



АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ МИКРОБИОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ

16 ТЕМА

**Введение в медицинскую энтомологию. Классификация и общие свойства
представителей типа Arthropoda(членистоногие) являющихся переносчиками и
возбудителями инфекционных заболеваний человека**

ФАКУЛЬТЕТ: Общественное здравоохранение

ПРЕДМЕТ: Медицинская паразитология

Медицинская энтомология

- **Медицинская энтомология** — отрасль науки, занимающаяся изучением членистоногих. Тип Членистоногие — самая многочисленная и распространенная группа животного царства. Их медицинское значение обусловлено тем, что они вызывают болезни, которые могут являться причиной смерти. Членистоногих можно встретить по всему миру. Они обитают в морях, пресных водоемах, почве и воздухе, питаются растениями, животными и разлагающимися органическими веществами путем паразитизма, а также являются источником пищи для других животных.
- **Членистоногие имеют важное медико-эпидемиологическое значение.** У них есть представители, паразитирующие на человеке, кроме того, они являются промежуточными и окончательными хозяевами паразитов, являются специфическими возбудителями трансмиссивных болезней и механическими переносчиками (векторами) нетрансмиссивных инфекций и инвазий. Кроме того, среди членистоногих имеется также большое количество ядовитых для человека представителей. Многие, особенно относящиеся к классу насекомых и пауков, живут в тесном контакте с человеком, а другие являются преимущественно паразитами животных, но могут легко заразить человека.

Общая характеристика

- **Членистоногие** – многоклеточные животные с трехслойным примитивным ртом и двусторонней симметрией. Высокая численность членистоногих связана со многими факторами. Их тела имеют гетерономную сегментацию, сегменты образуют части тела: голову, грудь и брюшко.
- • Появление внешнего твердого экзоскелета (кутикулы), не позволяющего менять свою форму, привело к образованию суставов. Экзоскелет состоит из нескольких слоев:
 - • эпикутикула – водоотталкивающий слой, защищающий от проникновения микроорганизмов;
 - из хитина (азотсодержащий полисахарид, придающий кутикуле эластичность);
 - протокутикула, состоящая из белка артроподина (затвердевание) и резилина (эластичность)

Общая характеристика

- Жесткий экзоскелет, играя роль связок для поперечно-полосатых мышц, обеспечивает независимые движения отдельных конечностей или сегментов и увеличивает скорость двигательных функций
- Твердая поверхность экзоскелета не может расширяться и поэтому ограничивает рост членистоногих. В результате в эволюционном процессе произошло отслаивание экзоскелета – линька или шелушение
- Полость тела состоит из гемоцеле (или миксоцеле), а не целома, как у кольчатых червей. Гемоцеле позволяет животному значительно увеличить объем тела при линьке, сломать и сбросить старую кутикулу.
- Центральная нервная система состоит из головного мозга, окологлоточного нервного кольца и вентральной нервной цепочки, как у кольчатых червей. Мозг имеет сложное строение и большой объем (феномен «цефализации»).
- Выделительная система имеет иное строение. Во многих случаях наружные протоки были представлены сложными метанефридиями, наружные протоки которых открывались вблизи усиков, челюстей или грудной клетки, а в других случаях органы выделения были представлены системой канальцев, находящихся в полости тела и открывающихся в кишку. Имеются выводные трубки — мальпигиевы канальцы, — входящие в полость тела и открывающиеся в кишечник.
- Сердечно-сосудистая система. Кровеносная система всех членистоногих относится к «открытому» типу, т. е. гемолимфа не ограничена сосудистой сетью, как у позвоночных, а свободно течет между органами. В результате, в отличие от позвоночных, у которых кровь и лимфатическая жидкость разделены, у насекомых так называемая гемолимфа только один тип имеет внеклеточную жидкость. Гемолимфатические сосуды, лакуны, синусы и даже циркулирует в полости тела: течет от сердца к аорте и затем ко всему телу.
- В системе кровообращения нет дыхательной функции. Сердце членистоногих расположено дорсально, имеет створки и несколько камер.

Общая характеристика

- **Органы дыхания** имеют различную форму в зависимости от среды обитания животных: жабры, листовидные легкие или трахеи.
- **Пищеварительная система** состоит из трех отдельных частей: передней кишки или стомодия, средней кишки или мезентерон, и задней кишки или проктодеума. Передняя кишка простирается от рта до преджелудка (мышечного мешка, снабженного кутикулярными пластинками и зубцами, позволяющими перемалывать и перемешивать пищу). Средняя кишка – желудок, обеспечивающий пищеварительную функцию и являющийся наиболее физиологически активной частью. Задняя кишка состоит из подвздошной, ободочной и прямой кишок и заканчивается анальным отверстием.
- **Репродуктивная система.** Членистоногие раздельнополые. У самцов есть семенники, семенные пузырьки и семявыбрасывающий проток через эдеагус (пенис). У женщин есть два яичника, фаллопиева труба и матка, открывающаяся во влагалище.
- **Развитие членистоногих.** Развитие членистоногих, называемое метаморфозом, начинается с яйца и заканчивается взрослой особью. Возможны следующие формы развития:
 - неполная: вылупившаяся нимфа напоминает взрослую особь;
 - полная: яйцо, личинка, куколка, а затем взрослое членистоногое (имаго).

Классификация членистоногих.

- Место членистоногих в таксономической иерархии неоднозначно. Их морфологическое разнообразие побудило некоторых авторов в прошлом предложить полифилетическую теорию, согласно которой четыре типа членистоногих развились от четырех различных типов червей. Однако, согласно принятой в настоящее время новой теории, членистоногие представляют собой монофилетическую группу, то есть имеют одного общего предка.
- Членистоногие относятся к царству Metazoa домена Eukaryota.

Таксономия членистоногих

Таксон	Имя
Домен	Eukaryota
Царство	Metazoa
Клада	Клад Bilateria
Клада	Клад Protostomia
тип	Arthropoda
Подтип(субтип)	Crustacea , Chelicerata , Myriapoda , Hexapoda
Класс	
Отряд	
Семейство	

Тип Arthropoda

- Тип Arthropoda обычно делится на четыре подтипа: Crustacea (ракообразные), Chelicerata (паукообразные), Myriapoda (многоножки) и Hexapoda (насекомые).

Классификация членистоногих, относящихся к типу Arthropoda

Подтип	Класс	Представители
<u>Crustacea</u>	-<u>Cephalocarida</u> (цефалокориды) -<u>Branchiopoda</u> (жаброногие) -<u>Hexanauplia/Copepoda</u> (веслоногие ракообразные) -<u>Malacostraca</u> (высшие ракообразные) -<u>Thecostraca</u> -Класс <u>Ichthyostraca</u> • <u>Pentastomida</u> (пятиустки) • <u>Branchiura</u> (карпоеды) - <u>Ostracoda</u> (ракушковые) -<u>Mystacocarida</u> (мистококариды) -<u>Remipedia</u> (ремипедии)	улитки, циклопы, крабы, креветки, крабы и т. д.
<u>Chelicerata</u>	<u>Pycnogonida</u> <u>Xiphosura</u> <u>Arachnida</u>	морские пауки Крабы пауки, скорпионы, клещи
<u>Myriapoda</u>	<u>Symphyla</u> <u>Pauropoda</u> <u>Diplopoda</u> <u>Chilopoda</u>	сороконожки
<u>Hexapoda</u>	- Collembola - Protura - Diplura <u>Insecta</u>	насекомые

. Роль членистоногих в медицинской паразитологии.

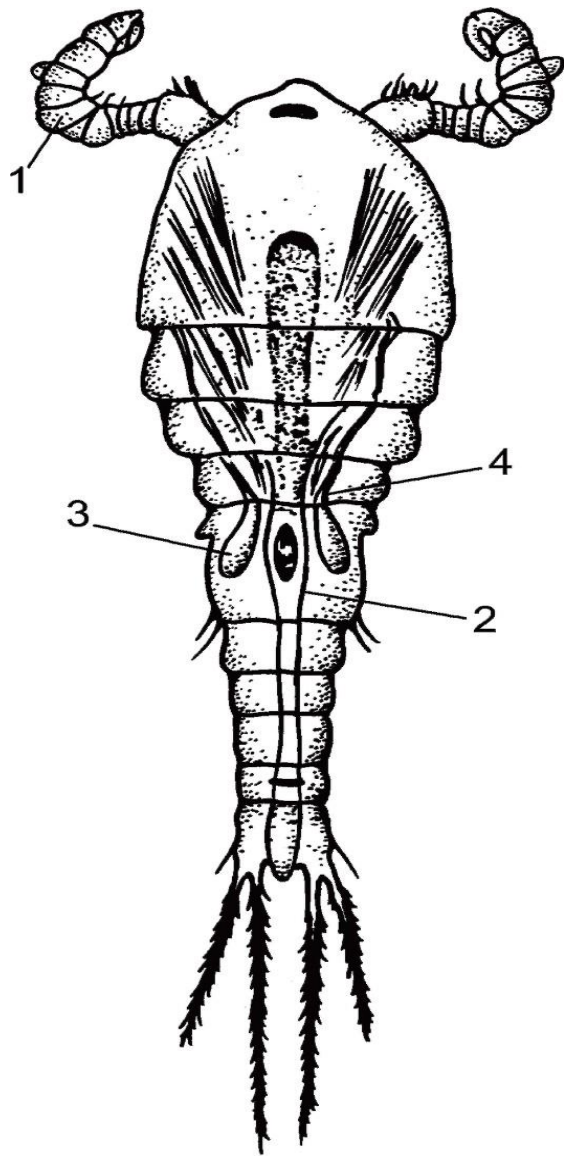
- Членистоногие могут вызывать заболевания у человека. Это происходит в следующих формах:
- **Прямое воздействие:**
- беспокойство;
- энтомофобия – иррациональная боязнь насекомых. Крайней формой энтомофобии является псевдопаразитоз. В это время человек убеждается в том, что он заражен насекомыми, при отсутствии фактического заражения.
- отравление – попадание яда в организм человека и животного. Членистоногие также могут вводить яд.
- аллергические реакции – реакция гиперчувствительности к белкам насекомых.
- дерматозы и дерматиты – дерматоз это кожное заболевание, а дерматит – воспаление кожи. Например, чесоточный клещ *Sarcoptes scabies* вызывает сильное раздражение кожи.

Переносчики (векторы) заболеваний:

- Механические носители. В этом случае они передают заболевание, не влияя на развитие или размножение возбудителя. Например, комнатная муха.
- Биологический носитель. Когда членистоногие являются биологическими переносчиками, определенные стадии жизненного цикла паразита происходят внутри тела членистоногих. Например: комары типа Анофелес.

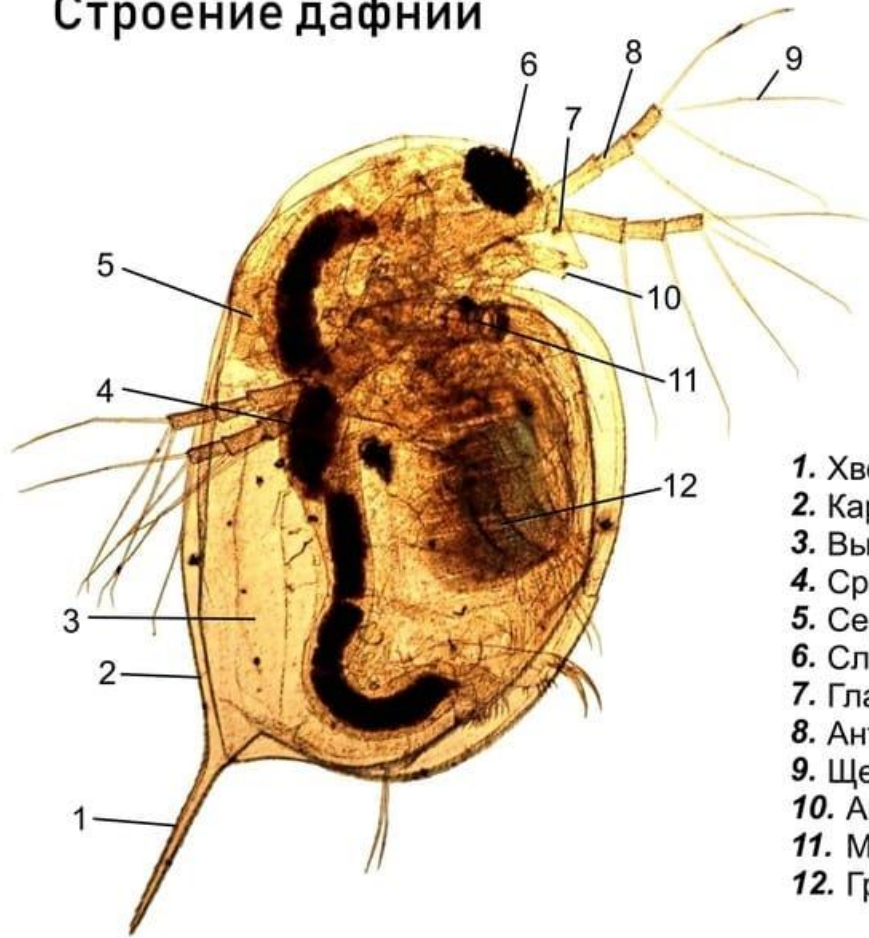
Тип Arthropoda, подтип Crustacea. Ракообразные.

- Подтип Crustacea включает важные с медицинской точки зрения организмы из класса Branchipoda. *Daphnia pulex*, и веслоногие рачки являются промежуточными хозяевами для *Diphyllbothrium latum* и *Dracunculus medinensis*. Многие ракообразные имеют санитарное значение, так как являются некрофагами. Питаются разлагающимися трупами животных в водоемах. В восточных странах пресноводные раки и ракообразные являются промежуточными хозяевами для *Paragonimus westermanii*. Заражение человека происходит при употреблении в пищу раков, не прошедших необходимой термической обработки, то есть алиментарным путем.



Cyclops spp.: 1-выступы, 2-кишечник, 3-яичник, 4-каналы яичника

Строение дафнии



1. Хвостовая игла
2. Карапакс
3. Выводковая камера
4. Средняя кишка
5. Сердце
6. Сложный глаз
7. Глазок
8. Антенна вторая
9. Щетинки второй антенны
10. Антенна первая
11. Мандибула
12. Грудные ножки



Daphnia pulex

Подтип Chelicerae

- Около 4000 видов наземных членистоногих относятся к подтипу Chelicerae.
- **Морфология.** В большинстве случаев тело состоит из головогруды и брюшка. Головогрудь формируется из головного и грудного сегментов. У некоторых представителей тело не разделено на части. Головогрудь имеет шесть пар конечностей. У них нет выступов, поскольку они превратились в хелицеры, раздавливающие пищу.
- **Систематика.** Представители медицинского значения относятся к классу паукообразных (Arachnida) (табл. 2.1). К этому классу относятся следующие представители:
 - Отряд Solifugae (сольпуги);
 - Отряд Скорпионы (скорпионы);
 - Отряд Аранеи (пауки);
 - Подкласс Acarina (клещи), состоящий из надотрядов Acariformes и Parasitiformes.

Представители отряда *Arachnida* имеющие медицинское значение

Класс Arachnida	Представители
Solifugae отряд	сольпуги, верблюжьи пауки
Scorpionida отряд	скорпионы
Aranei отряд	пауки
Подкласс Acarina	клещи

Отряд *Solifugae* (солифуги)

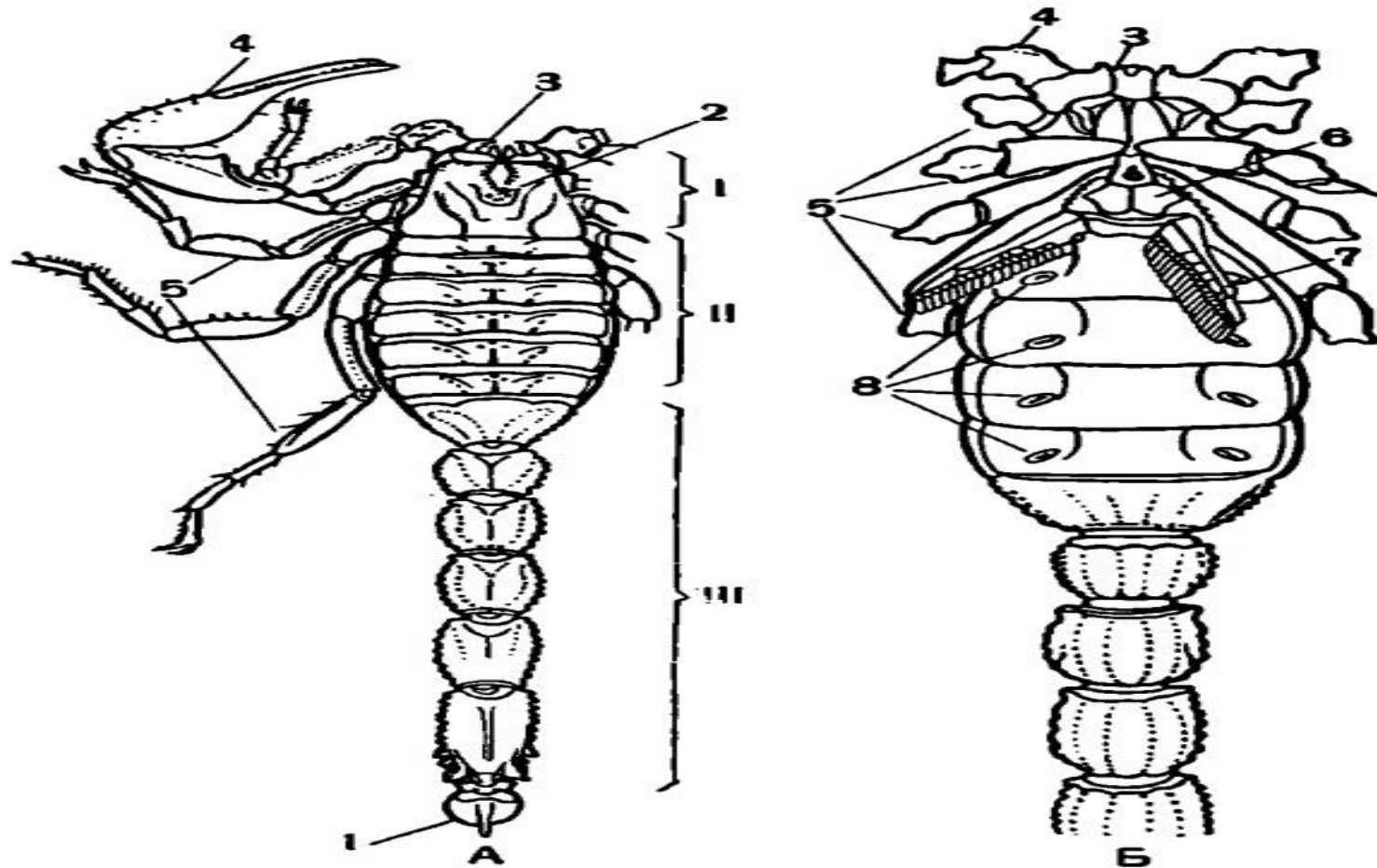
- Сольпуги — самые крупные паукообразные с большим количеством сегментов. Их тело состоит из головогруды, груди (2 сегмента) и брюшка (10 сегментов). Известно до 600 видов сольпуг, распространенных преимущественно в странах с теплым климатом. Они ночные хищники.
- **Медицинское значение.** Укус сольпуг не ядовит, но заражение хелицерами раны, образовавшейся после прокалывания кожи, часто приводит к воспалительным процессам.
- Так, после укуса человека сольпугами иногда наблюдается тяжелое вторичное инфекционное заражение.



Отряд Scorpionida. Скорпионы

- Скорпионы имеют сегментированное тело, состоящее из головогруди и брюшка. Все сегменты грудного отдела соединяются с головным отделом и образуют головогрудь. Брюшко состоит из передней (7-члениковой) и задней (5-члениковой) частей. Последний сегмент снабжен ядовитой железой и иглой. Большинство скорпионов — падалыщики. Некоторые виды откладывают яйца, в которых уже развились зародыши. Эмбрионы развиваются в организме самки от нескольких месяцев до 1 года и более. Скорпионы становятся взрослыми через 1-1,5 года после рождения, меняют панцирь 7 раз и достигают 15 см в длину.
- Описано около 1000 видов скорпионов. Они обитают преимущественно в теплых странах и теплых регионах умеренного пояса. Они живут под камнями, в трещинах, в небольших норах. Некоторые влаголюбивые виды скорпионов обитают в лесах под листьями, пнями и гнилыми деревьями. Скорпионы активны ночью, питаются различными мелкими членистоногими.
- Наиболее распространены черный скорпион (в Средней Азии, районах Средиземноморья, Индии) и желтый скорпион (в Средней Азии, Закавказье, Крыму, тропических и субтропических странах).

СХЕМА СТРОЕНИЯ СКОРПИОНА



Строение скорпиона:

А — со спинной стороны; Б — с брюшной стороны;
 I — просома; II — мезосома (7-й сегмент не выражен);
 III — метасома; 1 — хвостовой членик с ядовитой
 иглой; 2 — глаза; 3 — хелицеры; 4 — педипальпы;
 5 — ноги; 6 — половые крышечки; 7 — гребневидные
 органы; 8 — дыхальца легких.

Медицинское значение. Яд скорпиона содержит нейротоксин. Наблюдается боль, которая длится от нескольких минут до нескольких часов и может распространяться по нерву. В месте инъекции возникает отек. Иногда на коже образуются волдыри. В результате действия яда наблюдаются затруднения речи, дыхания, глотания, судороги. Наблюдаются тошнота, тремор, тахикардия, головокружение, боли в области сердца, адинамия, потливость. Степень интоксикации организма варьируется от незначительного покраснения ужаленного места до тяжелого отравления.

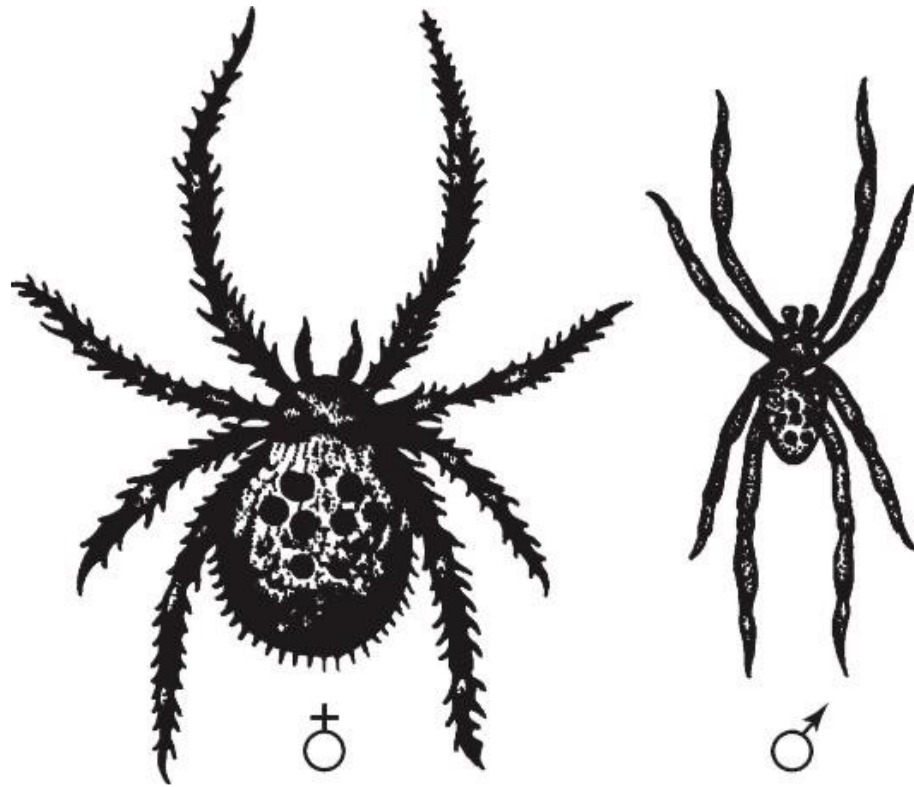


Виды скорпионов: A) *Diplocentrus diablo*; B) *Pandinus imperator*; C) *Heterometrus laoticus*.

Отряд *Aranei*. Пауки.

- Отряд пауков включает около 20 000 видов. Тело пауков состоит из двух частей – головогруды и брюшка. Пауки полезны, потому что уничтожают вредителей.
- **Представители и медицинское значение.** Существует несколько ядовитых видов пауков, чрезвычайно опасных для человека и домашних животных. В зависимости от природы яда пауки оказывают различное действие. Яд некоторых из них преимущественно некротический, то есть вызывает некроз кожи и более глубоких тканей в области укуса. Другие яды могут оказать сильное воздействие на весь организм, особенно на нервную систему. Укус бразильского паука более опасен. Через несколько часов после укуса *Dendryphantes poxiosus*, небольшого, но очень опасного паука, обитающего в Боливии, в месте укуса возникают сильная боль и воспаление кожи с последующим появлением крови в моче, а через некоторое время наступает смерть.
- Сильное действие оказывает и яд каракурта (*Latrodectus tredecimguttatus*), распространенного в Средней Азии, на Кавказе, в Крыму, на юге Украины, в Иране, Китае, Афганистане, Турции, Австралии, Южной Америке и странах Африки. Самки каракуртов имеют длину 2 см. У них овальное брюшко, покрытое крупными черными или красными пятнами. Самцы мельче самок – размером менее 1 см. Челюсти у них слабые, и они выделяют слабый яд, не причиняющий вреда человеку. Обычно после оплодотворения самки уничтожают самцов или погибают сами.

Latrodectus tredecimguttatus – женская и мужская особь



- **Каракурты** питаются разнообразными членистоногими, их гнезда имеют шарообразную форму и содержат желтые коконы и мертвых насекомых. Самки откладывают яйца, окружают их паутиной, и со временем образуется кокон. Пауки, вылупившиеся осенью, зимуют в коконах. Покидая весной коконы, они распространяются на обширной территории, растут и достигают половой зрелости. Каракурт очень продуктивен, время от времени отмечается его массовое размножение. Каракурты активны ночью. Во время их укуса человек ощущает боль, которая быстро распространяется по всему телу. Симптомы интоксикации наблюдаются через 5-30 минут после укуса. Резкие боли возникают в суставах, животе, пояснице, грудной клетке. Ощущение окружающего ослабевает. Наблюдаются опухание век, дрожь, потливость, набухание вен шеи. У укушенных людей возникают некоторые психологические состояния (возбуждение, бессонница). В тяжелых случаях симптомы сохраняются до 12 дней. Результатом могут стать депрессия, потеря сознания, менингеальные симптомы и смерть. Смертность достигает 4%.
- **Тарантулы** (Theraphosidae) — подземные обитатели, обычно живущие в норах. Они покидают свои гнезда ночью, чтобы охотиться; в такое время они могут войти в дома и вступить в контакт с людьми. В брачный период самцы чаще бродят в поисках самок; в это время они особенно агрессивны и атакуют сильнее. Тарантулы чаще встречаются в тропиках Южной Америки, Африки и Австралии, где нередки случаи отравления людей. Несмотря на большие размеры, крепкие зубы и устрашающий внешний вид, большинство птицеедов не ядовиты. Реакция на укус может быть безболезненной, средней или тяжелой, в месте укуса наблюдается покраснение. Обычно его сравнивают с укусом пчелы, но боль возникает не сразу и развивается медленнее. Боль постепенно уменьшается, редко длится более 30 минут, может сопровождаться ощущением жжения, местным отеком и напряжением мышц вблизи места укуса. Нейротоксические компоненты яда наиболее опасных птицеедов могут вызывать тяжелые, иногда опасные для жизни реакции. При попадании в организм человека яд может вызывать не только сильную боль, но и системные реакции, приводящие к мышечным спазмам, отекам, воспалению лимфатических сосудов, шоку и сосудистому коллапсу.

Tarantul, *Vitalius sorocabae*



Latrodectus mactans

- Паук *Latrodectus mactans* широко распространен в Америке. Другие виды встречаются в разных регионах тропического климата. Еще один ядовитый для человека паук — тарантул. Его укус несравним с укусом каракурта и не смертелен.



***Подкласс Acarina.*Клещи.**

- Более 250 видов клещей вызывают проблемы со здоровьем у людей и домашних животных. К таким проблемам относятся временное раздражение кожи, вызванное укусами или поеданием кожи, меха и меха владельца; стойкий дерматит в ответ на проникновение клещей в кожу или волосяные фолликулы; аллергические реакции, вызванные клещами; передача патогенных микроорганизмов и многоклеточных паразитов; являются промежуточными хозяевами паразитов, особенно ленточных червей; инвазия дыхательных путей, слуховых проходов и иногда внутренних органов; психологическое состояние, сопровождающееся боязнью клещей (акарофобия) и убеждением, что на больного напал клещ, при отсутствии клеща - ложный акариоз.
- **Таксономия.** Согласно схеме классификации, предложенной Чжаном (2011), Кранцом и Вальтером (2009), клещи или Acari делятся на две большие группы: надотряды Паразитиформные (Anactinotrichida) и Акариформные (Actinotrichida). Они, в свою очередь, делятся на шесть отрядов. Учитывая количество и разнообразие таксонов, не существует единого источника для идентификации клещей ветеринарного значения. Идентификация вида обычно требует помощи специалиста (акаролога), занимающегося микроскопическими исследованиями и соответствующей таксономической литературой.

Классификация клещей (Чжан)

КЛАСС ARACHNIDA , ПОДКЛАСС ACARINA Надотряд Acariformes (Actinotrichida)	
Отряд	Sarcoptiformes (включая Oribatida, Astigmata и Endeostigmata)
	Trombidiformes (включая Prostigmata, Actinedida и Tarsonemida)
Надотряд Parasitiformes (Anactinotrichida)	
Отряд	Opilioacarida (Notostigmata)
	Holothyrida (Tetrastigmata)
	Ixodida (Metastigmata)
	Mesostigmata (Gamasida)

Морфология

- Тела клещей разделены на две части: переднюю гнатосому, несущую педипальпу и хелицеры, и идиосому, представляющую собой остальную часть тела и несущую ноги, глаза (при их наличии). Педипальпы обычно состоят из 5 члеников, но у разных групп клещей могут иметь различную форму. Педипальпы — это, прежде всего, придатки, оснащенные химическими и тактильными сенсорами, которые помогают клещам находить пищу, а также улавливать сигналы окружающей среды. Некоторые виды используют их для захвата добычи или для облегчения присасывания к хозяину. Ротовой аппарат состоит из хелицер, состоящих из трех сегментов.

Роль в общественном здравоохранении.

- Клещи могут по-разному влиять на здоровье человека. Они могут заразить дома, включая ковры, матрасы и постельные принадлежности, одежду, продукты питания (в основном хранящиеся на складах) и домашних животных. Если у людей, контактировавших с ними, не развивается сенсибилизация и различные аллергии, клещей обычно игнорируют. Клещи питаются преимущественно грибами, растительным материалом или различными членистоногими, но при контакте с человеком прокалывают кожу и иногда вызывают тяжелый дерматит. Другие клещи проникают в кожу человека, заражая либо ткани кожи (например, чесоточный клещ), либо волосяные фолликулы и кожные железы (фолликулярные клещи). Заражение этими клещами может вызвать стойкий, иногда тяжелый дерматит.
- Помимо временного дискомфорта, который вызывают клещи, они также могут вызвать более серьезные или хронические проблемы со здоровьем. Ряд видов проникают в организм различными путями (аэрогенным, алиментарным) и вызывают поражение дыхательных путей и пищеварительной системы. Из них клещи домашней пыли являются наиболее вредными для здоровья человека паразитами. Таким образом, эти клещи могут вызывать хронический респираторный стресс, бронхит и астму у восприимчивых людей, вызывая респираторную аллергию. Кроме того, клещи переносят возбудителей ряда заболеваний человека. Наиболее опасной является болезнь цуцугамуши, которая встречается преимущественно в Юго-Восточной Азии, Австралии и на островах Тихого океана.
- В целом проблемы общественного здравоохранения, вызываемые клещами, можно разделить на следующие категории: клещевой дерматит, респираторная аллергия, аллергия на накопительных клещей, внутренний акариоз, клещевые заболевания человека, акарофобия или псевдопаразитоз.

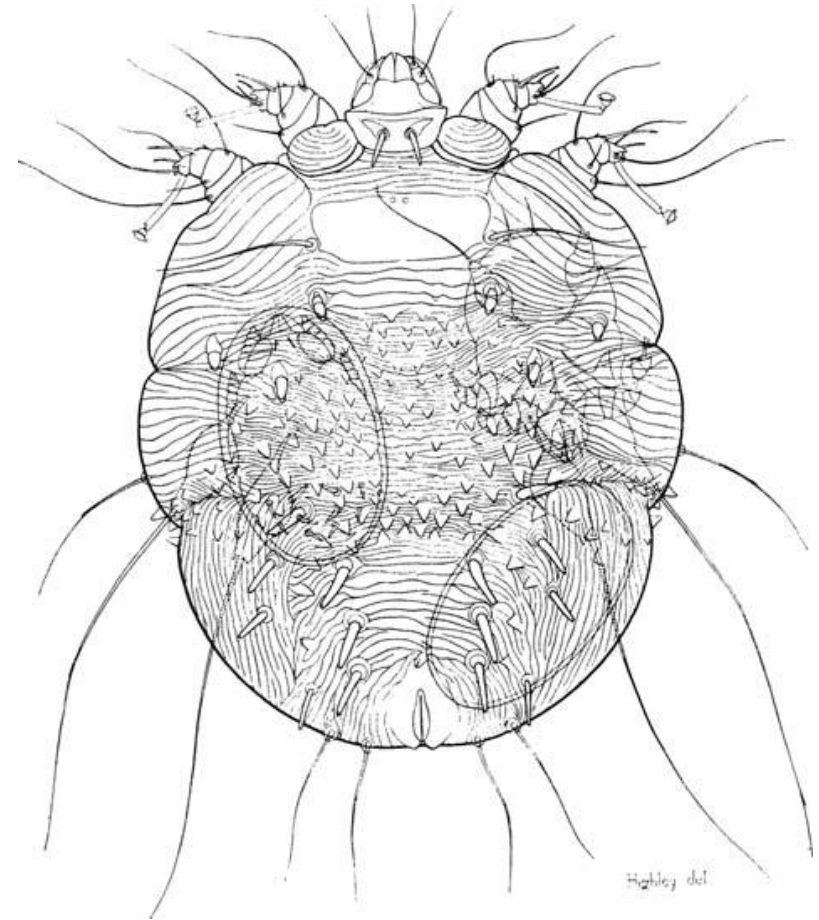
Надотряд Acariformes. Акариформные клещи.

- Акариформные клещи включают большую группу клещей, отличающуюся исключительным морфологическим и экологическим разнообразием. Изначально они обитают в почве – являются почвенными сапрофагами (питаются органическими остатками). Кроме того, к этим клещам относятся специализированные хищники, вредители зерна и ряда пищевых культур, фитофаги и все водные клещи. Среди клещей, принадлежащих к надотряду *Acariformes*, имеются виды, паразитирующие преимущественно на животных (кожные и внутрикожные паразиты позвоночных, наружные и полостные паразиты насекомых и других беспозвоночных). Ряд акариформных клещей вредят здоровью человека как переносчики паразитарных и инфекционных агентов.
- В надотряд *Acariformes* входят 2 отряда — *Sarcoptiformes* и *Trombidiformes*, из которых только последние являются переносчиками возбудителей болезней человека.

Отряд *Sarcoptiformes*

- Тело взрослых клещей, относящихся к надсемейству Tyroglyphoidea (тироглифоидные или амбарные клещи), четко разделено на две части, покрыто кутикулой, гладкое и блестящее. Хелицеры крупные, грызущего типа. Имеет 3 пары половых присосок. Копулятивное отверстие отделено от половых органов и расположено позади заднего прохода. Трахеальной системы нет. Тироглифоидные клещи обитают во влажной среде с высокой концентрацией углекислого газа – в субстрате, где происходят процессы гниения и брожения.
- **Медицинское значение.** Тироглифоидные клещи являются серьезными вредителями припасов. Мучные клещи встречаются в зерне и продуктах его переработки. При нарушении условий хранения продукции на складах создается благоприятная среда для клещей. В результате продукция загрязняется фекалиями клещей, а также кожей погибших особей. Употребление зараженных клещами продуктов вызывает острые желудочно-кишечные заболевания. Попадая в дыхательные пути человека, остатки клещей могут вызывать катаральные и астматические процессы.
- **Профилактика.** Меры борьбы с клещами при хранении в первую очередь включают охлаждение, вентиляцию и сушку зерна.

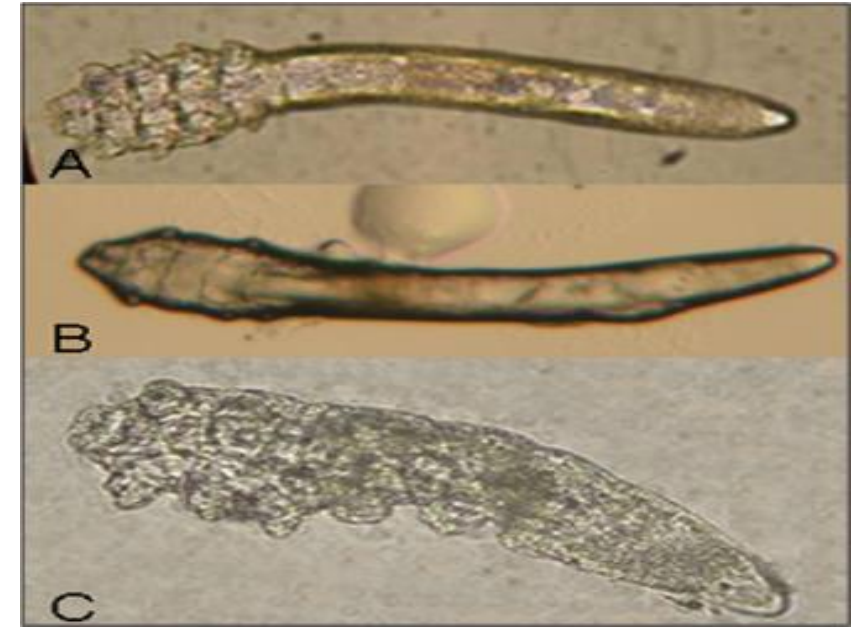
Человеческий чесоточный клещ (клещи, поражающие кожу) — *Sarcoptes scabiei* var. *hominis*, принадлежащий к надсемейству *Sarcoptoidea*, семейству *Sarcoptidae*. Взрослые особи маленькие и округлой формы, имеют на спинной поверхности небольшие треугольные шипы, помогающие открывать отверстия, и короткие ноги. Взрослые клещи быстро ползают по поверхности кожи (самки 2,5 см/мин), найдя подходящее место, самка через хелицеры и две пары ног проникает в кожу и остается там около 1 часа. Чесоточные клещи женского пола поджидают особь мужского пола во временной норе или неглубоком гнезде, после чего происходит спаривание. Затем самка выходит на поверхность кожи и ищет место, чтобы выкопать постоянное гнездо. Самка клеща вновь проникает в кожу и спускается к нижней границе рогового слоя и выкапывает горизонтальное гнездо. Уже через несколько часов самка начинает откладывать яйца в гнездо. Личинки выходят из яиц через 3-4 дня. Повреждения чаще встречается на запястьях и пальцах. Другими распространенными местами являются локти, ступни и лодыжки.



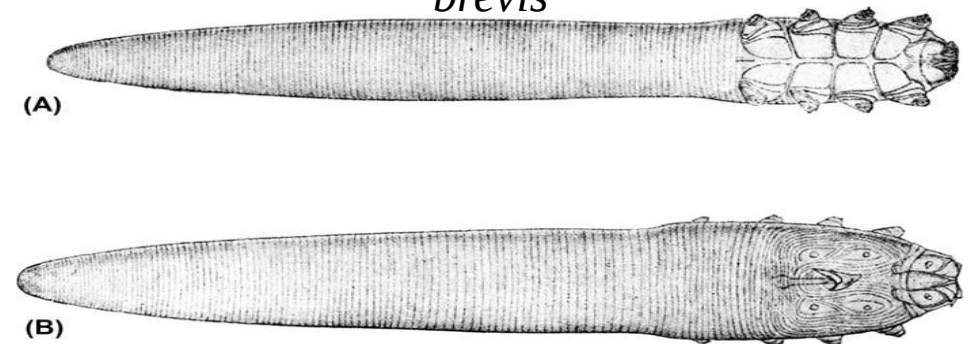
Женская особь-*Sarcoptes scabiei* (с 2мя развивающимися яйцами, дорсальный вид).

Отряд Trombidiformes.

- Представители подотряда Prostigmata семейства Demodicidae имеют маленькие, удлинённые, короткие, толстые, трехчлениковые ножки, проникающие в кожу. У них есть пара маленьких игольчатых хелицер, которые прокалывают клетки кожи, которыми они питаются. Их небольшой размер и сильно редуцированная внешняя структура позволили этим клещам жить в волосяных фолликулах и связанных с ними протоках и железах. Два вида *Demodex* заражают человека (инвазия). *Demodex folliculorum* паразитирует преимущественно в волосяных фолликулах, а *Demodex brevis* — в потовых железах, открывающихся в волосяные фолликулы. Они могут жить только в организме человека. Считается, что передача клещей происходит главным образом при контакте лиц между матерями и младенцами. У подавляющего большинства людей (90-100%) имеются фолликулярные клещи. Фолликулярные клещи человека обитают преимущественно на лбу, веках и носу.



Demodex folliculorum. А)взрослая особь; В)личинка; С) *Demodex brevis*



Demodex folliculorum. А)женская особь, вентрально; В) мужская особь, дорсально

Отряд Trombidiformes.

- В некоторых случаях они вызывают клиническую проблему, называемую демодекоз. Состояние иммунной системы организма или гормональные изменения влияют на уровень популяции клещей демодекс и развитие демодекоза. Такие вещества, как диэтилстильбестрол, подавляют рост популяции клещей и вызывают повышение уровня прогестерона и тестостерона. Существуют различные клинические формы демодекоза человека: демодекс-фолликулит, демодекс-блефарит, фолликулярный отрубевидный лишай, демодекс-гранулема и демодекоз человека. Демодексный фолликулит чаще всего поражает лицо, а также руки и грудь. Они вызывают кожные высыпания, похожие на розацеа, которые обычно проявляются в виде красных фолликулярных папул и небольших пустул.

Семейство *Trombidiidae* (краснотелковые клещи).

- Тело личинок краснотелкового клеща овальной формы, покрыто кутикулой красного или оранжевого цвета. Ротовой аппарат сосущего типа. Личинки не сосут кровь, они питаются тканевой жидкостью. После полного питания они отрываются от хозяина и подвергаются метаморфозу в почве или бытовых отходах.
- **Медико-эпидемиологическое значение.** Для этих клещей характерен личиночный паразитизм, а нимфы и взрослые клещи являются хищниками. Личинки одних видов паразитируют на позвоночных, личинки других — на членистоногих. Нападение личинок на человека вызывает дерматит (тромбидоз или осеннюю эритему), сопровождающийся сильным зудом. Некоторые виды клещей-краснотелок являются переносчиками *Rickettsia orientalis* — возбудителя лихорадки цуцугамуши — острого инфекционного заболевания. Источником этой инфекции являются различные виды позвоночных животных, преимущественно грызуны. Личинки краснотелковых клещей, питающиеся грызунами, заражают риккетсий. Следующее поколение личинок может передавать риккетсии здоровым животным и человеку. Заболевание широко распространено в России, Восточной и Юго-Восточной Азии, Японии, Корее, Китае, Индии, Шри-Ланке, Индонезии, на островах Тихого океана и северной Австралии.

Надотряд Parasitiformes

- Исходная жизненная форма - свободноживущий хищник, обитатель почвы. В пределах отряда отмечены энтомофагия, копрофагия, сапрофагия и все варианты перехода от факультативной гематофагии к облигатной.
- Отряд Parasitiformes включает 2 надсемейства: Gamasoidea (гамазоидные клещи) и Ixodoidea (иксодоидные клещи). Первое включает многочисленные семейства, второе - семейства Argasidae (аргасовые клещи) и Ixodidae (иксодовые клещи)

Отряд *Gamasida*. Гамазоидные клещи.

- **Морфология.** Гамазоидные клещи сравнительно небольшие, 0,2-3,5 мм в диаметре. Форма тела овальная, круглая или яйцевидная. Спинная сторона покрыта одним или двумя стержнями, а брюшная сторона покрыта несколькими хитиновыми щитками разной формы и размера. Цвет тела гамазоидных клещей варьируется от беловатого до различных оттенков коричневого. Хелицеры имеют когтистую или игольчатую форму. Цикл развития состоит из стадий яйца, личинки, нимфы и имаго. Гамазоидные клещи встречаются во всех климатических зонах мира.
- **Медико-эпидемиологическое значение.** Многие гамазоидные клещи, поражающие человека, вызывают раздражение кожи, зуд, сыпь, а иногда и лихорадку. Некоторые виды можно обнаружить в дыхательных путях человека. Гамазоидные клещи, как и другие кровососущие членистоногие, являются переносчиками некоторых возбудителей трансмиссивных болезней (например, риккетсий, вызывающих Ку-лихорадку, бактерий туляремии, вирусов клещевого и японского энцефалита).
- **Ку лихорадка.** Возбудителем лихорадки Ку является мельчайшая риккетсия — *Coxiella* spp. и *Rickettsia burnetii*. Ку-лихорадка — зоонозное, естественное, факультативно трансмиссивное заболевание. Источниками и резервуарами возбудителей являются грызуны и другие животные. Заболевание встречается также в антропургических очагах. Резервуарами являются домашние животные и синантропные грызуны. Больные животные выделяют риккетсии с мочой и молоком и заражают клещей, питающихся их кровью.



Dermanyssus gallinae

Отряд Ixodida

- В этот отряд входят 3 семейства - Ixodidae, Argasidae и Nuttalliellidae

Семейство	Подсемейство	Вид
Ixodidae	Ixodinae (Prostriata)	Ixodes
	Amblyomminae (Metastriata)	Amblyomma
	Bothriocrotoninae (Metastriata)	Bothriocroton
	Haemaphysalinae (Metastriata)	Haemaphysalis
	Hyalomminae (Metastriata)	Hyalomma
	Rhipicephalinae (Metastriata)	Anomalohimalaya, Cosmioma, Dermacentor, Margaropus, Nosoma, Rhipicentor, Rhipicephalus
Argasidae	Argasinae	Argas
	Ornithodorinae	Ornithodoros, Carios
	Otobinae	Otobius
Nuttalliellidae		Nuttalliella

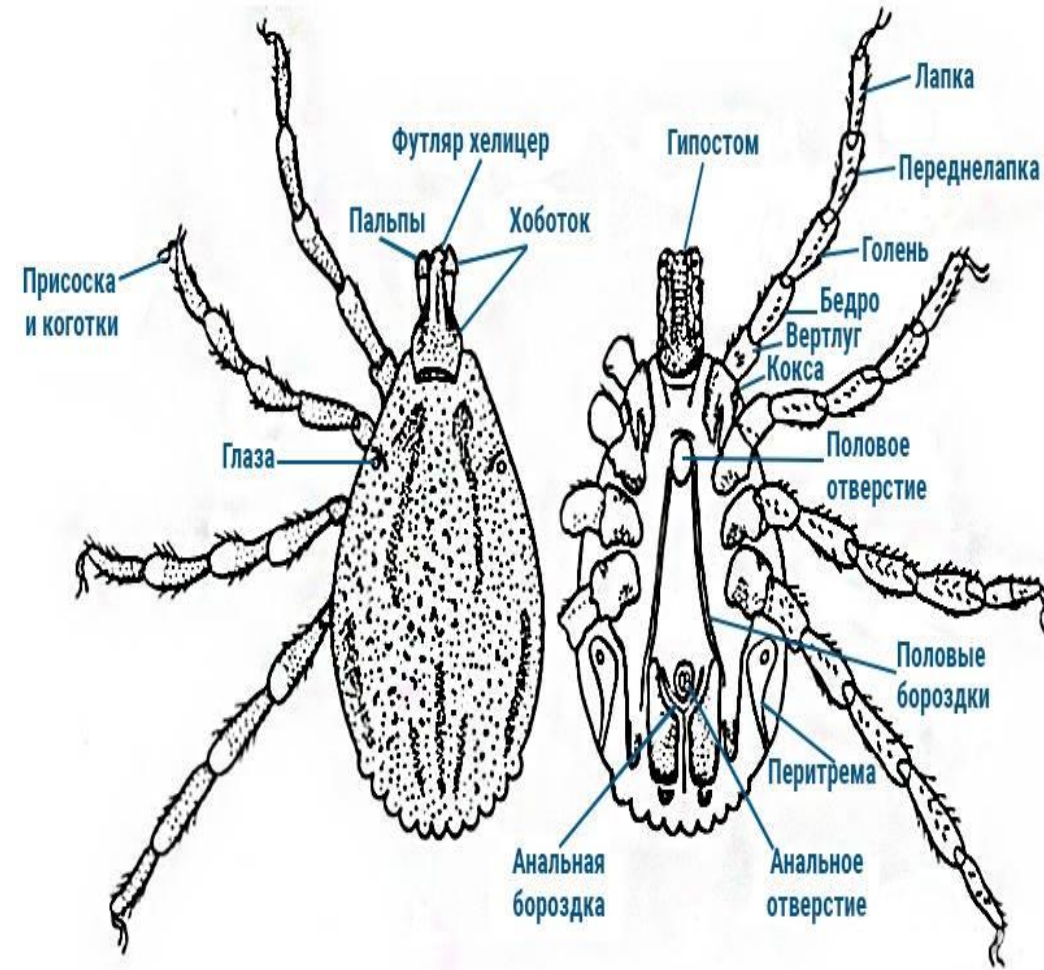
Семейство *Ixodidae* (иксодовые клещи)

- **Морфология.** В голодном состоянии все взрослые иксодовые клещи имеют крупные размеры (длина 2-13 мм и более). Их тело разделено на две части: несегментированное тело или идиосому, несущую ноги, и гнатосому — комплекс ротового аппарата, называемый хоботком. Идиосома обычно овальная, сплюснутая у голодных клещей, а у сытых значительно разбухшая овальная форма. Дорсальная поверхность идиосомы покрыта хитиновым щитком, покрывающим всю дорсальную поверхность у самцов и переднюю треть у самок. У большинства видов клещей семейства *Ixodidae* имеется пара глаз, расположенных по краям спинного щитка (у клещей рода *Ixodes* глаз нет). У взрослых особей 4 пары 6-члениковых ног, у личинок — 3 пары ног. Внутреннее строение иксодовых клещей такое же, как у паукообразных.

Строение тела иксодовых клещей

Дорсальная сторона

Вентральная сторона



Семейство *Ixodidae* (Иксодовые клещи)



A



B

A) *Ixodes hexagonus*; B) *Ixodes holocyclus* (до и после питания)



A



B

A) *Amblyomma cajennense*; B) *Ixodes scapularis*

Медицинское значение

- Иксодовые клещи играют важную эпидемиологическую роль в передаче патогенов –вирусов (весенне-летний или таежный энцефалит, Крымская геморрагическая лихорадка, Омская геморрагическая лихорадка), риккетсий (Ку-лихорадка, марсельская лихорадка, лихорадка Скалистых гор), спирохет (клещевой боррелиоз или болезнь Лайма), бактерий (туляремия, чума, бруцеллез, псевдотуберкулез, сальмонеллез) и др.
- *Dermacentor pictus* в основном участвует в распространении вируса клещевого энцефалита, омской геморрагической лихорадки, туляремии и клещевого риккетсиоза. *D. marginatus* — переносчик клещевого риккетсиоза, омской геморрагической лихорадки и туляремии. *Ixodes ricinus* участвует в передаче весенне-летнего клещевого энцефалита, шотландского энцефалита, Ку-лихорадки и клещевого боррелиоза (болезни Лайма). *I. persulcatus* является переносчиком таежного энцефалита, кемеровской лихорадки, клещевого боррелиоза (болезни Лайма) и туляремии. Весенне-летний (таежный) энцефалит — острое вирусное инфекционное природно-очаговое заболевание, облигатно-трансмиссивное заболевание с поражением нервной системы.

Медицинское значение

- Основная роль таежного клеща в поддержании популяции вируса клещевого энцефалита обусловлена его восприимчивостью к вирусу и способностью длительно сохранять его и передавать трансовариально и трансфазово. В процессе такой передачи происходит значительная потеря вируса. По этой причине такой путь передачи не может обеспечить длительную циркуляцию вируса. В природе непрерывная циркуляция вируса обеспечивается другим механизмом – передачей вируса мелким млекопитающим. Инфицированные личинки и нимфы таежного клеща, питающиеся на мелких млекопитающих, передают им вирус. У восприимчивых к вирусу животных через 2-6 дней после заражения возникает интенсивная вирусемия. Личинки и нимфы, питающиеся на животных, попадают в организм через кровь и заражаются.
- Самцы клещей являются факультативными гематофагами и остаются в хозяине редко и очень непродолжительное время (20-30 мин). С другой стороны, самки клещей потребляют много крови и остаются со своими хозяевами в течение 1 месяца и более, поэтому во время вспышек самки клещей являются основным резервуаром вируса. Иногда человек может заразиться от клещей в естественных источниках (трансмиссивное) или при употреблении сырого молока (преимущественно козьего) и продуктов, изготовленных из такого молока (пищевое).

Роль в общественном здравоохранении.

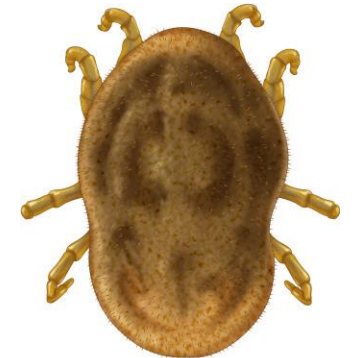
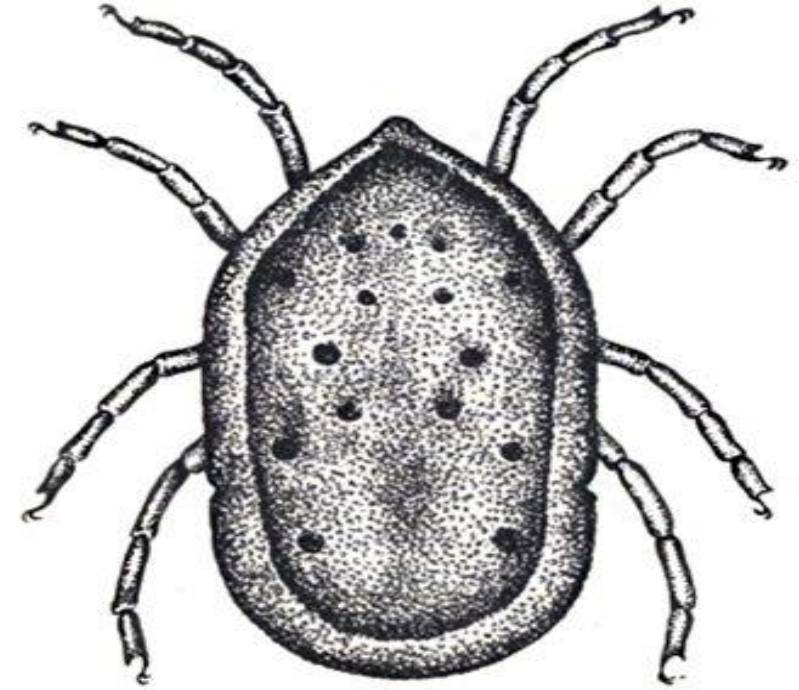
- Геморрагические лихорадки — острые инфекционные, факультативно-трансмиссивные заболевания с природной очаговостью. Вероятными носителями возбудителя являются мышевидные грызуны (полёвки) и другие животные (кролики, ежи, птицы). Переносчиками в основном являются *Dermacentor pictus* и *D. marginatus*, резервуарами также являются клещи, поскольку вирус передается трансовариально и трансфазово. Заражение человека происходит через укусы клещей (трансмиссивный), иногда пылевым и алиментарным путями.
- Природные и антропургические очаги Крымской геморрагической лихорадки зафиксированы в степях Крымского полуострова, Средней Азии, Казахстане, Азербайджане, Армении, Болгарии, Румынии, Пакистане и ряде стран Африки (Конго, Заир, Уганда, Нигерия). Природные очаги Омской геморрагической лихорадки существуют на севере Западной Сибири и Северном Казахстане.
- Клещевой боррелиоз — факультативно-трансмиссивное заболевание с природной очаговостью, широко распространенное в разных частях света — в тропических, субтропических и умеренных регионах. Возбудителями клещевого боррелиоза являются спирохеты рода *Borrelia*, их естественными переносчиками и длительными переносчиками являются различные виды иксодовых клещей: таежный клещ в России, собачий клещ в Азии и Европе. Это типичное поливекторное природно-очаговое заболевание. В природных очагах возбудители циркулируют между клещами и дикими животными. Человек и позвоночные животные заражаются слюной клещей-переносчиков, но, как показали американские исследователи, спирохеты крайне редко встречаются в слюнных железах голодных клещей. Возбудители присутствуют в кишечнике зараженных клещей и достигают слюнных желез через 48 часов после начала питания. Вероятность передачи возбудителя снижается в течение 2 дней после прикрепления вектора к хозяину. Заражение клещевым боррелиозом возможно не только трансмиссивным, но и другими путями - оральным, алиментарным (например, через сырое козье молоко), внутрикожным, трансплацентарным.

Медицинское значение

- Клещевой сыпной тиф (риккетсиоз)— облигатно-трансмиссивное заболевание естественного происхождения, характеризующееся лихорадкой, увеличением лимфатических узлов и сыпью. Центры клещевого сыпного тифа обнаружены в Западной, Центральной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и в Средней Азии. Циркуляция риккетсий в очагах происходит между иксодовыми клещами рода *Dermacentor* и дикими животными. Клещи являются не только переносчиками, но и постоянными резервуарами риккетсий. Риккетсии размножаются в кишечнике клещей, мигрируют трансцеломно (транскавитарно), с гемолимфой попадают в слюну и половые железы, где размножаются и передаются от зараженных самок трансовариальным и трансфазовым путями.
- Естественное заражение туляремией выявлено более чем у 60 диких и домашних животных (грызунов, кроликов, насекомоядных, плотоядных, птиц, рептилий и др.). Основными источниками очагах являются грызуны (в частности, дикие мыши, кролики, ондатры), в антропургических центрах - мышевидные грызуны, овцы, собаки, копытные. Люди заражаются туляремией различными путями: контактным (при снятии шкур с животных, сборе павших грызунов и др.), воздушно-капельным (зерно, сено, пыль с овощей), алиментарным и трансмиссивным. Переносчиками могут выступать иксодовые клещи, комары, блохи, мошки, мухи.
- Профилактика. Наиболее эффективными методами защиты от укусов клещей являются частый осмотр поверхности тела в лесу, использование средств индивидуальной защиты (ношение спецодежды, пропитанной репеллентами), вакцинация и т. д.

Семейство *Argasidae* (аргасовые клещи)

- Морфология. Длина половозрелых клещей 2-30 мм. Идиосомные покровы могут простираются равномерно во всех направлениях. Указанная особенность наблюдается во время питания клеща. Сами покровы морщинистые, бугристые, зернистые, щитков не несут. В теле есть области, называемые дисками, которые изменили покровы мест прикрепления мышц. Морщины и ямочки на поверхности тела имеют большое значение в определении вида клеща. Отверстие коксальных желез находится между 1-й и 2-й парами ног. В этой области имеется вентральное половое отверстие. Позади 4-й пары ног находится анальное отверстие, окруженное хитиновым кольцом. Гнатосома расположена на вентральной поверхности тела и не видна со спинной стороны. Все 4 пары ног развиты одинаково. Самцы меньше самок. Клещи рода *Ornithodoros* имеют продолговатый острый передний конец, а представители рода *Argas* — тело дискообразной формы с тупым передним концом. Внутреннее строение аргасовых клещей такое же, как у паукообразных.



Argas spp. columbidae u Otobius megnini

Медицинское значение

- Укусы клещей сопровождаются сильным зудом и гиперемией. В некоторых случаях следы укусов могут сохраняться несколько недель, на месте укуса могут образовываться язвы. В отдельных случаях наблюдается острая интоксикация. Укусы некоторых аргасовых клещей, например синих клещей, могут вызвать тяжелый дерматит. Иногда укус клеща вызывает лихорадку и неврологические расстройства. Эти клещи играют важную роль в распространении инфекционных заболеваний как переносчики вируса бешенства, риккетсий, возбудителей чумы и туляремии, спирохет рода *Borrelia*. Эти клещи являются специфическими переносчиками спирохет – возбудителя клещевого спирохетоза. Среди последних можно особо отметить возвратный тиф. Основными переносчиками спирохет, вызывающих это заболевание, являются *Ornithodoros papillipes* и клещи *Argas*.
- Возвратный тиф- спирохетоз, облигатно-трансмиссивное заболевание с типичным природным источником. Повторные вспышки могут быть антропогенными, учитывая биологию клещей. В очагах заболевания клещи *Ornithodoros* играют ключевую роль в эпидемической цепочке. Они могут сохранять спирохеты в своем организме длительное время (при наблюдении в лаборатории — до 14 лет) и передавать их следующим поколениям трансовариально и трансфазово. Разнообразие хозяев клещей (грызуны, птицы, ежи) создает условия для существования популяций клещей и очагов заболевания.