

«Я» – СРЕДА ОБИТАНИЯ

¹Козлова О.А., ²Козлова Е.А.

¹г. Сочи, ЦТРИГО, 4 класс;

²г. Сочи, ЦТРИГО 2 класс

Руководители: Поварнина О.А., г. Сочи, Медицинской диагностический центр «ЭЛИСА»

врач-бактериолог;

Полежаева А.П., г. Сочи, ЦТРИГО, педагог дополнительного образования

Ежедневно люди по всему миру заболевают. Болезни возникают под действием опасных микроорганизмов. Большинство болезней, возможно предотвратить, если соблюдать правила личной и пищевой гигиены должным образом. Но все ли микроорганизмы нам вредят?

Микроорганизмы – это очень маленькие живые существа, настолько маленькие, что их невозможно увидеть невооруженным глазом. Существует три различных вида микроорганизмов: хорошие, плохие и опасные.

Хорошие микроорганизмы полезны. Они:

- участвуют в производстве продуктов и напитков (например, сыра, йогурта, кваса);
- участвуют в производстве лекарственных средств (например, пенициллина);
- помогают кишечнику переваривать пищу.

Плохие микроорганизмы, т.е. микроорганизмы, которые вызывают порчу продуктов питания, как правило, не вызывают болезней, однако из-за них еда плохо пахнет, ужасна на вкус и отвратительна внешне.

Опасные микроорганизмы могут причинить болезнь и даже смерть. Они называются «патогенными». Большинство таких микроорганизмов не меняют облика продуктов.

Микроорганизмы имеются везде, но наиболее часто встречаются:

- в фекалиях;
- в почве и воде;
- на крысах, мышах, насекомых и вредителях;
- на домашних и водных животных, скоте птицах;
- на людях (кишечник, рот, нос, ногти и кожа) [8].

Актуальность выбранной темы обосновывается тем, что чем раньше у ребёнка сформируется осознанная необходимость заботиться о своем здоровье, тем здоровее будет каждый конкретный человек и общество в целом. Большинство школьников очень мало знают о своем теле, об особенностях его строения и функциях, о здоро-

вье как главной ценности человека. Из-за отсутствия элементарных медицинских знаний молодой человек совершает множество ошибок. К сожалению, очень часто эти ошибки становятся роковыми.

Гипотеза: не все микроорганизмы вредны или опасны, некоторые нам просто необходимы!

Цель: изучение наиболее распространенных микроорганизмов, возбудителей инфекций и формирующих защитные функции человека.

Задачи:

- изучить микроорганизмы на нашем теле;
- изучить приемы обращения с лабораторным оборудованием;
- провести исследование, помогает ли мытье рук избавиться полностью от бактерий;
- провести эксперименты: «Жизнь на нашем теле», «*Bacillus subtilis* – изучение вида, антагонизма к *Staphylococcus aureus*, *Candida* и *Proteus*», «Отмоем винограду ручки», «Изучение микроорганизмов, окрашенных по Граму»;
- проанализировать взаимоотношения некоторых организмов;
- изучить методов борьбы с опасными неуязвимыми бактериями;
- предложить некоторые простые правила, которые помогут снизить риск развития инфекции у вас и членов вашей семьи.

1. Что такое микроорганизм?

Микроорганизм – название группы живых организмов, которые слишком малы для того, чтобы быть видимыми невооружённым глазом:

Бактерия – микроорганизм, обитающий в окружающей среде, продуктах питания и на животных. Это самые успешные организмы на Земле. И этим успехом они обязаны своей способностью, к адаптации и распространению. **Бактерии** состоят всего лишь из одной клетки, многие из них могут соединяться друг с другом в цепочки или грозди. Для того чтобы рассмотреть бактерий, понадобится увеличение микроскопа в 400–1000 раз.

Вирусы – особая группа микроорганизмов, не имеющих клеточного строения. Их можно увидеть только с помощью электронного микроскопа.

Грибы – являются особыми растительными организмами, которые не имеют хлорофилла и не синтезируют органические вещества, а нуждаются в готовых органических веществах. Поэтому грибы развиваются на различных субстратах, содержащих питательные вещества.

Дрожжи – одноклеточные неподвижные микроорганизмы. Форма клетки дрожжей бывает чаще круглой или овальной, или похожей на лимон. Клетки дрожжей своим строением похожи на грибы, они также имеют ядро. Размножение дрожжей происходит почкованием, делением или спорами. [6]

Одноклеточные называются простейшими. Каждое такое существо удивительно, ведь оно может перемещается в окружающей среде, добывать себе пищу, размножаться и реагировать на окружающий мир. У многих простейших есть специальные выросты – реснички или жгутики, при помощи которых они двигаются. [4]

Для размножения им требуются: питание; вода; время; тепло.

Мясо, морепродукты, вареный рис, макаронные изделия, молоко, сыр и яйца являются идеальной средой для размножения микроорганизмов.

Одна бактерия может воспроизвести вторую за 20 минут. Чтобы стать вредоносными, некоторым бактериям необходимо размножиться до огромных количеств. Другие бактерии могут вызвать болезнь даже в малых количествах [8].

Микроорганизмы используют кого-то или что-то для своего передвижения. Перенос микроорганизмов с одной поверхности на другую называется «загрязнением». [8]

В организме человека обитают примерно 500 видов известных микроорганизмов, составляющих его нормальную микрофлору. Микроорганизм и его микрофлора в нормальных условиях находятся в состоянии динамического равновесия, которое сложилось в процессе эволюции. Он заселяется микроорганизмами, среди которых доминируют бактерии. Простейшие и вирусы представлены значительно меньшим числом видов. Естественную микрофлору любых биотопов подразделяют на постоянную и случайную. Если постоянная микрофлора содержит представителей, специфичных для данного биотопа, то случайная состоит из особей, занесенных извне. Так кожные покровы наиболее часто контактируют со случайной микрофлорой из окружающей среды [3].

Очень важно изучать бактерии, которые живут на нас и внутри нас. Что бы узнать каково их стабильное состояние. Обычно, патогенами, становятся типичные бактерии,

Ежегодно миллиарды людей испытывают один или более приступов бактериальных заболеваний. Наиболее частые – пищевые отравления.

Распространенные симптомы пищевых болезней: боль в желудке; тошнота; диарея.

Симптомы зависят от причины заболевания. При большинстве пищевых болезней симптомы возникают через 24 -72 часа после потребления продуктов питания. Очень тяжелые заболевания – артрит и неврологические расстройства могут быть вызваны загрязненной пищей.

Как правило, последствия пищевых болезней носят более тяжелый характер и чаще приводят к летальному исходу среди детей, больных, беременных женщин и пожилых людей.

Что делать, если вы заболели.

Если симптомы тяжелые, немедленно обратитесь за медицинской помощью. Постарайтесь соблюдать постельный режим, пить больше жидкости. Помните, пока вы больны и еще 48 часов после того, как закончится проявление симптомов, вы будете заразны и в этот период нужно оградить посторонних людей от общения с вами.

Как не заболеть?

1. Соблюдайте «Важнейшие правила личной гигиены»:

2. Соблюдайте чистоту своего тела (кожи, волос, ногтей, зубов), обуви и одежды, жилища;

3. Ведите здоровый образ жизни;

4. Отделяйте сырые продукты от готовых;

5. Проводите тщательную тепловую обработку продуктов;

6. Храните продукты питания при безопасной температуре; и

7. Используйте чистую воду и пищевое сырье [8].

Известно, что бактерии относятся к микроорганизмам – представителям живого мира, имеющим настолько маленькие размеры, что это делает их невидимыми для невооруженного глаза. Использование микроскопа в какой-то мере решило эту проблему – под определенным увеличением даже самые маленькие бактерии становятся доступными для идентификации и подсчета их количества. Но многие из таких микроорганизмов по виду схожи друг с другом, и различить их посредством визуального сравнения часто становится сложной задачей. Поэтому стало необходимым найти способ, который позволил бы классифи-

цировать бактерии по иным признакам, не только внешним. Таким решением стал метод окрашивания бактерий по Граму. Именно от названия этого лабораторного исследования и произошли термины «грамматрицательный» и «грамположительный».

По строению клеточной стенки все бактерии делятся на два типа: имеющие дополнительную внешнюю мембрану и те, в которых такая мембрана отсутствует.

Соответственно, бактерии, изменившие цвет при первом окрашивании, относятся к грамположительным, а отреагировавшие лишь на контрастное вещество – к грамматрицательным.

Строение клеточной стенки у бактерий имеет не только лабораторное значение. Установлено, что существенная часть микроорганизмов, которые являются для человека патогенными, вызывающими различные заболевания, относятся к грамматрицательным. Кроме того, наличие или отсутствие внешней мембраны определяет чувствительность бактерии к антибиотикам, что имеет критическое значение при лечении инфекций. По результатам анализов на грамматрицательную и грамположительную микрофлору становится возможным сделать правильный выбор антибактериального препарата, который будет максимально эффективен в конкретном случае. [5]

Антибиотики – вещества, избирательно угнетающие жизнедеятельность микроорганизмов. Они вошли в жизнь людей более полувека назад. Благодаря им пневмония, туберкулез, гангрена и другие инфекции перестали быть смертельно опасными для человека. Но даже самые сильные антибиотики не в состоянии уничтожить все болезнетворные бактерии. Природа не терпит пустоты. В борьбе с лекарственными препаратами бактерии «задействовали» природные генетические механизмы формирования устойчивости. В результате появились новые генерации микробов, на которых не действуют даже самые сильные препараты [6].

Что мы можем сделать?

1. Принимайте только те антибиотики, которые назначены дипломированным врачом;

2. Всегда доводите до конца назначенный курс антибиотиков;

3. Никогда не используйте оставшиеся антибиотики;

4. Никогда не делитесь антибиотиками с другими людьми;

5. Предотвращайте инфекции – регулярно мойте руки, избегайте контактов с больными людьми и своевременно вакцинируйтесь.

2. Методы и результаты экспериментов

Откуда берутся болезни? Чем они отличаются? Как лечиться правильно? Почему одни люди болеют долго, а другие быстро выздоравливают? А можно не болеть? Обсуждая эти вопросы с родителями, мы решили обратиться в одну из лабораторий нашего города. Там мы познакомились с врачом-бактериологом Ольгой Александровной. Ольга Александровна нас встретила очень тепло и согласилась нам помочь. В первый день она провела нам экскурсию по диагностической лаборатории.

После изучения лабораторного оборудования нас познакомили с техникой безопасности.

После теории мы перешли к практике, Ольга Александровна провела с нами несколько уроков. Она научила нас пользоваться спиртовой горелкой, предметными стеклами, микробиологической петлей. Дома мы сами смогли сделать «живые» микропрепараты и рассмотреть их в микроскоп. Мы увидели сенную палочку и дрожжи.

Знания и навыки, которые мы приобрели в этой лаборатории положили начало нашей новой научно – исследовательской работе.

2.1. Эксперимент №1. «Жизнь на нашем теле» (прил. 1, с.17)

Кожный покров является наиболее обширной областью человеческого тела, доступной для постоянных контактов с микроорганизмами. Таким образом, в составе микрофлоры кожи представлены как аэробные, так и анаэробные виды. Бактерии питаются секретом сальных желез и выделяют вещества из-за которых происходит сдвиг pH в кислую сторону. Кислая реакция среды представителей нормальной микрофлоры является неблагоприятным фактором для патогенных бактерий, которые на поверхности здоровой кожи быстро погибают (в течение 5 мин) [2].

В школьном медкабинете мы взяли пробы методом отпечатка со ступней, ладоней и волос наших добровольцев. Отвезли пробы в лабораторию и оставили в термостате при температуре 37°C. На следующие сутки зафиксировали первый результат, после чего температуру в термостате снизили до 28°C. На третьи сутки зафиксировали второй результат.

При визуальном изучении образцов первого дня был выявлен «грязный» показатель общим микробным числом у всех детей, кроме ладоней одного. Они были очень чистыми. Возможно, имеет место накопительный эффект и продолжительное действие антибиотиков, которые ребенок принимал за неделю до нашего исследова-

ния, но на его ступнях ОМЧ был «грязным», т.к. полдня ребенок ходил в резиновых сапогах и для роста бактерий были созданы комфортные условия. У одного ребенка на ладонях обнаружена *Escherichiacoli*, в последствии ребенок оказался больным.

На третий день мы оценивали показатели грибы/дрожжи, *Salmonella*. У всех детей было небольшое загрязнение на грибы/дрожжи, кроме ладоней ребенка, после приема антибиотиков, у него результат чистый! Результат для *Salmonella* для всех детей – чисто! Так же на среде для *Salmonellay* двух детей выросла плесень.

2.2. Эксперимент №2. «Bacillus subtilis – изучение вида, антагонизма к Staphylococcus aureus, Candida и Proteus» (прил. 2, с. 20).

Bacillus subtilis – вид грамположительных аэробных почвенных бактерий, одна из самых изученных наукой. Она встречается повсюду – в почве, на растениях, в воде, в воздухе и входит в состав нормальной микрофлоры человека и животных.

100 г сена кипятили в 300 мл воды с добавлением маленького кусочка белого мела в течении 30 мин. полученный отвар разлили в чаши Петри. Убрали в теплое, темное место. Через 4 дня на поверхности отвара появилась пленка бело-серого оттенка – колония *Bacillus subtilis*. Один образец отвезли в лабораторию для окраски по Граму и точной его идентификации.

На питательную среду, разделенную на три сектора, были нанесены три вида микроорганизмов: золотистый стафилококк, гриб Кандида и Протей. К каждому микроорганизму подсадили по капле *Bacillus subtilis* из нашей чаши. Пробу поместили в термостат на сутки при температуре 37°C.

В результате:

- виден четкий антагонизм сенной бациллы к золотистому стафилококку.
- подавление роста грибов Кандида
- в присутствии *Bacillus subtilis* организмы *Proteus* чувствуют себя комфортно, антагонизма не наблюдается.

Одну чашу Петри оставили на 10 дней при комнатной температуре. На 7 день в отваре на территории не захваченной сенной бациллой появилась плесень. За 3 дня наблюдений наблюдается четкий антагонизм колонии *Bacillus subtilis* к плесени. Бациллы подавляли рост плесени, не давая ей разрастаться.

2.3. Эксперимент № 3. «Отмоем винограду ручки». [прил. №3, с. 22]

Наши руки являются одним из главных способов взаимодействия с окружающей

средой. На руках мы переносим инфекционные бактерии или вирусы со всех поверхностей предметов, которые трогали в течение дня. Затем мы касаемся ими своих глаз, носа или рта и вскоре сами становимся зараженными [8].

Правда ли, что мытье рук в течении трех минут не поможет смыть все микроорганизмы с ладоней? Попробуем отмыть с винограда естественную культуру дрожжей. Некоторые виды дрожжей обладают способностью превращать сахар в этиловый спирт и углекислый газ. Этот процесс называется спиртовым брожением и широко используется в пищевой промышленности. Если нам удастся смыть дрожжи с ягод брожения не произойдет.

Снимаем с грозди все виноградины. Делим их пополам. Одну половину складываем в банку, а вторую тщательно моем с средством для мытья фруктов и ягод в течении трех минут. Потом их высушиваем и складываем во вторую банку. Визуально виноград из второй банки выглядит очень чистым по сравнению с виноградом из первой банки, который вообще не мыли. Виноград в каждой банке сильно обминаем, чтобы выделился сок, добавляем пол литра воды. Надеваем на банки по перчатке и оставляем их при комнатной температуре. Наблюдаем.

На четвертый день сработала перчатка на банке с немывтым виноградом! Это говорит о том, что виноградные дрожжи быстро размножились, и выделяя углекислый газ раздули перчатку! Но не стала долго ждать и вторая перчатка. Она сработала через 6 часов после первой перчатки!

2.4. Эксперимент № 4. Изучение микроорганизмов, окрашенных по Граму (прил. 4, с. 25)

В микробиологии метод окраски по Граму приравнивается к сложному. Поэтому сами мазки мы не окрашивали. Мы изучали уже готовые микропрепараты культур бактерий, приготовленные специально для нас.

Грамположительные бактерии хорошо прокрашиваются в фиолетовый или насыщенный синий цвет. Их оболочки лишены дополнительного слоя, противостоящего неблагоприятным условиям. А потому эти бактерии являются подверженными воздействию бактериостатиков и антисептиков.

Грамотрицательные бактерии же, наоборот, почти не образуют соединений с первым красителем, даже в присутствии йода. Именно на их обнаружение направлено использование дополнительного красителя. Под его воздействием у грамотрицательных бактерий появляются красный, розовый или малиновый цвет. Оболочка таких ми-

кроорганизмов является прочной защитой не только от красящих веществ или антибиотиков, но и от желудочного сока, слюны и других организменных жидкостей.

Для ознакомления и изучения нам было предложено несколько готовых образцов микропрепаратов организмов, являющихся частью нашей кишечной микрофлоры. Что бы увидеть окрашенные бактерии нам потребовалось увеличение микроскопа в 1000 раз. Итак, знакомьтесь:

Escherichiacoli – грамтрицательные кишечная палочка. Клетки (визуально меньше *Bacillus subtilis*) не соединены в цепочки, розового цвета. Вид бактерий, включающий в себя патогенные и непатогенные (комменсалы) разновидности. Патогенные разновидности вызывают инфекционные заболевания органов пищеварительного тракта, мочевыделительной системы у человека. Непатогенные разновидности живут в толстом отделе кишечника и выполняют несколько весьма важных функций: защита от патогенных и сдерживание роста условно-патогенных микроорганизмов; синтез витаминов К, В2, В3, В5, В6, В9, В12; расщепляют молочный сахар (лактозу); принимают участие в переваривании белков и углеводов.

Staphylococcus – стафилококки (грамположительные кокки). Клетки фиолетового цвета, соединены в гроздь. Взаимоотношения человека и стафилококков обычно характеризуют как симбиотические, однако при нарушении целостности кожи и слизистых оболочек они проникают в ткани и проявляют патогенные свойства.

Enterococcus – энтерококк. Входит в состав нормальной флоры ротовой полости, кишечника и мочеполовой системы взрослых. Энтерококки – это овальные, грамположительные бактерии, трудно отличимые от стрептококков, бактерии располагаются парами (диплококками) или короткими цепочками, что не характерно для стрептококков. К энтерококковой инфекции предрасполагают пожилой возраст, хронические заболевания, нарушения барьерной функции кожи и слизистых, подавление нормальной микрофлоры антибиотиками.

Candida – дрожжеподобные грибы. Как правило комменсалы, но, определённые виды могут вызывать болезни. Кандиды являются частью нормальной микрофлоры млекопитающих и человека. На микропрепарате четко видны круглые и овальные грамположительные дрожжевые клетки.

Заключение

Проведя целую серию экспериментов по изучению микроорганизмов, мы выясни-

ли, что – микроорганизмы могут быть вредны и опасны, а есть и такие, без которых мы не выживем! Мы больше, чем просто человек. Каждый из нас это собрание различных форм жизни, которые считают нас своим домом. Познакомились и исследовали бактерии имеющих разную форму, размер и патогенность – эксперименты привели нас к следующим выводам:

Одна из самых богатых экосистем нашего организма – это наша кожа. Микробы, живущие на ней, формируют защитную биопленку, как своеобразный невидимый плащ. Но эта жизнь постоянно меняется. Места, которые мы посещаем, люди с которыми общаемся, животные, все это влияет на наших микробов.[9] При ослаблении защитных реакций макроорганизма на коже возрастает количество грамтрицательных бактерий, в частности кишечной палочки (*E.coli*). Плесневые грибы, обнаруженные нами у двух детей, относятся к транзиторной микрофлоре, а значит мы их обнаружили случайно. В целом был получен ожидаемый результат.

Сенная палочка подавляет развитие патогенных и условно-болезнетворных микробов: стафилококков, дрожжей и других [1].

Моя руки с мылом, мы смываем только видимую грязь и некоторое количество микроорганизмов. Но и этого хватает, чтобы сократить возможность инфицирования болезнетворными организмами до минимума! Мытье рук важнейший элемент личной гигиены человека. Чистые руки – здоровый организм.

Сравнивая наши микропрепараты, легко убедиться в том, как сильно отличаются друг от друга микроорганизмы, которых мы не видим невооруженным глазом. Это удивительно! Они отличаются размером, формой, строением, у них разные предпочтения в еде и условиях проживания!

Проведя эксперименты, можем уверенно утверждать, что не все микроорганизмы вредны и опасны, некоторые нам просто необходимы.

Наша гипотеза подтвердилась!

Список литературы

1. Пять важнейших принципов безопасного питания: Пособие. – <http://www.who.int/foodsafety/publications/5keysmanual/ru/>.
2. Мазур О. Невидимый мир, – Латвия: Изд-во «LevenhukPress», 2016.
3. Микрофлора тела человека. – <http://microbiologu.ru/mikroorganizmyi/ekologiya-mikroorganizmov/mikroflora-telacheloveka.html>.
4. Как различить бактерии: грамтрицательные или грамположительные. – <https://probakterii.ru/prokaryotes/species/gramtricatelnye-ili-grampolozhitelnye-bakterii-jeto.html>.

5. Микрофлора тела человека. – <https://farmf.ru/lekcii/mikroflora-tela-cheloveka>.

6. Антибиотики: жизнь продолжается // Наука и жизнь. – <https://www.nkj.ru/archive/articles/6651/>.

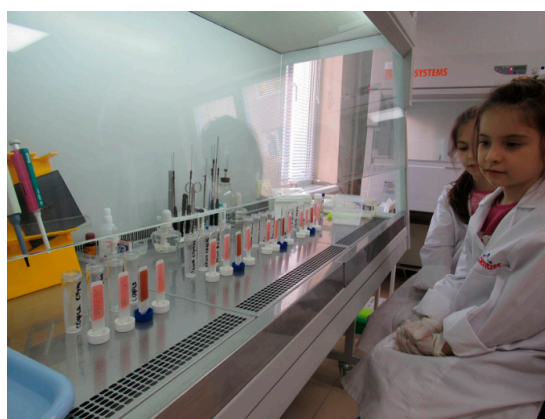
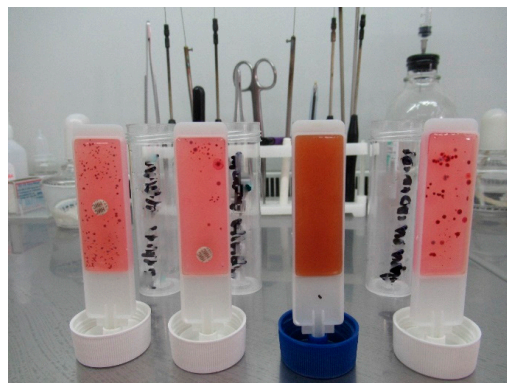
7. Жизнь на нашем теле // Дискавери. – <https://www.youtube.com/watch?v=WDbWP5dkD40&t=1809s>.

8. Сенная бацилла – палочка *Bacillus subtilis*. – <https://probakterii.ru/prokaryotes/species/sennaja-palochka.html>.

9. Гигиена рук – чистые руки и здоровый организм. – <http://globalscience.ru/article/read/20041/>.

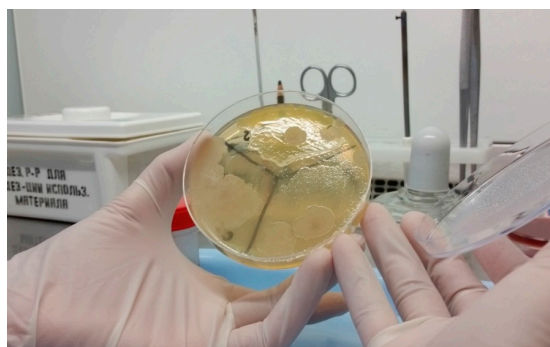
Приложение 1

Жизнь на нашем теле



Приложение 2

«*Bacillus subtilis* – изучение вида, антагонизма к *Staphylococcus aureus*, *Candida* и *Proteus*»





Приложение 3

Отмоем винограду ручки



Приложение 4

Изучение микроорганизмов,
окрашенных по Граму