобрекс, и механизм их действия..... 3

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Методика приготовления питательной среды для культивирования микрофлоры со слизистой конъюнктивы глаза..... 5

2.2. Методика окраски по Граму для дифференцировки бактериальных колоний..... 5

2.3. Оценка эффективности антибиотиков на основе эксперимента..... 5

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Анализ дифференцировки колоний бактерий при окраске по Граму..... 7

3.2. Оценка эффективности антибиотиков на выращенные культуры бактерий..... 7

3.3. Анализ соотношения цена-качество при выборе антибиотика для лечения глазных инфекций..... 7

Выводы..... 8

Список литературы..... 9

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования.

Антибиотики играют ключевую роль в лечение глазных инфекций, оказывая воздействие на микрофлору слизистых оболочек, включая конъюктиву. С каждым годом увеличивается количество бактериальных инфекций, вызванных устойчивыми к антибиотикам штаммам, что ставит задачу в поиске эффективных препаратов, минимизируя риск развития побочных эффектов и устойчивости микрофлоры. (Егоров, 2004)

Гипотеза исследования: Мы предполагаем, что различные лекарственные препараты могут оказывать различное влияние на рост колоний бактерий микрофлоры глаза, и намерены проверить эту теорию путем сравнения их эффектов на искусственных питательных средах.

Цель исследования: Изучение влияния различных лекарственных препаратов для глаз на рост колоний бактерий кожной микрофлоры в условиях эксперимента.

В рамках поставленной цели были сформулированы следующие **задачи исследования:**

1. Подбор и изучение антибиотиков для глаз, часто используемые в медицинских целях.
2. Приготовление питательной среды для культивирования бактерий.
3. Дифференцировка полученных бактерий окраской по Граму.
3. Проведение экспериментов, включающих выращивание колоний бактерий на питательной среде с добавлением бумажных дисков пропитанных различными антибиотиками.
4. Сравнение результатов и анализ полученных данных для выявления эффективности различных антибиотиков на рост кожной микрофлоры.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.

1.1 Состав микрофлоры слизистой оболочки глаза.

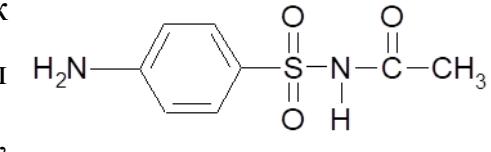
Исследования микрофлоры глазных слизистых оболочек показывают, что нормальная микробиота глаза разнообразна и включает в себя как грамположительные, так и грамотрицательные микроорганизмы, а также грибы из рода *Candida*. Наиболее распространёнными являются: Золотистый стафилококк, Пневмакокк, а также другие виды грамположительных кокков. Они могут быть как условно патогенными, так и вызывать заболевания при ослаблении иммунной системы или повреждении барьерных функций глаза.

1.2 Основные антибиотики, применяемые для глаз: сульфацил-натрия, левомецитин, ципролет, корфецин и тобрекс, и механизм их действия.

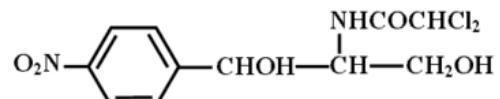
Сульфацил натрия, левомецитин, ципролет, корфецин и торбекс - это пять наиболее распространенных антибиотика, используемых для лечения глазных инфекций. Ниже рассмотрим механизм действия каждого лекарственного препарата из приложенной инструкции по применению.

Сульфацил натрия - относится к офтальмологическим средствам из группы H2N-c1ccc(cc1)S(=O)(=O)NHC(=O)C3 сульфаниламиды. Фармокодинамика, рассматривается в виде конкурентного антагонизма с парааминобензойной кислотой и угнетением дегидроптеросинтетазы, что приводит к нарушению дегидрофолиевой кислоты, необходимой для синтеза пуринов и пуримидинов, тем самым приостанавливает репликацию бактериальной ДНК. Активен в отношении как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий.

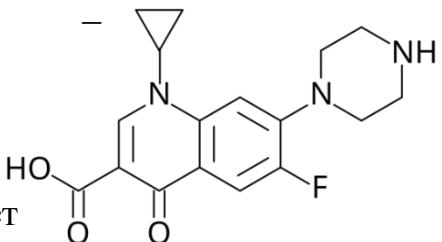
Левомицетин или хлорамфеникол - относится к амфениколам - антибиотиков широкого спектра. По фармокодинамике механизм его работы связан с ингибированием синтеза РНК на уровне образования 50S субъединицы рибосомы, тем самым препятствуя синтезу белка. Таким образом он оказывает бактериостатическое действие.



Левомицетин



Ципролет или ципрофлоксацин относится к антибиотикам ряда фторхинолонов.



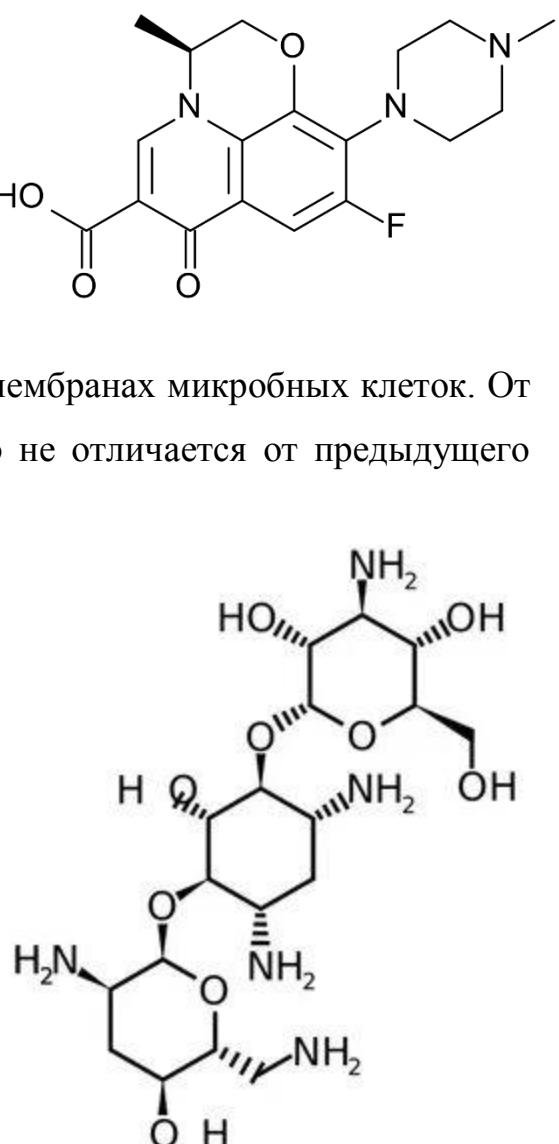
Терапевтическое антимикробное действие очень широкого спектра. Он подавляет бактериальную ДНК-гиразу (токоизомеразы II и IV, ответственные за процесс суперспирализации хромосомной ДНК, вокруг нуклеоидной РНК, что необходимо для считывания генетической информации), тем самым нарушая синтез ДНК, рост и деление бактерий. Также оказывает выраженное действие и на клеточную стенку и мембрану бактерий, и вызывает быструю гибель бактериальной клетки. Низкая токсичность для наших клеток, обусловлено тем, что у нас отсутствует фермент ДНК-гираза.

Корфецин – препарат из группы фторхинолов.

Также подавляет ДНК-гиразу, нарушает спирализацию и сшивку разрывов ДНК, подавляет синтез ДНК, вызывает глубокие морфологические изменения в цитоплазме, клеточной стенке и мембранах микробных клеток. От ципролета особо не отличается. Существенно не отличается от предыдущего препарата.

Тобрекс – относится к группе аминогликозидов.

Оказывает бактерицидное действие, нарушая синтез белка и проницаемость цитоплазматической мембраны микробной клетки. Подавляет рост и развитие грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов. (Инструкции по применению; Навашин, 1980)



ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

2.1. Методика приготовления питательной среды: мясопептонного агара

Для приготовления мясопептонного агара необходимо подготовить ингредиенты, такие как мясной экстракт, пептон и агар-агар. Мясной экстракт и пептон выступают в роли источника питательных веществ. Агар-агар – для твёрдости среды. Ингредиенты смешиваются с водой и нагреваются до кипения для полного растворения. Затем раствор пропускаются через бумажный фильтр. Далее добавляется агар-агар. После этого раствор перемешивается до равномерного распределения агара. Раствор помещается в чашки «Петри», предварительно выдержаные в кипящей воде в течение 10 минут для уничтожения сторонних микроорганизмов. (Асташкина, 2015)

2.2 Методика окраски по Граму.

1. На фиксированный мазок нанести генцианвиолет, через 10–30 секунд краситель смыть.
2. Нанести раствор Люголя на 1-2 минуты, затем смыть проточной водой.
3. Нанести спирт на 30 – 60 секунд, и промыть водой.
4. Докрасить раствором фуксина в течении 1 – 2 минуты, смыть, высушить на воздухе, и микроскопировать.

Грамположительные бактерии окрашиваются в фиолетовый, а грамотрицательные – в розовый. (Коротяев, 2008)

2.3 Оценка эффективности антибиотиков на основе эксперимента.

В ходе работы со слизистой глаза выросло два типа колоний бактерий, которые отличались цветом: белые и желтые. При переносе культуры бактерий к каждой половине разных чашек Петри добавляются диффузионные диски пропитанные различными антибиотиками, в качестве контроля на ещё одной чашке Петри был добавлен диффузионный диск, пропитанный физиологическим раствором. (Кисленко, 2010)

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1 Анализ дифференцировки колоний бактерий при окраске по Граму

Результаты окраски по Граму показали, что обе колонии бактерий, которые были выращены со слизистой глаза были грамположительными, одна из которых - жёлтая была идентифицирована как *Staphylococcus* (стафилококк), а другая – белая, как *Streptococcus* (стрептококк).

3.2. Оценка зон ингибиования близ фильтров с антибиотиками при выращивании бактерий на культивируемых средах.



Левомицетин показал выраженную активность против стафилококков, но в отношении стрептококков эффективность практически отсутствовала.

Сульфацил натрия также продемонстрировал хорошую активность против стафилококков. Его эффективность была ниже по сравнению с левомицетином, что может быть связано с его узким спектром действия. Но в отношении стрептококков эффективность также практически отсутствовала. Колонии не развивались лишь на самом диффузионном диске.

Ципрофлоксацин показал наибольшую эффективность в подавлении роста бактерий обоих колоний, как стафилококков, так и стрептококков. Образовались четкие зоны подавления роста, особенно в области стафилококков, что подтверждает его широкий спектр действия и высокую активность против грамположительных микроорганизмов.

Левофлоксацин показал качественные результаты при воздействии как на обе колонии.

Тобрекс показал среднюю активность в отношении колоний стафилококков и стрептококков. Однако в сравнении с ципрофлоксацином и левофлоксационом, его эффективность была несколько ниже.

3.2. Оценка соотношения цена - качество участвующих препаратов.

Таблица 1. Соотношение эффективности и стоимости антибиотика

| | Левомецитин | Сульфацил Na | Ципролет | Корфецин | Тобрекс |
|-------------------------|-------------|--------------|----------|----------|---------|
| Суммарный эффект (см) | 3,75 | 2,25 | 6,5 | 5,5 | 5 |
| Средняя стоимость (руб) | 71 | 153 | 40 | 173 | 125 |

При анализе соотношения цена - качество мы пришли к следующим выводам:

Ципролет наиболее эффективно подавил рост обеих колоний бактерий как жёлтого, так и белого цветов. К тому же данный препарат имеет самую низкую среднюю стоимость в аптеках нашей области.

ВЫВОД

Эксперимент показал, что ципролет является наиболее эффективным в борьбе с бактериями, остальные же антибиотики также показали должное воздействие, но уступают в соотношении цена-качество. Следовательно, из перечня ранее перечисленных препаратов следует выбирать ципролет.

В дальнейшем целесообразно продолжить исследование с целью определения оптимальных дозировок и частоты применения препаратов, а также более глубокого анализа их воздействия на флору глазных слизистых оболочек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асташкина А.П. Приготовление питательных сред и культивирование микроорганизмов : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Микробиология», «Фармакология», биохимия, микробиология» и «Биотехнология» для студентов ИПР, ИФВТ дневной формы обучения / сост. А.П. Асташкина ; Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015 – 19 с.
2. Егоров, Н. С. Основы учения об антибиотиках / Н.С. Егоров. - М.:Издательство МГУ, Наука, 2004 - 528 с.
3. Кисленко В.Н. Иммунологические методы диагностики, новосибирск-2010 - 235 с.
4. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология, 2008 -121 с.
5. Навашин, С. М. Справочник по антибиотикам / С.М. Навашин, И.П. Фомина. - Л.: Медицина, 1980 - 416 с.
6. Поздеев О.К. Медицинская микробиология, с. 351-357, М., Гэотар-мед, 2002
7. «Корфецин -СОЛОфарм» - Инструкция по применению, ООО «Гротекс», Россия, 2024
8. «Левомецитин» - Инструкция по применению, ЛЕКО ЗАО, Россия, 2024
9. «Сульфацил Натрия - СОЛОфарм» - Инструкция по применению, ООО «Гротекс», Россия, 2024
10. «Тобрекс» - Инструкция по применению, Новаратис Фарма АГ, Швейцария – 2024
11. «Ципролет» - Инструкция по применению, Д-р Реддис Лабароторис ЛТД, Индия, 2024