

**Министерство образования, культуры и науки РК
Управление образования АЦРМО
МОБУ «Троицкая гимназия им. Б.Б. Городовикова»**

Районный конкурс юных исследователей окружающей среды.



Направление: «Микология, микробиология и низшие растения»

Название работы: «Микробиом кожи»

**Работу выполнил(а): Джуджинова Даяна
ученица 8 класса**

**Руководитель: Лиджиева Анна Зулаевна,
учитель биологии**

**Консультант: Босхомджиева Елена Дорджиевна
кандидат ветеринарных наук,**

359180, Республика Калмыкия,

Целинный район, село Троицкое,

ул. Пушкина, 23А

E-mail: tmg_07@mail.ru

с. Троицкое, 2019г.

Содержание

	Введение	
I	Литературный обзор	4
	1.1. Микробиом кожи. Общие представления.	4
	1.2. Микрофлора кожи человека.	5
II	Царство Бактерий.	6
	2.1. Общая характеристика бактерий.	6
	2.2. Влияние бактерий на организм человека	9
	2.3. Микробиом кожи: отклонения от нормы	9
III	Собственные исследования и наблюдения.	
	3.1. Экспериментальное обнаружение бактерий обитающих на коже.	11 11
	3.2. Встреча с кандидатом ветеринарных наук, доцент общей биологии КГУ Босхомджиевой Еленой Дорджиевной.	13
IV	Заключение. Выводы	14
V	Глоссарий	15
VI	Список использованной литературы	15
	Приложение (фотоальбом)	16

Введение

... Мы не одиноки в своем теле. В это сложно поверить, однако любой здоровый человек служит «средой обитания» такого множества бактерий, грибков и других микроорганизмов, что лишь 10% общего количества клеток, насчитываемых в нормально функционирующем организме, являются носителями человеческого генома.

Те, кто интересуется косметикой и уходом за кожей, обычно знают, что кожа – самый большой орган человеческого тела, что ей нужно увлажнение и определенные липиды, а кислотная мантия важна для поддержания здоровья кожи. Микроскопическим же обитателям поверхности кожи достается незаслуженно мало внимания.

Человеческое тело – это целый набор экосистем с самыми различными условиями жизни (влажность, температура, источники пищи, pH), и кожа – не исключение: все эти разнообразные экологические ниши избирательно колонизируются определенными представителями резидентной микрофлоры. Самые сухие участки (тыльная сторона ладоней, предплечья, внутренняя сторона голени) наиболее бедны микроорганизмами, но там же отмечается и наибольшее их разнообразие, что говорит о том, что обитатели этих участков кожи, скорее «пришельцы», нежели постоянные жители. Складки тела и подмышечные впадины – самые влажные участки, там преобладают коринебактерии и стафилококки. И, наконец, жирные участки кожи – преимущественное место обитания малассезий и пропионобактерий, которые расщепляют липиды себума с высвобождением жирных кислот. Потовые и сальные железы и волосяные фолликулы обеспечивают необходимое сочетание влажности и питательных веществ, поэтому именно они являются предпочтительными местами обитания микроорганизмов. Помимо топографических нюансов, на составе микробиома конкретного человека сказываются и «личностные» факторы, как внутренние (пол, генетические и этнические особенности), так и внешние (образ жизни,

гигиена, принимаемые лекарства, экологические особенности места проживания, профессия и т.п.).

Тема: «Микробиом кожи».

Цель: изучить микробиом кожи человека;

Задачи:

1. Изучить биологические особенности бактерий на коже лица учащихся;
2. Провести экспериментальное обнаружение бактерий обитающих на коже;
3. раскрыть их влияние на организм;
4. раскрыть методы профилактики борьбы с бактериями.

Объект исследования: кожа человека.

Методы исследования:

- наблюдение;
- экспериментальное обнаружение бактерий обитающих на коже;
- постановка опыта в лабораторных условиях;
- интервью с врачом-дерматологом;
- фото-видеосъемка.

I. Литературный обзор.

1.1. Микробиом кожи. Общие представления.

Среди нормальной микрофлоры выделяют резидентную (постоянную) и транзиторную (непостоянную) микрофлору, не способную к длительному существованию в организме. Микрофлора кожи - совокупность разных типов микроорганизмов, использующих кожу в качестве среды обитания. Вследствие постоянного контакта с внешней средой кожа чаще всего становится местом обитания транзитных микроорганизмов. Кроме этого, кожа имеет свою собственную, постоянную микрофлору. Кожа повсеместно и довольно обильно заселена бактериями и грибами. Постоянными обитателями кожи являются аэробные и анаэробные, липофильные и нелипофильные бактерии и дрожжеподобные грибы, стрептококки, кишечная палочка и многие другие. Состав микрофлоры кожи зависит от возраста, влажности, температуры, кислотности, профессии, гигиенического содержания кожи. Кожа неравномерно заселена микробами. На поверхности и под первым и вторым слоями ороговевшего эпителия их много. Влажные участки кожи – идеальная экосистема для развития всех видов бактерий. На сухих участках кожи бактериям жить не очень нравится. Для микрофлоры наша кожа является местом проживания и источником питания. А среди непостоянных (транзитных) бывают опасные болезнетворные бактерии, которые подавляются местными *Streptococcus spp.* и *Peptococcus spp.*[5] Ротовая полость так же является удобным местом для развития микроорганизмов. Влажность, обилие питательных веществ, оптимальная температура, слабощелочная реакция среды являются благоприятными факторами для их развития. Видовой состав постоянной микрофлоры полости рта в норме довольно стабилен и включает представителей различных микроорганизмов (бактерии, грибки, простейшие, вирусы и др.). Преобладают бактерии анаэробного типа дыхания - стрептококк, молочнокислые бактерии (лактобациллы), бактероиды, а также актиномицеты. Среди бактерий доминируют стрептококки, составляющие 30-60 % всей микрофлоры

ротоглотки; более того, они выработали определенную «географическую специализацию», например *Streptococcus mitior* тропен к эпителию щек, *Streptococcus salivarius* - к сосочкам языка, а *Streptococcus sanguis* и *Streptococcus mutans* - к поверхности зубов. Самой вредной бактерией в полости рта является *Streptococcus mutans*, вырабатывающий молочную кислоту, колонии которого составляют до 70% всех микроорганизмов зубного налета. Помимо перечисленных видов, в ротовой полости также обитают спирохеты, микоплазмы, разнообразные простейшие. Количество микроорганизмов значительно изменяется в зависимости от слюноотделения, консистенции и характера пищи, а также от гигиенического содержания полости рта. В здоровом организме постоянная микрофлора выполняет функцию биологического барьера, препятствуя размножению патогенных микроорганизмов, поступающих из внешней среды.[2,5] При лечении заболеваний, вызываемых микроорганизмами, широко используются антибиотики, которые уничтожают микробы. Также известно, что они могут вызывать неблагоприятные воздействия в виде аллергических и токсических реакций, грибковых заболеваний и т. д. В это же самое время известен ряд растений, содержащих фитонциды. Люди давно заметили, что некоторые растения обладают антимикробными свойствами. Учёные отметили, что растения, их ткани или особые летучие фракции способны убивать многие микроорганизмы. [4,5]

1.2. Микрофлора кожи человека

Кожа – наружный покров организма человека, защищающий тело от широкого спектра внешних воздействий, участвующий в дыхании. Терморегуляции, обменных и многих других процессах.

Вы себе и представить не можете, какое количество микробов обитает на коже и в теле человека. В основном, они находятся на коже и на слизистых оболочках. Те же самые организмы, что и в окружающей воздушной среде, находятся на коже человека. Как правило, это палочки, кокки и грибки.[2,5]

Наша кожа, в связи с её постоянным контактом с внешней средой, становится местом обитания для огромного количества транзиторных микроорганизмов. Кроме этого, кожа имеет свою собственную, постоянную и хорошо изученную микрофлору. Её состав различается в разных анатомических зонах в зависимости от содержания кислорода в окружающей бактерии среде (аэробы — анаэробы) и близости к слизистым оболочкам (рот, нос), особенностей секреции и даже одежды человека. Особенно обильно заселены микроорганизмами те области кожных покровов, которые защищены от действия света и высыхания: подмышечные впадины, межпальцевые промежутки, паховые складки. В составе микрофлоры кожи и слизистых оболочек присутствуют: стафилококки, стрептококки, энтеробактерии, микрококки и т.д. Например, золотистый стафилококк. Эту бактерию можно подхватить где угодно – в больницах, детском саду, школе, спортзале, магазине, других общественных местах. Микробы стрептококки и стафилококки всегда находятся на поверхности кожного покрова человека. В норме, то есть когда иммунитет сдерживает их размножение, эти бактерии не активны и не раздражают организм. Однако, под воздействием определенных условий бактерии начинают очень быстро размножаться. Такое явление может иметь место при условии утраты кожей своих защитных свойств. Например, механической травмой может быть нарушена целостность кожного покрова, а организм остается беззащитен перед атакой микробов из окружающей среды.[6]

II. Царство Бактерий.

2.1. Общая характеристика бактерий.

Бактерии - это надцарство безъядерных микроорганизмов, у них нет четкой ядерной мембраны. Бактериальная клетка окружена плотной оболочкой, благодаря которой они сохраняют постоянную форму. В настоящее время описано около десяти тысяч видов бактерий. Бактерии бывают трех типов: патогенные, непатогенные.

Патогенные бактерии - это бактерии вызывающие болезни человека, животных и растений. Многие патогенные бактерии образуют скопление в организме в виде биоплёнок.

Кокки – это бактерии шаровидной формы. Распространены очень широко. В зависимости от расположения клеток по отношению друг к другу различают группы: микрококки, стрептококки, сарцины, тетракокки, диплококки, стафилококки. Спор не образуют. Большинство кокков, обитающих в почве, воде, воздухе, инертны в обычных условиях. Патогенные виды вызывают воспаления и гнойные заболевания.

Бациллы – род грамположительных палочковидных бактерий, образующих внутриклеточные споры. Большинство бацилл - сапрофиты. Некоторые бациллы вызывают болезни животных и человека.

Спириллы – род грамотрицательных бактерии, имеющие форму спирально извитых палочек. Подвижны. Спор не образуют. Некоторые патогенны. Обитают обычно в соленых и пресных водоемах.

Вибрионы – род грамотрицательные, изогнутые в виде запятой палочки, способны к быстрым колебательным движениям (отсюда название). Обитают в водоемах, почве, содержимом кишечника. Патогенные виды вибрионов вызывают холеру у человека и вибрион у животных.

Непатогенные бактерии - это бактерии нормальной микрофлоры организма, не вызывающие развитие заболеваний, а часто помогающие организму (лактобактерии, бифидумбактерии, энтерококки, кишечная палочка и др.). Например, отдельные непатогенные бактерии, живущие на коже и в кишечнике человека, приносят пользу животному организму, поскольку способны вытеснять любую инфекцию с занятого ими участка поверхности. Биопрепараты из живых непатогенных бактерий (эубиотики) используются для профилактики и лечения дисбактериоза. Однако при определенных состояниях некоторые бактерии, считающиеся не болезнетворными, могут стать патогенными.[1,3]

2.2. Влияние бактерий на организм человека

В норме кожа человека заселена огромным количеством бактерий, мирно сосуществующих на ее поверхности или в волосяных фолликулах.

Однако кожа обладает определенными свойствами, защищающими ее от инфицирования бактериями. К ним относятся плотный и сухой ороговевший слой, практически непроницаемый для микроорганизмов, и клейкое межклеточное вещество — сложная смесь липидов, плотно соединяющая клетки слоя и также защищающая кожу, закупоривая вход в волосяные фолликулы.

Другие факторы, останавливающие проникновение патогенных микроорганизмов, включают постоянное обновление клеток кожи, кислое значение среды, наличие иммуноглобулинов в составе пота и различные виды кожной флоры.[3]

Кожные инфекции, как правило, развиваются только тогда, когда травма, избыточная гидратация или воспалительные заболевания кожи нарушают эти защитные свойства. Организмы, вызывающие кожные инфекции, могут быть частью постоянной кожной флоры или ближайших слизистых оболочек или происходить из внешних источников, таких как другой человек, окружающая среда или зараженные объекты. Приведу примеры отрицательного влияния бактерий на кожу человека.

Гнойники на коже – это воспалительные элементы, образующиеся на кожном покрове человека. При развитии и созревании воспалений образуется гной. Причиной образования гнойников на коже являются специфические болезнетворные микроорганизмы, которые в процессе своей жизнедеятельности вырабатывают гной. К таким патологическим бактериям следует относить стафилококки и стрептококки, которые могут населять кожный покров и слизистые оболочки ротовой полости. Микробы также могут обнаруживаться в почве, воде и воздухе. Возбудители гнойников на коже имеют различное строение и по-разному выглядят на предметном стекле микроскопа.

Кожа вырабатывает около 500 мл пота в день. Сам пот не имеет запаха, и именно благодаря бактериям появляется запах тела. Наша кожа – это микромир, в котором живёт больше 1000 видов бактерий и около 1-го миллиарда отдельных бактерий.

Здоровая кожа характеризуется тем, что способна своими силами бороться с патогенными микроорганизмами, которые проникают на ее поверхность. Такая способность кожи объясняется несколькими моментами, в частности, химическим составом кожи. Органические кислотные соединения, входящие в структуру кожного покрова, кожное сало и другие составляющие кожи преграждают болезнетворным микробам путь к размножению. Особенность кожи, состоящая в самоочищении, реализуется за счет комбинации воздействия органических кислот, возможности обновляться и солнечного света, воздействующего на кожу. Причины, провоцирующие развитие гнойников на коже, запах пота, многочисленны и разнообразны. Они могут быть как человеческого происхождения, то есть развиваться из организма самого человека, а могут быть обусловлены негативным воздействием окружающей среды.[1,2]

Вывод: так или иначе, по причине воздействия тех и других факторов кожа утрачивает способность противостоять болезнетворным бактериям. Чистая кожа гораздо эффективнее справляется с атакой вредных микроорганизмов, а грязная имеет заметно сниженный иммунитет. Следует иметь в виду, что загрязнение кожного покрова случается очень быстро, в частности, если человек постоянно соприкасается с загрязняющими факторами, например, на рабочем месте. Даже такие простые бытовые процедуры, как нерегулярная замена постельного или нижнего белья может привести к ослаблению защитной функции кожи, к образованию на ней гнойников, фурункулов и других заболеваний кожного покрова.

2.3. Микробиом кожи: отклонения от нормы

Будучи динамической системой, микробиом кожи постоянно меняется в определенных пределах, которые считаются нормой. К сожалению, некоторые факторы могут вызвать изменения баланса, которые могут

впоследствии вылиться в нарушения или даже болезнь. Обычно это происходит в результате нарушения барьерной функции кожи, физического повреждения кожных покровов, чрезмерного увлечения гигиеной, применения антибиотиков, часто на фоне ослабленного иммунитета. При ряде заболеваний микробиом кожи имеет состав, отличный от характерного для здоровой кожи.[6]

Атопический дерматит характеризуется нарушением барьерной функции кожи на фоне дисбиоза с преимущественной колонизацией кожи золотистым стафилококком; разнообразие видов бактерий тоже меньше, чем характерно для здоровой кожи. Сейчас достоверно установлена корреляция между степенью тяжести заболевания и снижением бактериального разнообразия микробиома. Соответственно, применение антибиотиков широкого спектра действия может усугубить проявления болезни, уменьшая разнообразие микроорганизмов в составе микробиома.

Псориаз, еще одно воспалительное кожное заболевание, характеризуется локализацией на сухих участках кожи, на которых и общее количество микроорганизмов меньше, но видовое разнообразие больше. В настоящее время все еще неясно, играет ли кожный микробиом активную роль в патогенезе и развитии псориаза, либо он только откликается на изменение кожного иммунитета, но различия в составе микробиомов здоровой кожи и кожи, пораженной псориазом, очевидны и несомненны.

Чаще всего с изменениями бактериальной флоры кожи ассоциируют *акне*, точнее – обыкновенное акне (*acnevulgaris*). Наряду с аномальной секрецией себума, воспалением и другими признаками, это заболевание характеризуется преобладанием определенного вида пропионобактерий. Однако недавние исследования методом геномного секвенирования показали, что реальная картина не так проста. *Пропионобактерии* - комменсальный микроорганизм, присутствующий как на коже с активными высыпаниями, так и на здоровой коже примерно в одинаковых количествах, но штаммы этих микроорганизмов различны, что

позволяет сделать вывод о важной роли именно определенных штаммов *пропионобактерии* в патогенезе акне.

Таким образом, микробное «население» кожи чутко реагирует на различные факторы, связанные с окружающей средой, приемом лекарств, состоянием здоровья, питанием, повседневными привычками. Количественный и качественный состав микробиома при этом может изменяться. Обратная ситуация, когда манипулирование микробным сообществом с целью увеличения доли благоприятных микроорганизмов в ущерб патогенам, нацеленное на оздоровление – момент несколько более спорный, но разумные основания для этого есть, как есть и положительные результаты.[2,5]

Изменить микробиом кожи можно различными способами. Обычная стратегия – назначение пробиотиков и пребиотиков. Этот подход показал свою эффективность в отношении других органов и систем – например, при инфекционных и воспалительных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, как в качестве лечения, так и в качестве профилактики. Преимущество про- и пребиотиков состоит в их безопасности, отсутствии нежелательных побочных эффектов, а также в том, что они полезны и для больного человека, и для здорового. Следует сказать, что на состояние кожи влияет как системное, так и наружное применение таких препаратов. По сравнению с желудочно-кишечным трактом, модулирование микробиома кожи потенциально проще и безопаснее, его легко отслеживать и документировать изменения, окончание лечения и побочные эффекты. Все это послужило основанием для создания про- и пребиотической косметики, причем последняя даже более популярна: пребиотики как сырье для косметики несколько предпочтительней ввиду высокой стабильности и отсутствия проблем совместимости с другими ингредиентами.

III. Собственные исследования и наблюдения.

3.1. Экспериментальное обнаружение бактерий обитающих на коже;

В добровольном исследовании приняли учащиеся 8 класса (мальчики и девочки).

***Цель исследования:** изучить бактерии, находящиеся на коже рук мальчиков и девочек, а также сравнить полученные результаты и сделать выводы.

Оборудование: стерильные чашки Петри; твёрдая питательная среда; микроскоп; предметные и покровные стёкла; ватные палочки.

Методика исследования: применён метод переноса бактерий на чашку Петри с кожи рук человека (с ладоней и предплечья).

В лабораторных условиях в кабинете биологии были проведены следующие исследования: С помощью обычных ватных палочек были взяты пробы с тестируемых поверхностей. Проведя палочкой по поверхности лица, ладоней и предплечья взяты образцы микрофлоры, затем проведя тем же концом палочки по поверхности питательной среды. Каждую чашку Петри подписываем, помещаем на 10 дней в теплое и темное место с температурой 27-30°C. Через несколько дней записываем результаты опыта.

Результаты подсчётов представлены в таблице №1.

Показатели	Мальчики	Девочки
Количество детей	5	5
Абсолютно число колоний на лице	15	11
Абсолютно число колоний на ладони	57	17
Абсолютно число колоний на предплечье	31	19
Всего колоний	103	49

Результаты исследования: число микроорганизмов (бактерий) на кожи рук мальчиков в 2,5 раза выше, чем у девочек этого возраста.

У мальчиков и девочек выявлены кокковые формы бактерий на ладонях и на коже предплечья. Кокки – шаровидные бактерии. Наиболее известны их представители стафилококки и стрептококки. Кожа -

естественная среда обитания стафилококков. Приблизительно 20% бактерий обитает на кожных покровах. На коже рук испытуемых обнаружены колонии золотистого стафилококка.

Стафилококки это бактерии небольших размеров округлой формы. Питаются стафилококки в основном разлагающейся пищей, а также отмирающими тканями организма. На коже и слизистых человека расположено огромное количество стафилококков, однако если человек здоров, а его кожа и слизистые оболочки не повреждены, эти микробы не вызывают никаких болезней. Их агрессивные свойства появляются только в условиях ослабленного организма или если на коже или слизистых оболочках есть повреждения. Стрептококки не обнаружены.[4]

У мальчиков больше бактерий на коже рук это связано с тем, что травмирование кожи рук выше, чем у девочек, а малейшие повреждения кожи достаточны для того, чтобы открыть ворота стафилококковой инфекции. Также мальчики хуже соблюдают гигиенические нормы.

Вывод: метод отпечатков на чашки Петри позволяет наглядно показать и изучить бактерии, обитающие на коже рук человека. Количество и характер бактерий, живущих на коже человека, зависит от состояния организма и факторов внешней и внутренней среды, которые оказывают непосредственное влияние на состояние кожи.

3.2. Встреча с кандидатом ветеринарных наук, доцент общей биологии КГУ Босхамджиевой Еленой Дорджиевной.

Работа над темой «Микробиом кожи» направила нас в Калмыцкий Государственный Университет на кафедру «Микробиология». Босхамджиева Елена Дорджиевна проконсультировала нас и рассказала о бактериях, которые населяют кожу человека. В составе микрофлоры кожи и слизистых оболочек присутствуют: стафилококки, стрептококки, энтеробактерии, микрококки. Например, золотистый стафилококк. Эту бактерию можно подхватить где угодно – в больницах, детском саду, школе, спортзале, магазине, других общественных местах. Микробы стрептококки и стафилококки всегда находятся на поверхности кожного покрова

человека. В норме, то есть когда иммунитет сдерживает их размножение, эти бактерии не активны и не раздражают организм. Однако, под воздействием определенных условий бактерии начинают очень быстро размножаться. Такое явление может иметь место при условии утраты кожей своих защитных свойств. Например, механической травмой может быть нарушена целостность кожного покрова, а организм остается беззащитен перед атакой микробов из окружающей среды.

Далее была встреча с **врачом дерматологом-косметологом Сидоровой Ольгой Юрьевной**, которая рассказала, какими современными методами можно исследовать кожу человека.

1. Дерматоскопия является неинвазивной методикой для оценки морфологических особенностей кожных поражений. Используется для диагностики рака кожи, себорейного кератоза, солнечного лентиго, невусов, меланомы. Дерматоскоп оценивает уровень пигментированности кожи, ее структурный рисунок, границы поражения и симметрию. Дерматоскоп также применяется для оценки состояния кожи при акне.
2. Ультрафиолетовое (УФ) излучение широко используется в дерматологии при диагностике некоторых расстройств, связанных с пигментацией кожи. УФ-лампы, как правило, излучают световой спектр от 300 до 400 нм. Меланин в эпидермисе поглощается светом.
3. Лампа Вуда (360 нм) является полезным инструментом для оценки пациентов с мелазмом. Если в коже присутствует эпидермальный компонент, гиперпигментированные области будут выглядеть темнее, чем эпидермис. У пациентов с витилиго, наоборот, гипопигментированные пятна загораются при освещении, что указывает на отсутствие меланина.

IV. Заключение

На основании вышеизложенных исследований можно сделать следующие **выводы**:

Впоследствии проведенных нами собственных исследований мы изучили биологические особенности бактерий на коже лица учащихся и провели экспериментальное обнаружение бактерий обитающих на коже человека. 20% бактерий стрептококков и стафилококков обитают на кожных покровах, однако если человек здоров, а его слизистые оболочки не повреждены, эти микробы не вызывают никаких болезней Их агрессивные свойства появляются только в условиях ослабленного организма или если на коже или слизистых оболочках есть повреждения. Мытье рук перед едой, после посещения туалета и после прихода с улицы должны стать обязательными условиями личной гигиены. Использование средств гигиены значительно уменьшает количество микроорганизмов на поверхности кожи человека. Согласно литературным источникам во время мытья кожи удаляется до 1,5 млрд. микробов с ее поверхности.

Поэтому соблюдение правил личной гигиены, у каждого человека это должно стать его осознанной потребностью.

V. Список использованной литературы.

1. Брехман И. И. Валеология – наука о здоровье. М.: 1990.
2. Бухар М.И. Популярно о Микробиологии;Изд-во. «Знание» Москва 1989
- 3.Покровский В. И. Популярная медицинская энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1991.;
- 4.Пономарёва И.Н., Корнилова О.А. Биология 6 класс. М.: Вентана-Граф, 2011.;
- 5.Фролов М. Ю. Помоги себе сам человек. Донецк: «Донеччина» , 2004.;
- 6.Энциклопедия домашней медицины. М.: ЗАО Издательство Центрполиграф: СПб: Колита-2, 2002.;

VI. Глоссарий.

1. **коринебактерии** - грамположительные палочковидные микроорганизмы, широко распространенные в природе и обитающие в человеческом организме.

2. **малассезия** - так называется типичный представитель естественной грибковой микрофлоры человека, обитающий практически у каждого и не представляющий никакой опасности для здоровья в обычных условиях жизни.

3. **пропионобактерии** - род грамположительных факультативных анаэробных неподвижных бактерий, синтезирующих в процессе метаболизма пропионовую кислоту, обычно имеют вид острых палочек размером 0,5-0,8 на 1,0-1,5 мкм. Реже, в зависимости от условий и цикла развития — кокковидной, изогнутой или булавовидной.

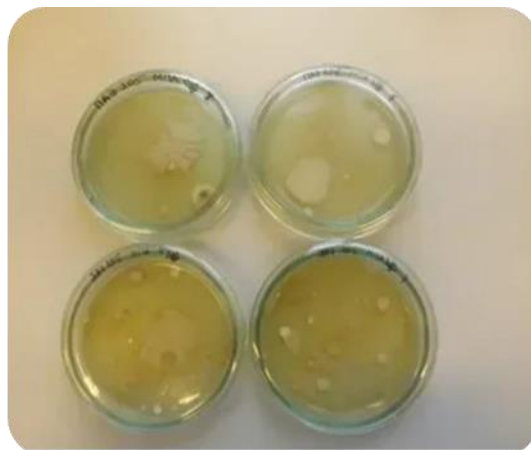
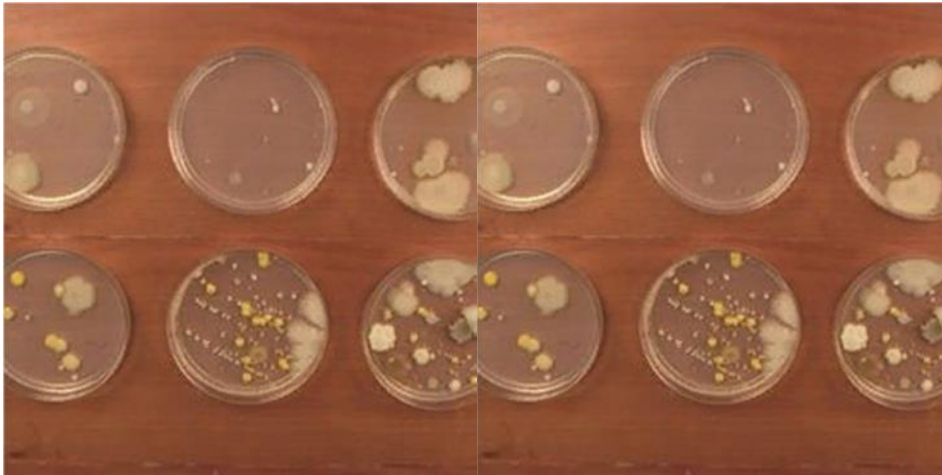
4. **пробиотики** - это живые микроорганизмы, восстанавливающие микрофлору кишечника после приема антибиотиков, устраняющие дисбактериоз, стимулирующие работу ЖКТ, укрепляющие иммунитет.

5. **пребиотики** - это компоненты пищи, которые не перевариваются и не усваиваются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта, но ферментируются микрофлорой толстого кишечника человека и стимулируют её рост и жизнедеятельность.

6. **себум** (кожное сало) - секрет, выделяемый сальными железами. В состав входят жирные кислоты и эфиры.

VII. Приложение.

Посев культуры микроорганизмов.



стафилококки



Сбор материала.



Учащиеся 8 «а» класса.

Внеурочное занятие «Мир вокруг нас»





Чашка №1
без мыла



Чашка №2
после мытья рук

Внеурочное занятие «Мир вокруг нас»