Секция 03. Биологические науки

**«Антибиотикорезистентность»**

(Тип проекта: ***исследовательский***)

Автор работы:

**Квашнина Мирослава Владимировна, 10 класс**

Руководитель работы:

**Гнеушева Ксения Васильевна**

г. Иркутск

Государственное автономное учреждение дополнительного образования Иркутской области

«Центр развития дополнительного образования детей»

Детский технопарк «Кванториум Байкал»

**«Антибиотикорезистентность»**

(Тип проекта: ***исследовательский***)

Автор работы:

**Квашнина Мирослава Владимировна, 10А класс**

Руководитель работы:

**Гнеушева Ксения Васильевна**

г. Иркутск

Оглавление

[Введение 3](#_Toc130340966)

[1. История антибиотиков 5](#_Toc130340967)

[1.1 Первый антибиотик 5](#_Toc130340968)

[1.2 Антибиотикорезистентность 7](#_Toc130340969)

[2 Лабораторная работа 9](#_Toc130340970)

[2.1 Сбор смывов с различных поверхностей 9](#_Toc130340971)

[2.2 Посев бактерий в чашки Петри 9](#_Toc130340972)

[2.3 Посев чистых культур с антибиотиками 9](#_Toc130340973)

[2.4 Определение зоны ингибирования 10](#_Toc130340974)

[Заключение 11](#_Toc130340975)

[Список используемой литературы 12](#_Toc130340976)

# Введение

Появление и распространение устойчивых к лекарствам бактерий, у которых выработались механизмы резистентности к противомикробным препаратам, продолжают связывать руки человечеству и лишают возможности для адекватного лечения распространенных инфекций. Огорчает тот факт, что в мире появляются бактерии с множественной или тотальной устойчивостью (так называемые «супербактерии»), которые вызывают инфекции, не поддающиеся лечению существующими противомикробными препаратами, в частности антибиотиками.

Антибиотикорезистентность – это способность микробов противостоять действию антимикробных средств, в том числе антибиотиков. С 2000-х годов Всемирная организация здравоохранения называет антибиотикорезистентность одной из самых серьезных угроз для здоровья животных и человека (Макаров, Мазнева).

Устойчивость к противомикробным препаратам развивается со временем естественным образом, обычно в результате генетических мутаций. Устойчивые к противомикробным препаратам микроорганизмы присутствуют у людей и животных, в продуктах питания, растениях и окружающей среде (в воде, почве и воздухе). Они могут передаваться от человека к человеку или между людьми и животными, в том числе с пищей животного происхождения (Анна Муравьева). Есть множество примеров, когда антибиотики используют не по назначению; в сельском хозяйстве- для увеличения откармливаемых животных, неудовлетворительная профилактика инфекций и инфекционный контроль в медицинских учреждениях и в обществе- неправильное и чрезмерное применение противомикробных препаратов. [1.]

**Цель**: изучить в теории и на практике действие антибиотиков на бактерии, проинформировать населения о вариантах передачи устойчивости бактерий к антибиотикам.

В связи с поставленной целью, необходимо решить следующие **задачи**:

1. Изучить историю антибиотиков.
2. Провести анализ причин, устойчивости бактерий к антибиотикам;
3. Провести исследование по определению бактерий с различных поверхностей и чувствительности к антибиотикам и антибиотическим препаратам;
4. Провести опрос и изготовить рекомендации по правильному применению антибиотиков.

Объектом исследования данной проектной работы являются смывы.

Смыв – это образец жидкости с микроорганизмами, взятый с той среды, на которой они первоначально могут присутствовать.

Предмет исследования – чувствительность бактерий к антибиотикам и антисептикам.

# История антибиотиков

## Первый антибиотик

Антибиотики - (греческий anti- (против) +bios (жизнь)) - вещества микробного, животного или растительного происхождения, избирательно подавляющие жизнеспособность микроорганизмов.

Первая мировая война обнажила уязвимые места медицинской науки: большое количество солдат с инфицированными ранами погибали, даже если проводилась их полная хирургическая обработка. Одновременно с лечением солдат, Александр Флеминг стал искать лекарства, которые могли бы убивать бактерии. Однако, в один прекрасный день, на чашку, на которой находились микроорганизмы в питательной среде, упал кусок плесневелого хлеба. Ученый обратил внимание, что в месте контакта все бактерии исчезли. В результате после многочисленных экспериментов он смог выделить в чистом виде вещество, которое назвал пенициллин. Флеминг доказал, что оно разрушает большое количество самых распространенных микроорганизмов (стрептококк, стафилококк, дифтерийную палочку, возбудителя сибирской язвы и др.).

Вторая мировая волна стала толчком для дальнейшего развития микробиологии. В результате два британских ученых Флори и Чейн смогли выделить пенициллин в чистом виде и создать лекарство, которое было впервые введено молодому человеку с сепсисом в 1941 году. Состояние его улучшилось на какое-то время, однако он все равно погиб, так как вводимые дозы были недостаточны для того, чтобы уничтожить все патогенные бактерии. Несколькими месяцами позже пенициллин ввели мальчику с тем же сепсисом, доза при этом была подобрана правильно, и в результате в конечном итоге он поправился. С 1943 года началось широкое применение пенициллина для лечения инфекционных болезней и осложнений после ранений.

В настоящее время препарат не активен в отношении грамотрицательных бактерий и палочек, но сохраняет удовлетворительный эффект против стрептококков, стафилококков, возбудителя дифтерии, сибирской язвы и гонореи. Однако резистентность (устойчивость) этих бактерий сосавляет в некоторых регионах нашей страны 25% и даже выше, что значительно уменьшает вероятность успешного исхода терапии.

[2.]

За последние 20 лет многие большие фармкомпании — например, Pfizer, Eli Lilly and Company и Bristol-Myers Squibb — [сократили число разработок или вообще закрыли проекты](https://www.nytimes.com/2016/09/18/magazine/could-ancient-remedies-hold-the-answer-to-the-looming-antibiotics-crisis.html) по созданию новых антибиотиков. Это можно объяснить тем, что стало сложнее искать новые вещества. [3.]

Хронология разработки антибиотиков (годы и количество)

- с 1920 года (пенициллин) по 40-ые 2 антибиотика

- с 1940-х по 60-ые разработано более 12 антибиотиков

- с 70-ых по 90-ые 5 антибиотиков

- с 90-ых по 2022 год разработано 3 антибиотика

# Антибиотикорезистентность

Антибиотики вывели медицину на новый уровень и спасли бесчисленное количество жизней. Однако с большим сожалением вынуждена констатировать, что «успех» антибиотиков, возможно, временное явление.

Антибактериальные препараты блокируют жизненно важные процессы в бактериях. Этим достигается уничтожение микроорганизмов или остановка их размножения. Таким образом, нашей иммунной системе намного легче справиться с инфекцией, ведь основную работу в борьбе с микробом выполняют медикаменты. Важно, что различные типы антибиотиков действуют по-разному. Например, пенициллин разрушает стенки бактериальной клетки, в то время как другие могут влиять на ее работу в целом. [4.]

Антибиотикорезистентность — это устойчивость некоторых микроорганизмов к антибактериальным препаратам. Многие антибиотики, которые активно использовались раньше, теперь потеряли свою эффективность — бактерии могут подавлять их действие и даже полностью нейтрализовать лекарство. Заболевания, вызванные резистентными штаммами бактерий, очень опасны: стандартная терапия не подходит для таких болезней, и они могут вызвать осложнения и смерть. [6.]

Если антибиотики действую против бактерий, то действую ли они против вирусов?

Причина заблуждения, вероятно, кроется в том, что антибиотики прописывают при инфекционных заболеваниях, а инфекции привычно ассоциируются с вирусами. Хотя стоит заметить, что одними лишь бактериями и вирусами набор инфекционных агентов не ограничивается.

Почему же антибиотики не действуют на вирусы?

Вирус — это, грубо говоря, белковая капсула с нуклеиновой кислотой внутри. Она несёт в себе наследственную информацию в виде нескольких генов, которые защищены от внешней среды белками вирусной оболочки. Во-вторых, для размножения вирусы выбрали особенную стратегию.

Никакой клеточной стенки у вирусов нет. И потому антибиотик, который действует на синтез клеточной стенки, ничего вирусу не сделает. [5.]

Бактерии могут развить устойчивость к воздействию препарата. Это может происходить за счет случайных мутаций, а также при непосредственном обмене генетической информацией. То есть, бактерия, у которой нет гена резистентности, может получить его от «подруг» и мгновенно научиться бороться с новым неблагоприятным фактором (антибиотиком).

Использование большего количества антибиотиков также может повысить шанс появления устойчивых микроорганизмов. Это часто происходит в больницах, где разные штаммы одного микроорганизма могут быстро и легко обмениваться между собой генетической информацией. Кроме того, во многих странах, в том числе и в России, антибиотики широко используются в растениеводстве, животноводстве, в пищевой и консервной промышленности. В результате антибиотики попадают в человеческий организм и оказывают негативное влияние на его микрофлору. Быстрое развитие устойчивых к антибиотикам бактерий приводит к росту числа инфекций, которые трудно поддаются лечению.

Одним из решений проблемы устойчивости к антибиотикам является предупреждение развития инфекции, т.е. заражения. Для этого широко применяется вакцинация. В отличие от антибиотиков, к ним резистентность не вырабатывается: вакцина не борется с конкретными штаммами, а создает специфический иммунитет против них заранее*.* [7.]

# Лабораторная работа

**«Ингибирование бактерий с различных поверхностей».**

## 2.1 Сбор смывов с различных поверхностей

Оборудование: пластмассовые пробирки; ватные палочки, смоченные в дистиллированной воде.

В результате соцопроса, были выбраны некоторые поверхности для изучения: поручни в маршрутке(№23); кнопка светофора; пазик Ангарск; мелочь из рук водителя; кнопка выключателя в подъезде; ноутбук.

Ход работы: перед каждым взятием пробы с поверхностей, смачиваем палочку в дистиллированной воде и проходимся по выбранному участку. После, сбрасываем палочку в пробирку и плотно закрываем. Перед применением взбалтываем.

## Посев бактерий в чашки Петри

Оборудование: чашки Петри; БТН-бульон; агар-агар; микробиологическая петля; спиртовка; зажигалка; нагревающаяся магнитная мешалка; магнит; весы; термостойкая колба; смывы; дистиллированная вода.

Ход работы: изготовить питательную среду БТН, перед посевом продезинфицировать чашки Петри над горящей спиртовкой, залить среду тонким слоем и дождаться застывания. Перед посевом прокалить петлю до красна над спиртовкой. Из пробирок со смывами петлёй хаотично нанести на застывшую среду смывы. Убрать чашки Петри в термостатический шкаф.

## Посев чистых культур с антибиотиками

Оборудование: чашки Петри; питательная среда; микробиологическая петля; спиртовка; зажигалка; фильтровальная бумага; антибиотики (Супракс, Ципролет, Флуимуцил, Фурацилин и Панцеф)

Ход работы: берём новые чашки Петри, заливаем туда питательную среду и прокалённой петлёй пересаживаем колонии бактерий в чашки. Вырезаем из фильтровальной бумаги кружочки радиусом сантиметр и в центре вырезаем маленький квадратик. Антибиотики растираем в ступке и разводим в воде. Чашку Петри делим на 3 секции (контроль и 2 антибиотика). Эти кружки смачиваем в антибиотиках и раскладываем в секции на чашке. Закрываем и убираем в термостатический шкаф.

## Определение зоны ингибирования

Оборудование: чашки Петри с антибиотиками.

Ход работы: смотрим на чашки Петри в которых посажены чистые культуры с антибиотиками. Оцениваем степень выроста бактерий на контроле и рядом с пропитанными кружками антибиотиками. Отлично со своей задачей справились Супракс и Флуимуцил. Хорошо справились Ципролет и Фурацилин. Вообще не справился Панцеф.

# Заключение

При культивировании бактерий с антибиотическими препаратами (Супракс, Флуимуцил, Ципролет, Фурацилин и Панцеф) лучше всего ингибировали Супракс и Флуимуцил.

Как заключение изучения антибиотикорезистентности могу сказать, что даже изобретая новые антибиотики, со временем бактерии приобретут к ним резистентность, и изучив множество работ различных биологов, смогу поддержать идею создания чего-то совершенно нового, к чему бактерии не будут или не смогут приспособиться.

Рекомендую серьёзно относиться к приёму антибиотических препаратов. Следуйте указаниям врача и не занимайтесь самолечением.

# Список используемой литературы

1. https://nplus1.ru/news/2022/01/24/resistance-deaths «Устойчивость бактерий к антибиотикам назвали третьей причиной смертности в мире»
2. https://yandex.ru/health/turbo/articles?id=3684 «Пенициллин- лекарство, с которого начались антибиотики»
3. https://yandex.ru/health/turbo/articles?id=6883 «Антибиотики и антибиотикорезистентность: от древности до наших дней»
4. https://stolichki.ru/clubs/health/about\_drugs/antibiotiki-v-shage-ot-katastrofy «Антибиотики: как работают, как подбирать»
5. https://www.nkj.ru/archive/articles/24629/ «Почему антибиотики бессильны против вирусов»
6. https://uteka.ru/articles/fakty/prichini-poyavleniya-ustoichivosti-k-antibiotikam/#c «Устойчивость к антибиотикам: причины появления, виды, механизмы, гены»
7. https://euromed.ru/news/antibiotikorezistentnost/ «Антибиотикорезистентность бактерий – проблема, механизмы»