

Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского
Медицинская академия имени С.И. Георгиевского
Кафедра биологии медицинской

**Медицинская арахноэнтомология.
Тип Членистоногие.
Класс Паукообразные. Класс
Ракообразные**

**Лекция №3 для специальности
«Лечебное дело»**

Агеева Елизавета Сергеевна

доктор медицинских наук,
доцент по кафедре патофизиологии,
Заведующий кафедрой биологии медицинской
Стоматологического факультета

Тип членистоногие - Arthropoda

- Представители типа являются возбудителями заболеваний, переносчиками , промежуточными хозяевами и природными резервуарами возбудителей болезней человека
- Наука о паразитических членистоногих – медицинская арахноэнтомология

Тип членистоногие - Arthropoda

- **1. Класс Ракообразные – Crustacea**
- Подтип Хелицеровые – Chelicerata
- Подтип Жабернодышащие – Branchiata
- – циклопы и крабы
- **2. Класс Паукообразные – Arachnida**
- Подтип Трахейнодышащие – Tracheata
- – скорпионы, пауки, клещи
- **3. Класс Насекомые – Insecta**
- - москиты, мухи, комары

Общая морфологическая характеристика

- Тело покрыто хитинизированной кутикулой
- Головогрудь и брюшко – паукообразные и ракообразные
- Голова, грудь и брюшко – насекомые
- **Многофункциональные конечности**
- Трубчатые членики, соединены подвижными суставами
- **Мышечная система** – поперечно-полосатая мышечная ткань , дифференцирована на отдельные пучки-мышцы
- Полость тела смешанная (миксоцель) – гемолимфа, открытая **кровеносная система**. Есть сердце
- **Пищеварительная система** – передний, средний и задний отделы. Степень дифференцировки передней трубки зависит от способа питания
- **Дыхательная система** – жабры или легочные меши или трахеи
- **Выделительная система** целомодуктами или мальпигиевыми сосудами (слепые выросты кишечника)
- **Нервная система** – стволовая, представлена окологлоточными нервным кольцом и брюшной нервной цепочкой
- **Органы чувств** – осязания, обоняния, зрения, у насекомых – слуха и вкуса
- Большинство - **раздельнополые**

Class Arachnida includes 3 orders of medical importance:



Order Scorpiones.



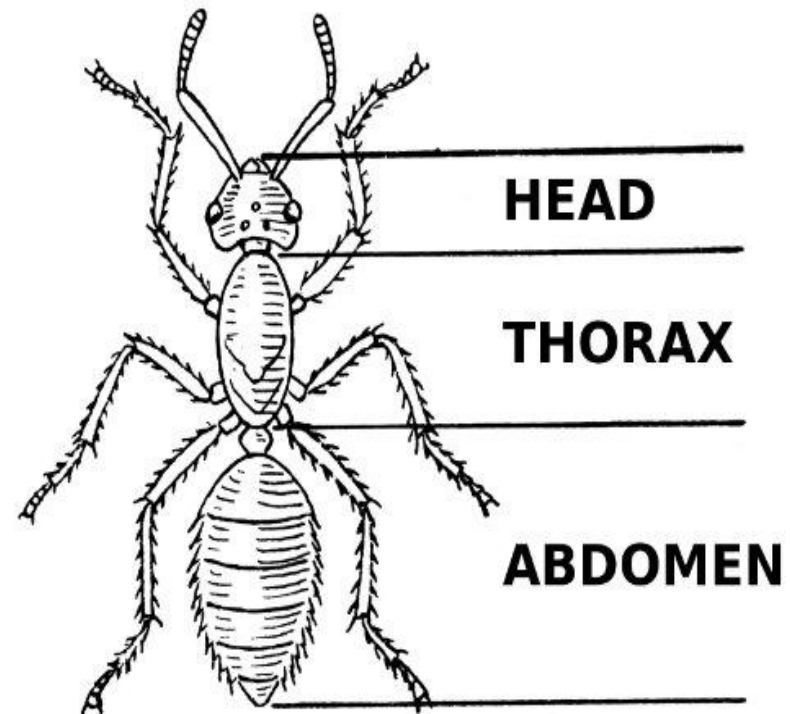
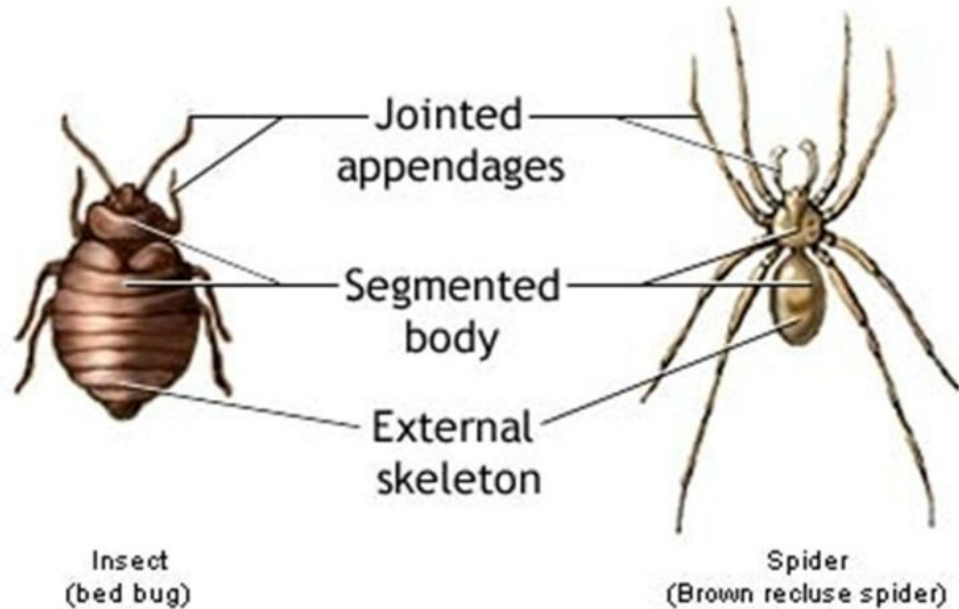
Order Araneae (spiders)



Order Acari (ticks and mites).



Three Basic Characteristics of Arthropods (Insects and their Relatives)



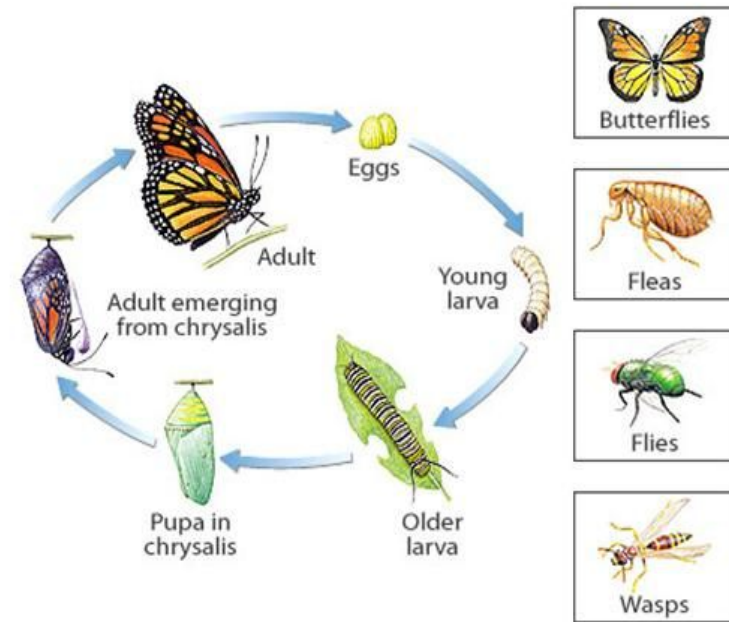
Arthropods

Development:

- In complete metamorphosis larvae do not look like the adult and are wormlike. They can live in a different environment and eat different food. It has 4 stages:

1. Egg
2. Larva
3. Pupa
4. Adult

Ex. beetles, flies, butterflies, lacewings, and bees



Arthropods

Development:

- In incomplete metamorphosis all life stages look similar, behave similar and the whole family can live and feed together. There are 3 stages:

1. Egg
2. Nymph
3. Adult

Ex.: grasshoppers, aphids, thrips, and earwigs



Свойства биологических ядов

Нейропаралитическим
Некротическим
Гемолитическим

Биологически активные вещества

Адреналин, ацетилхолин, гистамин,
дофамин,

Ранящий аппарат

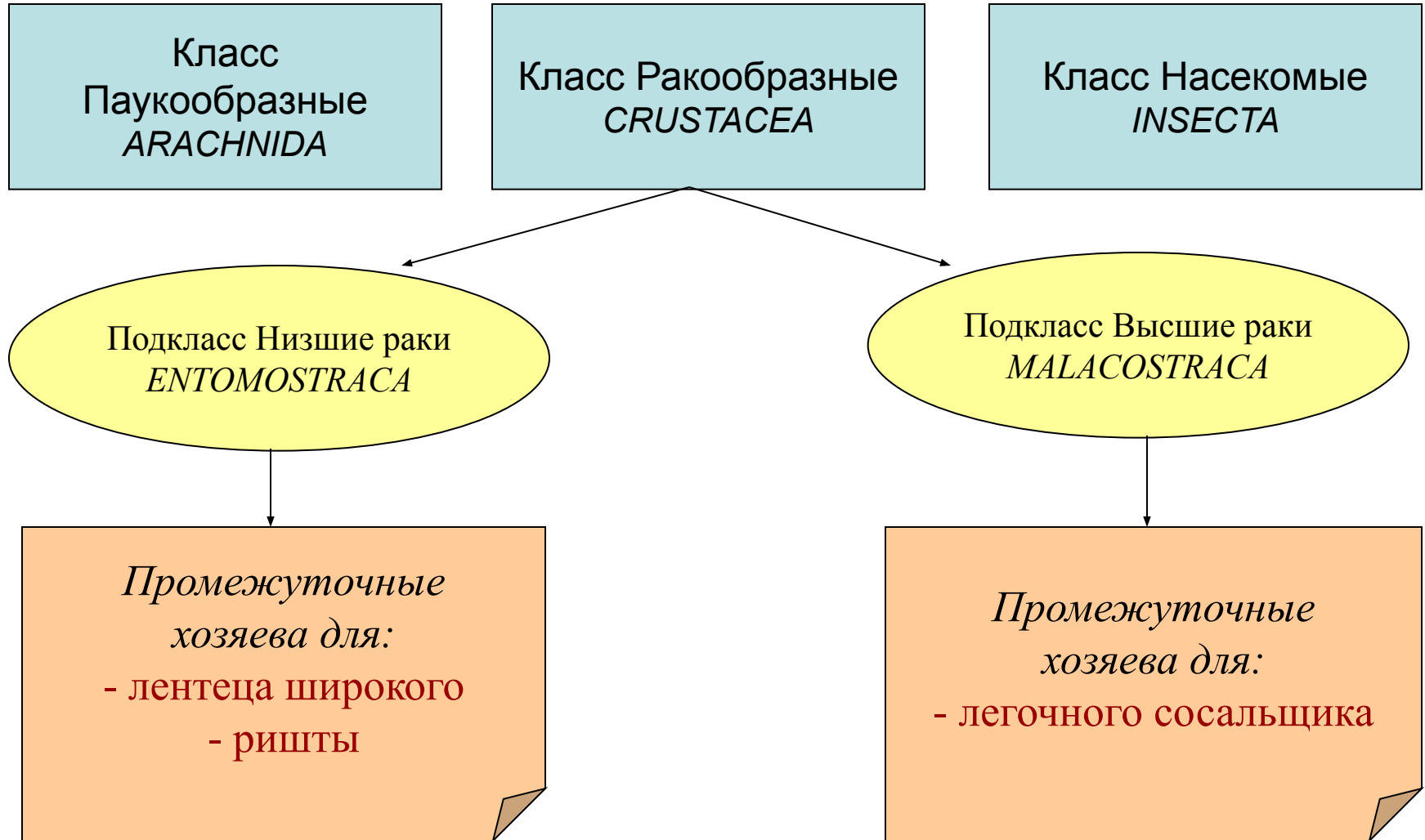
Жало, хелицеры



Медицинское значение членистоногих

- Эктопаразиты (гематофаги, кератофаги)
- Промежуточные хозяева паразитов
- Переносчики возбудителей трансмиссивных болезней
- Возбудители заболеваний
- Ядовитые животные

Систематика членистоногих



Отряд Скорпионы - Scorpiones

- Географическое распространение – Закавказье, Средняя Азия, Южная и Северная Америка, южные районы СНГ

Морфологическая характеристика – удлиненное тело, головогрудь, брюшко (13 сегментов)

7 больших широких
сегментов –
переднебрюшье
6 узких - заднебрюшье



4 пары ходильных
конечностей на
груди, хелицеры –
челюсти и
педипальпы
(ногочелюсти) на
голове



- Последний
сегмент –
тельсон –
загнут в острый
крючок.
- У его основания
2 ядовитые
железы

Класс Паукообразные - Arachnoidea

Сольпуги (фаланги)
Solpugae



Скорпионы
Scorpiones



Скорпион крымский
Euscorpius tauricus

Пауки
Aranei

Клещи
Acarina



Образ жизни

- Ночной
- **Питание** – живой добычей (насекомые мокрицы)
- Наносит укол жалом
- Отек, сильная боль, гиперемия, токсические нарушения, судороги, смерть
- **Профилактика** – избегать контакты меры предосторожности при обуви одежде постельном белье



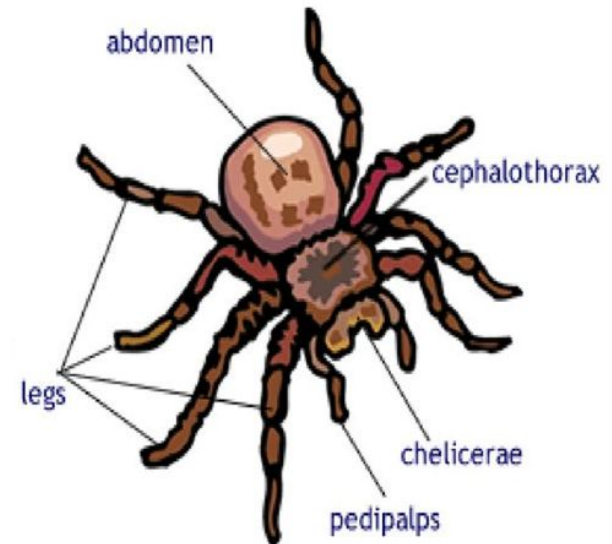
Отряд пауки - Aranei

- Наука – аранеология
- Географическое распространение – широко по всему земному шару

Морфологическая характеристика

- **Тело** разделено на головогрудь и брюшко, соединенные тонким стебельком
- **Размеры** варьируют – 0,8 мм – 11 см в длину, до 20 см с ногами
- **Окраска** разнообразная
- **Головогрудь** несет щиток, в передней части расположены глаза (4 пары)
- **Двучленистые хелицеры** – для схватывания, умервщления, защиты, удержания самки. Одна пара ядовитых желез
- **Педипальпы** – схожи по строению с ногами, но короче – чувствительные придатки

- **Брюшко** – 11 слившихся сегментов
- **Паутинный аппарат** – паутинные железы, сложный, расположен на брюшке
- 4 пары ног имеют по 7 члеников и прикрепляются около грудного щитка
- Яд обладает системным действием
- Ядовитые представители
 - – род тарантулы (Lycosa)
 - - семейство пауки-волки (Lycosidae)





Отряд ПАУКИ – Aranei

Класс - Arachnoidea

Каракурт

(от тюрк. *кара* – черный,
курт - насекомое)

Lathrodectus tredecimguttatus



Распространенность –Средняя Азия, Кавказ,
Крым, Иран, Афганистан



Характерные черты:

- после оплодотворения самки уничтожают самцов;
- на вершине хелицер открываются протоки ядовитых желез;
- яд – нейротоксин;
- самцы не ядовиты;
- укус часто не ощущается пострадавшим.

Яд каракурта в 15 раз сильнее
яда гремучей змеи

Летальность – 4%

ПАУКИ

Южнорусский тарантул *Lycosa singoriensis*

Распространенность –Средняя Азия, Кавказ,
долины рек, лесная зона



Характерные черты:

- **Ядовиты** самки
- Укус вызывает боль как при укусе осы
- Иногда наблюдаются тяжелые симптомы отравления

TARANTULA





Надотряд клещи - Ascarī

- **Географическое распространение** – повсеместно, много встречается в ареалах с теплым климатом

Медицинское значение клещей

- природный резервуар
- переносчики возбудителей
- эктопаразиты
- возбудители заболеваний

Пути передачи возбудителей заболеваний клещами

- трансмиссивный
- трансовариальный
- трансфазный
- половой
- омовампиризм

Паразитиформные клещи

Семейство
Иксодовые
Ixodidae

Семейство
Аргасовые
Argasidae

Семейство
Гамазовые
Gamasidae

Акариформные клещи

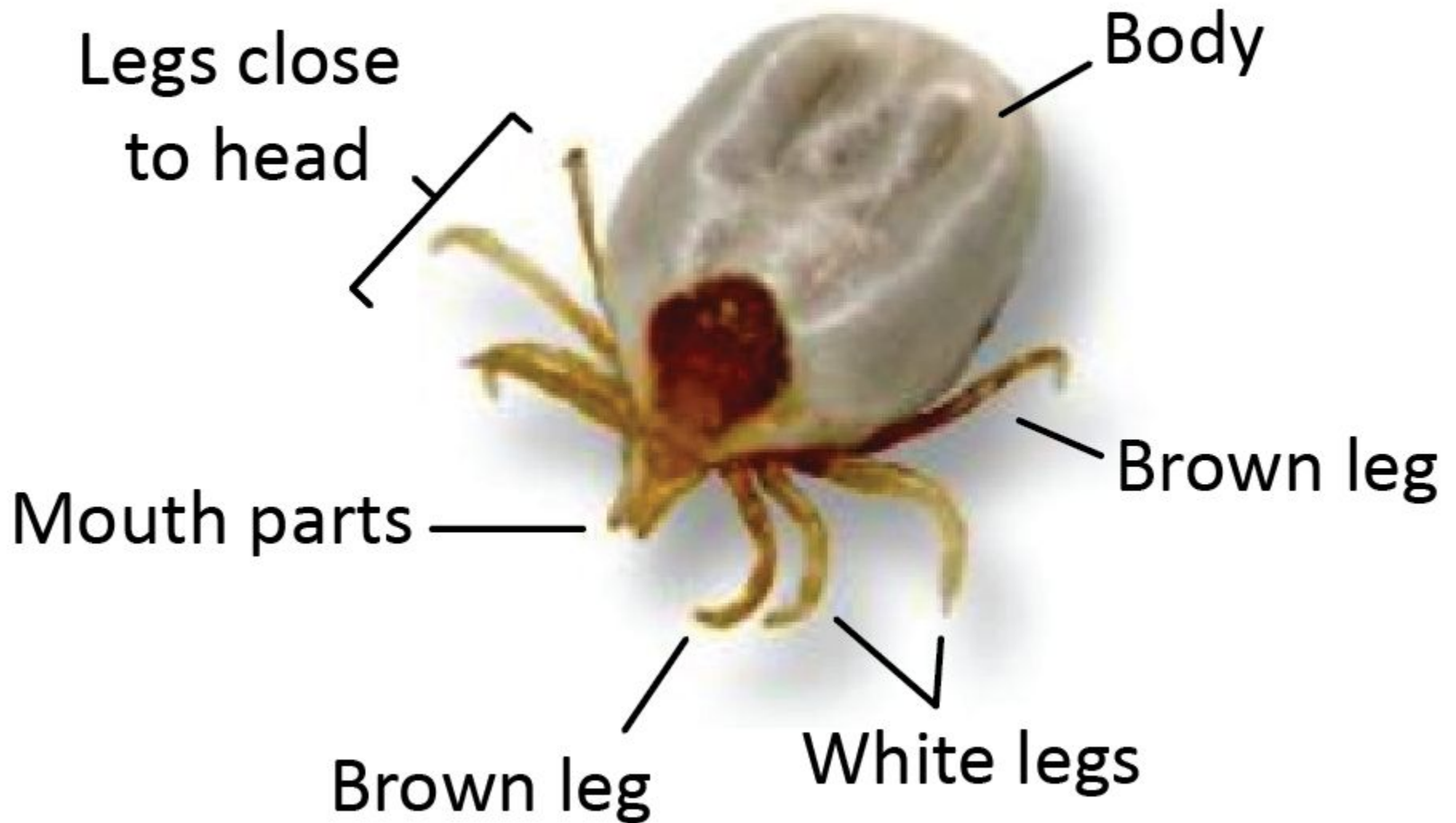
Чесоточный клещ

Железница угревая

Морфологическая характеристика

- Мелкие размеры – от 0,1 до 10 мм
- Тело не расчленено и не сегментировано
- Покровы – однослойная гиподерма, снаружи покрыта кутикулой. Хитин кожистый, легко растяжимый
- Отдельные кутикулы склеротизированы и образуют щитки

Paralysis tick



- **6 пар конечностей :**
- 2 передние пары – хелицеры и педипальпы – колюще-сосущий, грызуще-сосущий ротовой аппарат
- 4 пары – ходильные ноги- состоят из 6-7 члеников
- **Ротовой аппарат** (хоботок) расположен на переднем конце тела и состоит из основания хоботка, одной пары хелицер (мандибулы – верхняя челюсть), одной пары пальп (максилы – нижней челюсти) и непарного гипостома (вырост основания хоботка)
- Хелицелы и гипостом несут острые зубцы, направленные назад
- С их помощью клещ прокалывает кожу жертвы, разводит в стороны хелицеры, заякоревается и насосывается кровью
- После насыщения сводит хелицеры и освобождает свой ротовой аппарат
- **Раздельнополы**
- Самки откладывают большое количество яиц (до 17000)
- Половой диморфизм: щиток на спине у самцов на всю поверхность, у самок, нимф и личинок – переднюю треть

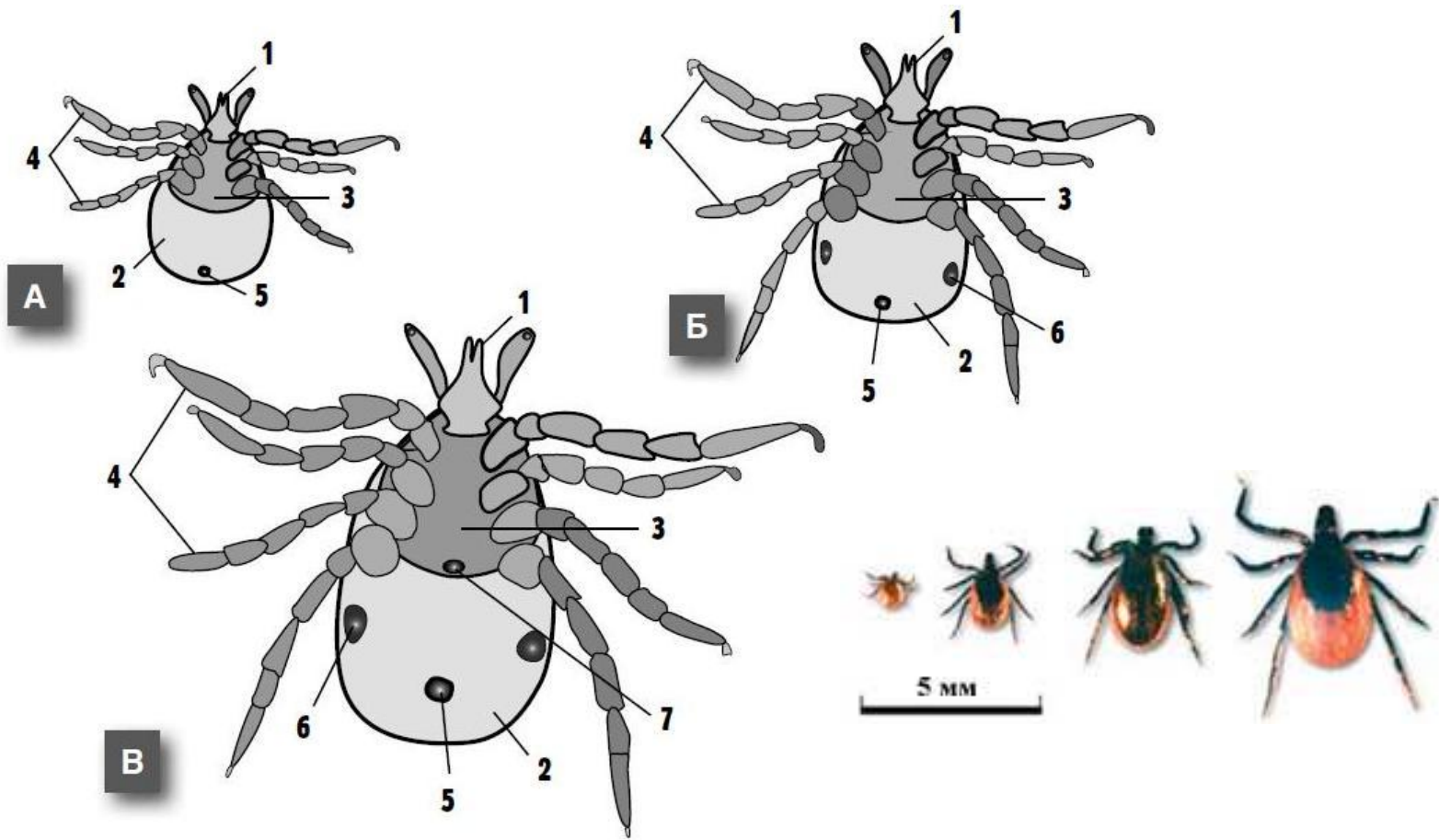


Рис. 95. Стадии развития иксодового клеща:

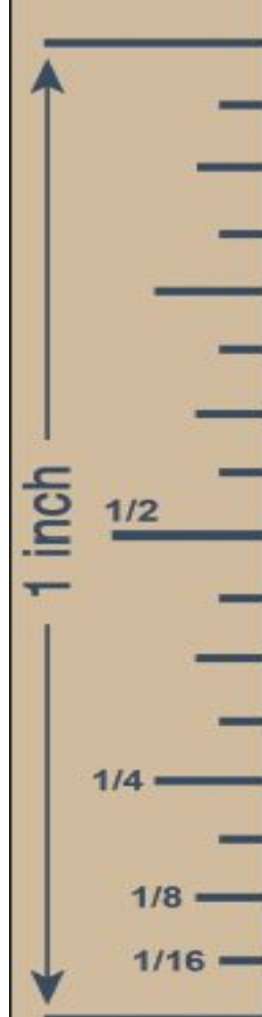
А — личинка; Б — нимфа; В — имаго (самка);

1 — ротовой аппарат; 2 — тело клеща; 3 — спинной щиток; 4 — ходильные конечности; 5 — анальное отверстие; 6 — стигмы; 7 — половое отверстие

- за свою жизнь клещ преодолевает самостоятельно не более 10 м
- питаются кровью 3 раза в жизни
- вес поглощаемой самкой крови в 200 раз превышает вес голодной особи
- обладают свойством отрицательного геотаксиса
- при кровососании могут передавать возбудителей заболеваний

Цикл развития

- Развитие с неполным метаморфозом:
- Яйцо-личинка-нимфа-имаго
- **Личинка** – имеет три пары ходильных ног, дышат всей поверхностью тела, есть анус. После линьки превращается в нимфу
- **Нимфа** – крупнее личинки. Имеет 4 пары ходильных ног, 1 пару стигм, половое отверстие и анус



Blacklegged Tick (*Ixodes scapularis*)



Lone Star Tick (*Amblyomma americanum*)



American Dog Tick (*Dermacentor variabilis*)



Original image by Litwak for CDC; modified by D.N. Gaines for VDH.

AMERICAN DOG TICK



Unengorged

Fully engorged

LONE STAR TICK



Unengorged

Fully engorged

BLACKLEGGED TICK or DEERTICK



Unengorged

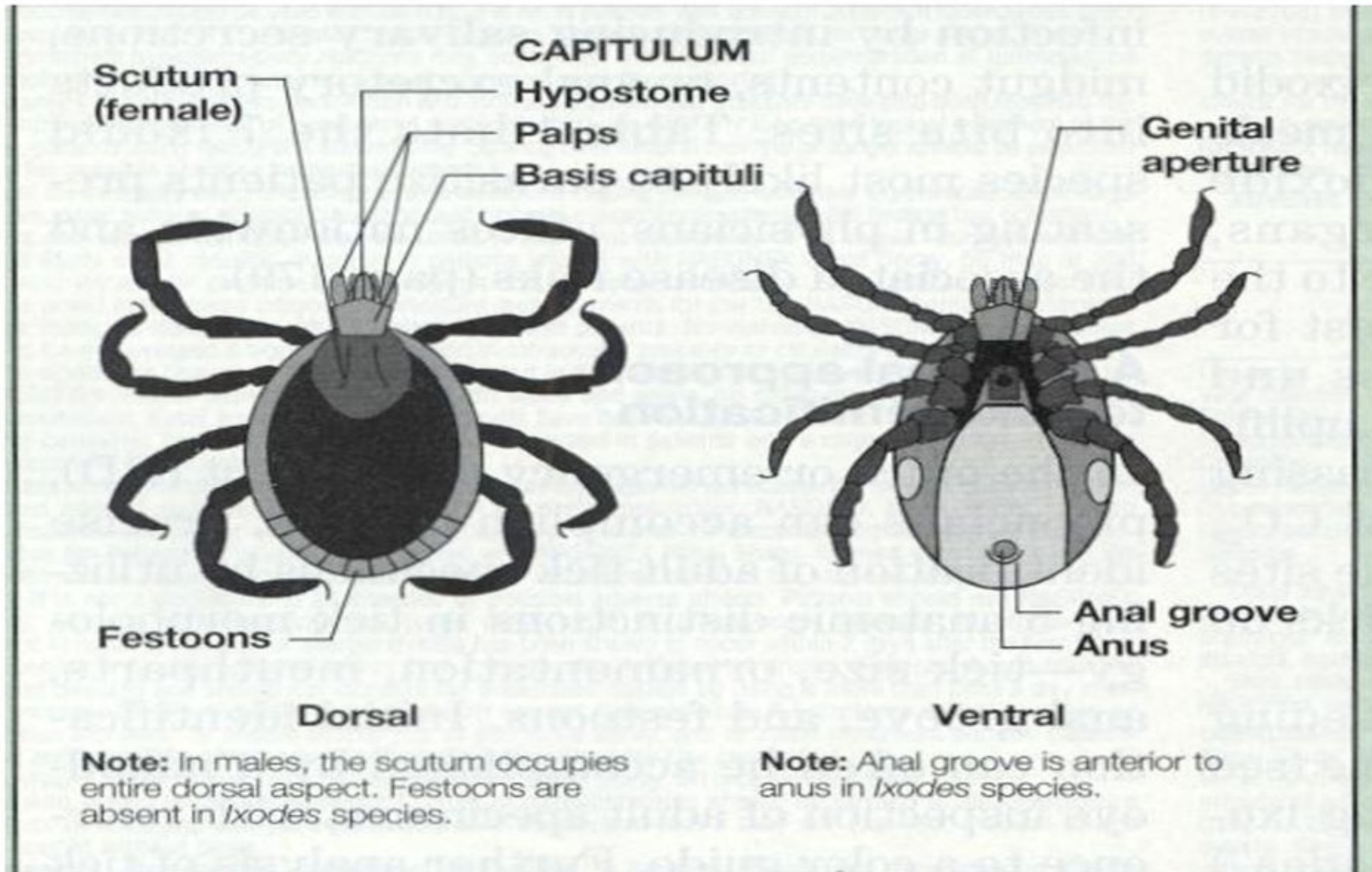
Fully engorged

- Различают одно-, двух- и трёххозяиновых клещей
- Срок жизни клещей – от 6 месяцев до 20-25 лет
- На человека может нападать любая стадия клещей: личинка, нимфа, имаго

	Таёжный клещ <i>Ixodes persulcatus</i>	Таежный энцефалит
	Собачий клещ <i>Ixodes ricinus</i>	Весенне-летний энцефалит, болезнь Лайма
	Пастбищные клещи рода <i>Dermacentor</i>	Клещевой энцефалит, туляремия, сыпной тиф
	Клещи рода <i>Hyalomma</i>	Крымская геморрагическая лихорадка

- **Иксодовые клещи** - облигатные кровососущие паразиты, во всех фазах развития на наземных позвоночных.
- На хозяев они нападают периодически. Питаются только кровью и лимфой.
- Во взрослом голодном состоянии имеют крупные размеры – от 1 до 12 мм и более.
- Тело состоит из 2 отделов:
- 1) лишенная сегментации туловище (идиосома), несущая ноги; Идиосома овальной формы, размер зависит от количества высосанной крови. По краю тела могут располагаться крупные фестоны или кант из мелких складок покровов
- 2) гнатосома, или хоботок.

Anatomy of IXODES ticks



- Ноги 6-члениковые. Первая пара конечностей представлена хелицерами, служащими для захвата, жевания или прокалывания пищи, вторая пара – педипальпы, а остальные пары ходильные ноги.
- У клещей усиков нет, а хоботок у иксодовых клещей приспособлен не только для приема пищи, но и для присасывания и удержания на хозяине в период кровососания.

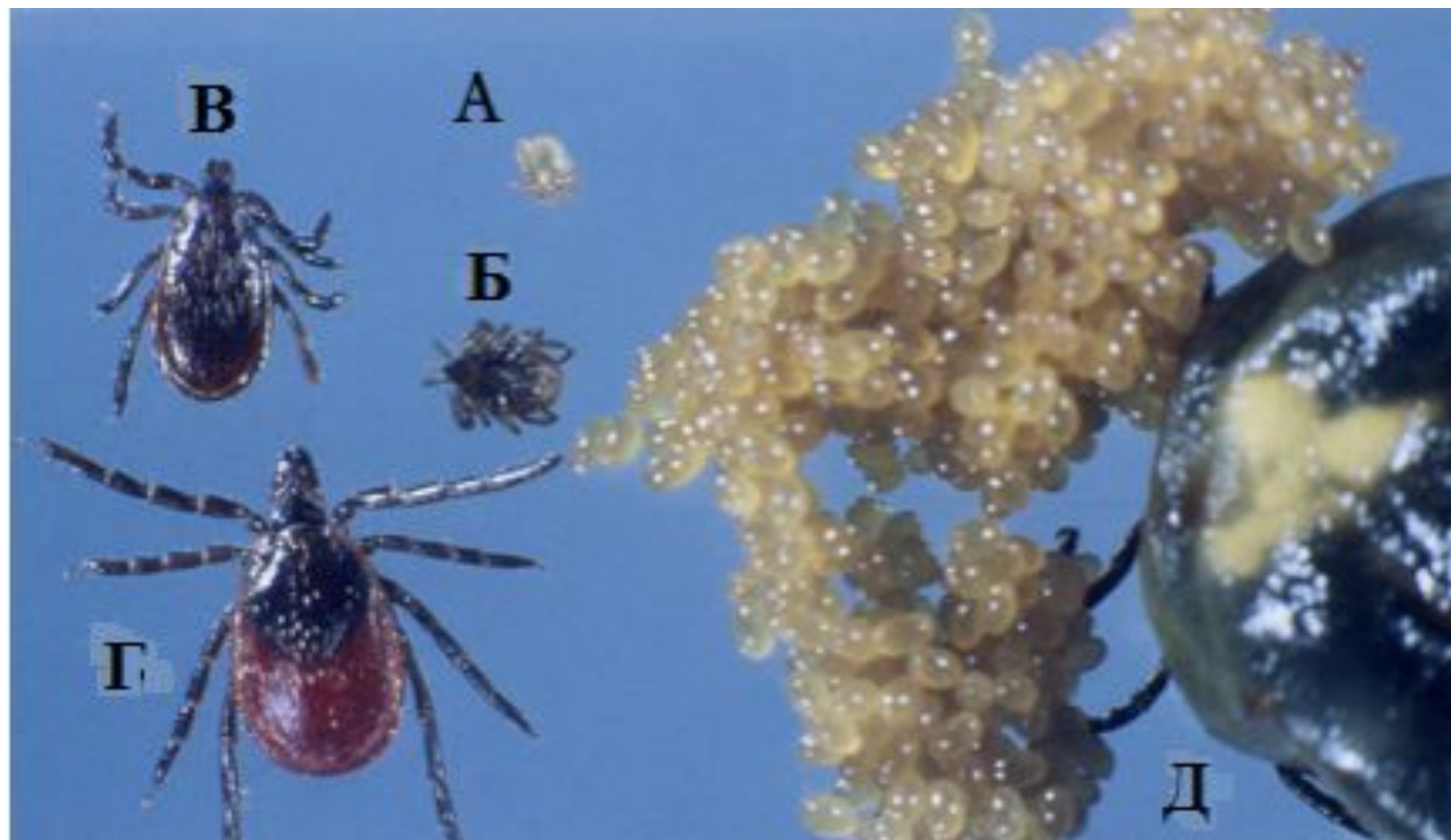
Строение переднего конца тела *Ixodes ricinus*



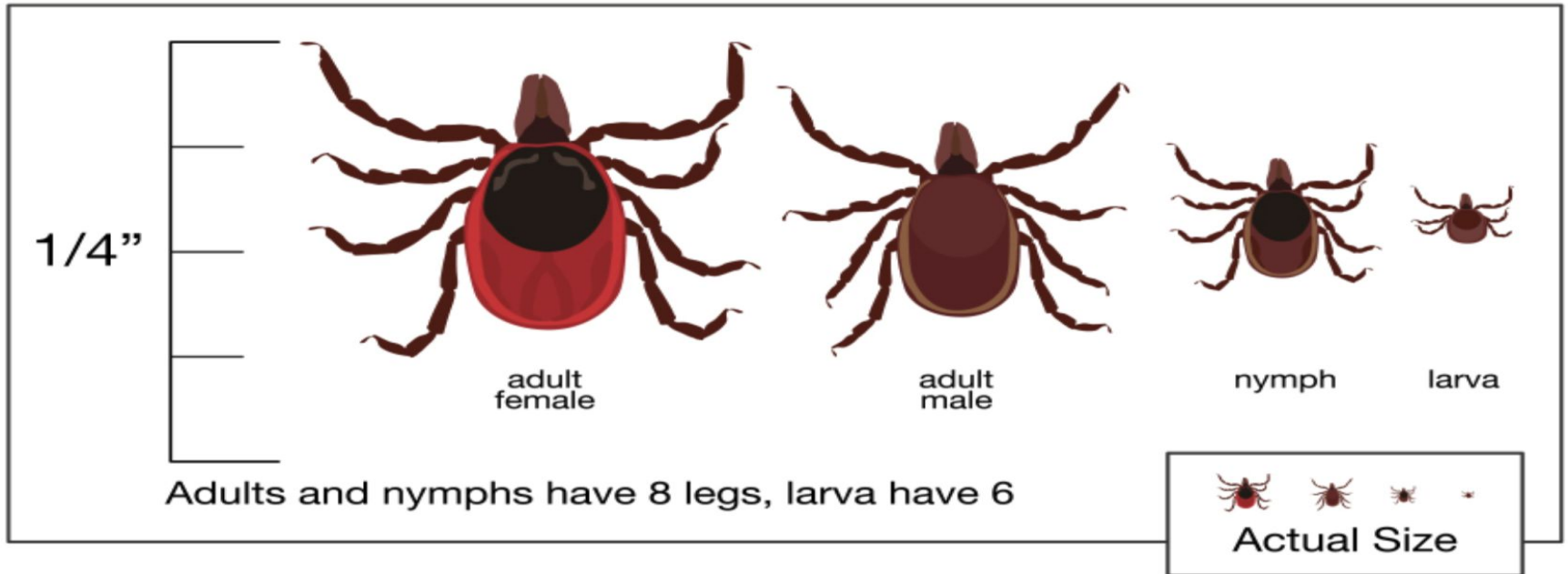
- Развитие яйцеклеток стимулируется приемом крови.
- **Жизненный цикл** клещей включает фазы яйца, личинки, нимф и имаго.
- **Личинки** мелкие, с 3 парами ног, они без полового отверстия.
- **Нимфы** крупнее личинок, имеют 4 пары ног, также без полового отверстия.
- **Имаго** отличается от нимф крупными размерами (до 5 мм) и они имеют половое отверстие.

Фазы развития клещей на примере *Ixodes scapularis*:

А- личинка, Б- нимфа, В- самец, Г- самка, Д- самка во время кладки яиц



How to Identify Black Legged or Deer Ticks (*Ixodes Scapularis*)



Эпидемиология

- **Иксодовые клещи** – важнейшие переносчики возбудителей многих опасных заболеваний человека и животных (вирусы, риккетсии, бактерии, спирохеты и т.п.).
- В различных странах установлена спонтанная зараженность иксодовых клещей более, чем 20 арбовирусами, для большинства из которых доказано существование биологической передачи.

- **Клещевой энцефалит** описан А.Г. Пановым в 1935 г. на Дальнем Востоке. В 1937 г. выделен вирус клещевого энцефалита Л.А. Зильбером.
- Острое инфекционное заболевание с преимущественным поражением нервной системы, вызываемое вирусом группы В-арбовирусов, относящихся к мелким РНК-вирусам.
- Вирус состоит из белковой оболочки, с которой связаны антигенные и гемагглютинирующие свойства, и РНК
- Основными переносчиками вируса являются иксодовые клещи *Ixodes persulcatus* и *Ixodes ricinus*. Во всех природных очагах вирус циркулирует между клещами и дикими животными главным образом грызунами и птицами, которые являются дополнительным резервуаром
- Вирус клещевого энцефалита может передаваться клещами трансовариально – через яйцеклетки их потомству. Заражение человека происходит трансмиссивным путем через укусы клеща. Возможна алиментарная передача инфекции при употреблении в пищу сырого молока и молочных продуктов инфицированных коз и коров.

- Клещевой энцефалит имеет различные формы. Обычно поражение нервной системы отсутствует при лихорадочной форме.
- **К другим формам относятся:**
 - 1) менингеальная;
 - 2) менингоэнцефалитическая;
 - 3) полирадикулоневритическая;
 - 4) полиоэнцефаломиелитическое



Полиоэнцефаломие-литическая
форма клещевого энцефалита

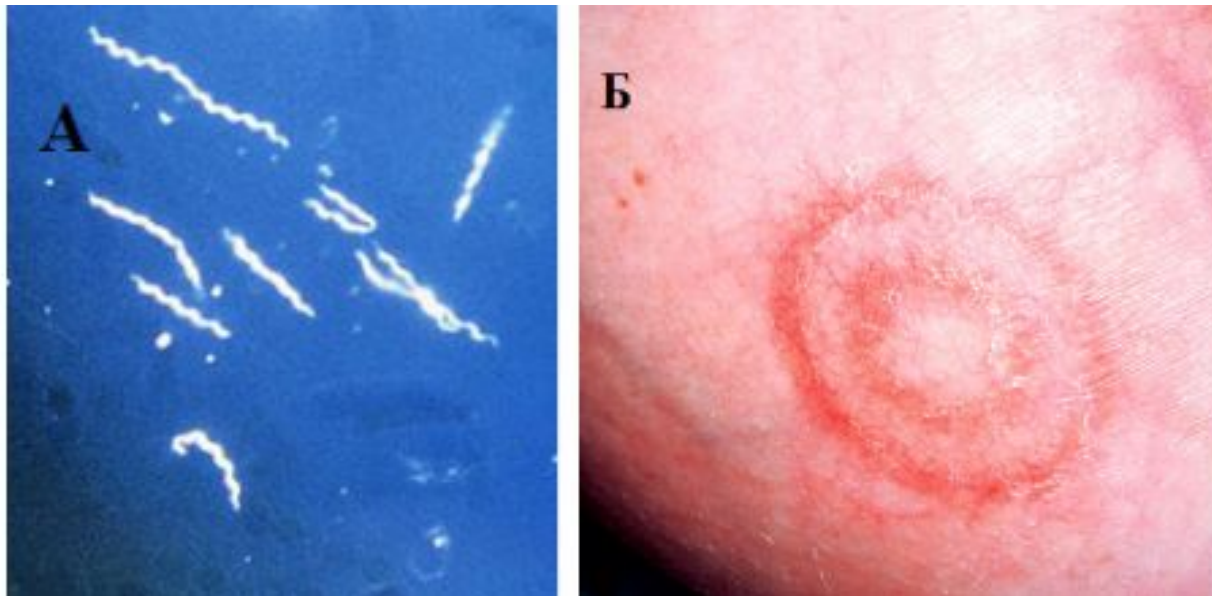
- **Крымская геморрагическая лихорадка** (среднеазиатская, болгарская, узбекская). Возбудителем заболевания является вирус, малоустойчивый во внешней среде. Вирус идентичен вирусу Конго, поэтому часто это заболевание называют Конго-крымская геморрагическая лихорадка
- Возбудитель – фильтрующий вирус, выделенный М.П. Чумаковым в 1968-1969 гг. из крови больных и от клещей. Данный возбудитель является РНК-содержащий вирус из рода нейровирусов. Его резервуаром в природе являются дикие мелкие млекопитающие, на которых паразитируют иксодовые клещи (заяц-русак, ушастый еж, лесная мышь), переносчиками служат многие виды пастбищных клещей. В основном это виды, относящиеся к роду *Hyalomma* (*H. plumbeus*, *H. anatolicum*, *detricum*). Источником вируса могут быть также домашние животные (крупнорогатый скот, верблюды).
- Вирус проникает в организм человека через кожу (при укусах клещей), накапливается в клетках ретикулоэндотелиальной системы, циркулирует в крови.

- Болезнь начинается остро, с резкого повышения температуры тела до 39-40 С, сопровождающегося ознобом.
- Инкубационный период 7-12 дней.
- сильная головная боль, ломота во всем теле, боли в пояснице. мелкоточечная сыпь, иногда кровоточат десна, отмечаются кишечные кровотечения. увеличение печени и селезенки.
- При осмотре больных в начальном периоде отмечается выраженное покраснение кожи лица, шеи и верхних отделов грудной клетки («симптом капюшона»).



Кровоизлияния при конго-крымской геморрагической болезни:
А- на конечности; Б- в глазу

- **Системный клещевой боррелиоз (болезнь Лайма)**
- обладающее большим полиморфизмом клинических проявлений и вызываемое бактериями рода *Borrelia*, типа спирохет.
- Бактерии передаются человеку через укус инфицированных иксодовых клещей, принадлежащих к нескольким видам рода *Ixodes*.



Болезнь Лайма:

А- спирохета *Borrelia burgdorferi*; Б- характерная для болезни кольцевидная эритема

- инкубационный период 1-2 недели, но он может быть и намного короче. Типично симптомы
- **болезнь Лайма делится на 2 стадии:**
- Первая стадия характеризуется острым началом. Первые признаки болезни – это озноб, повышение температуры до 39-40 С, головная боль, ломота в мышцах, слабость и утомляемость. На месте присасывания клещей появляется мигрирующая эритема у 60-80% больных.
- Вторая стадия болезни может наступать не у всех больных. развивается неврологическая и кардиальная симптоматика.
- Третья стадия болезни Лайма обычно формируется у 10% больных через 6 месяцев – 2 года после острого периода. - поражения суставов (хронический Лаймартрит), поражение кожи (атрофический акродерматит), а также хронические



"Classic" erythema migrans rash



Facial palsy



Swollen knee



Профилактика

- Создание условий, препятствующих размножению и сохранению жизнеспособности клещей
- Уничтожение клещей инсектицидами
- Использование репеллентов, светлых комбинезонов, производить осмотры
- Снятие клещей без повреждения ротового аппарата
- Профилактические прививки

Семейство Аргазовые клещи - Argasidae

- Средняя Азия, Закавказье, некоторые районы Северного Кавказа, Дагестан
- **Морфологическая характеристика**
- 2-30 мм в длину, покров тела кожистый, не имеют щитков, есть бугры, складки, ямки
- Особенность – диски, к которым прикрепляются мышцы, преанальные и постанальные складки и борозды

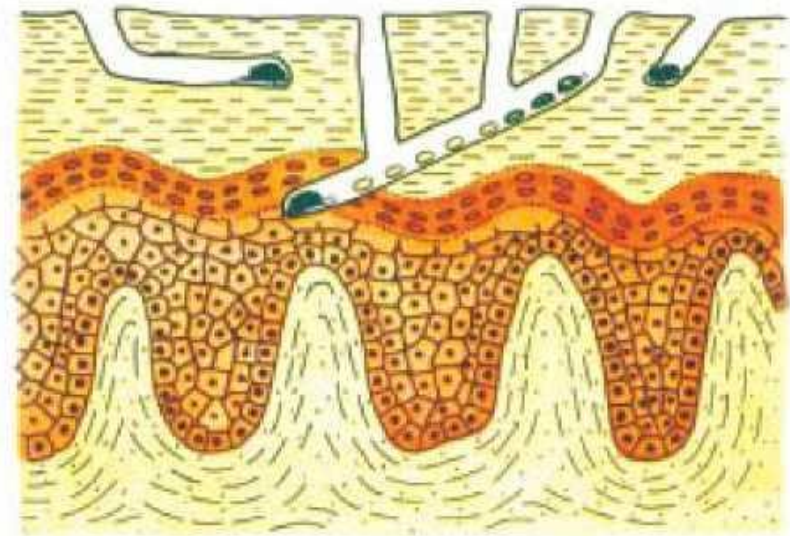
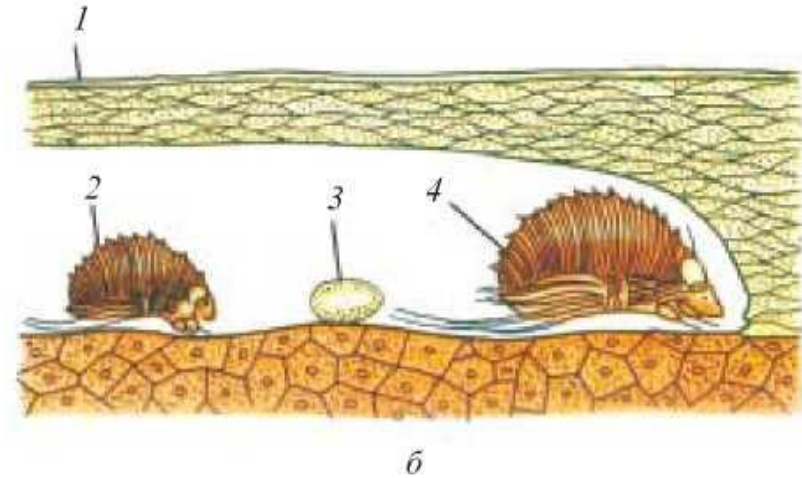
Цикл развития

- Кладка яиц в конце лета - начале осени
- Яйца мелкие желто-коричневые ,
овальные
- Несколько нимфальных стадий – от 2
до 6
- Личинки и имаго способны к
длительному голоданию (личинки более
года, имаго – более 9-10 лет)

Представители

- Род *Ornithodoros*
- – **Поселковый клещ** (*Ornithodoros papillipes*)
– переносчик клещевого возвратного тифа
- Род *Argas*
- - **Персидский клещ** (*Argas persicus*) –
переносчик возбудителей спирохетозов,
доказано носительство возбудителей
лихорадки Ку, на людей чаще не нападает

Чесоточный клещ – *Sarcoptes scabiei* – возбудитель чесотки

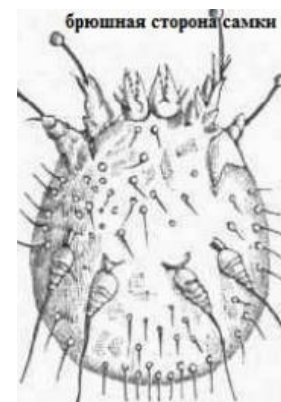


- **Чесоточный клещ** около 0,3-0,5 мм.
Покровы тела светлые, заштрихованные, на спинной стороне имеются треугольные чешуйки и несколько пар щетинок.
- Ротовой аппарат, т.е. гнатосома грызущего типа.
- Ноги очень короткие, лапки первой и второй пары ног заканчиваются присосками на длинных тонких стебельках.
- Наружный половой аппарат находится между основаниями четвертой пары ног.
- Анальное отверстие расположено на заднем конце тела.
- Глаз у чесоточных клещей нет.
- самки крупнее, чем самцы.
- Возбудителями являются самки, т.к. после оплодотворения самки самцы погибают.

Ходы в толще эпидермиса, сделанные чесоточными клещами



Чесоточный клещ *Sarcoptes scabiei*



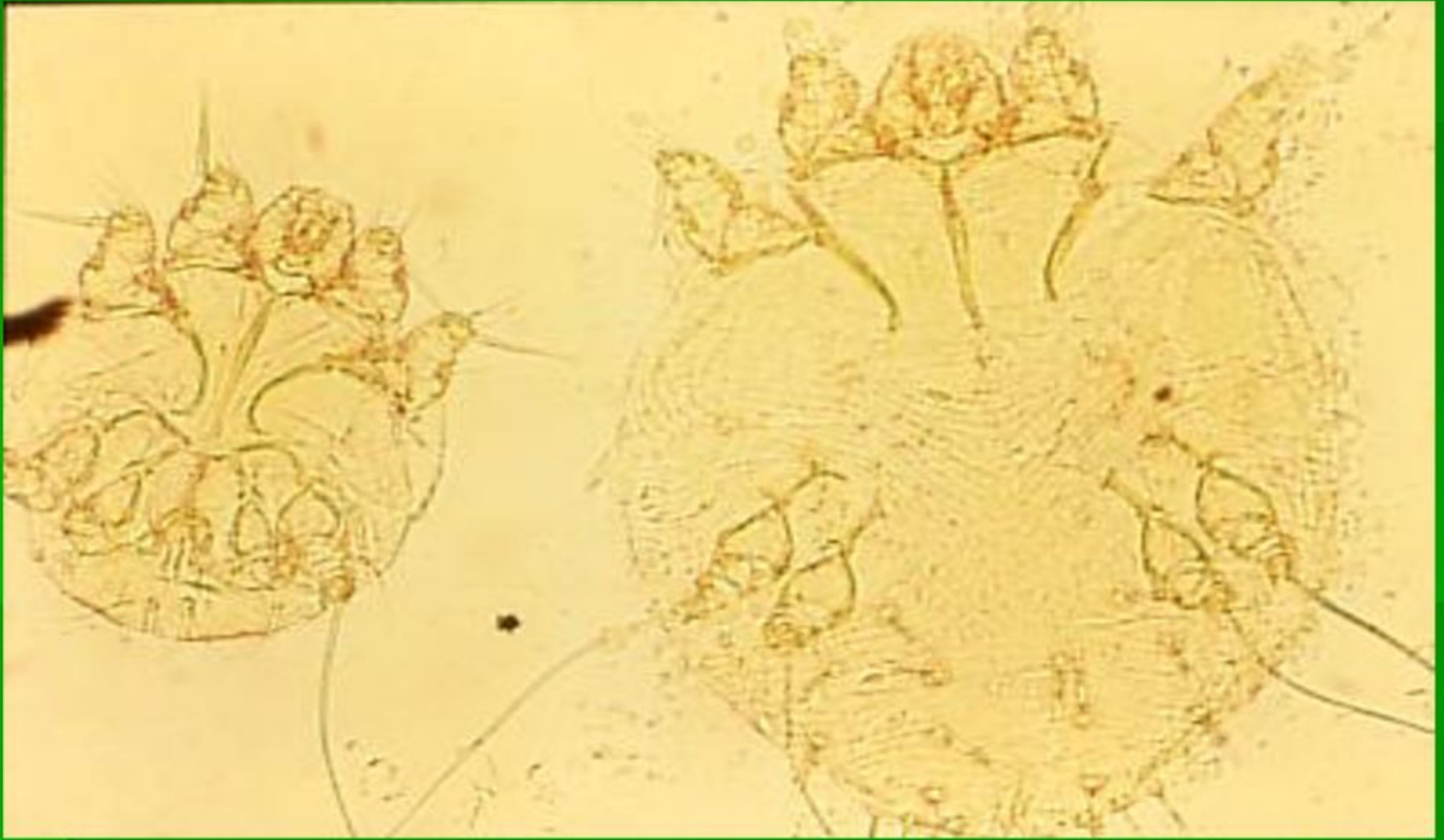
Жизненный цикл

- проходит на теле хозяина.
- После оплодотворения самка зарывается в поверхностных слоях кожи (эпидермис) и прокладывает ходы, в которых откладывает яйца. В среднем самка в течение суток откладывает 2-9 яиц, а в течение жизни – 20-25 яиц.
- Самка питается за счет зернистого слоя эпидермиса.
- По мере образования хода позади самки роговой слой над ней восстанавливается.
- На конце хода появляются папулы или пузырьки, под которыми находятся клещи
- Через каждые 1-2 см самки прогрызают в эпидермисе отверстия, сквозь которые в ходы поступает воздух.
- Из яиц выходят личинки, которые через крышу хода внедряются в кожу.
- Метаморфоз от личинки до самки или самца протекает в везикулах, папулах, частично в тонких ходах и внешне не измененной коже.
- Весь цикл развития от яйца до имаго длится 10-14 дней. Половозрелые самки живут до 2 месяцев.
- Личинки и нимфы могут находиться в тех же ходах, что и самки, либо пробуривают самостоятельные ходы.



small male

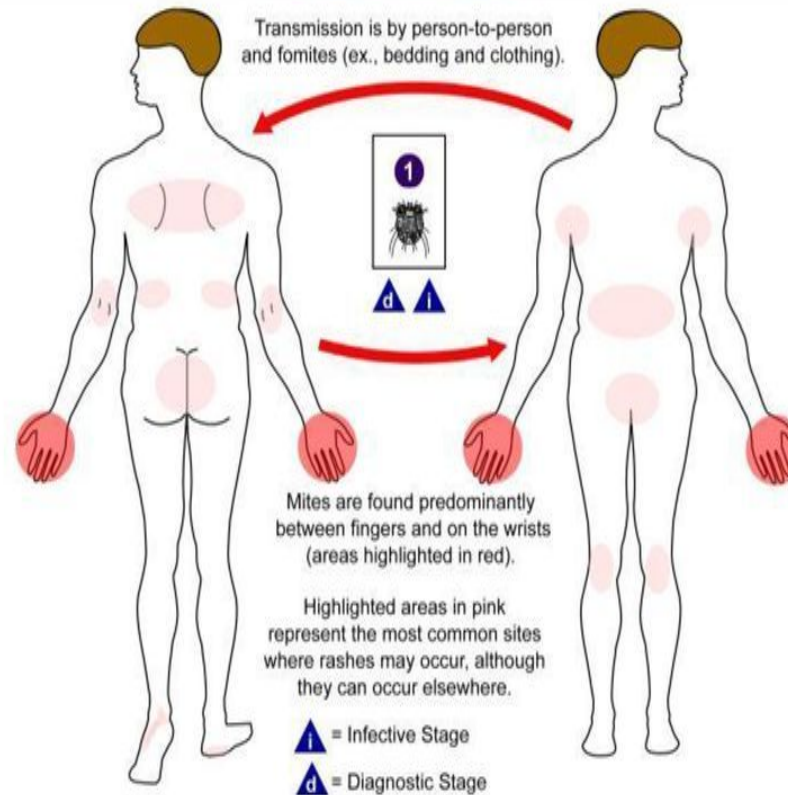
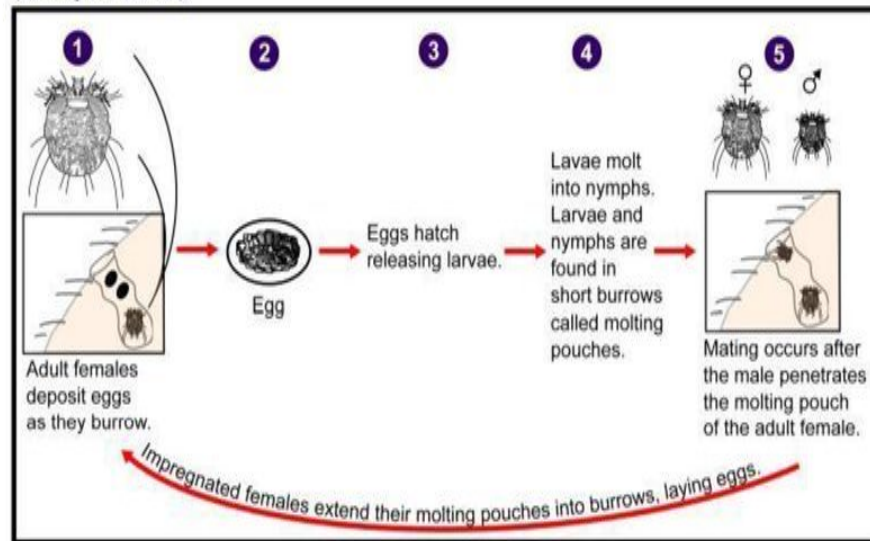
large female



Пораженные чесоточным клещом участки тела человека



Scabies (*Sarcoptes scabiei*)

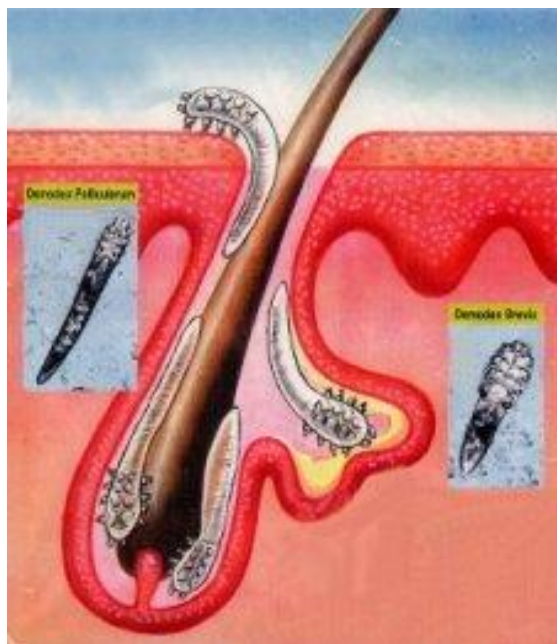


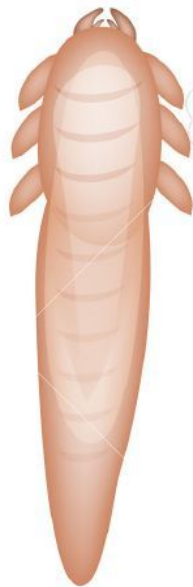
ДИАГНОСТИКА

Осмотр клещевого хода – имеет вид короткой, волнистой линии, заканчивается маленьким пузырьком
Слой эпидермиса соскабливают скальпелем – для
Приготовления препарата для микроскопии
Выявляют зрелых клещей,
Личинок, яиц

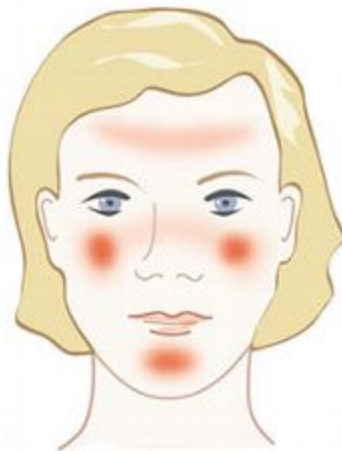


Железница угревая – *Demodex folliculorum* – возбудитель демодекоза





DEMODICOSIS







Mouthparts of a hard-bodied tick

