

подцарство **PROTOZOA**

<p>«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ</p>		<p>SPOROZOA СПОРОВИКИ</p>	<p>CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ</p>	<p>CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ И MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ</p>
<p>SARCODINA САРКОДОВЫЕ</p>	<p>MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ</p>	<p>тип SPOROZOA СПОРОВИКИ</p>	<p>тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ</p>	<p>тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ</p>
<p>класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ</p>	<p>«PHYTOMASTIGINA» «РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЖГУТИКОНОСЦЫ»</p>	<p>класс СОССИДИОМОРФНА КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ</p>	<p>класс SUSTORIA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ</p>	<p>тип CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ</p>
<p>ПОДКЛАСС НЕЛИОЗОА СОЛНЕЧНЕКИ</p>	<p>тип ПОЛИМАСТИГОТА</p>	<p>класс ГРЕГАРИНИНА ГРЕГАРИНЫ</p>	<p>класс СИЛИАТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ</p>	
<p>ПОДКЛАСС РАДИОЛАРИА РАДИОЛАРИИ</p>	<p>тип СНОАНИМОНАДА ВОРОТНИЧКОВЫЕ ЖГУТИКОНОСЦЫ</p>	<p>класс О. ЕИМЕРИДА СОБСТВЕННО КОКЦИДИИ</p>		
<p>ПОДКЛАСС РИЗИОРОДА КОРНЕНОЖКИ</p>	<p>тип ОРАЛИНАТА ОПАЛИНАТА</p>	<p>класс О. ПИРОПЛАСМИДА ПИРОПЛАЗМИДЫ</p>		
<p>О. ГОЛЫЕ АМЕБЫ О. РАКОВИНЫЕ АМЕБЫ О. ФОРАМИНИФЕРЫ</p>	<p>тип ЕУГЛЕНОЗОА ЭВГЛЕНОЗОИ</p>	<p>класс О. НАЕМОСПОРИДА КРОВАНЫЕ СПОРОВИКИ</p>		
	<p>кл. ЕУГЛЕНОИДЕА кл. КИНЕТОПЛАСТИДЕА</p>			

подцарство PROTOZOA

«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ		SPOROZOA СПОРОВИКИ	CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ
SARCODINA САРКОДОВЫЕ	MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ	тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	тип RHIZOPODA КОРНЕНОЖКИ	класс SARCODINOMORPHA КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ СПОРОВИКИ	класс CILIATA РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип CNIDOSPORA КНИДОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA КОРНЕНОЖКИ	тип SARCODINOMORPHA КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ СПОРОВИКИ	класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUSTORIA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA КОРНЕНОЖКИ	тип SARCODINOMORPHA КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ СПОРОВИКИ	класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUSTORIA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA КОРНЕНОЖКИ	тип SARCODINOMORPHA КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ СПОРОВИКИ	класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUSTORIA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ

САРКОМАСТИГОФОРЫ (SARCOMASTIGOPHORA)

К саркожгутиконосцам относятся простейшие, органеллами движения которых служат непостоянные выросты цитоплазмы - ложноножки или постоянно существующие бичевидные выросты - жгутики. Саркомастигофоры делятся на Саркодовых и Жгутиконосцев.

класс САРКОДОВЫЕ (SARCODINA)

Саркодовые обладают гетеротрофным типом питания, поверхностные структуры включают только плазмалемму. Некоторые виды выделяют органическую или неорганическую раковинку, расположенную снаружки от плазмалеммы. Форма тела изменяется в широких пределах за счет формирования временных выростов цитоплазмы - псевдоподий. Клетка содержит одно или несколько ядер. Половой процесс как постоянный признак присущ только фораминиферам, у остальных саркодовых встречается спорадически, если имеется, то представлен гамогонией и копуляцией.

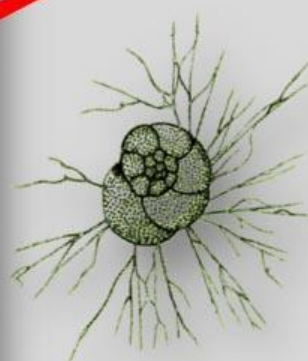
подкласс КОРНЕНОЖКИ (RHIZOPODA)

Корненожки характеризуются разнообразной формой, подвижными псевдоподиями типа лобоподий, филоподий или ризоподий. Разделение цитоплазмы на экто- и эндоплазму хорошо выражено. У части корненожек имеется наружный скелет в форме органической или минеральной раковины.

подцарство **PROTOZOA**

«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ	SPOROZOA СПОРОВИКИ	ЦИЛИОФНОРА ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORA КНИДОСПОРИДИИ И MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
SARCODINA САРКОДОВЫЕ	MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ	тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип ЦИЛИОФНОРА ИНФУЗОРИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	тип ORALINATA опалиматы тип EUGLENZOZA эвгленозои тип PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы» тип PHOANIMONADA фанацимонаты тип ROULMASTIGOTA ролмастиготы	класс СПОРДИОМОРФА КОКЦИДИИ БРАННЫЕ ГРЕГАРИНЫ	тип CNIDOSPORA КНИДОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДИИ	подкласс РАДИОЛАРИИ СОЛЕНЧКИ РАДИОЛАРИИ	класс СПИСТА РЕСНИЧЬЕ ИНФУЗОРИИ	класс SUSTORIA СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ
подкласс TRICHOZOA ТРИХОЗОИ	подкласс НЕЛОЗОА НЕЛОЗОИ	класс СОЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИ БРАННЫЕ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс РАДИОЛАРИИ РАДИОЛАРИИ	подкласс РАДИОЛАРИИ РАДИОЛАРИИ	класс СПИСТА РЕСНИЧЬЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс РИЗОПОДА РИЗОПОДИИ	подкласс РАДИОЛАРИИ РАДИОЛАРИИ	класс СОЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИ БРАННЫЕ	
подкласс РИЗОПОДА РИЗОПОДИИ	подкласс РАДИОЛАРИИ РАДИОЛАРИИ	класс СОЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИ БРАННЫЕ	
подкласс РИЗОПОДА РИЗОПОДИИ	подкласс РАДИОЛАРИИ РАДИОЛАРИИ	класс СОЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИ БРАННЫЕ	

отряд **ФОРАМИНИФЕРЫ (FORAMINIFERA)**



Морские, преимущественно бентосные простейшие, часть видов ведет планктонный образ жизни. Обладают сложной организацией и уникальным ядерным циклом (с промежуточной редукцией). Фораминиферы - крупные организмы, средний размер одной особи чаще всего составляет 0.5 мм. Современных видов - около 10000 видов, ископаемых - свыше 30000.

Обладают наружной раковиной (обычно из CaCO₃), которая покрывается плёнкой цитоплазмы выступающей через её отверстия. На раковине находится одно или несколько устьев, через которые осуществляется связь организма с внешней средой. Раковины фораминифер могут быть однокамерными и многокамерными. Камеры у многокамерных фораминифер сообщаются между собой отверстиями - внутренними устьями.

Псевдоподии фораминифер представлены ризоподиями и отходят от наружного слоя цитоплазмы. Совокупность псевдоподий фораминиферы создает вокруг тела животного динамическую ловчую сеть (пищевая частица приклеивается к ризоподии и транспортируется по ней как по эскалатору в сторону устья).

Для ядерного аппарата фораминифер характерны многоядерность и ядерный дуализм. Ядерный цикл характеризуется промежуточной редукцией, причем гаплоидная и диплоидная фаза почти одинаковы по продолжительности. Обычно жизненный цикл фораминифер составляет 1 год.

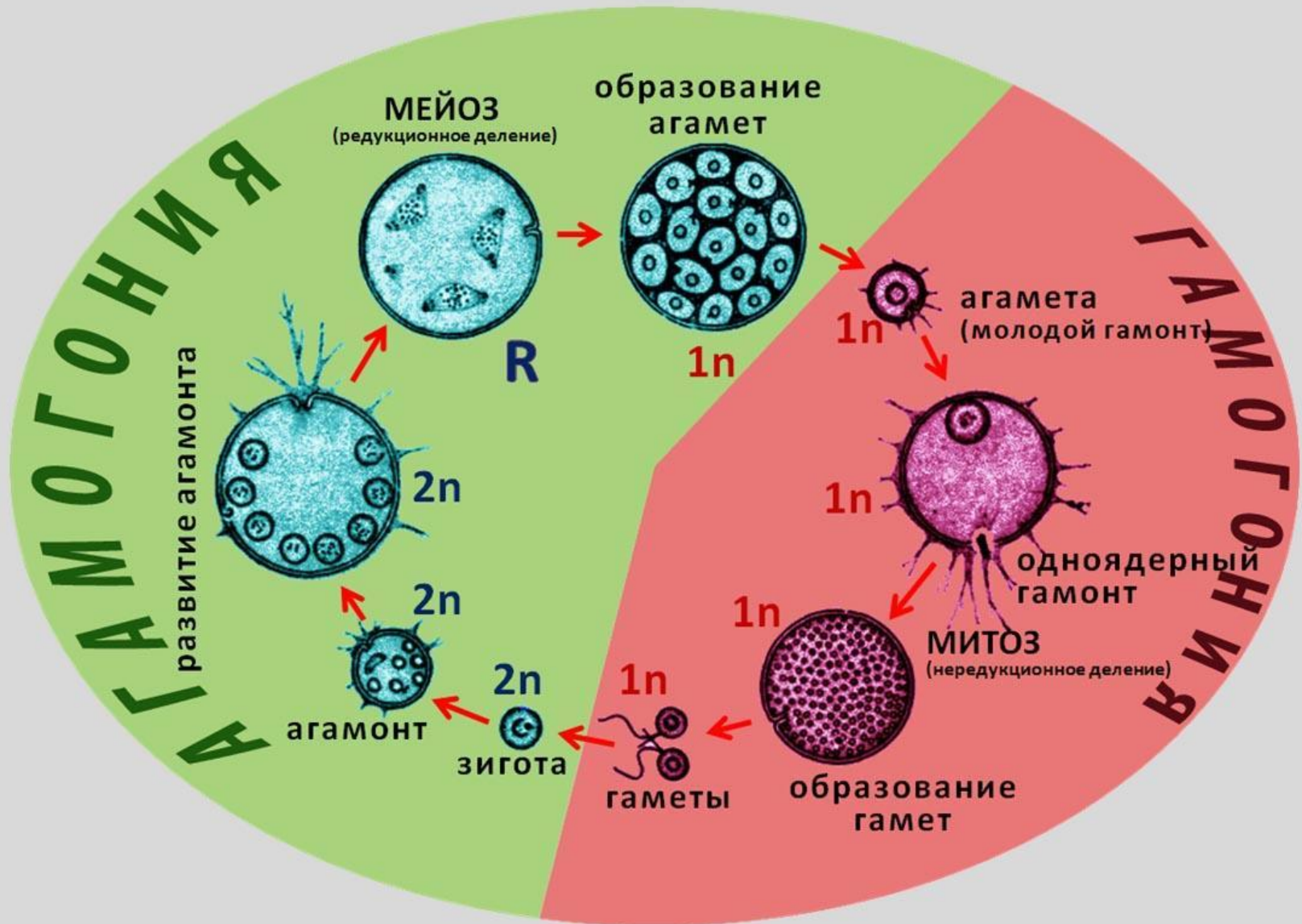


Раковины фораминифер



Фораминиферы - нуммулиты (*Nummulites*) из верхнемеловых отложений

Жизненный цикл однокамерной форамениферы *Muxotheca arenilega*





Размножение. Чередование поколений. Фораминиферы обладают сложным жизненным циклом, в который включаются две формы размножения — бесполое и половое. Некоторые стороны жизненного цикла их были изучены лишь за последнее время. Рассмотрим в качестве примера цикл развития однокамерной корненожки *Muxotheca arenilega* (рис. 10).

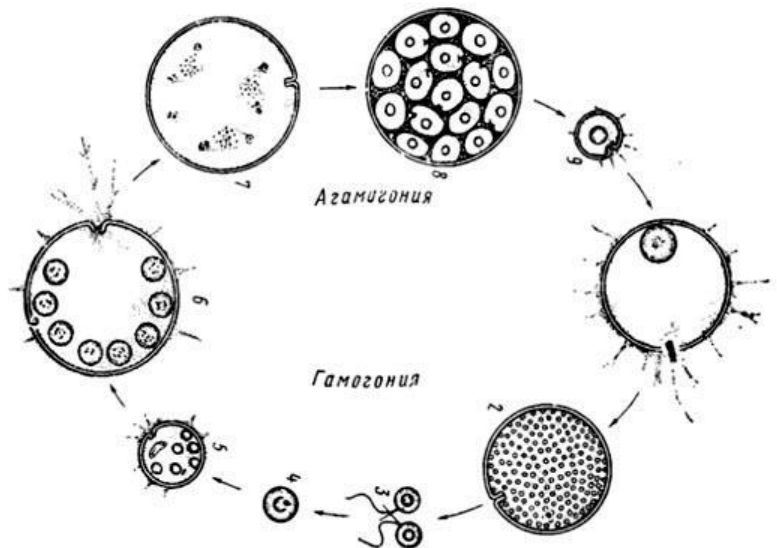
Описание цикла начнем с одной ядерной стадии (рис. 10, 1), которая называется гамонтом. Это название связано с ее дальнейшей судьбой. После некоторого периода свободной активной жизни ядро ее начинает многократно делиться и корненожка

становится многоядерной (рис. 10, 2). Вокруг каждого из ядер обособляется небольшой участок цитоплазмы и все тело корненожки распадается на множество мелких клеток, каждая из которых формирует два жгутика неравной длины. Клетки выходят из раковины наружу в морскую воду и попарно сливаются (рис. 10, 3). Таким образом, это половые клетки (гаметы), в результате слияния которых образуется зигота (рис. 10, 4). Она дает начало новому поколению, формирующему раковину и называемую агамонтом (рис. 10, 5, 6). В агамонте происходит постоянное увеличение числа ядер в результате их митозов и сам он увеличивается в размерах. Зигота обладает диплоидным комплексом хромосом, так же как и развивающийся из зиготы агамонт. После завершения его роста происходит еще два деления ядер (рис. 10, 7), которые являются редукционными (мейоз), и образующиеся в результате их ядра гаплоидны. Далее вокруг каждого ядра вновь обособляется участок цитоплазмы и все тело распадается на большое количество мелких одноядерных зародышей, именуемых агаметами (частица «а» по-гречески означает отрицание, так что их можно было бы назвать «негаметами»). Это бесполое размножение, которое ведет к образованию нового поколения с гаплоидным ядром. Каждая агамета окружается раковинкой и дает начало гамонту — поколению, с которого мы начали рассмотрение цикла и который далее вновь образует гаметы. Таким образом в жизненном цикле фораминиферы чередуются две формы размножения: половое (при посредстве гамет) и бесполое (через агаметы) и два поколения: гамонты (размножаются половым путем) и агамонты (размножаются бесполом путем).

Особенно замечательно в жизненном цикле фораминифер относительно недавно открытое чередование гаплоидной и диплоидной фаз. Мы видели, что редукция (мейоз) происходит здесь не перед образованием гамет, как это бывает у всех многоклеточных животных, а при образовании стадий бесполого размножения — агамет. Это единственный случай в животном мире, когда одно поколение гаплоидно, а другое диплоидно. Напротив, в растительном мире, где закономерно чередуются спорофит и гаметофит, происходит также и чередование гаплоидной (гаметофит) и диплоидной (спорофит) фаз ядра. Разумеется, это сходство не говорит о связи фораминифер с растениями, но представляет интересный пример конвергентного развития.

В деталях (строение гамет, их число, судьба гамонтов и т. п.) жизненные циклы фораминифер очень разнообразны, и мы не можем останавливаться на их подробном рассмотрении. Однако у всех изученных видов он складывается из двух поколений — полового и бесполого.

Большинство Foraminifera живет на дне водоемов, иногда на глубинах в тысячи метров, питаясь разными мелкими организмами. Лишь немногие виды, например *Globigerina*, входят в состав планктона. Раковинки этих видов снабжены обычно длинными радиальными шипами, сильно увеличивающими поверхность и позволяющими «парить» в толще воды.



Цикл развития фораминиферы *Muxotheca arenilega* (по Гредю):

1 — одноядерный гамонт, 2 — гамонт после образования ядер гамет, 3 — копуляция гамет, 4 — зигота, 5 — молодой агамонт, 6 — растущий агамонт, 7 — мейоз (момент редукции), 8 — образование агамет, 9 — молодая агамета (гамонт)

подцарство **ПРОТОЗОА**

«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ		SPOROZOA СПОРОВИКИ	CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ и MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
SARCODINA САРКОДОВЫЕ	MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ	тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	тип CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	тип ORPHIDIA «РАДИОЛЯРИИ»	класс SPOROZOA СПОРОВИКИ	класс CILIATA РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA КОРНЕОЖИ	тип EUGLENA «НЕЦЕЗОА»	класс GREGARININA РЕГАРИНЫ	класс SUSSURIA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛЯРИИ	тип ORPHIDIA «РАДИОЛЯРИИ»	класс COCCIDIUM КОКЦИДИИ		
подкласс HELIOZOA СОЛНЕЧНИКИ	тип ORPHIDIA «РАДИОЛЯРИИ»	класс GREGARININA РЕГАРИНЫ		
подкласс AMOEBA АМЕБЫ	тип ORPHIDIA «РАДИОЛЯРИИ»	класс GREGARININA РЕГАРИНЫ		
подкласс AMOEBA АМЕБЫ	тип ORPHIDIA «РАДИОЛЯРИИ»	класс GREGARININA РЕГАРИНЫ		

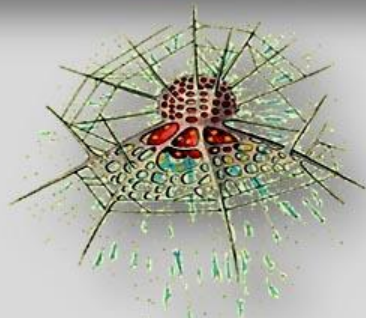
подкласс **ЛУЧЕВИКИ**
или **РАДИОЛЯРИИ (RADIOLARIA)**

Морские планктонные малоподвижные протисты, обитающие преимущественно в теплых морях. К подклассу относят несколько отрядов: акантарии, полицистинеи, феодарии и другие. Размеры радиолярий колеблются от 30 мкм до 1-2 миллиметров. Общая численность видов радиолярий составляет не менее 7 – 8 тысяч видов. Известно и несколько тысяч ископаемых видов.

Главными признаками радиолярий являются наличие внутреннего минерального скелета, наличие эуаксоподий, которые никогда не имеют экструсом, наличие центральной капсулы, сложная дифференцировка цитоплазмы.

Внутренний скелет представлен системой сложно соединенных игл, вложенных друг в друга шаров или имеет еще более сложную форму.

Жизненные циклы большинства видов неизвестны.



радиолярия

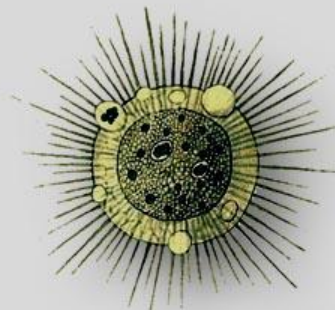
подкласс **СОЛНЕЧНИКИ (HELIOZOA)**

Населяют пресные и - реже - морские водоемы, способны парить в толще воды. Хищники-полифаги.

Тело почти правильной сферической формы, от которого многочисленны прямые аксоподии, на которых расположены экструсомы.

Цитоплазма солнечных подразделена на наружную и сердцевинную зоны. Органеллы сосредоточены преимущественно в сердцевинной части.

Ядро одно или несколько. Бесполое размножение в виде митоза. У одного вида солнечных обнаружен половой процесс типа автогамии.



солнечник

подцарство **ПРОТОЗОА**

«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ		SPOROZOA СПОРОВИКИ	CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ
SARCODINA САРКОДОВЫЕ		тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	тип CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ
SARCODINA САРКОДОВЫЕ		тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	тип CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA КОРНЕОЖКИ		класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUCCINATA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RADICULARIA РАДИКУЛЯРИИ		класс COCCIDIOMORPHA СОСЦИДИОМОРФНЫЕ КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ ПРОТОЗОИ	класс CILIATA РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс HELIOPODA СОЛНЕЧНИКИ		класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUCCINATA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс EUGLENOZOA ЭВГЛЕНОЗОИ		класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUCCINATA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ		класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUCCINATA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
тип SNOANIMONADA СНОАНИМОНАДЫ		класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUCCINATA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
тип ROLYMASTIGOTA РОЛЫМАСТИГОТЫ		класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUCCINATA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
тип EUGLENOZOA ЭВГЛЕНОЗОИ		класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUCCINATA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
тип EUGLENOZOA ЭВГЛЕНОЗОИ		класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс SUCCINATA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ

ЖГУТИКОНОСЦЫ (MASTIGOPHORA)

Традиционно жгутиконосцев делят на растительных жгутиконосцев *Phytomastigina* и животных жгутиконосцев *Zoomastigina*. В современных системах царства Протисты эти группы не выделяются, а организмы, имеющие жгутики объединяются в несколько типов. Жгутиконосцы могут питаться гетеротрофно, аутотрофно или миксотрофно.

Количество жгутиков у различных групп различно: чаще 1, может быть 2, 4 8 и несколько десятков или сотен. У некоторых видов (*Rhizomastigina*) временно или постоянно присутствуют псевдоподии. Имеются одноядерные и многоядерные виды. У некоторых групп обнаружен половой процесс. Свободно живущие виды могут быть одиночными и колониальными.



Euglena

тип ЭВГЛЕНОЗОИ (EUGLENOZOA.)
класс ЭВГЛЕНОИДЕИ (EUGLENOIDEA)



Euglena deses

Обычно имеют веретеновидную форму тела. Для многих видов характерна спиральная скрученность тела. Поверхностные структуры эвглен представлены сложной пелликулой с подвижными белковыми субмембранными пластинками.

Эвглены, имеющие хлоропласты, осуществляют фотосинтез и сохраняют способность к поглощению органических веществ (миксотрофный тип питания).

Вероятно, эвгленовые приобрели свои хлоропласты путем фагоцитоза целой эукариотической одноклеточной водоросли. Для всех фотосинтезирующих эвглен характерно особое запасное вещество - полисахарид парамилон.

Фотосинтезирующим эвгленовым свойственно наличие сложного светочувствительного аппарата, который расположен возле жгутикового кармана, особая часть этого аппарата представлена красной стигмой.

«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ		SPOROZOA СПОРОВИКИ	CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORA КНИДОСПОРИДИИ ИЛИ MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
SARCODINA САРКОДОВЫЕ	MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ	тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	тип CNIDOSPORA КНИДОСПОРИДИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	тип ORALINATA опалинаты тип EUGLENIDA эвглениды	класс SPOROZOA СПОРОВИКИ	класс CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс PHAGOPODA РАЖАВЕРЖИ	подкласс HELLOZOA СОЛЕНЧЕКИ	класс GREGARINA ГРЕГАРИНЫ	класс PLATA ПЛАТЫ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA КОРЕНЕЖИКИ	подкласс RADICULARIA РАДИКУЛЯРИИ	класс COCCIDIOFORNA КОКЦИДИОФОРНЫ	класс SUCTORIA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
о. ГОЛЕИ АМЕРИ о. РАКОВИНОЧКИ АМЕРИ о. ФОРМИНИИ ФЕРИ	о. ЛЕПТОКЕА о. РАДИКУЛЯРИИ о. ВЕЛЛОТОСТАКИ	о. ТРОПОПОДА о. МИКРОСПОРИДИИ о. ИДЕОКОЦИДИИ о. ВЕЛЛОТОСТАКИ		

класс КИНЕТОПЛАСТИДЫ (KINETOPLASTIDEA)

Свободно живущие, комменсалы, паразиты. Около 1000 видов. Наиболее важными паразитическими представителями являются виды родов *Trypanosoma* и *Leishmania*. Жизненные циклы паразитических форм могут быть связаны с одним (позвоночное) или двумя (позвоночное и кровососущий переносчик из типа Членистоногие) хозяевами.

В клетке имеется единственная гигантская митохондрия со специализированным ДНК-содержащим участком – кинетопластом, в котором сосредоточено до 20% общего количества ДНК клетки. Вероятно, переход от аэробных к анаэробным условиям, осуществляющийся при смене хозяев, регулируется сложным комплексом многочисленных аллелей.

Покровные структуры кинетопластид представлены плазмалеммой. Свободно живущие кинетопластиды имеют два жгутика, трипаносомы – один, кинетосом, однако, у всех водов две.

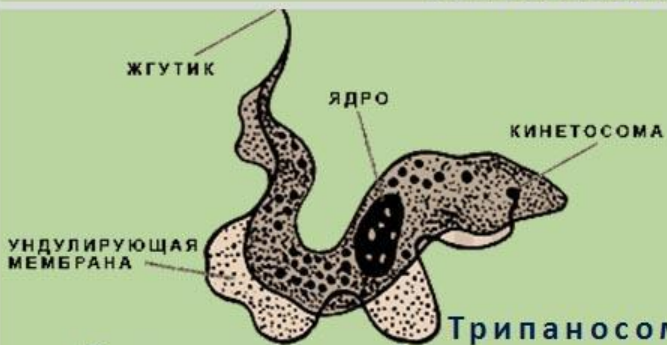
Свободно живущие кинетопластиды имеют цитостом (клеточный рот) и цитофаринкс (клеточная глотка). Основным механизмом питания паразитических видов является пиноцитоз.

Кинетопластиды моноэнергидны. Бесполое размножение представлено митозом или митотическим делением. У паразитических видов размножение может проходить в крови и/или в клетках хозяина. Половое размножение у кинетопластид неизвестно.

Попавшие в кровь позвоночного кинетопластиды могут - в зависимости от вида - оставаться просто в кровяном русле, могут внедряться в лейкоциты и транспортироваться вместе с ними, могут поселяться в клетках различных органов хозяина.



Жгутиконосец Vodo.
Свободноживущий представитель кинетопластид

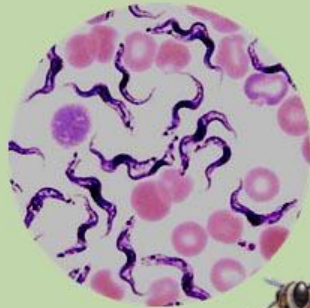


Трипаносома.
Паразитический представитель кинетопластид

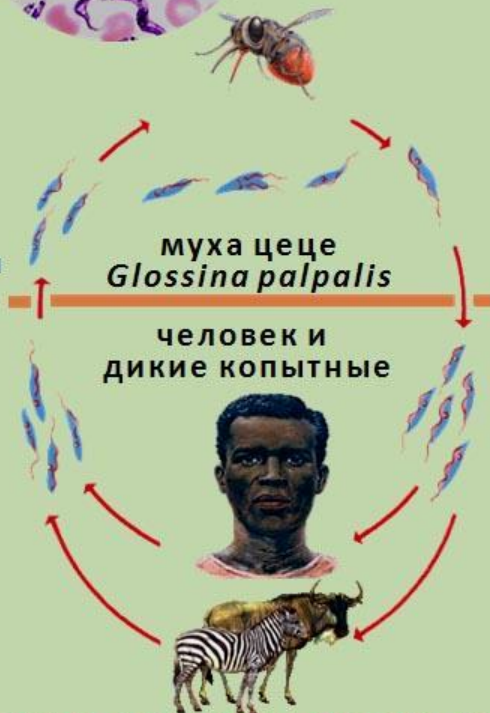
Патогенные кинетопласты

Trypanosoma brucei gambiense и *T. b. rhodesiense*

Трипаносомы
в мазке крови
человека



Trypanosoma



муха цеце
Glossina palpalis
человек и
дикие копытные



Африканский трипаносомоз, или сонная болезнь паразитическое заболевание людей и животных, вызываемое африканской трипаносомой (*T. brucei*), которая передается через укус инфицированной мухи цеце. У заболевших людей проявляется лихорадка, головная боль, боль в суставах, спутанность сознания, плохая координация движений, онемение и нарушения сна. Без лечения смертность близка к 100%

Род *Leishmania*

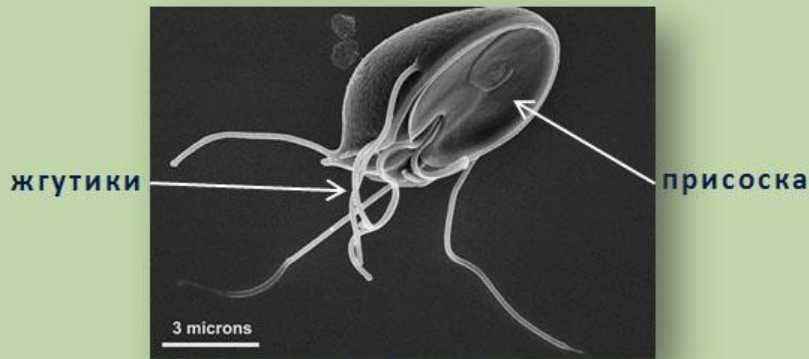
Лейшмании существуют в двух морфологических формах — промастиготы (с длинным передним жгутиком, веретенообразные, удлинённые, подвижные) в насекомом-хозяине, и амастиготы (с коротким жгутиком, круглые или овальные, неподвижные, расположенные внутриклеточно) в организме позвоночных.



Существует две основные формы лейшманиозов: висцеральный или эден-азар, при котором поражаются некоторые внутренние органы, и кожный при котором поражаются кожа и подкожные ткани. Лейшманиозы встречаются в 88 странах Старого и Нового Света. Слизисто-кожная инфекция начинается как реакция на укус и может распространяться на слизистые оболочки, вызывая сильные деформации (особенно лица). Признаками висцеральной инфекции являются лихорадка, увеличение печени и селезёнки, а также анемия.

Патогенные полимастиготы

Кишечная лямблия (*Giardia intestinalis*)

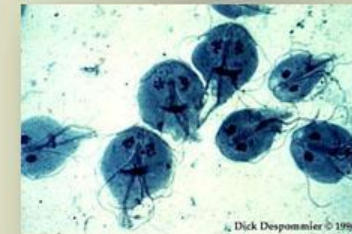
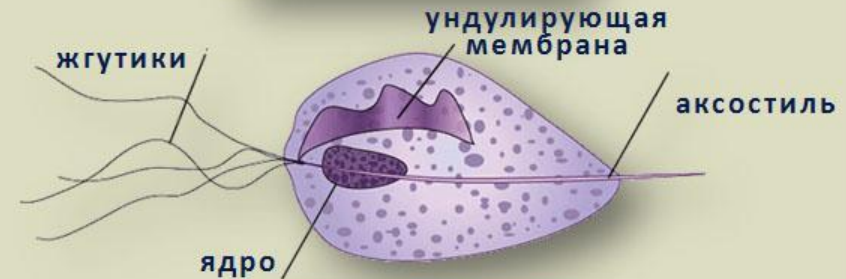
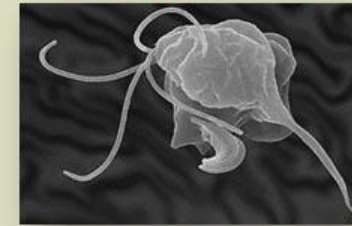


Giardia intestinalis



Лямблии имеют два ядра и четыре пары жгутиков. Само тело имеет грушевидную форму: передний конец расширен и закруглён, задний — сужен и заострён. Для этого рода характерен сложно устроенный прикрепительный диск, а также полное отсутствие цитостомы. Способны образовывать цисты. Лямблии — анаэробы, лишены митохондрий и аппарата Гольджи. С помощью вентрального прикрепительного диска кишечные лямблии прикрепляются к микроворсинкам тонкого кишечника. Питаются путём пиноцитоза. Лямблии оказывают токсическое воздействие на организм хозяина.

Трихомонады (*Trichomonas*)



Trichomonas в фиксированном мазке

Представители рода *Trichomonas* паразитируют у позвоночных: *T. hominis* — в кишечнике, *T. tenax* — в ротовой полости, *T. vaginalis* — в мочеполовых путях человека и вызывает заразное заболевание трихомоноз, *T. foetus* — возбудитель тяжёлых заболеваний мочеполовой системы копытных. Дл. 5- 40 мкм.

Питаются бактериями, которых захватывают, расположенным на переднем конце клетки цитостомом. Рядом с ним располагаются 3 – 5 свободных жгутиков, один жгутик проходит вдоль тела и принимает участие в образовании ундулирующей мембраны. Ядро одно. Размножаются продольным делением.

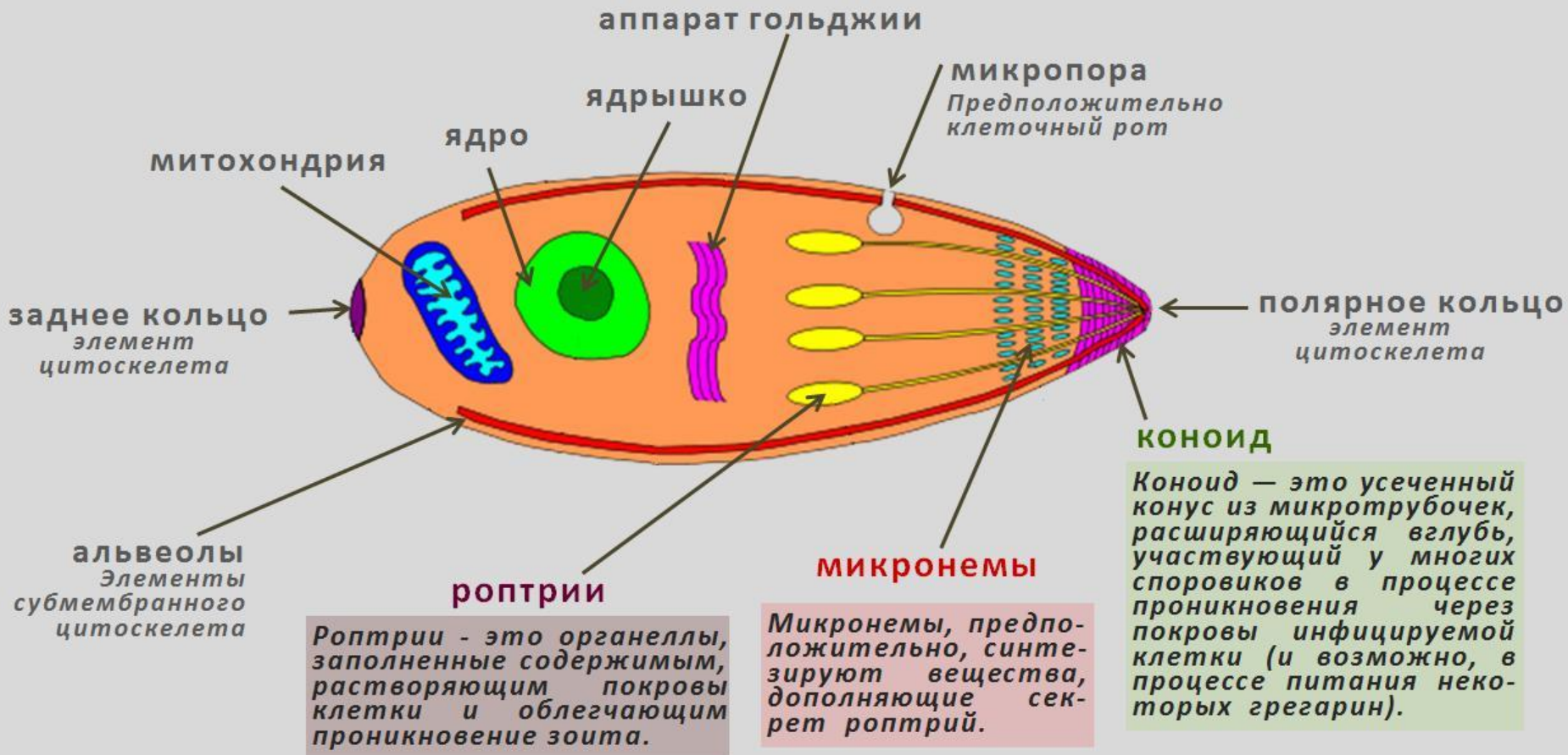
В клетке имеется аксостиль, который представляет собой полый стержень содержащий гликоген.

Строение зоита *Apicomplexa*

Зоитом называют подвижную (расселительную) стадию (спorozоит, брадизоит, тахизоит) жизненного цикла апикомплексов (споровиков).

Зоит представляет собой узкую клетку с крупным ядром, покрытую трёхмембранной пелликулой. Наружная мембрана непрерывна, две внутренние прерываются в области микропоры, предположительно выполняющей функции клеточного рта.

Характерной особенностью зоитов является апикальный комплекс, состоящий из **коноида**, **роптрий** и **микронем**.

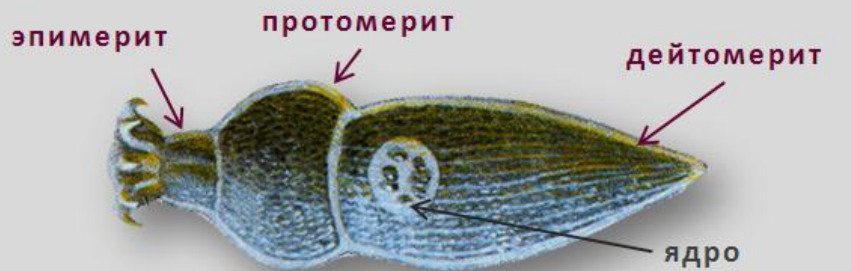
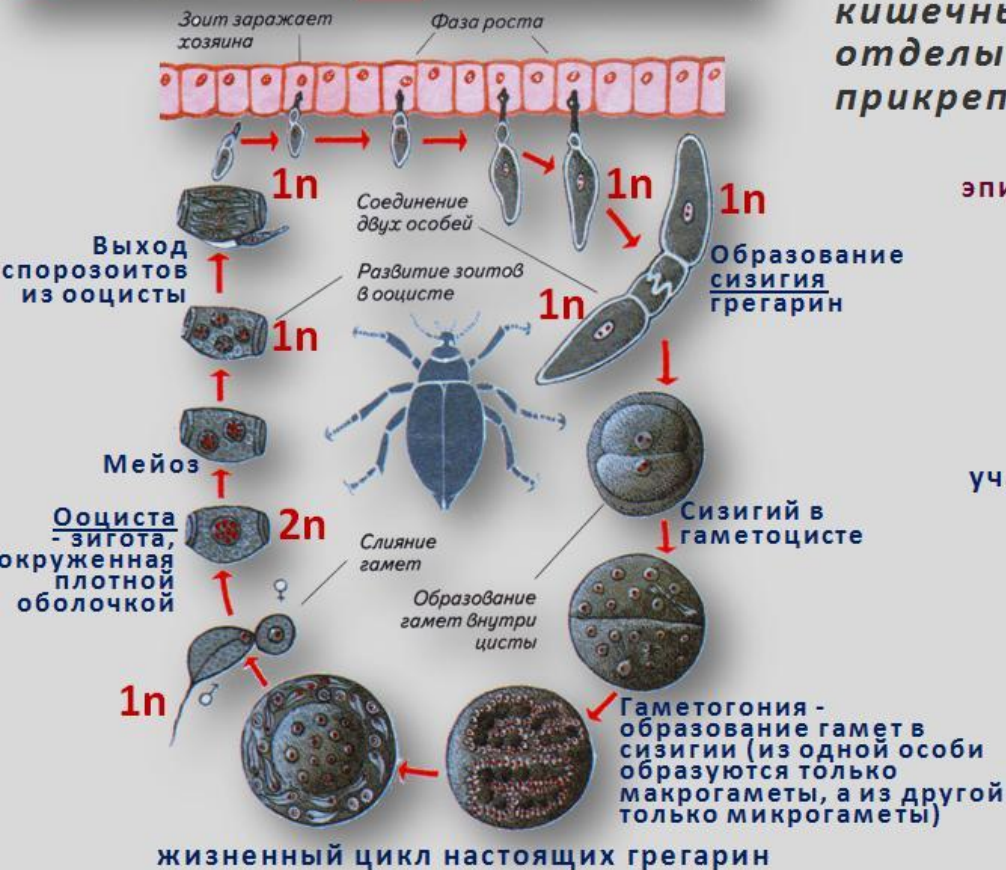


подцарство **ПРОТОЗОА**

«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ		SPOROZOA СПОРОВИКИ	CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ И MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ	
SARCODINA САРКОДОВЫЕ	MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ	тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	тип CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	класс TRICHOMASTIXOPHORA «растительные жгутиконосцы»	класс DIOMYRIDA КОЛЛЕКТРИИ	класс SPICATA РАСШИРЕННЫЕ ИНФУЗОРИИ	класс SUSTORIA ОСУШИТЕЛИ ИНФУЗОРИИ	класс MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RHIZODIDA КОРЕНЕЖИКИ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ			
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип EUGLENOZOA ЭВГЛЕНОЗЫ	класс DIOMYRIDA КОЛЛЕКТРИИ			
подкласс NECULOZOA СОСЕНЧИКИ	тип OPALINATA ОПАЛИНАТЫ	класс DIOMYRIDA КОЛЛЕКТРИИ			
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип TRICHOMASTIXOPHORA «растительные жгутиконосцы»	класс DIOMYRIDA КОЛЛЕКТРИИ			
подкласс RHIZODIDA КОРЕНЕЖИКИ	тип TRICHOMASTIXOPHORA «растительные жгутиконосцы»	класс DIOMYRIDA КОЛЛЕКТРИИ			
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип TRICHOMASTIXOPHORA «растительные жгутиконосцы»	класс DIOMYRIDA КОЛЛЕКТРИИ			
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип TRICHOMASTIXOPHORA «растительные жгутиконосцы»	класс DIOMYRIDA КОЛЛЕКТРИИ			
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип TRICHOMASTIXOPHORA «растительные жгутиконосцы»	класс DIOMYRIDA КОЛЛЕКТРИИ			

класс Грегарины (GREGARININA)

Паразиты беспозвоночных животных. Хозяевами грегарин в основном являются насекомые, черви, реже водные моллюски и иглокожие. Известно более 500 видов грегарин, среди которых есть очень крупные виды размером до 16 мм и мелкие внутриклеточные паразиты (10–15 мкм). Большинство грегарин паразитирует в кишечнике, меньшее число видов — в полости тела и гонадах. Наиболее сложно устроены кишечные формы. Их тело подразделяется на отделы и нередко снабжено крючьями для прикрепления к стенке кишечника.



участки клетки настоящих грегарин (o. *Eugregarinida*)



сизигий грегарин



Жизненный цикл и размножение. Взрослые грегарины, достигшие предельного размера, соединяются попарно, в результате чего образуется так называемый сизигий. Нередко, однако, грегарины объединяются довольно рано, еще на стадиях роста (рис. 39). Тела обоих партнеров в дальнейшем округляются, и вокруг них выделяется плотная оболочка (рис. 40). Слияния грегаринов внутри цисты не происходит. Ядро каждой особи многократно делится митотически. В результате образуется множество ядер, рассеянных в цитоплазме. Эти ядра отходят к периферии тела каждой особи и выпячивают цитоплазму в виде многочисленных бугорков. Далее каждый бугорок отшнуровывается от общей массы цитоплазмы и становится гаметой. При этом часть цитоплазмы первоначально объединившихся в сизигий особей остается неиспользованной (остаточное тело) и в дальнейшем дегенерирует. Гаметы, образовавшиеся в разных особях (гамонтах) одного сизигия, попарно копулируют. Интересно отметить, что у грегаринов (так же как и у колониальных жгутиконосцев, с. 45) наблюдаются все переходы от полной изогамии к анизогамии. При этом в подотряде *Acerhalina* бывает преимущественно изогамная копуляция, тогда как у *Serphalina* — разная степень анизогамии. Продукт копуляции — зигота окружается плотной оболочкой, образуя ооцисту (часто не совсем правильно ее называют спорой). Внутри ооцисты протекает процесс спорогонии: ядро ее, последовательно делясь, дает начало 8 ядрам. Два первых деления представляют собой мейоз и приводят к редукции числа хромосом. У грегаринов, как и у всех споровиков, редукция зиготическая. Вслед за образованием 8 ядер цитоплазма ооцисты распадается на 8 мелких червеобразных телец — спорозоитов. Этим заканчивается спорогония и ооциста становится способной к заражению новых особей хозяина.

Цисты с развивающимися в них ооцистами выбрасываются вместе с экскрементами хозяина наружу (или же попадают в наружную среду после смерти хозяина). Для дальнейшего развития ооцисты должны быть проглочены подходящим для их развития животным. В последнем случае оболочка ооцисты лопается и спорозонты выходят в просвет кишечника. Там они внедряются своим передним заостренным концом в клетку кишечника, и начинается период роста. Постепенно тело спорозонты, особенно часть его, находящаяся вне эпителиальной клетки, удлиняется, формируется эпимерит, появляется перегородка, делящая животное на протомерит и дейтомерит. Растущий спорозонит постепенно принимает облик взрослой грегарины.

Паразитируя лишь в беспозвоночных, грегарины не имеют большого практического значения.

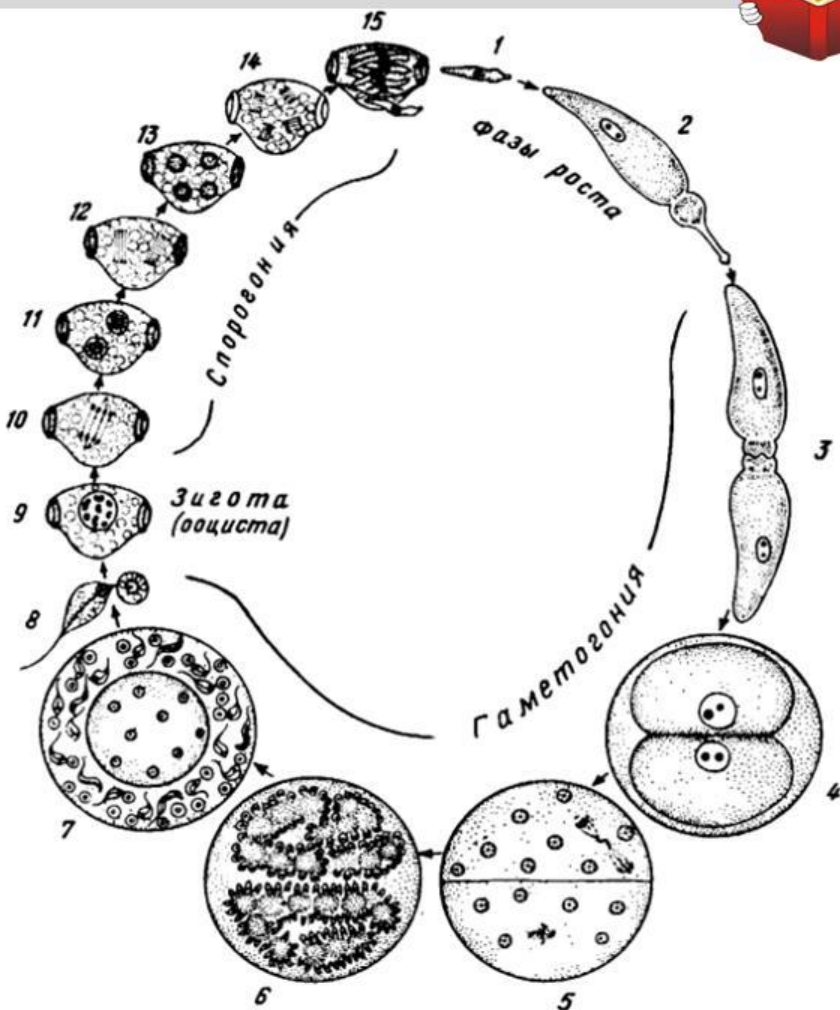


Рис. 40. Цикл развития грегарины *Stylocephalus longicollis* (по Греллю с изменениями):

1 — спорозоит, вышедший из ооцисты, 2 — растущая грегарины, 3 — сизигий, образованный двумя соединившимися грегарины, 4 — циста с двумя грегарины, 5 — деления ядер, предшествующие образованию гамет (гаметогония), 6 — образование гамет, часть цитоплазмы остается в виде остаточного тела, 7 — гаметы (продолговатые мужские, округлые женские) под оболочкой цисты, в центре — остаточное тело, 8 — копуляция гамет, 9 — зигота, выделяющая оболочку (ооциста), 10 — первое (редукционное) деление ядра в ооцисте, 11 — ооциста с двумя ядрами, 12 — второе деление ядра в ооцисте, 13 — ооциста с четырьмя ядрами, 14 — третье деление ядра в ооцисте, ведущее к образованию восьми ядер, 15 — ооциста с восемью спорозонитами

«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ		SPOROZOA СПОРОВИКИ	CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ И MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ	тип СПOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	тип CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДЫ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс NECLOZOA НЕКЛОЗЫ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДЫ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс NECLOZOA НЕКЛОЗЫ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДЫ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс NECLOZOA НЕКЛОЗЫ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДЫ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс NECLOZOA НЕКЛОЗЫ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДЫ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс NECLOZOA НЕКЛОЗЫ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДЫ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс NECLOZOA НЕКЛОЗЫ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДЫ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс NECLOZOA НЕКЛОЗЫ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДЫ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс NECLOZOA НЕКЛОЗЫ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДЫ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс NECLOZOA НЕКЛОЗЫ	тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ	класс СОССЦИДИОМОРФНА КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс СУСТОРИА СУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	
подкласс RHIZOPODA РИЗОПОДЫ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНЕОЦЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс ГРЕГАРИНЫ то</tr	

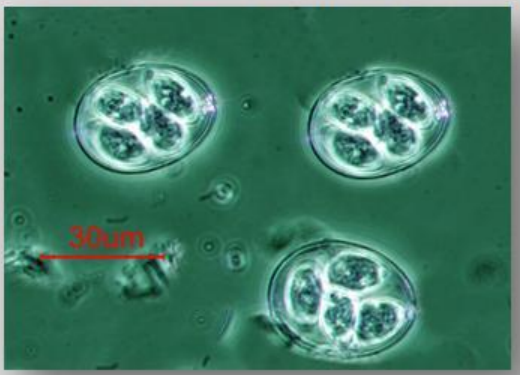
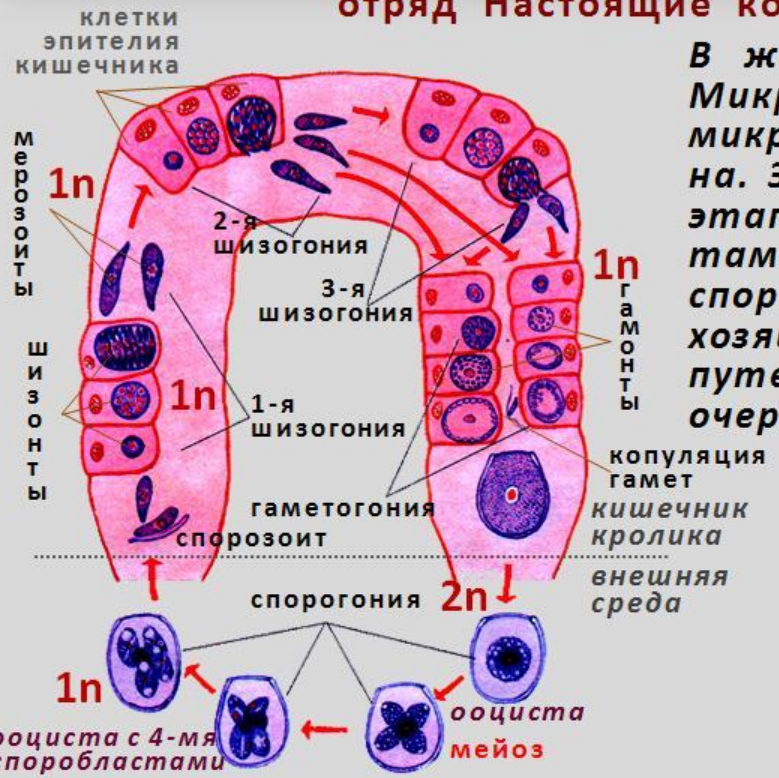
класс Кокцидиообразные (СОССЦИДИОМОРФНА)

В отличие от гregarин основная часть жизненного цикла проходит внутри клеток хозяина (внутриклеточные паразиты). У большинства имеет место чередование полового и бесполого размножения (последнее в редких случаях может отсутствовать). Резко выражена анизогамия в форме оогамии. Макрогамета (яйцо) образуется непосредственно в результате роста гамонта без деления. Микрогаметы образуются путем многочисленных делений гамонта (гаметоцита).

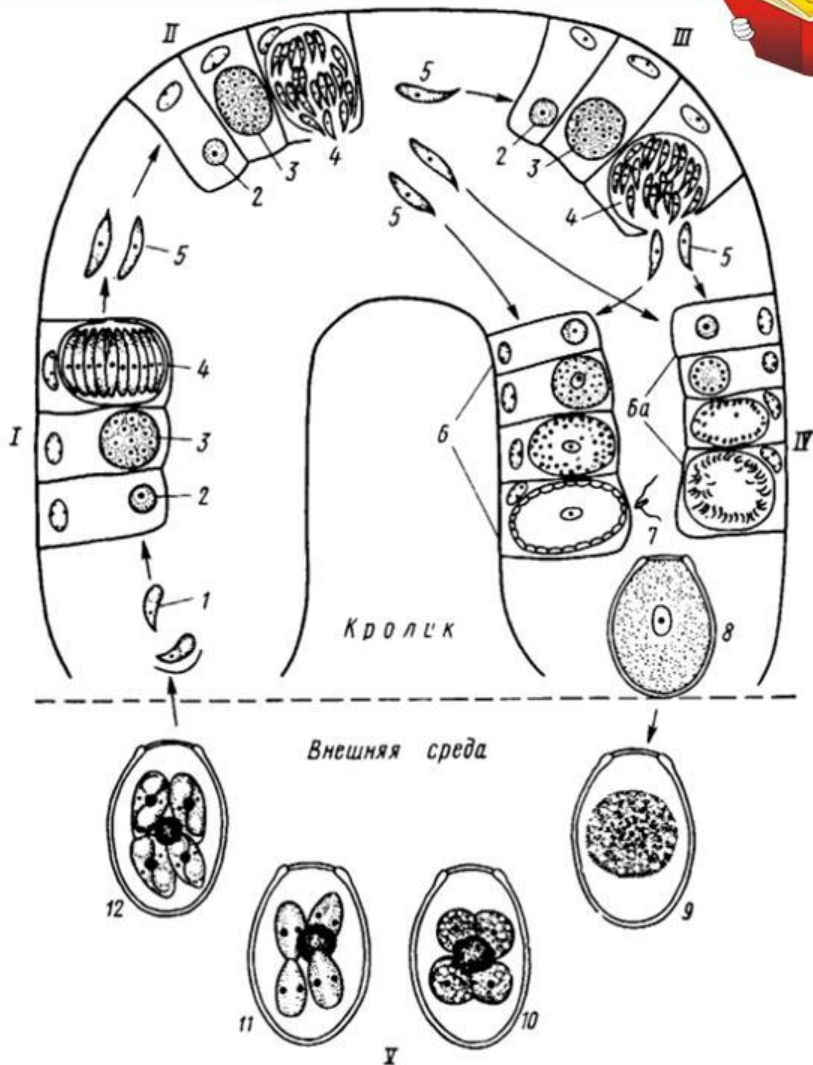
Известно более 400 видов. Клетки не дифференцированы на отделы и имеют очень мелкие размеры.

отряд Настоящие кокцидии или эймерииды (Eimeriida)

В жизненном цикле эймериид сизигий отсутствует. Микрогамонты всегда производят большое количество микрогамет. Зигота в большинстве случаев неподвижна. Зиготическая редукция. Спорогония проходит в два этапа: сначала формируются ооцисты со споробластами, затем из последних формируются спорозоиты со спорозитами. Свыше 450 видов. Высоко специфичны к хозяину. Заражение происходит контаминативным путем через экскременты, которые заглатываются очередным хозяином. Спорогония проходит вне хозяина.



Ооцисты кокцидии



Основные этапы жизненного цикла кокцидий рода *Eimeria* изображены на рис. 41.

Попавшие в хозяина вместе с ооцистой спорозонты проникают в клетки кишечника и начинают расти и размножаться бесполом путем посредством шизогонии (множественное деление: ядро кокцидий многократно делится, а цитоплазма увеличивается в объеме). Особь, называемая на этой стадии шизонтом, становится многоядерной. Затем тело шизонта распадается на группу (по числу ядер) мелких одноядерных червеобразных клеток — мерозонтов (табл. III, 2); последние располагаются по отношению друг к другу как дольки мандарина. Мерозонты выходят в просвет кишечника (или другого органа). Они активно проникают в соседние клетки и там вновь превращаются в шизонтов и претерпевают шизогонию. Процесс этот повторяется несколько раз и приводит к многократному увеличению числа паразитов в данной особи хозяина. Однако число поколений шизонтов ограничено. У видов рода *Eimeria* оно не превышает 4—5. После нескольких бесполовых поколений наступает половой процесс. При этом мерозонты, внедрившиеся в клетки хозяина, дают начало гамонтам — стадиям, из которых образуются гаметы. Они претерпевают двоякого рода развитие. Часть их (макрогамонты), не делясь, растут, обогащаясь резервными питательными веществами, и превращаются в макрогаметы (яйца). Другие (микрогамонты) тоже энергично растут, но в отличие от макрогамет ядро в них многократно делится. Число образующихся ядер при этом оказывается во много раз большим, чем при шизогонии. За счет многочисленных ядер и цитоплазмы микрогамонта формируются мужские гаметы (сперматозоиды), сильно вытянутые в длину и снабженные каждый двумя жгутиками (табл. IV, 1). Они активно подвижны. Одна из микрогамет проникает в макрогамету — происходит копуляция. Зигота при этом немедленно выделяет прочную двухслойную оболочку и превращается таким путем в ооцисту. На этой стадии ооцисты обычно выводятся с испражнениями наружу. Их дальнейшее развитие (спорогония) происходит вне тела хозяина. Внутри ооцисты ядро делится (у видов рода *Eimeria* 2 раза). Вокруг ядер обособляется цитоплазма. Таким образом формируются 4 споробласта, вокруг которых выделяются оболочки, и они превращаются в споры, — спороцисты (у *Eimeria* 4 споры). Внутри каждой из спор после деления ядра образуется по 2 спорозонта. Достигнув этой стадии, ооциста становится инвазионной. Если она попадет в кишечник хозяина, то спорозонты выходят из спор и из ооцисты и начинают новый цикл развития.

Рис. 41. Цикл развития кокцидий рода *Eimeria* (ориг. схема Е. М. Хейсина), I — первое поколение шизогонии; II — второе поколение шизогонии; III — третье поколение шизогонии; IV — гаметогония; V — спорогония:

1 — спорозонты, 2 — молодой шизонт, 3 — растущий шизонт с множеством ядер, 4 — шизонт, распавшийся на мерозонты, 5 — развитие макрогаметы, 6, 6a — развитие микрогамет, 7 — микрогаметы, 8 — ооциста, 9 — ооциста, приступающая к спорогонии, 10 — ооциста с четырьмя споробластами и остаточным телом, 11 — развитие споробластов, 12 — зрелые ооцисты с четырьмя спорами, в каждой споре по два спорозонта

подцарство **PROTOZOA**

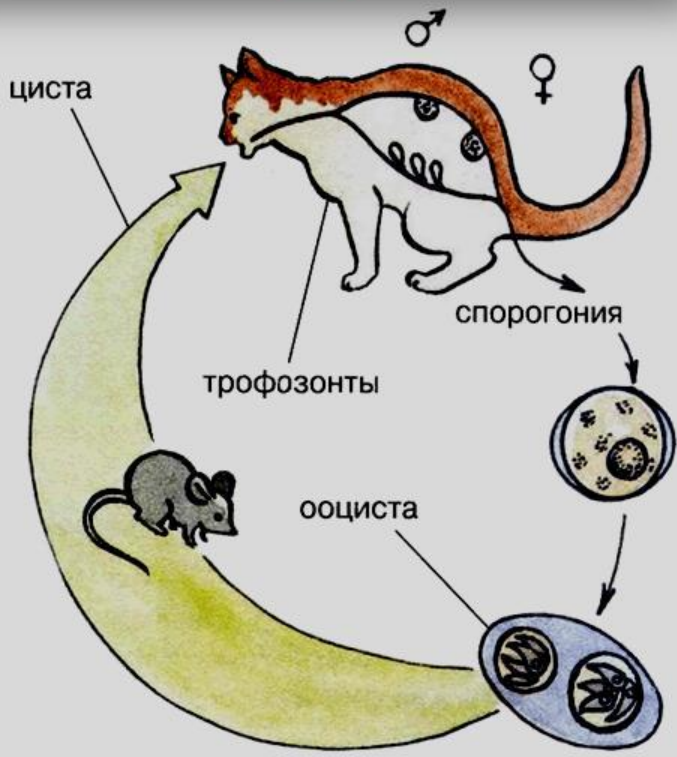
«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ		SPOROZOA СПОРОВИКИ	ЦИЛИОФНОРА ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ
SARCODINA САРКОДОВЫЕ	MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ	тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип ЦИЛИОФНОРА ИНФУЗОРИИ	тип CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	тип ORALINATA опалимата	класс СОСЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИИВЕРЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс СПИСТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA КОРНЕОЖИКИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНОЗЫ	класс ГРЕГАРИНЫ	класс СПИСТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип OPALINATA опалимата	класс СОСЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИИВЕРЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс СПИСТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс HELIOZOA СОЛНЕЧНИКИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНОЗЫ	класс СОСЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИИВЕРЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс СПИСТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс FOFANINIFERA КОРНЕОЖИКИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНОЗЫ	класс СОСЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИИВЕРЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс СПИСТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс FOFANINIFERA КОРНЕОЖИКИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНОЗЫ	класс СОСЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИИВЕРЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс СПИСТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс FOFANINIFERA КОРНЕОЖИКИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНОЗЫ	класс СОСЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИИВЕРЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс СПИСТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс FOFANINIFERA КОРНЕОЖИКИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНОЗЫ	класс СОСЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИИВЕРЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс СПИСТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс FOFANINIFERA КОРНЕОЖИКИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНОЗЫ	класс СОСЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИИВЕРЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс СПИСТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс FOFANINIFERA КОРНЕОЖИКИ	тип EUGLENZOA ЭВГЛЕНОЗЫ	класс СОСЦИДИОМОРФА КОКЦИДИИИВЕРЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс СПИСТА РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ

Токсоплазма (*Toxoplasma gondii*)

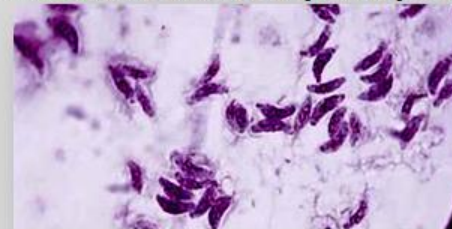
отряд эимерииды (*Eimeriida*)

В классических руководствах и учебниках токсоплазму относят к отряду кокцидий (*Eimeriida*). В настоящее время высказывается мнение о целесообразности отнесения этого вида к отдельному отряду кокцидиообразных *EUCOCCIDIORIDA*.

Токсоплазма – внутриклеточный паразит (длина трофозоида 4 – 8, а диаметр ооцисты - 9 – 14 мкм), вызывающий заболевание токсоплазмоз, характеризующееся хроническим течением, с поражением скелетных мышц, миокарда, глаз, центральной и периферической нервной системы, а также развитием на этом фоне увеличения регионарных лимфоузлов, селезёнки и печени. Оба хозяина токсоплазма представлены позвоночными. Окончательным хозяином токсоплазм являются кошки (домашние кошки и еще 17 представителей семейства кошачьих). В качестве промежуточных хозяев зарегистрировано 350 видов: млекопитающих (в том числе и человек), птиц, пресмыкающихся. Токсоплазма и токсоплазмоз имеют всеветное распространение.



жизненный цикл токсоплазмы



Трофозоиты токсоплазмы



Токсоплазма и токсоплазмозы.

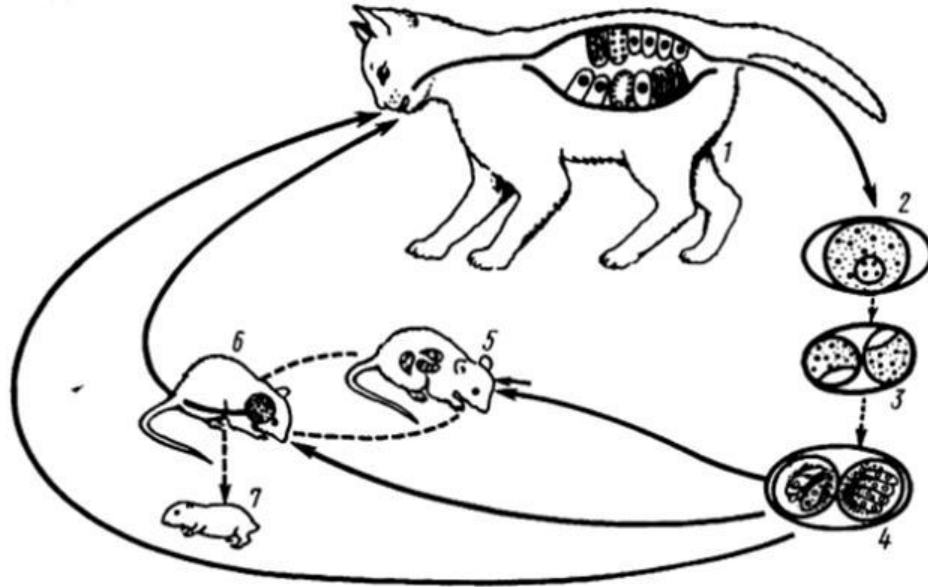


Рис. 43. Цикл развития и способы заражения *Toxoplasma gondii* (по Френкелю и др.):

1 — кошка-хозяин, в котором проходят шизогония и стадии полового цикла, 2, 3, 4 — стадии развития ооцист (по две споры в каждой с четырьмя спорозонтами в споры); 5 — мыши-хозяева, в которых протекает дополнительное бесполое размножение; имеет место острая инфекция (образуются цисты, изолирующие паразита от тканей хозяина), 7 — внутриутробное заражение мышей

жизненный цикл протекает со сменой хозяев. Половой процесс и образование ооцист происходит в кишечнике кошек (а также и других видов семейства кошачьих), которые являются окончательными хозяевами паразита. Бесполое же размножение может осуществляться в разных млекопитающих и птицах. По-видимому, любые виды этих классов теплокровных позвоночных (в том числе и человека) могут быть промежуточными хозяевами токсоплазмы (рис. 43).

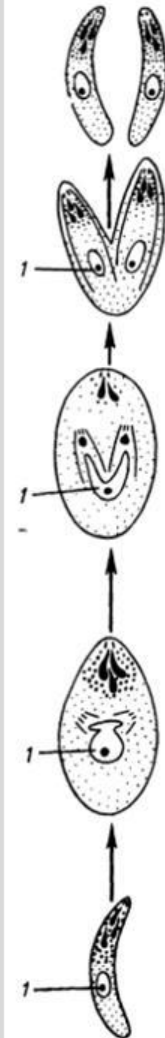


Рис. 44. Последовательные стадии эндодиогенной кокцидий (схематизировано, по Шолтисеку):
1 — клеточное ядро

Бесполое же размножение может осуществляться в разных млекопитающих и птицах. По-видимому, любые виды этих классов теплокровных позвоночных (в том числе и человека) могут быть промежуточными хозяевами токсоплазмы (рис. 43). Бесполое размножение токсоплазмы имеют вид полумесяца длиной 4—7 мкм, шириной 2—4 мкм. Их ультраструктура, как показали электронно-микроскопические исследования последних лет, идентична с таковой мерозоитов и спорозоитов других кокцидий (см. рис. 42), что лишний раз подтверждает их принадлежность к этому классу. Токсоплазмы поражают клетки различных органов, в первую очередь ретикуло-эндотелиальной системы и мозга.

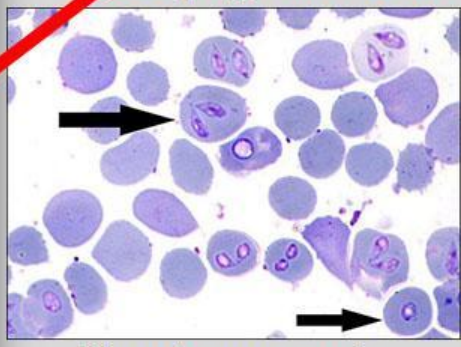
Размножаются они путем эндодиогении — особой формы деления, которую удалось недавно изучить благодаря применению электронного микроскопа (рис. 44). При этой форме размножения формирование двух дочерних особей происходит внутри материнской. Закладка апикальных комплексов дочерних клеток (т. е. коноида, колес, роптрий, микронем и др.) происходит внутри материнской клетки одновременно с началом деления ядра. Пелликула дочерних клеток образуется за счет наружной мембраны материнской клетки, которая целиком переходит на дочерние особи. В тканях хозяина (в особенности в мозге) в результате повторных делений образуются скопления токсоплазм, включающие десятки отдельных особей (клеток). Такие скопления окружаются оболочкой и называются цистами. При попадании последних в кишечник кошки (например, при поедании промежуточного хозяина) они внедряются в эпителиальные клетки кишечника и продельвают типичный для кокцидий цикл, который описан на примере эймерий (шизогония, образование микро- и макрогамет, оплодотворение, образование ооцисты, спорогония). В отличие от эймерий зрелые ооцисты *Toxoplasma* обладают не четырьмя, а двумя спорами с четырьмя спорозонтами в каждой. Ооцисты служат источником нового заражения как промежуточных хозяев, так и кошки.

Особенность токсоплазм — распространение бесполой части цикла на множество видов теплокровных животных, многие из которых служат пищей окончательному хозяину. Источником инвазии токсоплазмой служат не только ооцисты, но также ткани зараженного промежуточного хозяина, содержащие токсоплазм. Это может происходить при поедании зараженного животного, а также, по-видимому, через выделения кишечника, слизистые носа и глотки. У млекопитающих токсоплазмы могут передаваться через плаценту развивающемуся плоду. Таким образом, токсоплазмоз может быть приобретенным и врожденным (от больной матери).

подцарство **PROTOZOA**

«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ			SPOROZOA СПОРОВИКИ	CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ И MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
SARCODINA САРКОДОВЫЕ	MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ	тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	тип CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	тип ORALICINATA опалината	класс «RHYZOMASTIGINA» «растительные жгутиконосцы»	класс CILIPATA ресничные инфузории	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	тип EUGLENOZOA эвгленозои	класс «SPOROZOA» СПОРОВИКИ	класс SUSTONIA сосущие инфузории	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA КРИНОПОДЫ	тип RAUICOLARIA рауиколарии	класс «GREGARINA» ГРЕГАРИНЫ	класс «SUSTONIA» СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс HELIOPODA СОЛНЕЧНИКИ	тип «EUGLENOZOA» ЭВГЛЕНОЗОИ	класс «RHYZOMASTIGINA» «растительные жгутиконосцы»	класс «SUSTONIA» СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RADIOALARIA РАДИОЛАРИИ	тип «EUGLENOZOA» ЭВГЛЕНОЗОИ	класс «RHYZOMASTIGINA» «растительные жгутиконосцы»	класс «SUSTONIA» СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс «SARCODINA» САРКОДОВЫЕ	тип «EUGLENOZOA» ЭВГЛЕНОЗОИ	класс «RHYZOMASTIGINA» «растительные жгутиконосцы»	класс «SUSTONIA» СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс «SARCODINA» САРКОДОВЫЕ	тип «EUGLENOZOA» ЭВГЛЕНОЗОИ	класс «RHYZOMASTIGINA» «растительные жгутиконосцы»	класс «SUSTONIA» СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс «SARCODINA» САРКОДОВЫЕ	тип «EUGLENOZOA» ЭВГЛЕНОЗОИ	класс «RHYZOMASTIGINA» «растительные жгутиконосцы»	класс «SUSTONIA» СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс «SARCODINA» САРКОДОВЫЕ	тип «EUGLENOZOA» ЭВГЛЕНОЗОИ	класс «RHYZOMASTIGINA» «растительные жгутиконосцы»	класс «SUSTONIA» СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс «SARCODINA» САРКОДОВЫЕ	тип «EUGLENOZOA» ЭВГЛЕНОЗОИ	класс «RHYZOMASTIGINA» «растительные жгутиконосцы»	класс «SUSTONIA» СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс «SARCODINA» САРКОДОВЫЕ	тип «EUGLENOZOA» ЭВГЛЕНОЗОИ	класс «RHYZOMASTIGINA» «растительные жгутиконосцы»	класс «SUSTONIA» СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс «SARCODINA» САРКОДОВЫЕ	тип «EUGLENOZOA» ЭВГЛЕНОЗОИ	класс «RHYZOMASTIGINA» «растительные жгутиконосцы»	класс «SUSTONIA» СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ	тип SARCOPORIDIA САРКОПОРИДИИ	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ

отряд ПИРОПЛАЗМИДЫ (PIROPLASMIDA)



Piroplasma canis
в клетках крови собаки

Эти споровики - кровяные паразиты млекопитающих. Они размножаются в эритроцитах путем деления надвое. Промежуточные хозяева представлены позвоночными (часто - млекопитающими), окончательные хозяева - кровососущие клещи. В организме позвоночных пироплазмиды размножаются бесполом путем и, кроме эритроцитов, могут заселять клетки лимфатической системы.

Клещи при питании поглощают клетки крови позвоночного с пироплазмидами. Гамогония и копуляция

происходят в кишечнике клеща. Зиготы пироплазмид подвижны (кинеты), они выходят из кишечника и заселяют различные органы клеща, в том числе слюнные железы (и - у части видов клещей - яйцеклетки). Кинеты, поселившиеся в слюнных железах, формируют спорозоиты (в одной авльвеоле слюнной железы - до 10 тысяч). Эти спорозоиты при питании клеща инокулятивно поступают в кровь позвоночного.

отряд КРОВЯНЫЕ СПОРОВИКИ (HAEMOSPORIDIA)

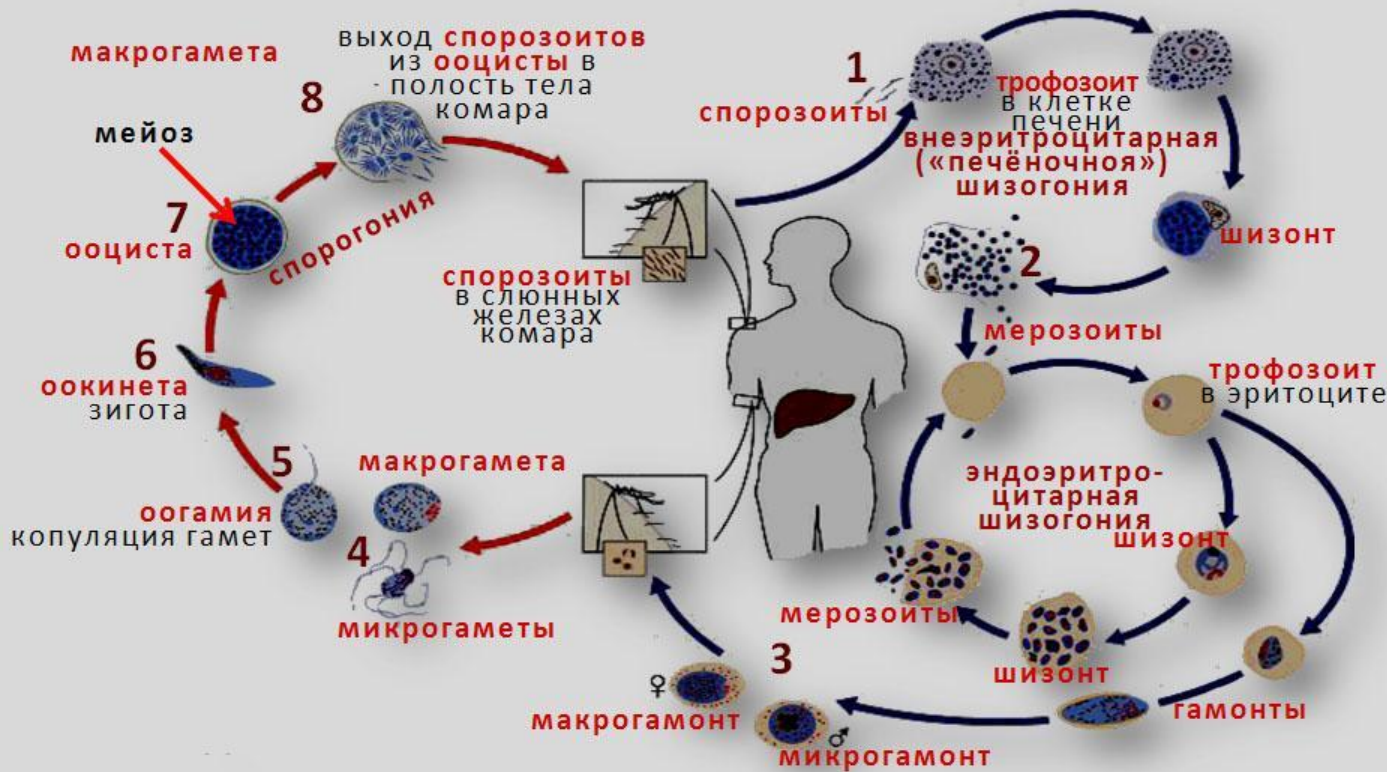


К этому отряду относятся, вероятно, самые практически значимые виды паразитических простейших - возбудители малярии, которая до сих пор является одной из самых распространенных паразитарных болезней человека. Для представителей отряда Кровяные споровики характерно, что зоиты не имеют коноида, но эта органелла присутствует у оокинета. В жизненном цикле кровяных спорозоитов два хозяина - кровососущие комары определенных видов и теплокровные позвоночные. В организме комаров происходит половой процесс и спорогония (окончательный хозяин), в организме позвоночных - бесполом процесс (промежуточный хозяин).

Строение зоитов кровяных спорозоитов обладает типичными для апикомплексов особенностями (коноид у зоитов отсутствует)

Жизненный цикл малярийного плазмодия (*Plasmodium vivax*)

В организме комаров происходит половой процесс и спорогония (окончательный хозяин), в организме позвоночных - бесполой процесс (промежуточный хозяин).

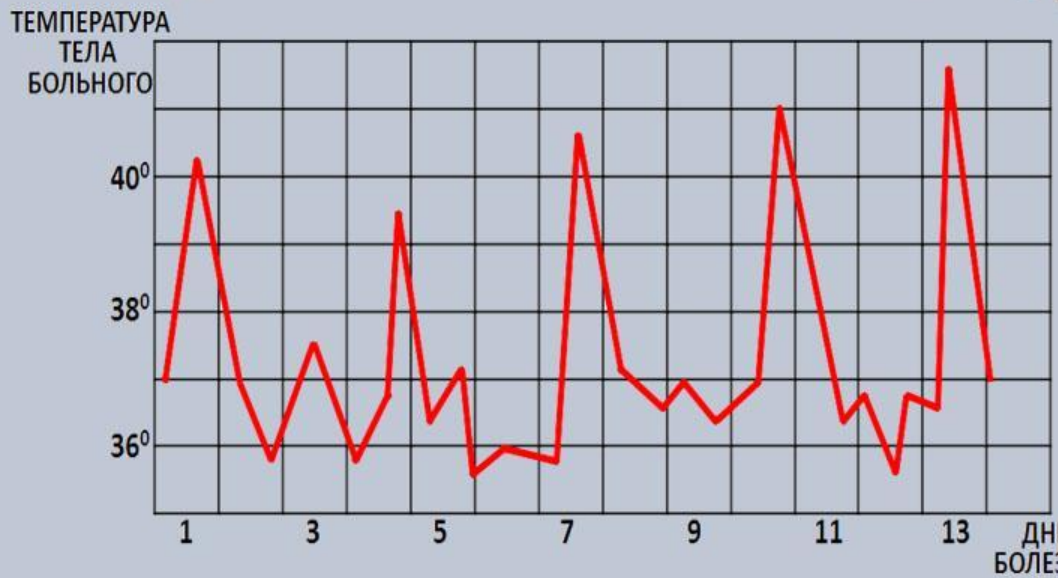
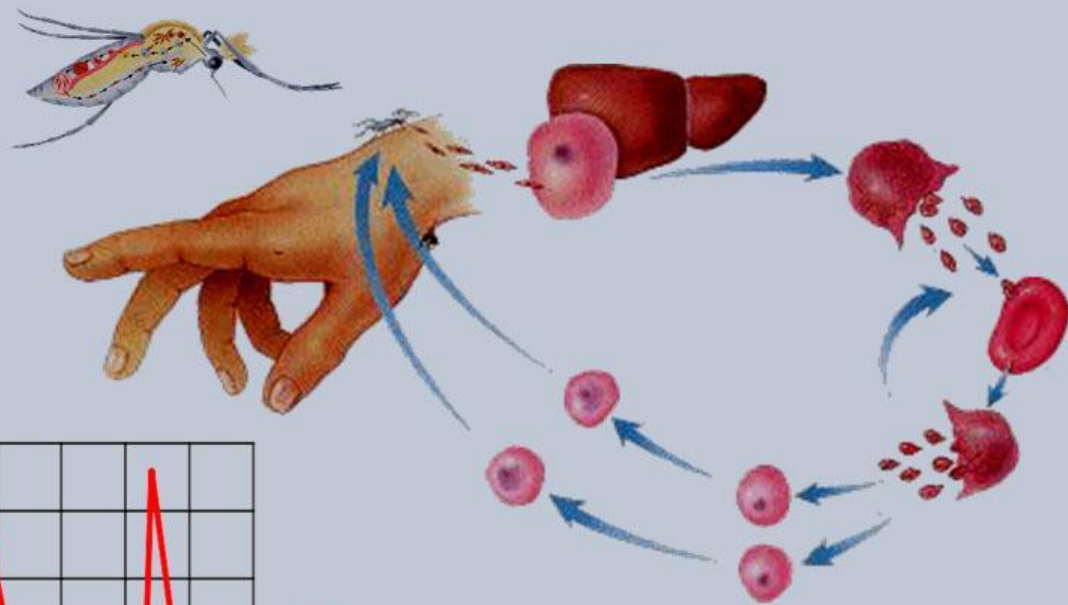


1. Спорозоиты, попавшие в организм позвоночного животного, сначала внедряются в клетки печени и превращаются в трофозитов, которые приступают к шизогонии (экзоэритроцитарная шизогония).
2. Мерозоиты, образовавшиеся в результате внеэритроцитарной («печёночной») шизогонии внедряются в эритроциты, где они сначала превращаются в трофозитов, потом в шизонтов, после чего следует шизогония (эндоэритроцитарная). Эндоэритроцитарная шизогония повторяется несколько раз.
3. Часть мерозоитов, внедрившись в эритроциты, превращается в макро- и микрогамонты. В желудке комара, насосавшегося крови больного малярией, гамонты продолжают развиваться, превращаясь в микро- и макрогаметы.
4. Макрогамонт формирует одну макрогамету, микрогамонт формирует 8 микрогамет.
5. За формированием гамет следует копуляция (оогамия), проходящая также в желудке комара.
6. Для зиготы кровяных спорозоитов характерна уникальная особенность - она подвижна, поэтому получает особое название - оокинета.
7. Оокинета проникает сквозь стенку желудка комара и инцистируется на его поверхности. Ооциста окружается капсулой, которая строится из ткани хозяина. Первое деление клетки плазмодия представляет собой мейоз. Спорогония у этой группы спорозоитов включает не три, а значительно большее количество делений, вследствие чего формируется несколько тысяч спорозоитов.
8. Последние попадают в полость тела комара, а оттуда - в его слюнные железы.

Таким образом, жизненный цикл кровяных спорозоитов характеризуется инокулятивным способом заражения позвоночного и трансмиссивным механизмом распространения инвазии.

В период прохождения эндоэритроцитарной шизогонии у промежуточного хозяина наблюдаются тяжелые патогенные явления, приуроченные к синхронному выходу мерозоитов из разрушающихся эритроцитов.

Почему у человека больного малярией повышается температура тела?



Почему подъем температуры при малярии отличается строгой периодичностью?



Жизненный цикл малярийного плазмодия (род. *Plasmodium*). В человеке паразитируют четыре вида рода *Plasmodium*. Жизненный цикл их протекает сходно.

В кровь человека паразит попадает в стадии спорозонта при укусе комара рода *Anopheles* (стадия спорозонта малярийного плазмодия вполне соответствует одноименной стадии в жизненном цикле кокцидий). Спорозонты — очень мелкие (5—8 мкм длины) тонкие червеобразные одноядерные клетки (рис. 47, 1). Их ультраструктура сходна с таковой у кокцидий, за исключением того, что у спорозонтов малярийного

плазмодия отсутствует коноид. Током крови они разносятся по телу и внедряются в клетки печени, где превращаются в шизонтов, размножающихся бесполом путем (шизогония), как и у кокцидий. Образовавшиеся после завершения первого поколения — шизонтии мерозонты (одноядерные продукты бесполого размножения шизонтов) внедряются уже не только в клетки пораженного органа, а и в эритроциты крови и вновь выносятся в кровяное русло. В эритроцитах крови больных малярией людей можно найти небольших амебовидно меняющих форму паразитов. Эти эритроцитарные шизонты растут и заполняют эритроцит, от которого остается только периферическая каемка. Электронно-микроскопические исследования показывают, что растущие шизонты обладают ультрацитостомом, который был описан выше для мерозонтов кокцидий. Поглощаемый паразитом гемоглобин частично усваивается им, а непереваренные остатки превращаются в зернистый черный пигмент — меланин. По завершении шизогонии образуется 10—20 мерозонтов, которые покидают эритроцит (он при этом разрушается), внедряются в новые кровяные тельца, и процесс повторяется. Следовательно, у плазмодия малярии две формы шизогонии: одна протекает в клетках печени, вторая — в эритроцитах.

После нескольких циклов бесполого размножения (шизогонии) начинается подготовка к половому процессу. При этом внедряющиеся в эритроциты мерозонты дают начало не шизонтам, а гамонтам (подготовительные стадии образования гамет). Имеются две категории несколько различающихся гамонтов: макрогамонты, дающие впоследствии женские половые клетки, и микрогамонты, дающие мужские гаметы. Дальнейшего развития гамонтов в крови человека не происходит. Оно осуществляется лишь в том случае, если кровь с ними попадает в кишечник малярийного комара (*Anopheles*) при сосании. Там женские гамонты целиком превращаются в крупные макрогаметы. В мужских гамонтах происходит деление ядра на 5—6 ядер, которые окружаются тонким слоем цитоплазмы и отрываются от гамонта в виде подвижных, червеобразных телец — микрогамет. Происходит копуляция гамет. Образующаяся продолговатая зигота подвижна (ее часто называют оокинетой); она внедряется в стенку кишечника комара и инцистируется на стороне его, обращенной к полости тела, превращаясь в ооцисту. Последняя растет и выпячивается в полость тела комара. Ядро зиготы многократно делится. Содержимое ооцисты затем распадается на громадное количество (до 10 000) тонких одноядерных подвижных спорозонтов. В это время оболочка ооцисты лопается и спорозонты попадают в полость тела комара, наполненную гемолимфой. Из полости тела спорозонты активно проникают в клетки слюнных желез насекомого, а затем в просвет протока желез. При укусе комаром человека спорозонты через хоботок выносятся в ранку и попадают в кровь.

В описанном цикле развития следует подчеркнуть, что вся жизнь простейшего протекает внутри организма хозяина (бесполовая часть цикла — в человеке, половая — в комаре). Ни на одной стадии паразит не находится непосредственно во внешней среде. В связи с этим в цикле развития паразита отсутствуют стадии, снабженные защитными оболочками (как в цикле кокцидий *Eimeria*).

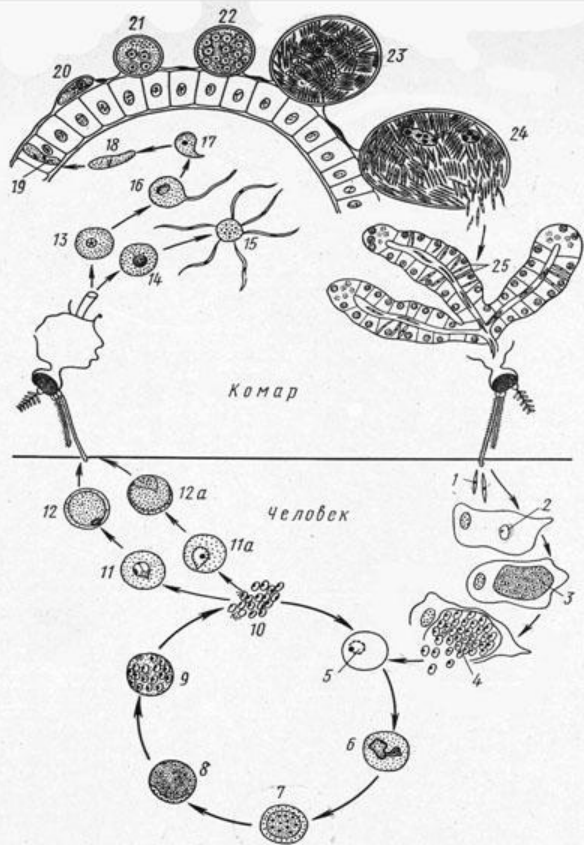


Рис. 47. Цикл развития малярийного плазмодия рода *Plasmodium* (ориг. схема Е. М. Хейсина):

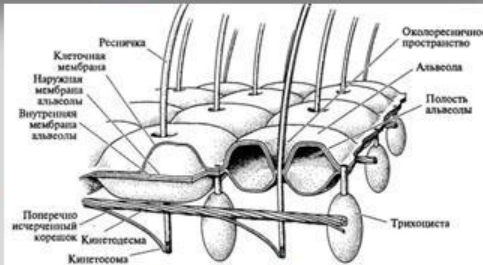
1 — спорозонты, 2—4 — шизогония в печени (2 — спорозонт, внедрившийся в печеночную клетку, 3 — растущий шизонт с многоклеточными ядрами, 4 — шизонт, распадающийся на мерозонты), 5—10 — эритроцитарная шизогония (5 — молодой шизонт в форме кольца, 6 — растущий шизонт с псевдоподиями, 7—8 — деление ядер внутри развивающегося шизонта, 9—10 — распад шизонта на мерозонты и выход их на эритроциты, кроме мерозонтов, видны зерна пигмента), 11 — молодой макрогамонт, 11a — молодой микрогамонт, 12 — зрелый макрогамонт, 12a — зрелый микрогамонт, 13 — макрогамета, 14 — микрогамонт, 15 — образование микрогамета (флагелляция), 16 — копуляция, 17 — зигота, 18 — подвижная зигота (оокинета), 19 — проникновение оокинеты сквозь стенку кишечника комара, 20 — превращение оокинеты в ооцисту на наружной стенке кишечника комара, 21, 22 — растущая ооциста с делящимися ядрами, 23 — зрелая ооциста со спорозонтами и остаточным телом, 24 — спорозонты, покидающие ооцисту, 25 — спорозонты в слюнной железе комара

Инфузории - наиболее высокоорганизованные протисты. Размер их клетки у разных видов варьирует от 10 мкм до 3-4.5 миллиметров. Инфузории представлены огромным разнообразием жизненных форм, приспособленных к различным экологическим условиям.

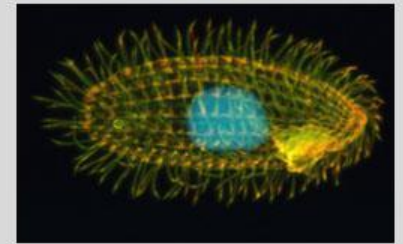
Ресничный аппарат инфузорий обозначается термином цилиатура. В клетке *Paramecium caudatum* насчитывается около 15 тысяч ресничек. Строение реснички аналогично строению жгутика. Реснички могут группироваться в пучки - цирры или в пластинки - мембранеллы. Цирры служат для "бега" - инфузория передвигается, опираясь циррами на субстрат (соматическая цилиатура), а мембранеллы - для создания тока воды, приносящего пищевые частицы (околоротовая цилиатура). Специализированные реснички способны выполнять сенсорные функции.

«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ		SPOROZOA СПОРОВИКИ	CILIOPHORA ИНFUЗОРИИ	CNIDOSPORA КНИДОСПОРИДИИ и SCYFOSPORIDA МИКРОСПОРИДИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ	тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНFUЗОРИИ	тип CNIDOSPORA КНИДОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA Корненожки	тип EUGLENOZOA Эвгленозои	класс COCCIDIOMORPHA КОНЦИДИЕОБРАЗНЫЕ	класс RESCINNYE Ресничные инфузории	тип MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RADICULARIA РАДИКОЛЫ	тип ORALINATA Оральной инфузории	класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс CILIATA Ресничные инфузории	
подкласс HELOZOA СОЛЕНЧКИ	тип PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	класс SCYFOSPORIDA СКОЩИЕ ИНFUЗОРИИ		
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛЫ	тип PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	класс SUSTORIA СОЩИЕ ИНFUЗОРИИ		
подкласс PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	тип PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	класс CILIATA Ресничные инфузории		
подкласс PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	тип PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	класс CILIATA Ресничные инфузории		
подкласс PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	тип PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	класс CILIATA Ресничные инфузории		
подкласс PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	тип PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	класс CILIATA Ресничные инфузории		
подкласс PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	тип PHOTOMASTIGINA «растительные жгутиконосцы»	класс CILIATA Ресничные инфузории		

кортекс инфузорий



трихоцисты



цилиатура

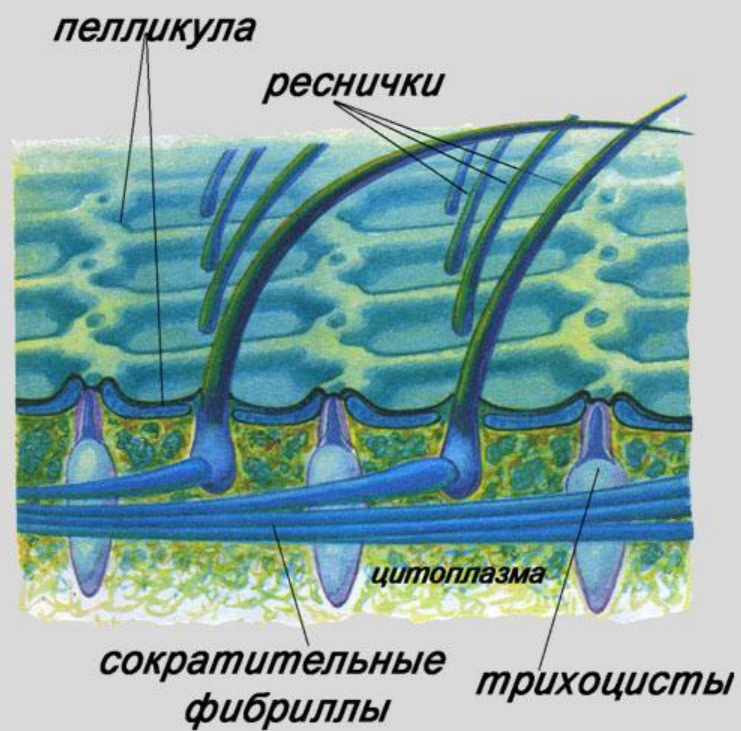
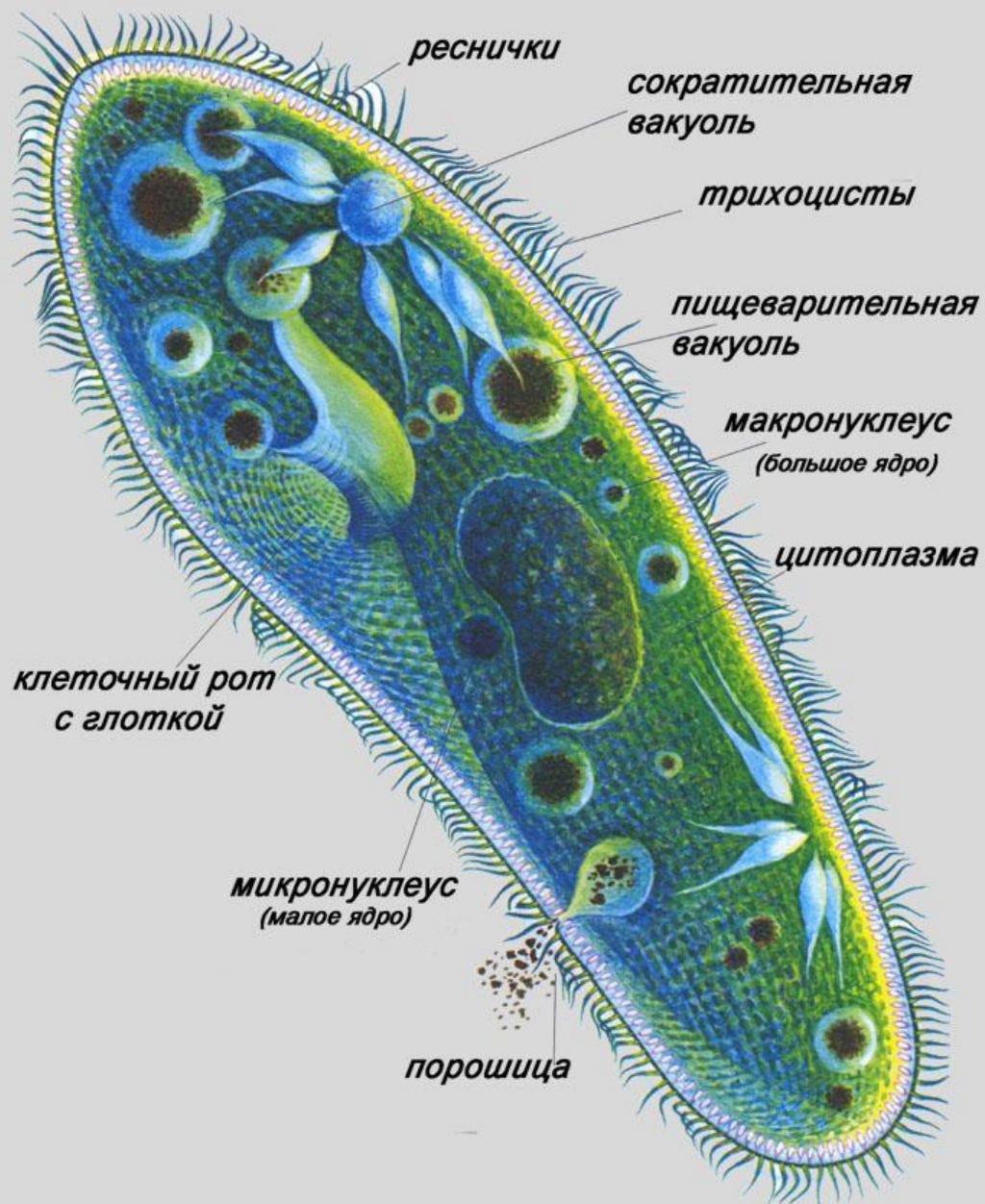


У некоторых инфузорий на определенных стадиях жизненного цикла реснички отсутствуют.

Совокупность поверхностных образований клетки (представленная разными структурами и органоидами) называется – КОРТЕКС (или пелликула + кортекс).

Пелликула инфузорий включает плазмалемму и подстилающие ее альвеолы (уплощенные мембранные мешочки), между которыми располагаются кинетосомы ресничек. Кинетосомы связаны с фибриллами и микротрубочками (обеспечение локомоторной функции). Комплекс кинетосома и корешковые структуры называется кинетида. В кортексе также присутствуют микротрубочки и микрофиламенты, не связанные с ресничками (цитоскелет). В покровных структурах инфузорий находятся экструсомы, клеточный анус (цитопрокт или порошица) и поры сократительных вакуолей.

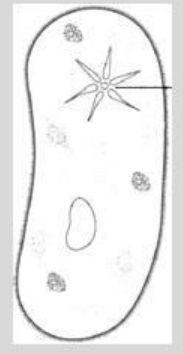
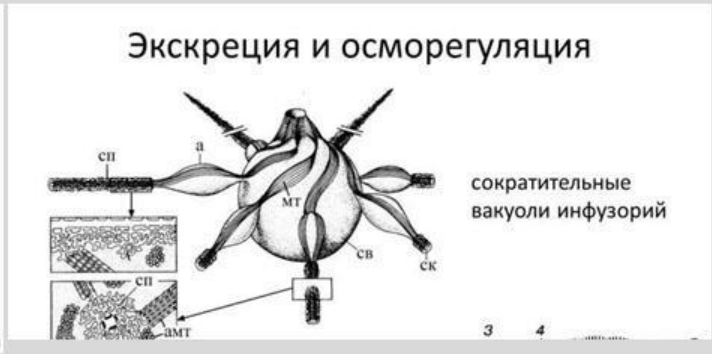
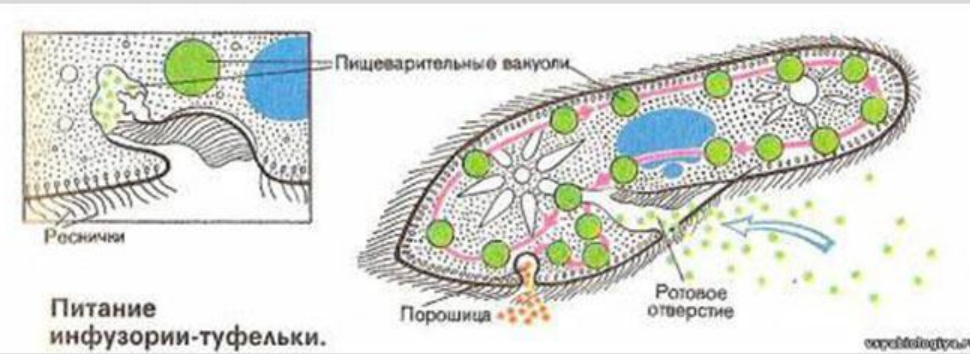
У инфузорий встречается несколько типов экструсом, наиболее характерный тип представлен трихоцистами. Трихоцисты формируются из Гольджи-подобных структур, заполненных специфическим содержимым. (у *Paramecium caudatum* - около 5 тысяч трихоцист). Трихоцисты выбрасываются при химических воздействиях или нападениях хищника. При выбрасывании трихоцист образуется нить, на вершине которой находится заостренный наконечник. У хищных инфузорий встречаются токсосоцисты - экструсомы, служащие орудием нападения.



У инфузорий имеются особые органоиды приема пищи, представленные, например, у парамеций перистомом, ротовой воронкой, цитостомом, пищеварительной зоной цитоплазмы и цитопроктом.

Строение околоротовой цилиатуры крайне разнообразно и связано с характером питания. У парамеций околоротовая цилиатура представлена мембранеллами. На дне ротовой воронки находится цитостом. У всех простейших, имеющих пелликулу, цитостом представляет собой участок покровов клетки, где имеется только плазмалемма. Пищевые частицы поглощаются за счет фагоцитоза. Пищеварительные вакуоли прорывают в центральной определенной путь в эндоплазме. В разных участках клетки на вакуоли действуют определенные комплексы ферментов (разные стадии переваривания пищи связаны с разными участками клетки). Непереваренные остатки пищи выводятся через цитопрокт (порошицу). В области цитопракта прерваны пелликула и кортекс, и эндоплазма соприкасается с плазмалеммой.

Сократительные вакуоли (основная функция осморегуляция; добавочные – выделительная, дыхательная) имеют хорошо развитые радиальные каналы и центральную камеру. Жидкость сначала заполняет радиальные каналы и, после их систолы) переходит в центральную камеру, ограниченна от внешней среды мембранной диафрагмой. Эта диафрагма обеспечивает выделение жидкости во внешнюю среду. У крупных инфузорий может быть несколько сократительных вакуолей.

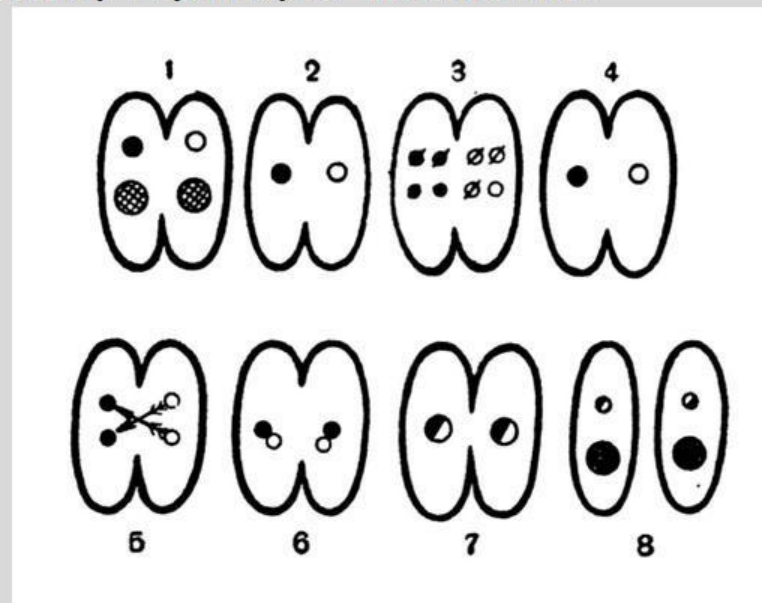
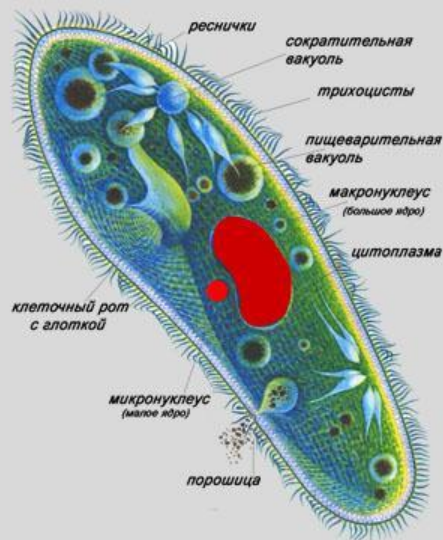


Сократительные вакуоли (основная функция осморегуляция; добавочные – выделительная, дыхательная) имеют хорошо развитые радиальные каналы и центральную камеру. Жидкость сначала заполняет радиальные каналы и, после их систолы) переходит в центральную камеру, ограниченна от внешней среды мембранной диафрагмой. Эта диафрагма обеспечивает выделение жидкости во внешнюю среду. У крупных инфузорий может быть несколько сократительных вакуолей.

Для инфузорий характерен ядерный дуализм. Имеется вегетативное полиплоидное ядро – макронуклеус и генеративное диплоидное - микронуклеус.

Макронуклеус в вегетативной жизни клетки активен. ДНК макронуклеуса организована не в форме целых хромосом, а в виде коротких фрагментов, но эти фрагменты представлены миллионами копий.

Бесполое размножение проходит путем поперечного бинарного деления (монотомией). Для некоторых видов (преимущественно для Suctiria) характерно почкование.



Для инфузорий (и только для них) характерен особый половой процесс - конъюгация, в ходе которой осуществляется обмен генетической информацией, но не происходит образования новых особей.

В ходе конъюгации две инфузории соединяются попарно цитоплазматическим мостиком (1). В каждой клетке происходит разборка старого макронуклеуса (2). Микронуклеус проходит двухступенчатый мейоз (3), в результате чего в каждой клетке формируется 4 гаплоидных ядра. Три из них резорбируются (3,4), а оставшееся делится митотически еще раз, так что в каждой клетке теперь находятся два ядра - пронуклеуса (5). Один из пронуклеусов (стационарное ядро) остается в клетке, другой (мигрирующее ядро) переходит по упомянутому ранее мостику в цитоплазму партнера (5,6). После этого цитоплазматический мостик разрушается, а пронуклеусы сливаются (7). В каждой из клеток формируется диплоидное ядро - синкарион (соответствует ядру зиготы). Два эконъюганта возвращаются к самостоятельной жизни (8). В дальнейшем в серии специальных делений и сложного процесса созревания макронуклеуса в каждой клетке восстанавливается типичный набор ядер (8).

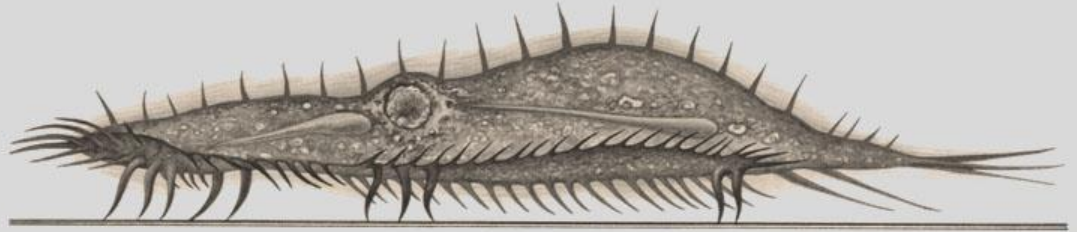
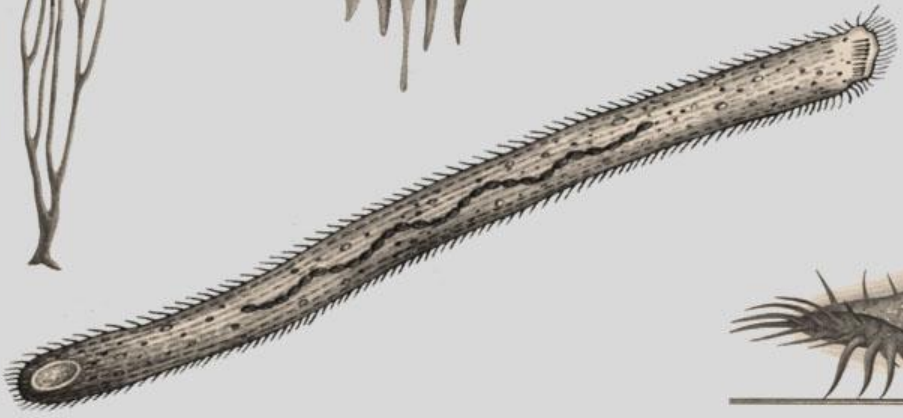
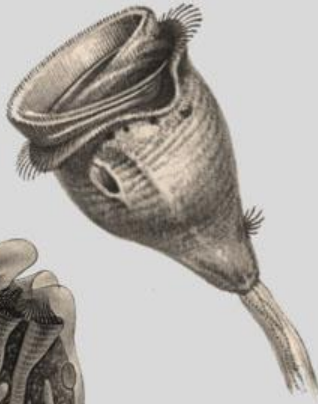
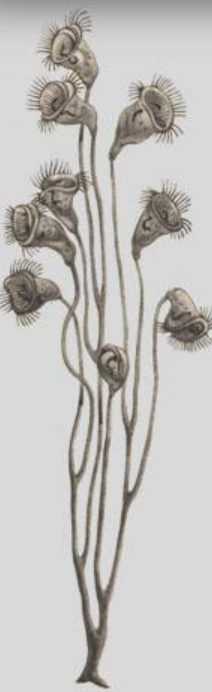
подцарство **ПРОТОЗОА**

класс Ресничные Инфузории (Ciliata)

Ресничные инфузории покрыты ресничками всю жизнь. Питаются они через цитостом (клеточный рот) или осмотически. Размножение происходит при помощи поперечного деления или почкования. Время от времени бесполое размножение прерывается половым процессом — конъюгацией или копуляцией.

Инфузории распространены как в пресной воде, так и в морях, но большинство видов обитает в пресной воде. Особенно многочисленны они в мелких водоемах. Имеются и паразитические формы.

«группа типов» SARCOSTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ	SPOROZOA СПОРОВИКИ	CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORA КНИДОСПОРИДИИ и MICROSPORIDA МИКРОСПОРИДИИ
SARCODINA САРКОДОВЫЕ	тип СПOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDA МИКРОСПОРИДИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ	класс CILIATA РЕСНИЧНЫЕ ИНФУЗОРИИ	тип MICROSPORIDA МИКРОСПОРИДИИ
подкласс RHIZOPODA КОРНЕНОЖКИ	класс COCCIDIOMORPHA СОССИДИОМОРФНЫЕ КОКЦИДИОБРАЗНЫЕ	класс SUSTORIA СУСТОРИИ	
подкласс HELIOPODA СОЛНЕЧНИКИ			
подкласс RADICULARIA РАДИКОЛЯРИИ	класс GREGARININA ГРЕГАРИНЫ		
подкласс EUGLENOPODA ЭВГЛЕНОВОДЫ			
тип ORALINATA ОРАЛИНАТЫ			
тип SNOANIMONADA СНОАНИМОНАДЫ			
тип POLYMASTIGOTA ПОЛИМАСТИГОТЫ			
тип «растительные жестиликоносы» «PHYТОМАСТИГИНА»			
тип «растительные жестиликоносы» «PHYТОМАСТИГИНА»			
тип EUGLENOPODA ЭВГЛЕНОВОДЫ			
тип «растительные жестиликоносы» «PHYТОМАСТИГИНА»			
тип «растительные жестиликоносы» «PHYТОМАСТИГИНА»			
тип «растительные жестиликоносы» «PHYТОМАСТИГИНА»			



подцарство **PROTOZOA**

«группа типов» SARCOMASTIGOPHORA САРКОМАСТИГОФОРЫ	SPOROZOA СПОРОВИКИ	CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ	CNIDOSPORIDIA КНИДОСПОРИДИИ И MICROSPORIDIA МИКРОСПОРИДИИ
SARCODINA САРКОДОВЫЕ	MASTIGOPHORA ЖГУТИКОНОСЦЫ	тип SPOROZOA СПОРОВИКИ	тип CILIOPHORA ИНФУЗОРИИ
класс SARCODINA САРКОДОВЫЕ	тип ORALINATA опалинаты	класс SPOROSIDIONARIA КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс CILIATA ресничные инфузории
подкласс RHIZOPODA КОРМНОЖИ	тип EUGLENZOZA эвгленозы	класс SPOROSIDIONARIA КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс SUCTORIA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ
подкласс NECULOZA СОЛНЕЧНИКИ	тип OPALINATA опалинаты	класс SPOROSIDIONARIA КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс SUCTORIA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ
подкласс RADIOLARIA РАДИОЛАРИИ	тип ORALINATA опалинаты	класс SPOROSIDIONARIA КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс SUCTORIA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ
подкласс RHIZOPODA КОРМНОЖИ	тип EUGLENZOZA эвгленозы	класс SPOROSIDIONARIA КОКЦИДИЕОБРАЗНЫЕ ГРЕГАРИНЫ	класс SUCTORIA СОСУЩИЕ ИНФУЗОРИИ
о. ГОЛШЕ АМЕБЫ о. РАКОВИНЫЕ АМЕБЫ о. ФОРМИНИФЕРЫ	о. ЭВГЛЕНОЗЫ о. РАДИОЛАРИИ о. ВЕРЕТУШКОПОДОБНЫЕ о. СПОРОДИИ	о. ТРОПОЦИКЛА ИНТЕРМЕДИИ о. НАКАТОСЦЕЛЛА о. КОКЦИДИИ о. ГРЕГАРИНЫ	о. ТРОПОЦИКЛА ИНТЕРМЕДИИ о. НАКАТОСЦЕЛЛА о. КОКЦИДИИ о. ГРЕГАРИНЫ

класс Сосущие Инфузории (Suctoria)

Сосущие инфузории покрыты ресничками только на ранних стадиях развития. Во взрослом состоянии они не имеют никаких органелл движения, и большинство видов при помощи стебелька прикрепляется к мертвому субстрату или к водным растениям и животным.

Сосущие инфузории снабжены сосательными палочками, которые представляют собой тонкие сократимые трубочки, полость которых с одной стороны открывается во внешнюю среду, а с другой — сообщается с эндоплазмой. Сосущие инфузории питаются главным образом ресничными инфузориями. Имеются макро- и микронуклеус и сократительные вакуоли.

