

Державицкий Андрей, Полковников Тимур

учащиеся 8а класса

руководитель: Коротышева Юлия Николаевна

учитель химии

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 250

г. Санкт-Петербург

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ АНТИСЕПТИКОВ НА МИКРОБНУЮ СРЕДУ

Введение.

Актуальность темы: Среди детей много неосед. Дети и подростки часто ранят себе руки, ноги, играя на улице и дома в активные игры. Как быстро и эффективно в домашних условиях залечить рану, предотвратить развитие инфекции, помочь пациенту до приезда врачей? С этим могут справиться антисептики. Необходимо знать какие из них можно смело использовать, не задумываясь о негативных последствиях применения. Ведь правильное и безопасное оказание доврачебной помощи способствует быстрейшему выздоровлению организма и облегчает работу специалистов.

Цель данного проекта: Проследить эффективность действия антисептиков на микробную среду, приготовленную на основе гниения сырого мяса.

Объект исследования: Антисептики: йод, бриллиантовая зелень, перекись водорода, раствор перманганата калия, фурацилин и их действие на микроорганизмы.

Предмет проводимого в рамках проекта исследования: Микробная среда, образованная при гниении мяса в водном растворе.

ГЛАВА I. Антисептики – борцы с микробами.

§1. Что такое антисептики.

Уже в самом названии этих средств (антисептические) кроется принцип их действия – они предотвращают заражение крови или тканей (сепсис) при различных поражениях – ранах, царапинах, порезах, язвах и т.п. Самые простые и известные всем и каждому с детства антисептики – это йод и зеленка. А старейшим обеззараживающим жидкостями считаются уксус и спирт, применявшиеся еще в эпоху Гиппократов. При этом понятие «антисептический» часто объединяют с «дезинфицирующим», поскольку антисептик – общее название для всех обеззараживающих средств. Таким образом, дезинфицирующие средства – это один из видов антисептиков.

Антисептики — противогнилостные средства, предназначенные для предупреждения процессов разложения на поверхности открытых ран, образующихся после больших операций или ушибов, или для задержания уже начавшихся изменений в крови. Антисептики применяются для обработки рук хирургов и медицинского персонала перед контактом с пациентами.

Некоторые антисептики являются действительно гермицидными, способными уничтожать микробов, в то время как другие являются бактериостатическими и только предотвращают или подавляют их рост.

Виды антисептиков: альдегиды, галогеновые, детергенты, окислители, спирты, растительные антисептики.

Некоторые распространенные антисептики: этанол (60-90%), бензалкония хлорид (ВАС), борная кислота, бриллиантовый зеленый 1% раствора в этаноле, хлоргексидина глюконат, перексид водорода 3%, 6% растворы, раствор йода, меркурохром, октенидина дигидрохлорид, соединения фенола (карболовая кислота), полигексанид.

§2. Из истории использования антисептиков.

Особую роль в развитии антисептики в этот период сыграли И. Земмельвейс и Н. И. Пирогов.

Земмельвейс предложил перед внутренним исследованием обрабатывать руки хлорной известью и добился феноменальных результатов. Но заслуги Земмельвейса были оценены лишь через несколько десятков лет, уже после открытий Пастера и Листера, когда соотечественники поставили ему памятник на родине.

Николай Иванович Пирогов не создал цельного учения об антисептике, но он был близок к тому. Н. И. Пирогов применял в отдельных случаях для лечения ран антисептические средства — нитрат серебра, хлорную известь, сульфат цинка, винный и камфорный спирты.

Широкое распространение антисептических хирургических методов последовало после публикации работы Джозефа Листера «Антисептический принцип в хирургической практике» в 1867 году, вдохновленной «микробной теорией гниения» Луи Пастера. В 1865 году он, убедившись в антисептических свойствах карболовой кислоты, которую в 1860 году стал использовать парижский аптекарь Лемер, применил повязку с её раствором в лечении открытого перелома.

Спустя 25 лет, на смену антисептического метода Листера пришёл новый метод — асептический. Результаты его применения оказались настолько впечатляющие, что появились призывы к отказу от антисептики и исключению антисептических средств из хирургической практики.

ГЛАВА II. Эффективность действия антисептиков на микробную среду

§4. Приготовление микробной среды

Из всего перечня антисептиков, в данном проекте интерес вызвали самые распространенные препараты: спиртовой раствор йода, бриллиантовая зелень, перекись водорода, раствор перманганата калия, спиртовой раствор фурацилина. Все используемые антисептики были разделены в проекте на две категории: спиртовые и водные растворы. Интересно было проследить эффективность каждой из этих категорий, зависит ли от растворителя

эффективность антисептика. Естественно мы учитывали тот факт, что этанол является самостоятельным антисептическим средством наружного применения. Спиртовой раствор йода, бриллиантовую зелень, перекись водорода, спиртовой раствор фурацилина для проведения эксперимента приобрели в аптеке. Водный раствор перманганата калия приготовили самостоятельно в школьной лаборатории. Классификация используемых в работе антисептиков с концентрациями их растворов приведена в Приложении.

Для приготовления микробной среды в данном проекте использовался кусок говядины массой 50г. Его необходимо опустить в 100 г воды при температуре 30⁰С на 3-6 часов. Для размножения микробов это самая благоприятная среда. Поскольку скорость размножения микроорганизмов очень большая, то через несколько часов в данной смеси на водной основе их будет миллионы. Это можно пронаблюдать при помощи микроскопа.

Теперь необходимо проверить действие антисептиков на жизнеспособность выращенных нами бактерий. Для этого 2-3 капли жидкости с бактериями нужно перенести на покровное стекло, смешать с 1 каплей антисептика, а затем через микроскоп проследить, сколько вредителей выживет через минуту.

§4.1. Действие раствора бриллиантовой зелени на микробную среду.

Для исследования смешали 3 капли «кровяного бульона» с 1 каплей антисептика на покровном стекле и поместили под микроскоп. Множество мелких темных точек под микроскопом - есть вредные микроорганизмы, но через минуту после добавления антисептика их количество резко уменьшается. Образуются довольно крупные сгустки (ассоциаты) темно-зеленого цвета, между которыми прозрачная жидкость практически не содержащая микроорганизмов. Создается впечатление, что омертвевшие микробы слипаются в крупные ассоциаты. Смесь обеззараживается практически полностью.

Результат примерно 80 % убитых микробов. Точный подсчет произвести оказалось достаточно сложно, поэтому для формирования результатов исследования использовалась примерная визуальная терминология: практически полное обеззараживание - более 80% или 90%, менее или более половины обеззараживания (50%)

§4.2. Действие спиртового раствора йода на микробную среду.

Для данного исследования использовали 5% спиртовой раствор йода, приобретенный в аптеке. При помощи пипетки 1 каплю 5% спиртового раствора йода, смешали с 3 каплями микробной среды и через минуту оценили результат. Выпал коричневый осадок творожистой структуры, которая хорошо просматривается под микроскопом. Осадок распространяется по всей поверхности исследуемой среды. Его достаточно много. Создается впечатление, что все микроорганизмы связаны осадком в твердые крупные компоненты. Отдельные мелкие частички все же просматриваются, но их меньше, чем в случае с бриллиантовой зеленью.

Результат действия йода примерно 90% убитых бактерий.

§4.3. Действие водного раствора перманганата калия на микробную среду.

Результат воздействия 5% водного раствора перманганата калия на бактерии практически такой же, как и у спиртового раствора бриллиантового зеленого. Образовались крупные сгустки темно-малинового цвета, между которыми прозрачная жидкость практически не содержащая микроорганизмов. Омертвевшие микробы слиплись в крупные ассоциаты. Смесь обеззараживается практически полностью, но в меньшей степени, чем в случае йода. Результат примерно 80 % убитых микробов.

§4.4. Действие спиртового раствора фурацилина на микробную среду.

В нашем эксперименте использовался 0,067% спиртовой раствор фурацилина, приобретенный в аптеке. 1 каплю раствора смешали с 3 каплями микробной среды, через минуту оценили результат. Данный антисептик

довольно плохо справился со своей ролью, микроорганизмов достаточно много, осадка, сгустков, ассоциатов нет, цвет жидкости не изменился. Результат воздействия спиртового раствора фурацилина на бактерии: менее 50% уничтоженных микробов. Значит, растворение фурацилина в спирте не усилило действие данного антисептика.

§4.5. Действие перекиси водорода на микробную среду.

Рассмотрим действие перекиси водорода. При смешивании с микробной средой этот антисептик обезвредил примерно половину бактерий (немного лучше, чем фурацилин), жидкость на стекле запенилась. Через минуту выделение газа практически прекратилось. Образовались серого цвета крупные ассоциаты, которые изначально присутствовали в микробной среде виде мелких серого цвета вкраплений. Под микроскопом видны пузырьки выделяющегося газа - кислорода. Попадая на рану, перекись водорода взаимодействует с кровью, в крови содержатся ферменты (органические катализаторы), которые провоцируют процесс распада перекиси водорода на воду и кислород. Выделяющийся газ образует пену. $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

Результат воздействия перекиси водорода: менее 50% микробов.

Заключение.

Данный проект предусматривал изучение некоторых видов антисептиков и их действие на микробную среду в домашних условиях или условиях химической лаборатории. По результатам экспериментальной части проекта мы доказали, что самым мощным антисептиком является йод, он убил больше всего бактерий. Не случайно, в хирургической практике перед операцией кожные покровы обрабатывают раствором йода.

На втором месте по активности оказалась бриллиантовая зелень и водный 5% раствор перманганата калия. Действительно, хирурги перед операцией смазывают ногтевые ложа своих рук бриллиантовой зеленью.

Тот факт, что водный раствор перманганата калия и спиртовой раствор бриллиантовой зелени примерно в одинаковой степени справились с ролью

антисептиков, говорит о том, что растворитель этанол, как самостоятельный антисептик, если и увеличивает действие основного антисептического средства, то в небольшой степени. В данном случае это роли не играет.

Спиртовой раствор фурацилина и перекись водорода оказались не совсем эффективными антисептиками для данной микробной среды, с бактериями справились наполовину.

В данной работе исследования коснулись только самых распространенных антисептиков, наиболее часто используемых в домашних условиях в качестве средств наружного применения. Выбор был сделан не случайно. Часто применение данных препаратов осуществляется детьми в отсутствие родителей, поскольку обработку ссадин и царапин желательно производить сразу после их появления, а если ранка образовалась в результате игры в момент отсутствия родителей, дети должны знать какие антисептики использовать и как они воздействуют на микроорганизмы. Для обеспечения своей безопасности дети и подростки должны быть вооружены знаниями о процессах, происходящих в тканях организма человека. Поэтому данный проект имеет большое практическое значение.

Список используемой литературы

1. Афиногенов Г.Е. Антисептики в хирургии .-Л.:Медицина,1987.-143 с.
2. Крылов Ю.Ф., Бобырев В.М. Фармакология. - М.: ВХНМЦ МЗ РФ, 1999. - 352 с.
3. Мирский М.Б. Хирургия от древности до современности. - М.: Наука, 2002.
4. Прозоровский В.Б. Рассказы о лекарствах. - М.: Медицина, 1986. - 144 с. - (Науч.-попул. мед. лит.).
5. <http://www.dr-click.ru>
6. <http://www.medical-enc.ru>
7. <http://ru.wikipedia.org>