

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА (КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии
Кафедра биологии, химии и экологии

ЗУБАЙДОВ РУСЛАН КАРОМОВИЧ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ИЗУЧЕНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ ГРИБОВ ЧЕЛОВЕКА,
ОБУЧАЮЩИМИСЯ 8 КЛАССА**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы
Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

док. биол. наук, профессор Антипова Е.М.

Научный руководитель

д.б.н., профессор Тупицына Н.Н.

Дата защиты

Обучающийся

Зубайдов Р.К.

Оценка _____

Красноярск 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАЗИТАРНЫХ ГРИБОВ ЧЕЛОВЕКА (ПО ПЛАНУ)	5
1.1 Систематика паразитарных грибов человека.....	5
1.2 Морфологическое описание и жизненный цикл паразитарных грибов ..	9
1.3 Заболевания, вызываемые паразитарными грибами человека	20
1.4 Лечение заболеваний.....	26
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА И ПРОВЕДЕНИЕ УРОКА В РАЗДЕЛЕ «ЧЕЛОВЕК И ЗДОРОВЬЕ» В 8 КЛАССЕ	32
2.1 Виды паразитарных грибов, предлагаемых к изучению.....	32
2.2 План урока	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	48

ВВЕДЕНИЕ

Грибы представляют одну из самых многочисленных и филогенетически самостоятельных групп организмов, уступающую по численности лишь насекомым и составляющую в почве до 90 % биомассы всех микроорганизмов и беспозвоночных животных. По различным оценкам общее количество уже известных грибов варьирует от 69 до 72 тыс. видов [1]. При этом по современным данным к перечню уже известных грибов ежегодно добавляется около 1500 вновь открытых видов, а общее ожидаемое их количество в биосфере ориентировочно достигает 1,5 млн.

По современным палеонтологическим данным возраст грибов насчитывает не менее миллиарда лет. Хотя по новейшим данным сравнительной геномики предполагается, что линия грибов отделилась от простейших еще раньше – около полутора миллиардов лет назад, а разделение на высшие и низшие грибы произошло не позже, чем миллиард лет назад. Первые окаменевшие отпечатки в виде крупных клеток с хвостами, а также нитевидные образования грибов рода *Phycomyces* обнаружены в отложениях на границе мезо– и неопротерозоя, датируемых возрастом 1000–1030 млн лет. Окаменевшие фрагменты грибов родов *Artcasellularia* и *Glomovertella* встречаются в позднем протерозое 900–570 млн лет назад [2].

Изучение представителей царства Грибов является неотъемлемой частью биологии. Для обучающихся должно быть сформировано представление не только об их строении, систематике, способах размножения, но также о широких экологических нишах, которые они занимают.

Из значительного количества грибов в мире, паразитировать на человеке могут всего около 100 видов [3]. При этом спектр отрицательных воздействий на человека заключается от местных поражений до системных (всех органов).

И в связи с этим, для учеников старшей школы будет познавательным введение в урок информации о грибах, которые могут паразитировать на человеке и вызывать различные заболевания, что обуславливает актуальность данной работы.

В связи с этим, цель работы – изучение грибов – паразитов человека.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить теоретические основы систематики паразитарных грибов человека;
- рассмотреть морфологическое описание и жизненный цикл основных представителей;
- выявить основные заболевания, вызываемыми этими грибами и принципы их лечения;
- разработать и провести урок по грибам–паразитам в рамках раздела «Человек и его здоровье» в курсе «Человек» 8 классе, и провести его оценку и анализ.

Объект исследования – грибы–паразиты человека.

Предмет исследования – грибы–паразиты человека.

Гипотеза: мы предполагаем, что проведение урока о грибах–паразитах в рамках раздела «Человек и его здоровье» в 8 классе, позволит сформировать у обучающихся представление не только об экологическом разнообразии грибов, но и о здоровье человека, а также даст им возможность более пристального соблюдения правил гигиены и сформирует основные принципы заботы о своем здоровье.

Работа состоит из введения, двух глав (теоретическая и практическая), заключения, списка литературы и приложений. Общий объем работы – 51 страница.

ГЛАВА 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАЗИТАРНЫХ ГРИБОВ ЧЕЛОВЕКА (ПО ПЛАНУ)

1.1 Систематика паразитарных грибов человека

Вопросы систематики грибов волновали ученых еще с древних времен. Первой попыткой осуществить классификацию грибов, определить их систематическое положение в общей систематике живых организмов были сделаны в IV веке до н. э. Определением систематического положения грибов занимался древнегреческий учёный Теофраст [4].

Позднее, временные рамки датируются уже I веком н. э., натуралист Плиний Старший (Гай Плиний Секунд), который был выходцем из Древнего Рима, также предпринимал попытки систематизировать положение грибов.

Но при этом, таксономическое положение грибов оставалось не определенным еще на протяжении двух десятков веков.

В 1718 году, смотритель и демонстратор парижского ботанического сада Себастьян Вайян, отчаявшись найти логическое объяснение систематическому положению грибов, назвал их «дьявольское произведение, нарушающее общую гармонию природы». Ему также принадлежат слова: «грибы созданы лукавым только для того, чтобы смущать самых талантливых исследователей и приводить в отчаяние ботаников» [4].

Трудности, которые испытывали ученые при попытках систематизировать грибы, были присущи и Карлу Линнею при создании своей «Системы природы». Ему принадлежит идея разделения всех живых существ, имеющих в природе, на царства камней, животных и растений. Но при этом он также не смог определить грибам место в живой природе [2].

И этому есть объяснения. Для грибов характерным является их схожесть как с животными, так и с растениями. Они являются обитателями постоянного субстрата, передвижение в пространстве отсутствует. Схожесть с растениями им также придает наличие клеточной стенки, тело гриба

представлено мицелием, которое в свою очередь состоит из гифов в вегетативном состоянии, питание грибов происходит за счет абсорбции из раствора, где растворены основные питательные вещества, необходимые для метаболизма грибов.

Но при этом, как и животные, грибы запасают гликоген, способны к образованию мочевины в процессе метаболических превращений, имеется хитин, который распространен в клеточных стенках грибов, питание осуществляется за счет уже готовых питательных веществ.

И только в середине XIX века в попытках систематизировать грибы наметился прогресс.

Эрнстом Геккелем впервые было определено место грибов в системе живых организмов. Он выделил грибы в новое царство, наравне с бактериями, водорослями и одноклеточными животными – царство Протистов или простейших [4].

В 1969 году Р. Г. Виттейкер усовершенствовал систематику живого мира, введя в нее уже пять царств. Именно данный ученый выделил грибы в отдельное царство из царства растений. В основе этого выделения лежал способ питания, характерный для грибов – осмотрофный или микотрофный.

В дальнейшем, систематика живых организмов была усовершенствована путем введения трех доменов – архей, бактерий и эукариот, которая в свою очередь имеет деление на 30 субдоменов и царств, основана на различиях в высококонсервативной рибосомной РНК (рРНК), состоящей из 1600 нуклеотидов 16S рРНК прокариот и состоящей приблизительно из 2500 нуклеотидов 18S рРНК эукариот. Но и такой принцип систематики выделяет грибы в отдельное царство на основе специфического строения рРНК.

В современной науке недавно была введена новая система живых организмов А. Б. Шипунова. Значительная часть признаков Грибов не является только им присущим, характерным признаком, аналогичные признаки могут быть и у представителей простейших: хитин и способность

расти неограниченно также мы можем встретить у красных водорослей, осмотрфно питаются некоторые представители почвенных простейших, РНК грибов имеет черты сходства с РНК водорослей (красных и зеленых), а также с низшими животными. И, как считает данный исследователь, нет особых причин для выделения грибов в отдельное царство. А по сути, они являются представителями простейших. Данная систематика не нашла широких откликов у естественно–научного сообщества, но она имеет место быть [5].

Особый тип питания, присущий грибам – питание уже готовыми питательными веществами из окружающей среды. Они не способны усваивать углерод посредством фотосинтеза из неорганических соединений, или, как животные, получать углерод из других организмов или продуктов их метаболизма [6].

Грибы – гетеротрофные, как и животные, не обладающие способностью синтезировать жизненно важные соединения, а получают их из окружающей среды. В настоящее время принято относить грибы к гетеротрофным эукариотическим организмам, но обладающим осмотрфным способом питания, обеспечивающим поглощение необходимых питательных веществ из окружающей среды всей поверхностью [7].

Еще одной особенностью грибов является их приспособленность ферментного аппарата к расщеплению углеводов, что обуславливает возможность большинства из них к паразитическому образу жизни, к симбиозу за счет осмотрфного питания, прежде всего, клеточным соком или гидролизированными растительными тканями [8, 9].

Таким образом, среди представителей Царства Грибов есть виды, которые являются свободноживущими, есть виды, способные к симбиотическим отношениям, а есть паразитирующие виды [10]. Среди грибов широко распространены паразиты животных, растений и человека [11, 12].

На рисунке 1 представлена систематика грибов в том виде, в котором ее используют сегодня.

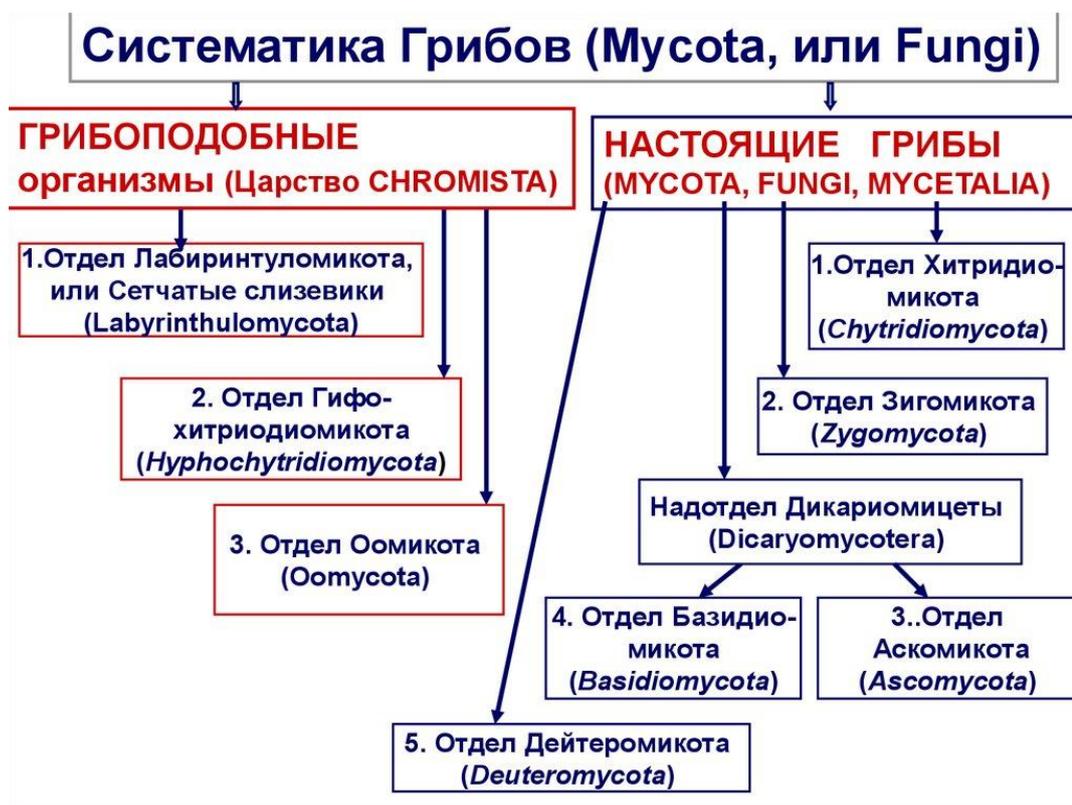


Рисунок 1 – Систематика грибов [1]

Изучение видов грибов – паразитов человека – показало, что большинство из них принадлежат к Отделу Аскомикоты (*Ascomycota*) [1].

Аскомицеты (*Ascomycota*) – один из самых крупных объединений грибов. Включает около 30000 видов. Для аскомицетов или сумчатых грибов характерен многоклеточный (септированный) мицелий. В состав клеточной стенки входят полисахариды, хитин, бета–глюкокан. Основной признак грибов типа – формирование в результате полового процесса асков (сумок) с аскоспорами (сумкоспорами) [6].

Аскомицеты (*Ascomycota*) и Базидиомикота (*Basidiomycota*) на основании формирования при половом размножении дикариона (ассоциации двух ядер ($n+n$)) объединяют в общую группу Дикариомицеты.

Четко отмечено, в отдельных таксонах различных рангов наблюдается тенденция либо к усовершенствованию в ходе эволюции половых спороношений при подавлении или отсутствии бесполого размножения, либо к усовершенствованию бесполого размножения при подавлении полового

размножения. Во втором варианте гриб представлен только вегетативными структурами (чаще всего мицелием) и бесполовыми спороношениями, которые затрудняют точное определение его таксономического положения. Это создает затруднения для систематики и диагностики.

Точное систематическое положение видов, известных только в анаморфной стадии, выяснить часто невозможно. Одновременно не представляется возможным во многих случаях установить родственные связи между бесполом и половым спороношением. Эта ситуация привела к возникновению особых правил номенклатуры, то есть присвоения и использования видовых названий.

Виды, имеющие два и более типов спороношения, в частности, представители рода *Claviceps*, называют плеоморфными. Бесполое спороношение и другие бесполое структуры, например, склероции – анаморфы, половые спороношения – телеоморфы, а всю совокупность стадий развития – голоморфа [6].

Каждая стадия может иметь свое собственное название. Название как телеоморфы, так анаморфы в настоящее время может распространяться на все стадии (голоморфу). Для некоторых видов название анаморфы не распространяется на телеоморфу и голоморфу. В частности, аскомицет *Eurotium herbariorum* имеет конидиальную стадию – *Aspergillus glaucus*. В данном случае можно говорить о конидиеносцах и конидиях *Eurotium herbariorum*, но нельзя называть плодовые тела и аски – *Aspergillus glaucus* [7].

1.2 Морфологическое описание и жизненный цикл паразитарных грибов

Большинство паразитических грибов человека относятся к аскомицетам. Ниже представлено морфологическое описание и их жизненный цикл.

Тип *Ascomycota* характеризуется образованием аск – мешковидной структуры, содержащей гаплоидные аскоспоры. Нитчатые аскомицеты продуцируют гифы, разделенные перфорированными перегородками, что позволяет перетекать цитоплазме из одной клетки в другую. Конидии и аски, которые используются соответственно для бесполого и полового размножения, обычно отделены от вегетативных гифов септированными (неперфорированными) перегородками [7].

Бесполое размножение является частым и включает в себя производство конидиеносцев, которые высвобождают гаплоидные конидиоспоры. Половое размножение начинается с развития специальных гифов от одного из двух типов спаривающихся штаммов. «Мужской» штамм продуцирует антеридиум, а «женский» штамм развивает аскогониум. При оплодотворении антеридий и аскогоний объединяются в плазмोगамии, без ядерного синтеза. Из этого возникают особые дикариотические аскогенные (аско–продуцирующие) гифы – дикарион, в котором каждая клетка имеет пары ядер: одно из «мужского» штамма и одно из «женского» штамма. В каждом аске два гаплоидных ядра сливаются в кариогамии. Диплоидное ядро в каждом аске дает начало гаплоидным ядрам путем мейоза, и вокруг каждого ядра образуются стенки спор. Споры в каждом аске содержат мейотические продукты одного диплоидного ядра. Затем аскоспоры высвобождаются, прорастают и образуют гифы, которые распространяются в окружающей среде и дают начало новому мицелию [8].

Грибы рода ***Trichophyton*** – аэробы, использующие для питания белки, пептоны, аммонийные соли, нитраты и нитриты. Из углеводов используют моно– и дисахариды, многоатомные спирты, соли различных органических кислот [13].

Возбудители трихофитии подразделяются на группы в зависимости от типа поражения волос. Таких основных групп две: *endotrix* – грибы,

поражающие внутреннюю часть волоса, и ectotrix – вегетирующие преимущественно в наружных слоях волоса [14].

Все трихофитоны эндотрикс – антропофилы, передающиеся только от человека к человеку. Они вызывают поверхностные поражения гладкой кожи и кожи волосистой части головы. Эктотрикс – зоофилы, паразитирующие преимущественно на животных, но способные поражать также и человека. По сравнению с грибами группы эндотрикс, они вызывают у человека более выраженную воспалительную реакцию кожи [14].

Trichophyton tonsurans (Malmstem) (рисунок 2) – антропофильный гриб, волосы поражает по типу крупноспорового эндотрикса. Один из наиболее частых возбудителей микоза волосистой части головы (трихофитии) у детей и взрослых женщин, реже вызывает микозы гладкой кожи, иногда стоп и ногтей.

Мицелий септированный, встречаются интеркалярные и концевые хламидоспоры. Микроконидии обильные, грушевидные, постепенно увеличиваются в размерах и превращаются в шаровидные формы. Макроконидии встречаются редко [7].

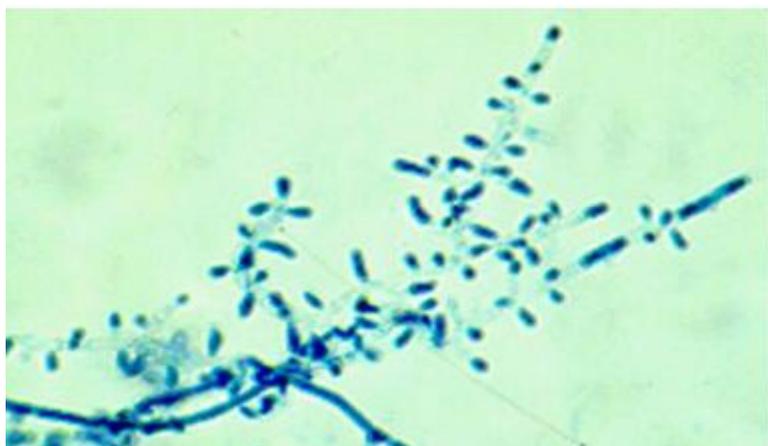


Рисунок 2 – *Trichophyton tonsurans* (Malmstem)

Образуются многочисленные одноклеточные микроконидии, часто в плотных скоплениях. Микроконидии гиалиновые, гладкостенные и имеют преимущественно сферическую или субсферическую форму, однако иногда могут встречаться булабовидные или грушевидные формы. Также может

присутствовать различное количество сферических хламидоспор, спиральных гифов и гладких, тонкостенных, многоклеточных макроконидий в форме ключицы.

Гриб распространен повсеместно, особенно в Европе и Северной Америке.

Trichophyton mentagrophytes (Robin) (синонимы *T. granulosum*, *T. gypseum*) – возбудитель микозов у человека и животных. Существуют два варианта – *interdigitale* и *gypseum*.

T. mentagrophytes var. *gypseum* – мучнистый вариант, наиболее патогенный для животных и человека. Колонии гипсовидно–мучнистые, богаты микроконидиями. Мицелий ровный, ветвистый, септированный. Микроконидии округлые или грушевидные, располагаются гроздьями по бокам мицелия. В зрелых культурах нередко образуются спирали из 10 – 12 завитков. Макроконидии веретенообразные, состоят из 3 – 5 клеток, свободный конец закруглен [8].

Var. *interdigitale* – бархатистый антропофильный вариант. Зрелые колонии белые, иногда желтоватые, розовые и даже коричневые; поверхность ровная, реже радиально поперечная с углублением в центре. Мицелий длинный, ветвистый, септированный с тонкими завитками и спиралями. Встречаются узловатые органы и интеркалярные хламидоспоры. Макроконидии встречаются редко.

T. mentagrophytes занимает второе место среди возбудителей микозов у человека. Заражение происходит от больного человека или животных (грызунов). Является причиной микозов стоп, гладкой кожи, складок, онихомикозов, изредка микоза волосистой части головы. Распространен повсеместно [7].

Trichophyton violaceum (Sabouraud) – синоним *T. gourvilii*. Антропофил, вызывает спорадические семейные, школьные заболевания детей и взрослых. Основной возбудитель поверхностного микоза (трихофитии) волосистой части головы, в том числе хронической «черноточечной» трихофитии

взрослых женщин; микоза гладкой кожи, редко – микоза стоп и онихомикоза. Волосы поражаются по типу крупноспорового эндотрикса. Границы гриба под микроскопом четкие, ясные. Споры крупные, одинакового размера, круглые, овальные, иногда квадратные, неправильной формы. Располагаются внутри волоса продольными цепочками, частично или сплошь заполняют волос, напоминая «мешок с орехами».

В кожных и ногтевых чешуйках представлены в виде полигональных спор и септированного мицелия [14].

При микроскопическом исследовании обнаруживаются тонкие, ровные, септированные нити мицелия. В зрелых культурах мицелий становится шире, клетки округляются, постепенно превращаясь в цепочки из интеркалярных хламидоспор. Микро– и макроконидии не встречаются.

T. violaceum является частым возбудителем микозов в странах Центральной и Восточной Европы, СНГ, США, в Африке.



Рисунок 3 – *Trichophyton violaceum*

К возбудителям **аспергиллеза** относят несколько видов несовершенных плесневых грибов из рода *Aspergillus*. Наиболее часто ими являются следующие виды *Aspergillus*: *A. Fumigatus* (рисунок 4), реже *A. flavus*, *A. niger*, *A. terreus*, еще реже *A. glaucus*, *A. nidulans* и другие, всего 15 условно патогенных для человека видов [15].



Рисунок 4 – *Aspergillus fumigatus*

Все аспергиллы – космополиты, сапрофиты, обитающие в почве, споры этих грибов всегда можно обнаружить в окружающем воздухе, в домашней и строительной пыли. Заболевание распространено повсеместно. Механизм инфицирования аэрогенный, споры гриба попадают на слизистые оболочки дыхательных путей. Гораздо реже заражение происходит в результате травматической имплантации возбудителя – в том числе и при инфицировании мест инъекций, при хирургических вмешательствах. Внутрибольничные вспышки аспергиллеза возникают, как правило, там, где рядом с больницей или внутри нее проводятся строительные работы, во время которых вместе со строительной пылью в воздух высвобождается огромное количество спор. Описаны внутрибольничные вспышки, причиной которых было загрязнение аспергиллами систем вентиляции, кондиционеров. С грибами рода *Aspergillus* встречаются чаще люди следующих профессий: сельскохозяйственные рабочие, птицеводы, строители, мусорщики, работники хлопкоочистительных и ткацких фабрик, ферментных производств [16].

Характерным для всего рода *Aspergillus* является конидиальная головка. Конидиеносец располагается на особой клетке–ножке. Верхушка конидиеносца утолщена, на ней в один или несколько рядов располагаются конидиогенные клетки–фиалиды, а на них образуются округлые конидии.

Виды *Aspergillus* различают по особенностям взаиморасположения фиалид и конидий [17].

Возбудители гистоплазмоза – *Histoplasma capsulatum* (рисунок 5) и *H. duboisii*.

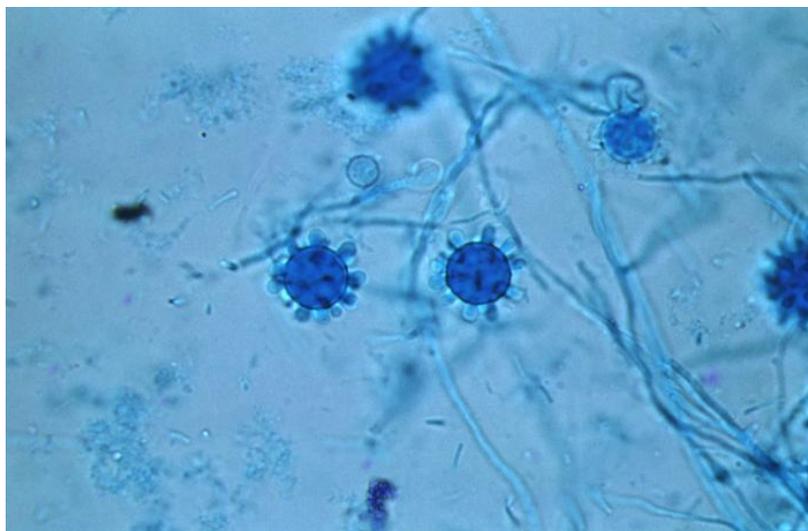


Рисунок 5 – *Histoplasma capsulatum*

Диморфные грибы. Мицелиальная фаза представлена септированным мицелием толщиной 1–5 мкм, микроконидиями сферической или грушевидной формы диаметром 1–6 мкм, бугристыми макроконидиями диаметром 10–25 мкм. При 35–37 °С растут в виде дрожжевых клеток, размеры которых составляют у *H. capsulatum* 1,5–2х3–3,5 мкм, а у *H. duboisii* – 15–20 мкм [22].

Антигенная структура. *H. capsulatum* имеет общие антигены с *Blastomyces dermatitidis*. Имеет антиген дрожжевой и мицелиальной (гистоплазмин) фаз.

Факторы патогенности – микроконидии, гидролазы, полисахариды клеточной стенки.

Естественной средой обитания является почва. Гриб хорошо вегетирует в почве, загрязненной пометом птиц и летучих мышей, где он растет в виде мицелия. Экология *H. duboisii* изучена недостаточно, сообщения о выделении этого вида из почвы носят единичный характер [19].

Микроконидии обладают высокой устойчивостью во внешней среде, сохраняя жизнеспособность в сухой почве около 4 лет, в воде при 4 °С – около 600 дней.

Гистоплазмоз – сапроноз. Источником возбудителя инфекции для человека и животных служит почва эндемичных зон. Эндемичные зоны выявлены в Северной, Центральной, Южной Америке, странах Карибского бассейна, Южной Африке, Индии, Юго–Восточной Азии, Новой Зеландии и Австралии. Больные люди и животные незаразны для окружающих. Механизм передачи аэрогенный, путь передачи воздушно–пылевой. Восприимчивость населения всеобщая. При эпидемических вспышках обнаруживается контакт заболевших с землей [20].

Эпидемиология африканского гистоплазмоза изучена недостаточно.

Заражение происходит микроконидиями, которые трансформируются в организме в дрожжевые клетки.

Coccidioides immitis (рисунок б) встречается в двух формах: тканевой и культуральной. Тканевые формы – сферулы – считаются незаразными, хотя и могут перевиваться от человека к лабораторным животным в условиях эксперимента. Культуральная форма – патогенная, с ней связано заражение и распространение кокцидиоидного микоза в эндемических очагах. Во внешней среде грибок образует колонии, состоящие из длинных сегментированных нитей мицелия, который в молодых культурах распадается на прямоугольные и бочкообразные артроспоры (диаметром 2,5–4 мкм).



Рисунок 6 – *Coccidioides immitis*

Старая культура состоит из обрывков мицелия, артроспор и хламидоспор. Споры *C. immitis* при высушивании могут сохраняться в течение ряда лет.

Тканевая форма является весьма характерной, широко используется в диагностике микоза. Морфологически она довольно разнообразна, особенно на разных этапах созревания гриба в тканях. Здесь встречаются преимущественно сферулы диаметром 15–75 мкм. Сферулы, содержащие внутри эндоспоры, имеют плотную оболочку, при разрыве которой споры попадают в окружающие ткани, где из каждой эндоспоры развивается новая сферула [19].

Хранителем инфекции является почва, в которой происходит развитие гриба с образованием спор [21]. В засушливое время года споры с пылью разносятся воздухом. Заражение происходит при вдыхании инфицированной спорами пыли. Нельзя исключить возможность внедрения спор через поврежденную кожу, а также через слизистые оболочки пищеварительного тракта. Заражения человека от больных людей и животных не наблюдалось. Кокцидиоидомикоз относится к эндемическим заболеваниям, распространенным в полупустынных и степных местностях. В отдельных эндемических районах США до 60% населения заражены

кокцидиоидомикозом, у многих из них были те или иные проявления инфекции. По данным внутрикожной аллергической пробы и результатам серологических реакций, в США инфицировано кокцидиоидомикозом около 10 млн. человек. Вероятно, многие из них перенесли инфекцию в прошлом и сохранилась лишь аллергическая перестройка организма к антигенам гриба. Единичные случаи кокцидиоидомикоза описаны в Европе. В нашей стране наблюдалось около 50 случаев заболевания (Ленинград, Москва, Владимирская и Амурская области) [22].

Candida albicans (рисунок 7). Существуют различные морфологические варианты кандид: от дрожжей до гифальных форм. Гифальные элементы считаются более агрессивными и патогенными, в то время как дрожжеподобная форма является комменсальной и менее патогенной. Хотя кандиды часто называют диморфными, фактически они являются полиморфными, так как могут принимать вид дрожжей, гиф (несептированный мицелий) и псевдогиф (псевдомицелий) – тонких удлиненных клеток, располагающихся друг за другом в виде нитей и не имеющих общей оболочки [23].

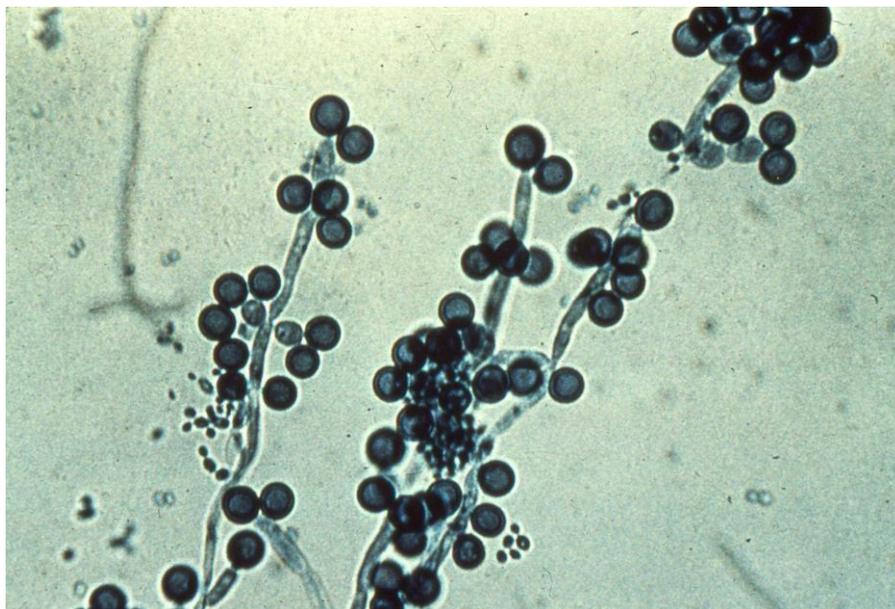


Рисунок 7 – *Candida albicans*

Для кандид характерно только неполовое размножение, при этом формирующиеся в процессе жизнедеятельности неполовые споры принято называть «конидии» (греч. *konis* – пыль). *C. albicans* могут образовывать гроздеподобные скопления бластоконидий (молодые клетки гриба диаметром 2–5 мкм). Бластические конидии кандид отпочковываются от материнской клетки и располагаются на перетяжках псевдомицелия [24].

Для *C. albicans* характерно формирование ростовых трубок, предшествующее возникновению новых гиф и дрожжевых форм. Так, если *C. albicans* инкубировать 2 ч при температуре 37 °С в 10% сыворотке, то из бластоконидий формируются типичные удлиненные клетки – ростовые трубки. Они отличаются от других подобных выростов отсутствием перетяжек на основной трубке (гифе). Одним из факторов, стимулирующих образование ростовых трубок (и далее гиф) служит повышенное содержание углекислого газа (с такими условиями микроскопические грибы сталкиваются в тканях).

Отличительной особенностью *C. albicans* является также образование хламидоконидий (спор с двойной плотной оболочкой) на концах или коротких боковых отростках гиф. Хламидоспоры служат для переживания неблагоприятных условий.

Отмечено, что при поверхностном кандидозе кожи и слизистых в очагах поражения преобладают бластоспоры, а при глубоких микозах обнаруживаются в основном вегетирующие клетки [25].

Температура оказывает важное влияние на морфогенез кандид. Так, температура около 25 °С способствует формированию хламидоконидий. Более высокая – от 37 до 40 °С (подобный диапазон температур может быть в организме у потенциальных больных) и реже до 43°С – содействует образованию гиф и псевдогиф. Однако не все виды кандид способны расти при 37 °С и выше, поэтому данное свойство является важной патогенетической характеристикой и отделяет потенциально патогенные штаммы от сапрофитов внешней среды.

Кандиды имеют строение, типичное для всех эукариотических клеток: в цитоплазме присутствуют рибосомы, митохондрии, включения в виде гликогена, крупное ядро, ограниченное ядерной мембраной, аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть.

1.3 Заболевания, вызываемые паразитарными грибами человека

Многие патогенные грибы паразитируют в организме человека и, как известно, вызывают заболевания людей и других животных. У людей паразитические грибы чаще всего попадают в организм через рану в эпидермальных слоях кожи. Такие раны могут быть проколами насекомых или случайно нанесенными царапинами, порезами или ушибами.

К условно–патогенным грибам относятся дрожжи (одноклеточные микроорганизмы, например, *Candida albicans*) и дерматофиты.

Дерматофиты – это плесневые грибы (многоклеточные филаменты организмов), которым для питания нужен кератин и которые для выживания должны жить на роговом слое кожи, волосах или ногтях. У людей заболевание вызывают виды *Epidermophyton*, *Microsporum*, и *Trichophyton*. Эти инфекционные заболевания отличаются от кандидоза тем, что они могут лишь исключительно редко или практически не способны принимать инвазивный характер. Инфекция передается от человека к человеку, от животного к человеку и редко из почвы к человеку. Возбудитель может сохраняться неограниченно долго. У большинства людей клиническая симптоматика не развивается; у тех, у кого развиваются симптомы, могут быть нарушены Т–клеточные реакции из–за изменения локальных защитных механизмов (например, в результате травмы с нарушением микроциркуляции) или из–за первичной (врожденной) или вторичной (например, при диабете, при ВИЧ) иммуносупрессии [27].

Дерматомикоз, несомненно, является наиболее распространенным микозом во всем мире; считается, что он поражает 20–25% населения земного шара.

Обычные дерматофитозы включают следующие виды заболеваний.

Микоз бороды и усов – это **дерматофития**, чаще всего обусловленная инфицированием *Trichophyton mentagrophytes* или *T. verrucosum*. Диагноз устанавливается на основании исследования выдернутых волосков, помещенных во влажный препарат с гидроксидом калия. Лечение с помощью пероральных противогрибковых препаратов и иногда преднизолона.

Микоз гладкой кожи – это **дерматофития** (рисунок 8), которая сопровождается образованием розовато–красных кольцевидных (О–образных) пятен с приподнятыми шелушащимися краями, которые по мере периферического роста становятся более чистыми в центре. Редкая переходящая форма проявляется возникновением монетоподобных (сферовидных или круглой формы) чешуйчатых пятен, усеянных небольшими папулами или пустулами, которые не имеют центрального вдавления [7]. Распространенными причинами являются *Trichophyton mentagrophytes*, *T. rubrum*, и *Microsporum canis*.



Рисунок 8 – Микоз кожи

Кандидоз – инфекция, вызываемая видом *Candida* (чаще всего *C. albicans*), проявляющаяся поражениями кожно–слизистой ткани, фунгемией и иногда очаговой инфекцией с вовлечением в процесс различных органов [13].

Кандидоз характеризуется симптомами, варьирующимися от раздражающих воспаленных участков на коже или белых пятен на языке до угрожающей жизни инвазивной инфекции, которая повреждает слизистую оболочку сердца или мозга. Улучшение диагностики и увеличение числа международных поездок, последнее из которых способствовало распространению тропических патогенных грибов, привели к увеличению заболеваемости грибковыми заболеваниями у людей. Кроме того, лекарственная терапия, используемая для управления иммунной системой у пациентов с трансплантацией и онкологическими заболеваниями, ослабляет защитные силы организма против грибковых патогенов.

Пациенты, инфицированные вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), возбудителем синдрома приобретенного иммунодефицита (СПИД), также имеют ослабленную иммунную защиту от грибов, и многие смерти, связанные со СПИДом, вызваны грибковыми инфекциями (особенно заражением *Aspergillus fumigatus*) [28].

Симптомы зависят от места инфекции и включают дисфагию, поражения кожи и слизистой оболочки, слепоту, вагинальные признаки (зуд, чувство жжения, выделения), лихорадку, шок, олигурию, отказ почек и диссеминированную внутрисосудистую коагуляцию. Диагноз подтверждается гистологическими методами и культурами из обычно стерильных мест.

Кандидозная инфекция может вызывать очень широкий спектр симптомов, от самых легких и распространенных форм, которые обычно поражают полость рта и влагалище, до самых редких и тяжелых форм, которые могут поражать сердце или мозг:

Кандидоз кожи (кожный кандидоз или кожный монилиаз) – поверхностная инфекция кожи является распространенным местом для этой грибковой инфекции. Поражения проявляются в виде четко очерченных, красных, иногда зудящих пятен различных размеров и форм. Поражения обычно окружены маленькими красными пустулами, и они обычно появляются в складках кожи; например, подмышки, под грудью, пупок, пах или складки ягодиц (например, опрелости), или перепонки между пальцами ног и пальцев. На коже головы могут образоваться корочки, которые могут вызвать выпадение волос. Инфекция может распространиться на лицо, кончики пальцев или тело [27].

Кандидоз полости рта (молочница) (рисунок 9). Эта форма кандидоза поражает полость рта. Обычно сначала она проявляется в виде кремово-белых пятен или язвочек на языке или слизистых оболочках рта. Когда уголки рта красные (воспаленные), эрозированные и потрескавшиеся из-за кандидозной инфекции, это состояние называется Перлече.

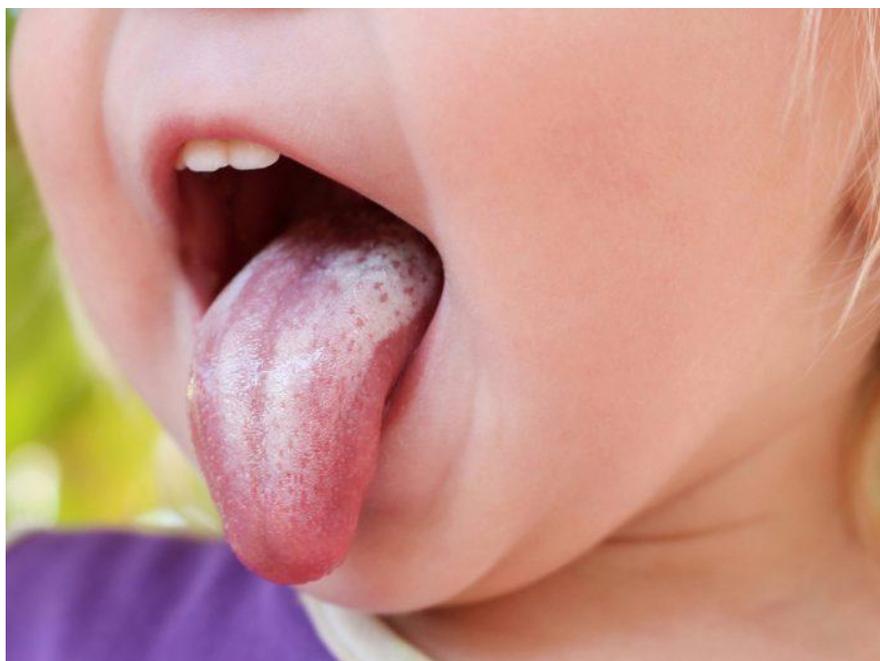


Рисунок 9 – Кандидоз полости рта

Кандидозная инфекция вокруг ногтей (**кандидозная паронихия**). Эта форма расстройства может начаться как болезненный отек, из которого

позже выделяется гной. Инфекции могут возникать под ногтями (подногтевые), что может привести к потере ногтей на руках или ногах [23].

Хронический кожно–слизистый кандидоз (кандидозная гранулема). Это редкая и тяжелая форма кандидоза, характеризующаяся хронической инфекцией кожи, ногтей, волосистой части головы и слизистых оболочек. Этот тип кандидоза обычно развивается в младенчестве. Он характеризуется красными, гнойничковыми, покрытыми коркой и утолщенными поражениями, особенно на носу и лбу.

Системный кандидоз. Это самая серьезная кандидозная инфекция. Она поражает многие части тела и обычно вызывается иммунодефицитом. Также может возникнуть воспаление оболочки, выстилающей сердце (эндокардит), оболочки, выстилающей череп (менингит), или, в редких случаях, воспаление кости (остеомиелит).

Грибы рода *Aspergillus* склонны поражать открытые места, такие как полости в легких, что вызвано предыдущими заболеваниями легких (например, расширение бронхов, опухоль, туберкулез), пазухи или наружные слуховые проходы (отомикоз). Такие инфекции склонны быть локально инвазивными и вызывать деструкцию, хотя иногда происходит системное распространение, особенно у пациентов с ослабленным иммунитетом и нейтропенией или иммуносупрессией на фоне приема кортикостероидов. Тем не менее, аспергиллез является редким среди пациентов с ВИЧ–инфекцией [27].

A. fumigatus является наиболее распространенной причиной инвазивной легочной болезни; *A. flavus* чаще всего вызывает инвазивную внелегочную инфекцию, вероятно, потому что имеет тенденцию происходить у пациентов с более ослабленным иммунитетом, чем у пациентов, зараженных *A. fumigatus*.

В результате очаговой инфекции, что обычно развивается в легких, иногда формируется аспергиллома, присутствует характерный рост запутанных масс гифов, с экссудатом фибрина и небольшим количеством

клеток воспаления, как правило, заключенный в капсулу из волокнистой ткани. Иногда есть локальная инвазия в ткань на периферии полости, но обычно грибы только проживают в пределах полости без заметного локального внедрения.

Мукормикоз относится к инфекциям, вызываемым разнообразными видами грибов порядка Мукоровые (*Mucorales*), включая роды *Rhizopus*, *Rhizomucor* и *Mucor*. Наиболее часто признаками болезни являются инвазивные некротические поражения в носу и на нёбе, вызывающие боль, лихорадку, орбитальный целлюлит с проптозом и гнойные выделения из носа. Заболевание могут сопровождать симптомы со стороны центральной нервной системы. Легочные симптомы резко выражены и включают продуктивный кашель, высокую температуру и одышку. Диссеминированная инфекция может возникнуть у пациентов с сильно ослабленным иммунитетом. Диагноз является прежде всего клиническим, требует серьезных эпидемиологических предпосылок и подтверждается гистопатологическими и культуральными исследованиями.

Кокцидиоидомикоз – диссеминированное заболевание, которое распространяется в легких или через кровоток, вызывается грибами *Coccidioides immitis* и *C. posadasii*; обычно проявляется как острая доброкачественная бессимптомная или самокупирующаяся респираторная инфекция. Грибы иногда распространяются так, что вызывают очаговые поражения в других тканях. Симптомы, если таковые имеются, такие же, как и при инфекции нижних дыхательных путей или неспецифичной диссеминированной инфекции с небольшой лихорадкой. Диагноз устанавливается на основании клинических и эпидемиологических данных и подтверждается рентгенографией грудной клетки, тест–культурой и серологическим анализом.

Гистоплазмоз – заболевание легких, склонное к гематогенной диссеминации, вызываемое *Histoplasma capsulatum*; оно часто протекает как хроническое и обычно следует за бессимптомной первичной инфекцией.

Симптомы – как и при пневмонии или неспецифическом хроническом заболевании. Диагноз устанавливается путем идентификации грибка в мокроте или ткани или при помощи обнаружения специфического антигена в сыворотке и моче.

Бластомикоз – болезнь легких, вызванная вдыханием спор диморфного гриба *Blastomyces dermatitidis*. Иногда грибы распространяются гематогенно, вызывая поражение легких. Симптоматика обусловлена пневмонией или метастазами в различные органы, обычно в кожу. Диагноз ставится клинически, по данным рентгенографии грудной клетки или обоими методами и подтверждается лабораторной идентификацией грибов.

Паракокцидиомикоз – прогрессирующий микоз с поражением легких, кожи, слизистых оболочек, лимфоузлов и внутренних органов, который вызывается *Paracoccidioides brasiliensis*. Симптомы – язвы на коже, аденит и боль из-за поражений органов брюшной полости. Диагноз является клиническим и микроскопическим, подтверждается культурой.

Криптококкоз – это легочная или диссеминированная инфекция, приобретенная при вдыхании почвенной пыли, зараженной инкапсулированными дрожжевыми грибами *Cryptococcus neoformans* or *C. gattii*. Симптомы – такие же, как и при пневмонии, менингите или поражении кожи, костей или внутренних органов. Диагноз является клиническим, подтверждается при микроскопическом исследовании с окрашиванием неподвижной ткани или культуры [33].

1.4 Лечение заболеваний

В целом, лечение инфекционных заболеваний основывается на идентификации этиологического агента. При дерматомикозе лечение, эффективное против одного агента, обычно активно против всех представителей этой группы, хотя некоторые инфекции более устойчивы, чем другие. Однако в 2003 году сообщалось о резистентности *Trichophyton*

rubrum к тербинафину, что указывает на важность идентификации на уровне вида. Тем не менее, с эпидемиологической точки зрения идентификация на уровне видов имеет важное значение [34].

Идентификация штаммов дерматофитов традиционно проводится путем сопоставления клинических проявлений инфекции с микроскопическим исследованием морфологических характеристик выделенного штамма, в конечном итоге в сочетании с физиологическими тестами. В последние десятилетия молекулярные методы были использованы для получения представления о систематике дерматофитов, и они привели к огромному количеству таксономических изменений, которые еще больше усложнили дело. Правильность этих изменений и «золотой стандарт», используемый для идентификации дерматофитов, стали предметом продолжающихся дебатов.

Эти поверхностные инфекции поражают, по оценкам, 15% населения мира и могут создавать серьезные препятствия для образа жизни, но редко представляют угрозу для жизни. Однако инвазивные грибковые инфекции несут коллективную ответственность за гибель до 1,5 миллионов человек каждый год, что делает эту категорию инфекций одной из самых смертоносных среди инфекционных заболеваний, наряду с инфекциями нижних дыхательных путей, туберкулезом и диарейными заболеваниями.

Несмотря на высокие показатели смертности от инвазивных грибковых инфекций (свыше 50%), по оценкам экспертов, 80% этих пациентов можно спасти с помощью соответствующей диагностики и лечения. Но диагностика грибковых инфекций затруднена, отчасти из-за их неспецифических симптомов. Многим пациентам ошибочно ставят диагноз бактериальной и/или вирусной инфекции, откладывая соответствующее лечение. Грибы также быстро становятся устойчивыми к современному арсеналу противогрибковых средств. Для достижения прогресса в этих областях необходимы улучшения, но остается вопрос: почему грибковые инфекции участились? [33].

Грибковые инфекции считались редкими до середины 20-го века. Они считались болезнями «людей с ослабленным иммунитетом и невезучих», что вкратце описывает два типа грибковых патогенов: условно – патогенные и патогенные. Условно–патогенные грибы вызывают инвазивные инфекции только у людей с иммунодефицитом, в то время как патогенные грибы способны вызывать инвазивные заболевания у здоровых людей.

В середине–конце 1900–х годов значительные медицинские достижения начали продлевать и улучшать жизнь многих людей с ранее смертельными заболеваниями, такими как печеночная недостаточность, рак. Но трансплантация органов, химиотерапия и облучение приводят к тому, что у пациентов на короткое или длительное время снижается иммунитет. Растущее число пациентов с ослабленным иммунитетом, а также распространение вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) в 1980–х годах значительно увеличили частоту смертельных грибковых инфекций во всем мире. Инфекции, вызываемые *Candida spp.* дрожжи (распространенные представители микробиома человека) являются причиной 50–60% всех грибковых инфекций после трансплантации органов, а вместе четыре грибковые инфекции (криптококковый менингит, пневмоцистная пневмония, диссеминированный гистоплазмоз и хронический аспергиллез легких) являются причиной почти 50% всех смертей, связанных со СПИДом.

Пациенты, перенесшие операцию, химиотерапию или другие инвазивные процедуры, проходят профилактическое лечение для предотвращения инфекций. Хотя эта стратегия помогает предотвратить бактериальные и вирусные инфекции, она также может повысить восприимчивость пациента к грибковым инфекциям. Например, пациентам, перенесшим трансплантацию костного мозга, часто назначают противовирусный ганцикловир на 4 или более недель для предотвращения цитомегаловирусных инфекций. К сожалению, использование ганцикловира также коррелирует с инвазивным аспергиллезом; каждая дополнительная неделя использования (последняя неделя 4) увеличивает риск заражения на

40%. Аналогичным образом, лечение дрожжами увеличивает риск мицелиальных инфекций (таких как аспергиллез) с 18 до 29%.

Aspergillus spp. может вызывать пневмонию, инвазивное заболевание и прогрессирующее аллергическое заболевание легких, особенно у астматиков и пациентов с муковисцидозом. При своевременной диагностике и своевременном лечении смертность от аспергиллезных инфекций составляет около 50%, в противном случае смертность составляет 80%.

Хотя описанные выше грибы являются наиболее распространенными условно–патогенными грибковыми инфекциями у пациентов с ослабленным иммунитетом, они могут быть частью по сравнению с общим количеством потенциальных условно–патогенных грибов.

Независимо от вида заражающего гриба, растущее число пациентов, живущих с ослабленной иммунной системой, будь то из–за возраста, ВИЧ–статуса, рака или трансплантации органов, способствовало увеличению числа инвазивных грибковых инфекций [27].

Грибковые инфекции лечат противогрибковыми препаратами, специфичными для конкретного грибка, вызвавшего инфекцию. Эти лекарства могут представлять собой крем или мазь, суппозитории или таблетки. Грибковые инфекции, вызывающие сепсис, лечат внутривенным введением противогрибковых препаратов. Антибиотики не используются при грибковых инфекциях, потому что они неэффективны.

В настоящее время для поверхностной и системной противогрибковой терапии доступны пять распространенных классов противогрибковых препаратов, таких как азолы, полиены, эхинокандины, аллиламины и аналоги пиримидина.

Среди них препараты класса азолов, включающие имидазолы (миконазол и кетоконазол) и триазолы (флуконазол и вориконазол), были наиболее успешной основой для создания большого количества противогрибковых соединений, доступных для клинического применения. Эти средства эффективны против *Candida* spp. и других

грибковых патогенов и привлекательны благодаря гибкости введения различными путями. Азолы ингибируют стерол 14- α -деметилазу, важный фермент в биосинтезе стеролов, и превращают ланостерол в эргостерол, жизненно важный компонент для поддержания стабильности и текучести клеточных мембран грибов.

В то время как полиеновые антимикотики, такие как амфотерицин В и нистатин, воздействуют на клеточную мембрану гриба посредством гидрофобных взаимодействий, изолируют мембранные стерины, вызывая поры в мембране и гибель клеток. Полусинтетические липопептиды, эхинокандины (каспофунгин, микафунгин и анидулафунгин) блокируют синтез и активны в отношении *Aspergillus* spp. Эти препараты ингибируют 1,3- β -D-глюкансинтазу, фермент, необходимый для синтеза важных компонентов клеточной стенки (1,3- β -d-глюкан) различных грибов, и проявляют фунгистатическую активность.

Другая группа препаратов включает тербинафин и нафтифин, которые ингибируют скваленэпоксидазу, которая превращает сквален в ланостерин. Препараты, такие как аналог пиримидина (5-фтороцитозин, 5-FC), замедляют рост грибков путем ингибирования биосинтеза эргостерола и обычно рекомендуются для борьбы с поверхностными дерматофитиями.

Некоторые грибковые инфекции становится все труднее лечить, потому что грибы становятся устойчивыми к лекарствам, которые раньше воздействовали на них. Это называется устойчивостью к противомикробным препаратам. В октябре 2022 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) опубликовала первый в истории список из 19 грибов, которые, по-видимому, представляют наибольшую угрозу для общественного здравоохранения. Именно эти грибы чаще всего поражают людей, которые уже серьезно больны, с ослабленной иммунной системой. К ним относятся, в частности, люди, страдающие раком или хроническими респираторными заболеваниями, или перенесшие пересадку органов.

Устойчивость к противогрибковым препаратам частично обусловлена неправильным применением противогрибковых препаратов по всему миру. Например, неразумное использование противогрибковых препаратов в сельском хозяйстве было связано с ростом заболеваемости устойчивыми к азолу инфекциями *Aspergillus fumigatus*.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА И ПРОВЕДЕНИЕ УРОКА В РАЗДЕЛЕ «ЧЕЛОВЕК И ЗДОРОВЬЕ» В 8 КЛАССЕ

2.1 Виды паразитарных грибов, предлагаемых к изучению

Изучение грибов – паразитов человека в рамках изучения курса «Человек» в 8 классе возможно провести в разделе «Человек и его здоровье».

Данный урок помогает обучающимся расширить представление о разнообразии грибов, о болезнях, которые могут вызывать не только вирусы и микроорганизмы, но и микроскопические грибы [35].

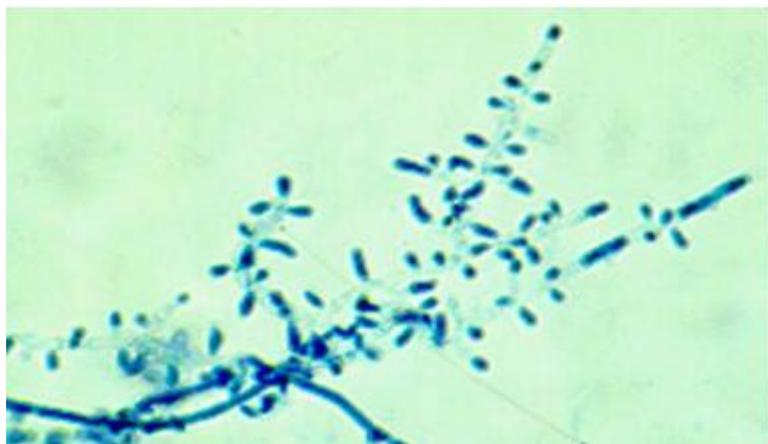
Для обучения данной теме с целью применения на разработанном уроке, мною были разработаны карты для «медицинского кабинета» [36].

Карты представлены ниже.

Карта №1

Заболевание: Микоз (трихофития) стоп, кожи, волос головы, бороды, усов

Возбудитель: *Trichophyton tonsurans* (Malmstem)



Место обитания: повсеместно. Распространен во всем мире

Пути заражения: от больного человека или животных (грызунов)

Жалобы пациента: зуд, шелушение кожи, покраснение, на стопах –

шелушение между пальцами, распространение очага поражения, изменение формы ногтей, их утолщение и хрупкость

Профилактика: соблюдать личную гигиену, использовать индивидуальные расческу, обувь в общественных местах

Карта №2

Заболевание: Аспергиллез

Возбудитель: Грибы из рода *Aspergillus*



Место обитания: Споры распространены везде: почва, окружающий воздух, домашняя и строительная пыль. Распространен во всем мире

Пути заражения: Вдыхание спор с пылью. От человека к человеку не передается

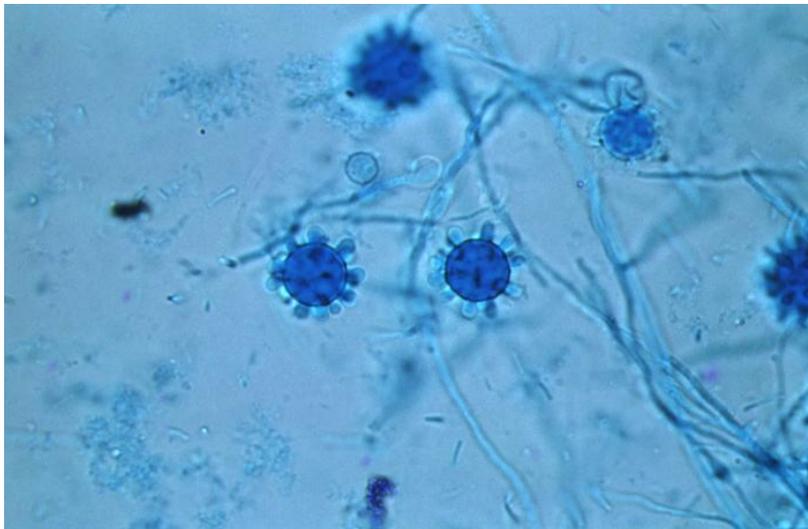
Жалобы пациента: Повышение температуры тела более 38°C длительностью более 96 ч, непродуктивный кашель, боли в грудной клетке, кровохарканье и одышка

Профилактика: борьба с пылью, в пыльных местах защита органов дыхания

Карта №3

Заболeвание: Гистоплазмоз

Возбудитель: *Histoplasma capsulatum*



Место обитания: Почва, загрязненная пометом птиц и летучих мышей.

Распространен: в Америке, Африке, Азии. В России встречается редко

Пути заражения: Воздушно–пылевой вдыханием спор с пылью. От человека к человеку не передается

Жалобы пациента: Лихорадка, боли в груди, кашель, слабость

Профилактика: борьба с пылью, вакцинация при посещении мест обитания и обследование после прибытия из этих мест

Карта №4

Заболeвание: Кокцидиомикоз

Возбудитель: *Coccidioides immitis*



Место обитания: Почва. Встречается главным образом в пустынных регионах юго-западных США, включая определённые регионы Аризоны, Калифорнии, Нью-Мексико, Невады, Техаса и Юты, в Центральной и Южной Америки, включая Аргентину, Бразилию, Колумбию, Гватемалу, Гондурас, Мексику, Никарагуа, Парагвай и Венесуэлу

Пути заражения: Воздушно-пылевой вдыханием спор с пылью. Редко – через кожу. От человека к человеку не передается

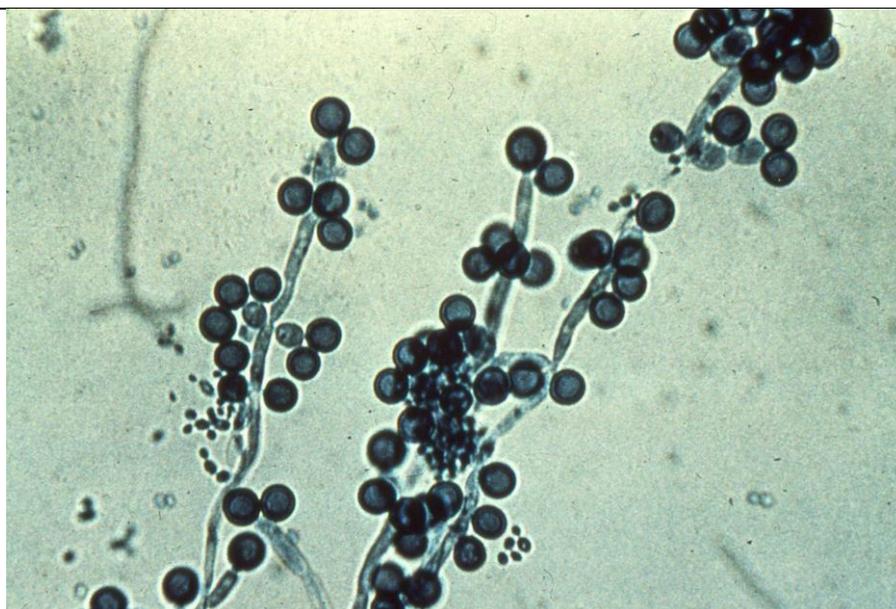
Жалобы пациента: формирование воспаления различной величины в легких, на коже и костях

Профилактика: борьба с пылью, защита органов дыхания с помощью респиратора

Карта №5

Заболевание: Кандидоз полости рта

Возбудитель: *Candida albicans*



Место обитания: В организме человека. Распространена по всему земному шару

Пути заражения: От человека к человеку. Человек является основным «резервуаром» данного вида – миконосительство. При ослаблении иммунитета грибок начинает активно развиваться.

Жалобы пациента: белый налет на языке

Профилактика: повышение иммунитета, режим дня

Карты далее будут использоваться в разработке урока, план которого представлен ниже.

2.2 План урока

План разработанного урока опирается на рабочую учебную программу по биологии для средней школы под авторством [38].

Программа разработана авторами в соответствии с требованиями ФГОС, который ориентирован на основное общее образование.

Объем – 2 часа / неделя. Программа рассчитана на 1 год.

Разрабатываемый в рамках данной работы урок рассчитан на обучающихся 8 класса. В основу программы лег учет психолого–педагогических особенностей обучающихся 8 класса.

Наименование урока: «Грибы–паразиты человека и болезни».

Тип урока: урок освоения новой учебной информации, приобретение новых навыков и умений.

Форма урока: коллективная, индивидуально–групповая.

Цель урока – изучение разнообразия представителей царства грибов, формирование представлений об экологической широте распространения грибов, представление о грибковых заболеваниях, об основных источниках передачи заболеваний внутри человеческой популяции, на основе полученных знаний сделать выводы о профилактических мерах для сохранения здоровья [39].

Задачи, поставленные в рамках урока:

1) сформировать понятия: паразиты, возбудители грибковых заболеваний, грибы–паразиты человека, профилактика, иммунитет, заболевания грибкового происхождения.

2) продолжать формирование научного мировоззрения, умение коммуницировать между собой.

3) продолжать развитие следующих навыков: сравнение, умение работать с дополнительными информационными источниками, уметь выделять главное, а также уметь использовать полученные знания в сохранении своего здоровья и здоровья окружающих.

Урок помогает достигнуть следующие умения и навыки:

1. обучающие:

– актуализировать знания о таких объектах, как грибы (с помощью эвристической беседы);

– давать определения новым терминам;

2. воспитательные:

- формировать интерес к темам здоровья;
- воспитывать ответственное отношение к своему здоровью;
- воспитывать ответственность и самостоятельность через работу по заданиям;

- воспитывать уважительное отношение к одноклассникам через организацию слушания;

3. развивающие:

- совершенствовать умение давать развернутый, полный ответ по предмету;

- развивать внимание через анализ деталей материала;

- развивать кратковременную память через написание определений;

- развивать абстрактное мышление при помощи устного описания увиденного при просмотре презентации;

- развивать логическое мышление;

- развивать умение применять полученные знания на практике [40].

1. Объявление темы урока и постановка задач урока

Учитель: Добрый день, ребята! Сегодня мы с вами поговорим о том, насколько разнообразными могут быть представители царства Грибов и насколько опасными. Почему опасными?

Ученики: Грибами можно отравиться.

Учитель: Да, в 6 классе вы изучали грибы и узнали, что они могут быть съедобными и несъедобными или ядовитыми, а также они могут быть источником заболеваний человека. И таких заболеваний очень много!

Давайте обратимся к презентации.

Идет показ презентации.

Учитель: Итак, тема нашего урока: «Грибы–паразиты человека и болезни» (1 слайд).

Современная наука насчитывает около 100 тыс. видов грибов. Грибы бывают разные...

Грибы могут быть шляпочные (ядовитые и съедобные); паразитирующие на растениях. А могут грибы паразитировать и на человеке, как видим на этой фотографии.



Необходимо использовать педагогические установки, требования на протяжении работы, чтобы удерживать внимание учеников.

Приведем примеры:

«– Рассмотрите...

– Запишите...

– Обратите внимание...».

II. Актуализация опорных знаний

Учитель: К какому царству живого мира относятся эти организмы? (2 слайд).

В КАКОЕ ЦАРСТВО ВХОДЯТ ГРИБЫ?



Ученики: Грибы составляют царство Грибов.

Учитель: Да, действительно, царство Грибов. Давайте вспомним, чем отличаются представители царства грибов от растений и животных и что их объединяет. Почему их выделили в отдельное царство (3 слайд).

Грибы имеют схожие черты с животными.

Это:

- гетеротрофный тип питания;
- запасное питательное вещество схоже с таким у животных, это гликоген;

- хитин в клеточных стенках грибов.

Но в то же время для грибов имеется сходство с растениями:

- грибы могут расти неограниченно;
- грибы питаются за счет поглощения путем всасывания;
- размножаются грибы с помощью спор;
- не могут осуществлять движение;
- разнообразное строение – от клеточных форм до шляпочных грибов.

ПОЧЕМУ ГРИБЫ ВЫДЕЛЕНА В ОТДЕЛЬНОЕ ЦАРСТВО?



Сходство с животными	Сходство с растениями
<ul style="list-style-type: none">- гетеротрофный способ питания;- запасное питательное вещество – гликоген;- наличие в клеточных стенках хитина	<ul style="list-style-type: none">- неограниченный рост поглощение пищи путём всасывания;- размножение с помощью спор; наличие клеточной стенки;- отсутствие способности активно передвигаться;- строение грибов разнообразно - от одноклеточных форм до сложноустроенных шляпочных форм

Но сегодня нас особенно интересуют грибы, которые являются паразитами человека и вызывают у них заболевания.

Вспомним определение слова «паразит».

Паразиты (от греческого *parasitos* нахлебник, тунеядец) – организмы, живущие или питающиеся за счет других организмов (называются хозяевами) и большей частью наносящие им вред. Грибы – паразиты способны вызывать инфекционные заболеваний.

III. Изучение новых знаний, умений и навыков

Учитель: итак, грибы – паразиты человека составляют обширную группу, вызывающие заболевания у человека.

Они все являются микроскопическими и по строению делятся на 2 группы:

– Нитчатые (или плесневые, или мицелиальные), имеют строение в виде нитей.

– Дрожжевые, в виде округлых клеток.

Какие органы могут затрагивать заболевания? Грибы – паразиты могут поражать:

– кожа, волосы, ногти (для питания нужен кератин и для жизнедеятельности должны жить на роговом слое кожи, волосах или ногтях);

- слизистые рта;
- легкие, пазухи носа и наружные слуховые проходы;
- другие внутренние органы.

Все грибы – паразиты человека являются *микроскопическими* – т.е. обладают размерами, которые нельзя увидеть невооруженным взглядом, а только с помощью микроскопа.

Итак, давайте рассмотрим основных представителей, болезни, которые они вызывают, как выглядят, где обитают.

Сделаем мы это с помощью «медицинского кабинета». Представим себя врачами! Сейчас мы будем изучать карты пациентов с заболеваниями, которые вызываются грибами – паразитами человека.

Изучение карт, представленных в главе 2.1.

IV. Обобщение и систематизация новых знаний, умений и навыков.

Для того, чтобы закрепить новые знания, заполним таблицу 1, которая представлена ниже.

Таблица 1 – Заболевания, вызываемые грибами – паразитами человека и механизмы их передачи

Заболевание	Механизм передачи	Возможна ли передача от человека к человеку

2. *Учитель:* Дети, изучая карты, мы увидели, что некоторые грибы – паразиты человека могут передаваться от человека к человеку. Для того, чтобы этого не произошло, необходимо соблюдать меры профилактики. Давайте вспомним определение и запишем его в тетрадь.

Итак, меры профилактики – меры, которые направлены на недопущение заболевания у человека и проникновения возбудителя инфекционного заболевания.

Давайте составим список профилактических мер, которые помогут сохранить здоровье и не заразиться заболеваниями, вызываемыми грибами–паразитами. Для этого из списка выберем правила, которые применимы для профилактики от заболеваний, вызываемых грибами–паразитами, а какие не помогут нам избежать заражения.

1. Соблюдение правил личной гигиены.
2. Личная расческа.
3. Укрепление иммунитета (прием витаминов, физическая активность, отказ от вредных привычек, правильное питание).
4. Проветривание и влажная уборка помещений.
5. Вакцинация.
6. Избегать контактов с больным человеком.
7. Личная обувь в общественных местах.
8. Использование обеззараживающих веществ и препаратов.
9. Использование антисептика.
10. Правильная обработка пищи.
11. Прием большого количества овощей.
12. Применение противогрибковых препаратов.

VI. Подведение итогов. Рефлексия.

Учите: Урок окончен, отдыхайте.

В конце урока обучающимся задавались следующие вопросы:

«– Что нового вы узнали сегодня?

– Вам понравился такой формат урока? Было более интересно изучать новое?

– Вам хотелось бы повторить такой урок?».

После проведенного мы опросили 8 класс и получили результаты, представленные ниже.

Понравилась ли вам формат такого урока?

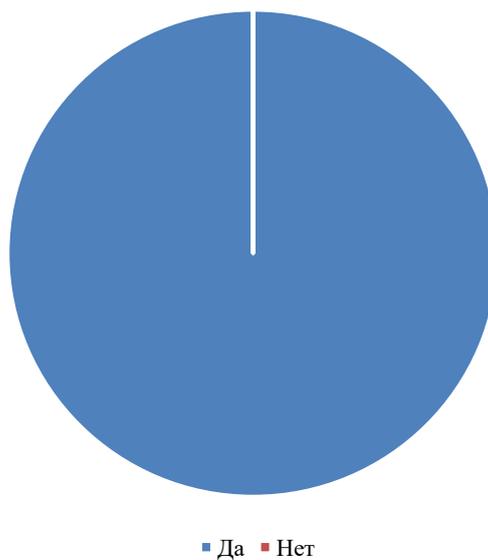


Рисунок 10 – Результаты ответов

Вам хотелось бы повторить такой урок ?

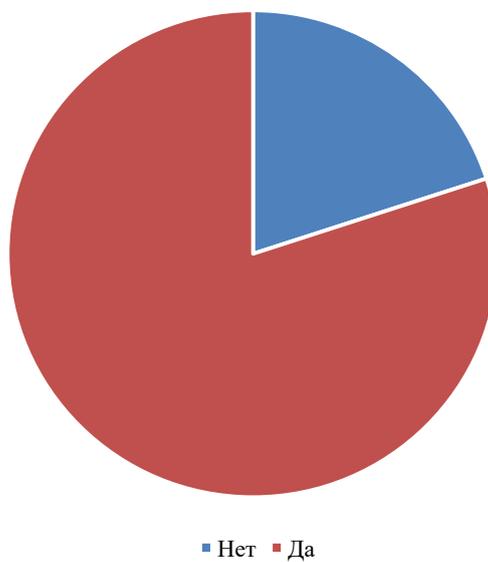


Рисунок 11 – Результаты ответов

Узнали ли вы что-то новое?

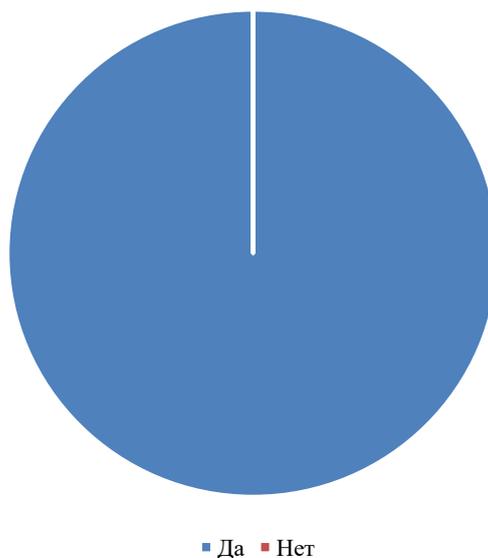


Рисунок 12 – Результаты ответов

По результатам нашего опроса, мы можем сделать вывод, что данный урок ученикам 8 класса понравился, и дети получили новые знания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, по результатам изучения вопросов, представленных в работе, можно сделать следующие выводы.

В целом паразитировать на человеке могут около 100 видов грибов.

Изучение видов грибов – паразитов человека – показало, что большинство из них принадлежат к Отделу Аскомикоты (Ascomycota), которые представляют собой один из самых крупных объединений грибов. Включает около 100 видов. Для аскомицетов или сумчатых грибов характерен многоклеточный (септированный) мицелий. В состав клеточной стенки входят полисахариды, хитин, бета-глюкокан. Основной признак грибов типа – формирование в результате полового процесса асков (сумок) с аскоспорами (сумкоспорами).

Грибы – паразиты по систематическому положению относятся к следующим таксонам:

- Грибы рода *Trichophyton*: *T. tonsurans* (Malmstem), *T. mentagrophytes*, *T. violaceum*;
- Грибы рода *Aspergillus*;
- Грибы рода *Histoplasma*: *H. capsulatum*;
- Грибы рода *Coccidioides*: *C. Immitis*;
- Грибы рода *Candida*: *C. albicans*.

Паразитические грибы чаще всего попадают в организм человека следующими путями:

- через раны и повреждения в эпидермальных слоях кожи;
- через вдыхание спор;
- от больного человека.

Грибы–паразиты человека вызывают дерматомикозы, дерматофитии, кандидозы, аспергиллезы, мукормикозы, кокцидиоидомикозы, гистоплазмоз, бластомикозы, паракокцидиоидомикоз, криптококкозы.

Изучение грибов – паразитов человека в рамках изучения курса «Человек» в 8 классе возможно провести в разделе «Человек и его здоровье».

Данный урок помогает обучающимся расширить представление о разнообразии грибов, о болезнях, которые могут вызывать не только вирусы и микроорганизмы, но и микроскопические грибы.

Для обучения данной теме с целью применения на разработанном уроке, были разработаны карты для «медицинского кабинета» в количестве 5 карт.

План разработанного урока опирается на рабочую учебную программу по биологии для средней школы под авторством: Пономарева И.Н., Кучменко В.С., Корнилова О.А., Сухова Т.С., Драгомилов А.Г., Симонова Л.В. Биология. 5–11 класс. Программа. ФГОС.– М.: Вентана–Граф, 2014. – 192 стр.

Наименование урока: «Грибы–паразиты человека и болезни».

По окончании проведенного урока был проведен небольшой опрос, в результате которого было выявлено, что всем детям в классе понравился проведенный урок. Большинству детей в классе хотелось бы повторить такой урок. И в итоге разработанного и проведенного урока все дети узнали что–то новое.

По результатам опроса, можно сделать вывод, что данный урок ученикам 8 класса понравился, и дети получили новые знания.

Таким образом, гипотеза подтвердилась. Цель и задачи, поставленные в данной работы, выполнены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гарибова, Л. В. Основы микологии. Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов / Л.В. Гарибова, С.Н. Лекомцева. – М.: КМК, 2018. – 224 с/
2. Красильников, В. А. «Царствоведение» или мегасистематика / В. А. Красильников // Биология. –2004. – № 3. – С. 2–8.
3. Бородин, И.П. Краткий очерк микологии / И.П. Бородин. – Москва: СИНТЕГ, 2010. – 895 с.
4. Наговицин, К. Е. Биоразнообразие грибов на границе мезо– и неопротерозоя (лахандинская биота, восточная Сибирь) / К. Е. Наговицин // Новости палеонтологии и стратиграфии. – 2008. – Т. 49. – Вып. 10–11.– С. 147–151.
5. Госманов, Р.Г. Микробиология и микология. Учебник. Гриф Министерства сельского хозяйства / Г.Р. Госманович. – М.: Лань, 2014. – 816 с.
6. Дьяков, Ю.Т. Ботаника. Курс альгологии и микологии. Гриф УМО по классическому университетскому образованию / Ю.Т. Дьяков. – М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ), 2007. – 538 с.
7. Ботаника. Курс альгологии и микологии. – М.: МГУ, 2007. – 560 с.
8. Курсанов, Л. И. Микология / Л.И. Курсанов. – М.: ЁЁ Медиа, 2016. – 682 с.
9. Дудка, И. А. Грибы. Справочник миколога и грибника / И.А. Дудка, С.П. Вассер. – М.: Наукова думка, 1987. – 534 с.

10. Дьяков, Ю. Т. Грибы и их значение в жизни природы и человека / Ю. Т. Дьяков. – М.: Соросов–ский образовательный журнал, 1997. – № 3. – С. 38–41.
11. Дьяков, Ю. Т. Грибы и растения / Ю. Т. Дьяков // Природа. – 2003. – № 5. – С. 73–78.
12. Дьяков, Ю.Т. Занимательная микология / Ю.Т. Дьяков. – Москва: Наука, 2015. – 177 с.
13. Кузнецов А.Ф. Ветеринарная микология 2–е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов / А.Ф. Кузнецов. – М.: Юрайт, 2016. – 557 с.
14. Елинов, Н.П. Дерматомикозы, или поверхностные микозы кожи и её придатков – волос и ногтей. Лабораторная диагностика / Н.П. Елинов // Проблемы медицинской микологии. – 2008. – №5. – С.12–17.
15. Медицинская микология / Под редакцией В.Б. Сбойчакова. – М.: ГЭОТАР–Медиа, 2017. – 208 с.
16. Антонов, В. Б. Все о грибковых болезнях человека. Популярная медицинская микология / В.Б. Антонов, Т.В. Медведева. – М.: Диалект, 2015. – 252 с.
17. Кашкин, П. Н. Руководство по медицинской микологии / П.Н. Кашкин, Н.Д. Шеклаков. – М.: Медицина, 2013. – 328 с.
18. Блинов, Н.П. Микологическая терминология, её использование на практике / Н.П. Блинов // Проблемы медицинской микологии. – 2001. –Том 3. № 3.– С.4–11.
19. Колычев, Н. М. Ветеринарная микробиология и микология. Учебник / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. – М.: Лань, 2014. – 632 с.
20. Кузнецов, А.Ф. Ветеринарная микология. Учебное пособие для ВУЗов / А.Ф. Кузнецов. – М.: Юрайт, 2016. – 400 с.
21. Леонтьев, Д. В. Общая микология: Учебник для высших учебных заведений. / Леонтьев Д. В., Акулов О. Ю. – Харьков: «Основа», 2007. – 206 с.

22. Лемеза, Н. А. Альгология и микология. Практикум / Н.А. Лемеза. – М.: Высшая школа, 2008. – 402 с.
23. Блинов, Н.П. *Candida*. Кандидозы. Лабораторная диагностика / Под ред.з.д.н. РФ проф. Н.П. Елинова.– СПб, 2010. — 208 с.
24. Панасенко, Н. Н. Микология. Учебно–методическое пособие. Изд. 2–е, перер. и доп. / Сост.: Н. Н. Панасенко. – Брянск: РИО БГУ, 2012. – 146 с.
25. Переведенцева, Л. Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы: учеб. пособие / Переведенцева Л. Г. / Перм. гос. ун–т. Пермь, 2009. – 199 с.
26. Систематика органического мира. – 2009. – С. 12–20. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.college.ru/biology/course/content/chapterI/section/paragraph3/theory.html>.
27. Сорокин, Н. Основы микологии с обзором учения о заразительных болезнях / Н. Сорокин. – Москва: СИНТЕГ, 2018. – 835 с.
28. Макарова, Н.Ю. Особенности этиологии грибковых инфекций у больных ВИЧ–инфекцией и лекарственная устойчивость выявленных грибковых патогенов к флуконазолу. Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2003. – №2. – С.33–35.
29. Чистовский, О. Г. Занимательная микология / О. Г. Чистовский. – 2008. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <http://spbnature.narod.ru/lessen/chistovskiy/chistovskiy1.htm>.
30. Шипунов, А. Б. Сколько царств живых организмов? – 2002. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – http://herba.msu.ru/shipunov/os/v5.4/os_pre.htm.
31. Ячевский, А. А. Основы микологии / А. А. Ячевский. – М.–Л.: Изд–во Колхозной и совхозной литературы, 1933. – С.131.
32. Natural history by Pliny, the Elder in ten volumes. – 1938. – Vol V. – 543 p. Translated by W. H. S. Jones with A. C. Andrews. 1056 p. [Электронный

ресурс] Режим доступа: <https://archive.org/details/naturalhistory05plinuoft> (Дата обращения: 20.09.2022)

33. Елинов, Н.П. Прошлое и настоящее *Cryptococcus neoformans* как объекта изучения потенциально грозного патогена для человека // Проблемы медицинской микологии. – 2006. – №8 (4). – С.47–51.

34. Безшапочный, С.Б. Оппортунистические микозы ЛОР–органов. Сообщение 1. Вестник оториноларингологии. – 2018. – №83 (6). – 67–71.

35. Безрукова, В.С. Педагогика: Учебное пособие / В.С. Безрукова. – Рн/Д: Феникс, 2017. – 381 с.

36. Быстрова, В.В. Использование активных методов обучения на уроках биологии в 8 классе / В.В. Быстрова // Санкт–Петербургский образовательный вестник. – 2016. – №3. – С.62–65.

37. Дивногорцева, С.Ю. Теоретическая педагогика. В 2–х т. Т. 2. Теория обучения. Управление образовательными системами: Учебное пособие / С.Ю. Дивногорцева. – М.: ПСТГУ, 2016. – 262 с.

38. Пономарева И.Н., Кучменко В.С., Корнилова О.А., Сухова Т.С., Драгомилов А.Г., Симонова Л.В. Биология. 5–11 класс. Программа. ФГОС.– М.: Вентана–Граф, 2014. – 192 стр.

39. Лазарева, О.Л. Микологическая составляющая содержания биологического образования в школе / О.Л. Лазарева // Ярославский педагогический вестник. – 2016. – №2. – С.11–14.

40. Сухоруков, Д.В. Средства, активизирующие познавательную деятельность школьников и повышающие их умственную работоспособность / Д.В. Сухорукова // Образование и наука. – 20184. – № 2. – С. 139–154.

41. Федеральные государственные образовательные стандарты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/> (дата обращения: 23.11.2022).