

Zoonózy

- Skupina onemocnění přenosných ve společenstvech zvířat, přenosná i na člověka.
- Zoonózy se vyznačují fenoménem přírodní ohniskovosti. Jedná se o nákazy kolující mezi volně žijícími zvířaty bez účasti člověka. Tento koloběh se uskutečňuje na zřetelně ohraničeném **teritoriu**, které je označováno jako **přírodní ohnisko nákazy**. Jedná se o přesně definované ekologické podmínky, jejichž součástí jsou jak podmínky **biotické** (které podmiňuje soubor všech mikro - a makroorganismů), tak podmínky **abiotické** (především klimatické).

Úvod

- Patogenní mikroorganismy představují významnou složku prostředí ovlivňujícího populace zvířat.
- Šíření intracelulárních agens probíhá často skrze vektory zahrnující například hematofágní členovce.
- Nedílnou součástí šíření patogenů představují jejich rezervoáry v podobě obratlovců, např. malých savců a ptáků, kteří mohou šířit patogen na vzdálenosti větší, než samotný vektor.
- Nejvýznamnějším vektorem přenášejícím intracelulární mikrobiální agens v našich podmínkách mírného pásu jsou klíšťata. V ČR jsou významné *Dermacentor reticulatus*, *Haemaphysalis concinna* a *Ixodes ricinus*.

Počet pacientů některých zoonóz

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
LB A69.2	3677	3243	3647	4370	3558	4350	3863	3588	4835	3304	4646
TBE A84.1	606	507	643	1029	546	631	816	589	861 (5 †)	573	625
tularémie A21	60	51	83	87	54	113	65	53	58	44	36

	2014	2015	2016
LB	3743	2913	4694
TBE	410	395	565
Tularémie	49	59	59

Charakteristika přenosu nález členovci

- Zoonóza, ohnisková nákaza
- Přenos transmisivní

Obecné schéma přenosu:

Donor (obratlovec A) ... vektor ... recipient (obratlovec B)



Microtus agrestis

<http://home2.planetinternet.be/rv047190/ho/muisje.htm>



Samice *I. ricinus*

Katedra srovnávací fyziologie
živočichů a obecné zoologie



Apodemus sylvaticus

<http://www.consult-eco.ndirect.co.uk/lrc/specnews.htm>

I. ricinus, Pisárky, Brno



Larva



nymfa



sameček

samička



Charakteristika přenosu nálezů členovci



Druhy přenosů patogenů:

- A) Biologický**- infekční agens se musí nejdříve pomnožit nebo prodělat určitý vývojový cyklus než může být přeneseno na nového hostitele - jen **hematofágové**
- B) Mechanický**- agens se nemnoží a nevyvíjí, je přeneseno
- a) kontaminativně** (ústními ústrojími, exkrementy, končetinami)
 - b) inokulativně** (ústními ústroji, žihadlem) **hematofágové i nehematofágové** (švábi, rusi, mouchy-čeled' mouchovití, bzučivkovití, masařkovití- mohou přenášet salmonelózu, antrax-sněť, cholera, stafylokové nákazy, prvoky, virus LCM)

Zařazení klíštěte *Ixodes ricinus* do systému

Kmen: členovci *Arthropoda*

Podkmen: klepítkatci *Chelicerata*

Třída: pavoukovci *Arachnida*

Řád: roztoči *Acarina*

Podřád: klíšťata *Ixodides*

Čeleď: klíšťatovití *Ixodidae*

Rod: klíště *Ixodes*

Druh: obecné *ricinus*

Čeleď: klíšťákovití *Argasidae*

Podčeleď: *Ornithodorinae*

Rod: *Ornithodoros*

Podčeleď: *Argasinae*

Rod: *Argas*

(Sedlák 2000)

Vlastní tělo klíštěte **Idiosoma** kryje silně sklerotizovaný štít **scutum**-hard ticks.

U samce kryje téměř celý hřbet těla, zatímco u samic jen její přední část (1/3). Zbytek těla **alloscutum** samice je pokryt měkkou pokožkou, která umožňuje až třistanásobné zvětšení objemu při nasávání krve. Horní okraj štítu vybíhá po stranách v lopatky **scapulae**

Pohlavní otvor u samců a samic leží v přední třetině těla. Před řitním otvorem probíhá **anální rýha**, determinační znak pro zařazení klíšťat do druhů.

Nymfy a dospělci mají čtyři páry noh, larvy tři páry. Články bývají vyzbrojeny **zubci, trny a ostny**, které slouží klíštěti k přichycení k hostiteli. Na hřbetní straně chodidla 1. páru je umístěn **Hallerův orgán** se smyslovými i čípky je velmi důležitým čichovým orgánem pro vyhledávání hostitele. Na břišní straně zadečku, po straně 4. páru nohou, je jeden pár dýchacích otvorů **stigmat**

- **Idiosoma**
- Obr. Samec klíštěte *Ixodes ricinus*
- 1: končetiny s drápkami, 2: řitní otvor, 3: štít, 4: pohlavní otvor, 5: lopatky



Hlavička Gnathosoma

Obr.: *Gnathosoma samice Ixodes ricinus*

A: Dorzální strana, B: Ventrální strana

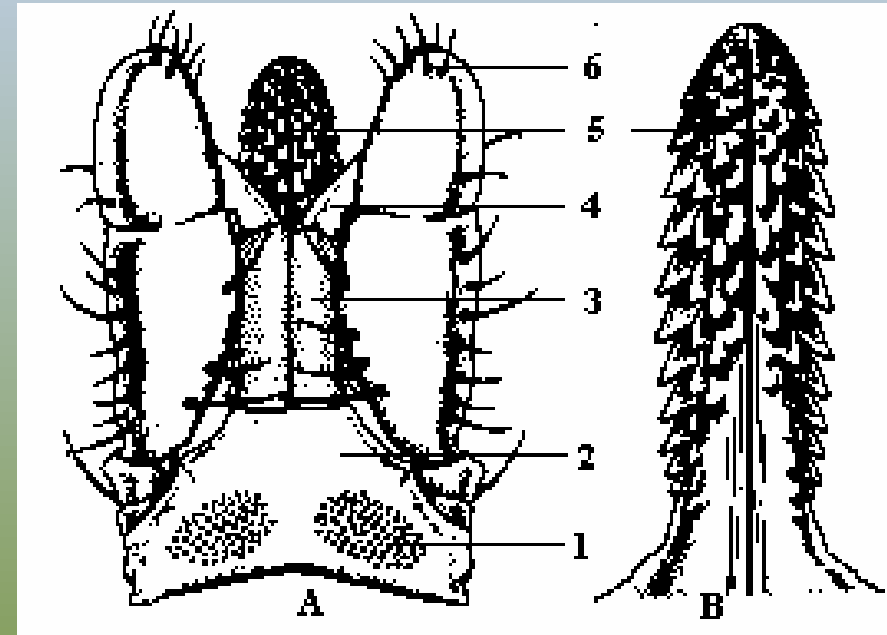
1: smyslové plošky, 2: límec, 3: pouzdro chelicer, 4: chelicery, 5: chobotek 6: makadla

Hlavička *gnathosoma*, základna-límec nese ústní orgány chobotek *hypostom* a *chelicery* a makadla *palpi*

Na hřbetní straně límce leží oválné smyslové plošky

chobotek *hypostom*, vyzbrojený několika příčnými řadami drobných, dozadu směřujících zoubků. Chobotek představuje **bodavě sací ústní ústrojí**, Po stranách chobotku jsou v pouzdrech uloženy párové *chelicery*, které u volně se pohybujících klíšat nejsou patrné. V klidu jsou ústní ústroje zakryty mohutnými **makadly**

Chobotek *hypostom* klíšat má také funkci rozmnožovací. Samice jsou oplodňovány schránkami obsahujícími spermie *spermatofory*, které samec předává právě chobotkem.



I. ricinus, Pisárky, Brno



Larva



nymfa



sameček

samička



Klíště jako vektor

Rozšíření klíšťat komplexu
Ixodes ricinus

- **Evropa** *I. ricinus*
- **Asie** *I. persulcatus*, *I. dammini*
- **S. Amerika** *I. ricinus*, *I. scapularis*, *I. pacificus*
- **Afrika** *I. ricinus*
- **Austrálie** možná *I. holocyclus*

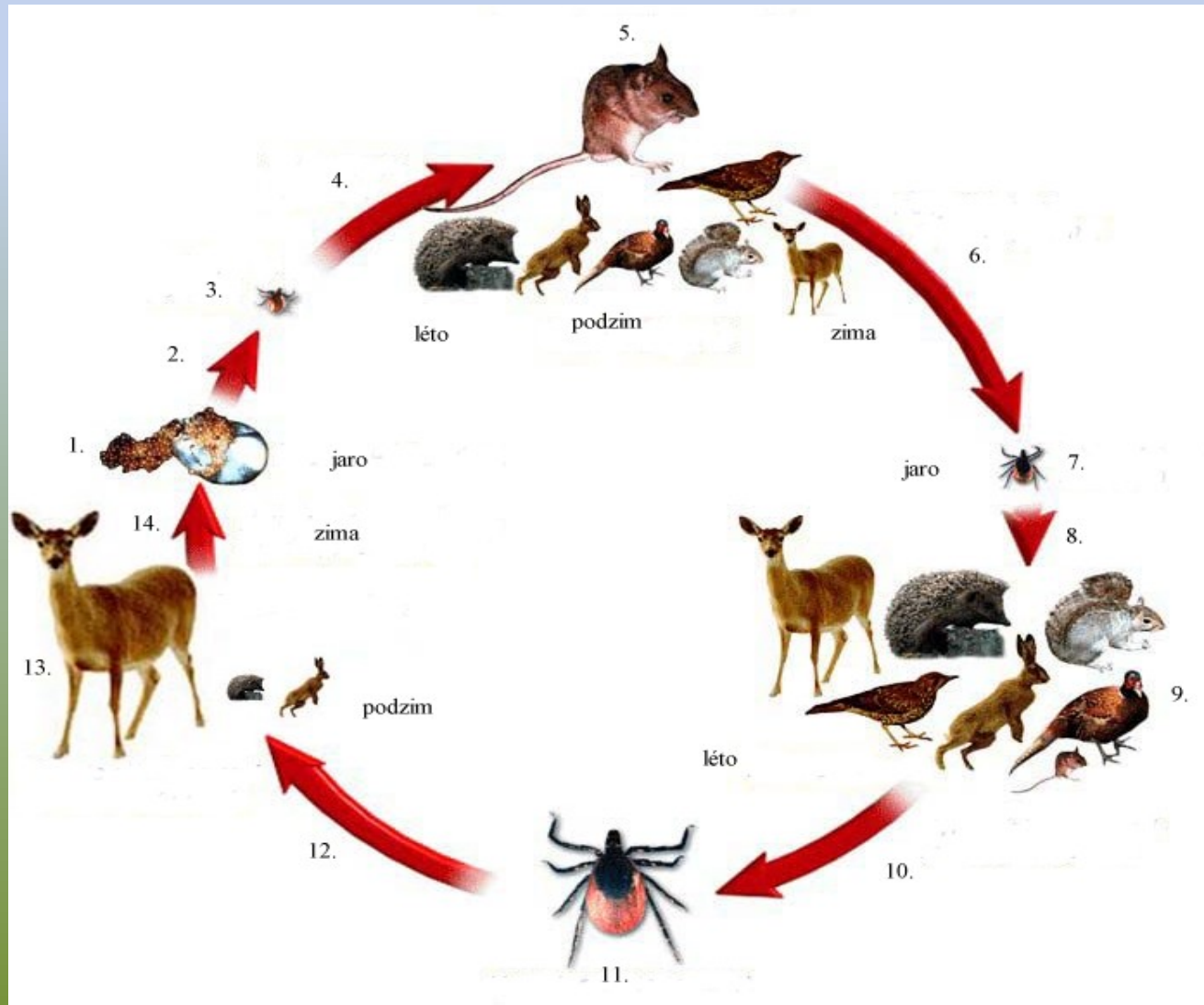


I. ricinus zasahuje do sev.
Afriky, V. Británie, S,
Ameriky, Asie, Japonska

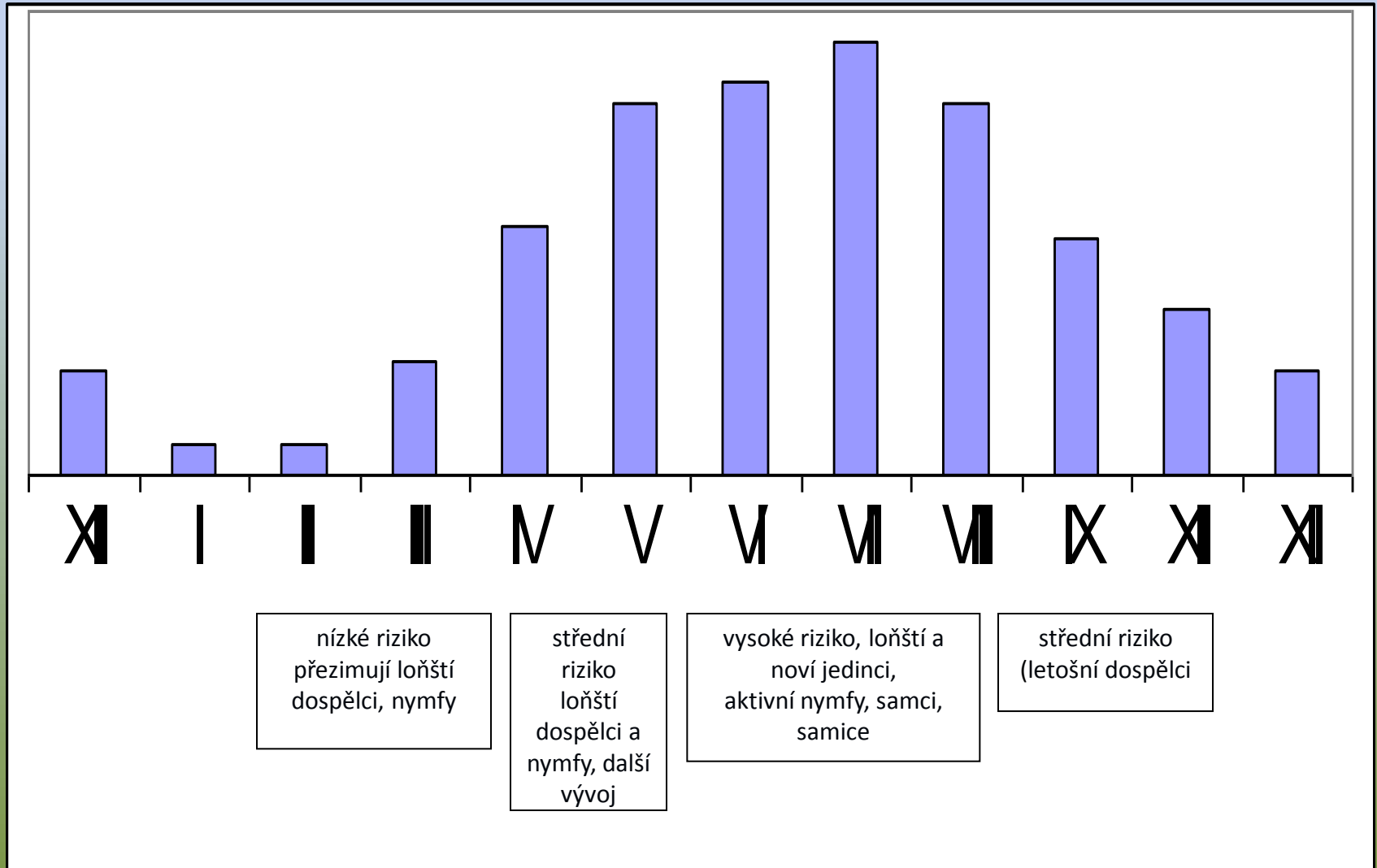
Trojhostitelský vývojový cyklus *Ixodes ricinus*

- velikost hostitelů odpovídá pravděpodobnosti jeho napadení klíštětem

Životní cyklus: vajíčko - larva - nymfa - imago



Míra rizika nákazy z klíštěte v jednotlivých obdobích roku

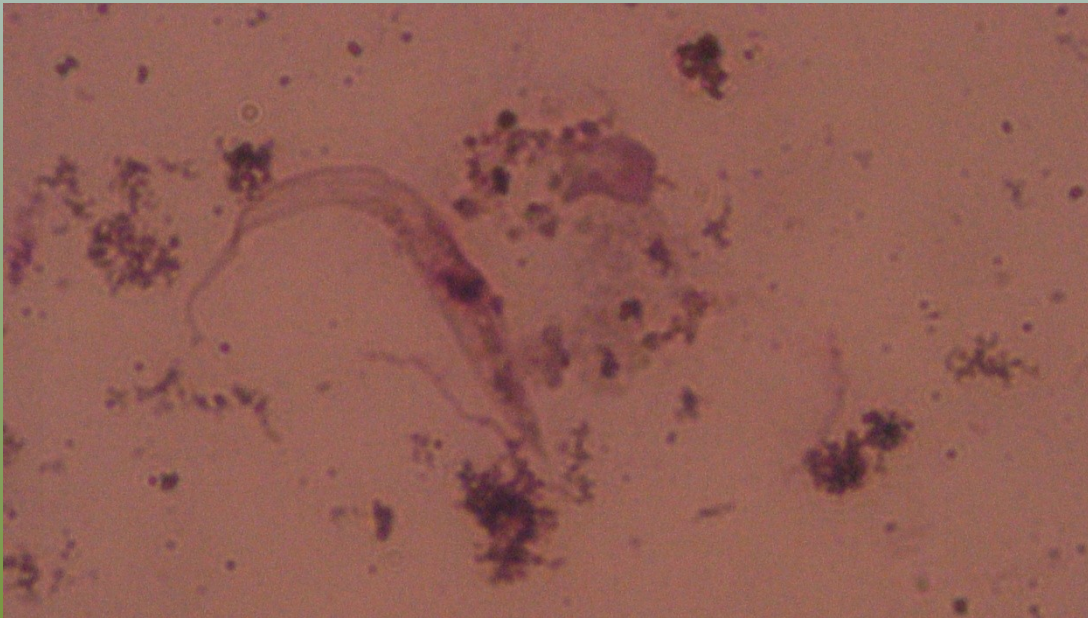
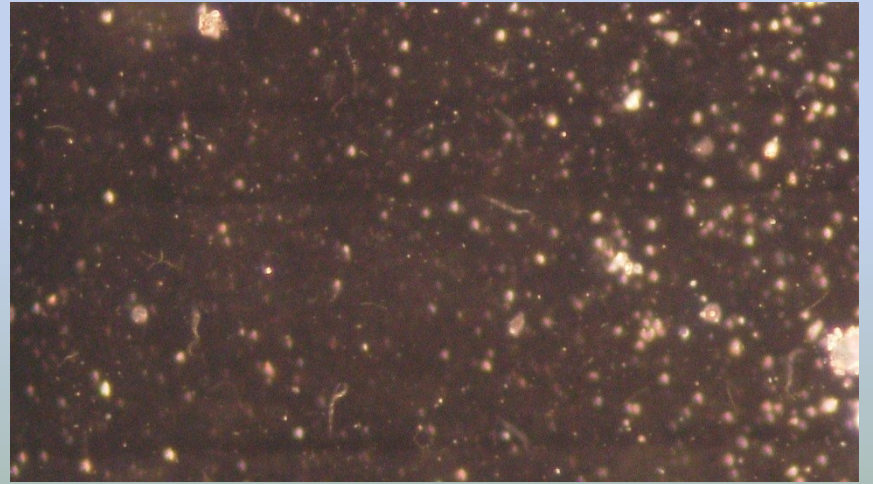


Čeľad:klíštatovití Ixodidae

Druhy klíštat přenášející choroby na člověka, v ČR i na světě

Druh klíštěte	výskyt	Druh patogena-onemocnění
Ixodes ricinus (kl. ob.)	ČR, Evropa	Virus klíšťové encefalitidy a skupiny Kemerovo, Borrelia b. s.l., Ehrlichia phagocytophila s.l., Coxiella burnetii, Rickettsia slovaca, R. helvetica, Francisella tularensis, Babesia microti
I. hexagonus (kl. ježci)	ČR, Evropa, sev. Afrika	B.b. v Německu
Haemaphysalis concinna (kl. lužní)	ČR, SR	v. klíšťové encefalitidy, Rickettsia sibirica, Francisella tularensis
H. punctata (kl. stepní)	Evropa, sev. Afrika, Př. Asie, jižní a jihov. SR	v. klíšťové encefalitidy, Bhandža a Tribeč
H. inermis (kl. lesostepní)	jižní, jihov. SR, jihovýchod Evropy	v. CEE, na člověku vzácně samice
Dermacentor marginatus (piják stepní)	jižní, jihových. SR, Eurasie	člověka napadá zřídka v. CEE, CCHF, Bhandža; Coxiella burnetti, Rickettsia sibirica, R. slovaca, R. conori, Fr. Tularensis
Dermacentor reticulatus (piják lužní)	ČR Dyje, Morava, Eurazie	Na člověka vzácně. Viry CEE, OHF, Rickettsia sibirica, R. conori, Francisella tularensis

Druh klíštěte	výskyt	Druh patogena-onemocnění
Dermacentor marginatus (piják stepní)	jižní, jihových. SR, Eurasie	člověka napadá zřídka v. CEE, CCHF, Bhandža; Coxiella burnetti, Rickettsia sibirica, R. slovaca, R. conori, Fr. Tularensis
Dermacentor reticulatus (piják lužní)	ČR Dyje, Morava, Eurazie	Na člověka vzácně. Viry CEE, OHF, Rickettsia sibirica, R. conori, Francisella tularensis
Hyalomma marginatum	Eurázie, do stř. Evropy vzácně s ptáky	Napadá i člověka. Viry CCHF, Bhandža, West Nile, Dhori, přenáší krevní parazity domácích zvířat- Babesia, Nuttallia
Rhipicephalus sanguineus	J. Evropa, do ČR na psech z Mediteránu	Coxiella burnetii, Rickettsia conorii, přenáší krevní parazity Babesia, Nuttallia
I. scapularis, I. pacificus	S. Amerika	B. Burgdorferi s.l.
I. persulcatus, I. scapularis	Asie	B. Burgdorferi s.l.
I. holocyclus	Austrálie	B. Burgdorferi s.l.



Čeleď: Klíšťákovití *Argasidae*

Životní cyklus: vajíčko-larva, N1-N3 (N5)-imago

- Ústní ústrojí u dospělců na spodní straně těla
- Hřbetní štít chybí, integument **měkký-soft ticks**
- Velký počet instarů nymf
- Noční, žijí ve škvírách stěn a podlahách lidských obydlí, v kurnících

holubnících, v přírodě v norách savců, v hnízdech ptáků

- Sají krátkodobě (minutu až pár hodin)
- Vydrží hladovět i několik let
- Patogeny přenáší kromě slinami i koxální tekutinou z koxálních žláz



ornothodoros



Argas reflexus

Druhy klíšťáků přenášející choroby na člověka v ČR i na světě

Druh klíšťáka	výskyt	Druh patogena-onemocnění
Argas vulgaris (kl. ob.)	Zasahuje na Moravu, Slovensko, jižní Eurázie	Parazitem ptáků, může sát i na člověku. Coxiella burnetii
A. reflexus hexagonus (kl. holubí)	ČR, Evropa	Parazitem ptáků, na člověku jen výjimečně. Patogeny drůbeže
A. persicus (kl. zhoubný)	Jižní Slovensko, Afrika, j. Eurázie	Napadá drůbež, občas i člověka, Patogeny drůbeže
A. vespertilionis (kl. netopýří)	ČR, Eurázie, Afrika	Parazit netopýřů, člověka výjimečně. Coxiella burnetii, virus ketterah
Rod Ornithodoros	Afrika, Eurázie, někteří i Americké kontinenty	Vektory endemických návratných horeček

Klíšťata



Amblyomma americanum



Amblyomma



Dermacentor marginatus



Ixodes ricinus



Rhipicephalus



Ixodes hexagonus

(<http://de.wikipedia.org/wiki/Zecken>)



Ixodes scapularis



Hyalomma

<http://www.medicalprogressroma.it/prodotti-e-servizi/disinfestazioni>

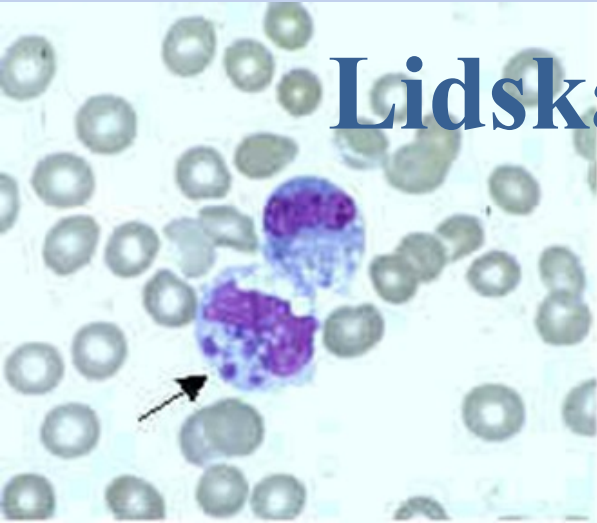


Ixodes ricinus

Některé nemoci přenášené klíšťaty

- **Anaplasmozá (HGE) Lidská granulocytární ehrlichiozá (HME),**
- **Lidská babesiozá**
- **Q horečka**
- **Riketsiozá**
- **Klíšťová encefalitida**
- **Tularémie**
- **Lymeská borreliózá**
- **Bartonellozá**

Lidská monocytární ehrlichioza (HME)



Ehrlichia chaffeensis

Malé bakterie
příbuzné rickettsiím,
třetí nejčastější
onemocnění

Napadá monocyty,
vysoké horečky,
silné bolesti hlavy a
jednostranné
zvětšení
lymfatických uzlin.

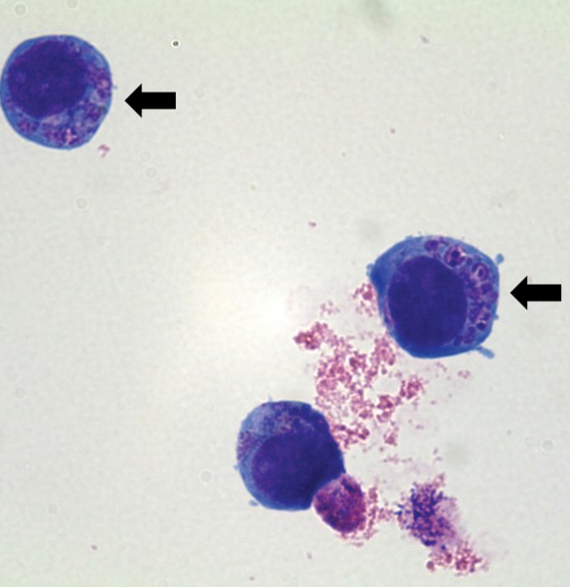
Smrt nastává zřídka, a to
v případě nezahájení
včasné léčby či
současných nálezích
sekundárních infekcí

Po nákaze může
vzniknout skvrna na
kůži (erythema
migrans) podobně
jako při borelioze

**Neléčené
onemocnění může
přejít do
chronického
stadia**

**Změny v
krevním obrazu:
leukopenie,
trombocytopenie,
monocytóza.**

**Zejm. v USA, psi a
lesní zvěř**



Anaplazmóza

Způsobuje bakterie **Anaplasma phagocytophylum** (dříve Ehrlichia phagocytophila, E. equi), 1994 poprvé popsána
Infikuje granulocyty – snížení počtu NEU, úbytek TRO

Nespecifické chřipkové projevy, příznakem jsou vysoké teploty.

Zimnice, bolesti hlavy, malátnost

Onemocnění trvá zpravidla několik týdnů a spontánně neustupuje. Po nasazení příslušného antibiotika dochází k rychlému ústupu horeček.

Rozvíjí nevolnost, bolest svalů a kloubů, ztuhlost, možná i vyrážka, nejčastěji na ruce, nohy a

Smrt nastává zřídka, a to v případě nezahájení včasné léčby či současných nálezů sekundárních infekcí

Zhruba polovina musí být hospitalizována. Průběh nemoci bývá těžší u starších a imunodeficitních osob, kočky, psi, skot

průjem, zmatenost a lymfadenopatie

Lidská babesióza

Prvoci (*Babesia microti*, *B. divergens*)

Inkubační doba je různá – od 1 do 4 týdnů.



Prvok Babesie

Babesióza je parazitární onemocnění

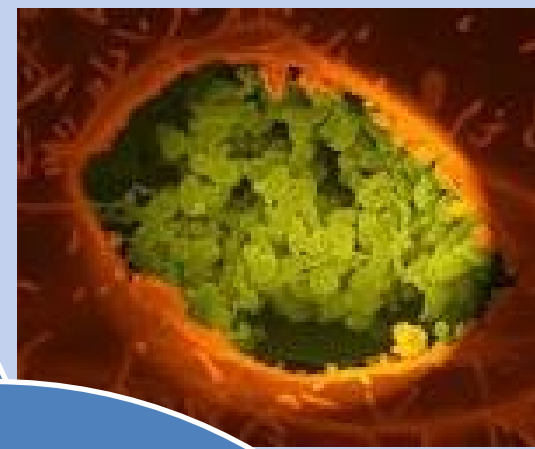
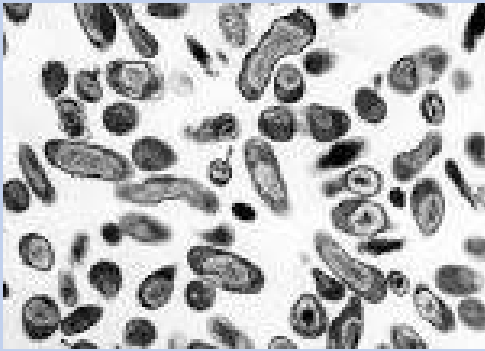
Projevuje syndromy podobnými malárii v různě intenzivních stupních, avšak bez periodicity

Pro začátek nemoci je charakteristická horečka, zimnice, silné pocení, bolest hlavy a celková bolest svalů

Onemocnění může trvat několik týdnů až měsíců

Později se objevují další symptomy zahrnující bolest kloubů, nevolnost, zvracení a vyčerpání

Q horečka



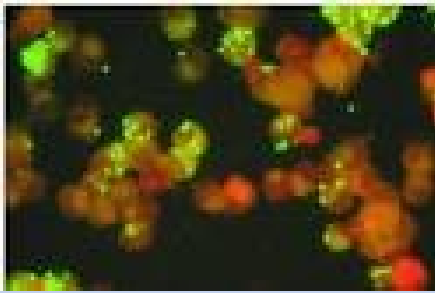
ve fázi I se nachází v kyselých fagolysosomech eukaryotických buněk

Jako hostitelé vystupují divoká a domácí zvířata (kočky, dobytek, ovce, kozy atd)

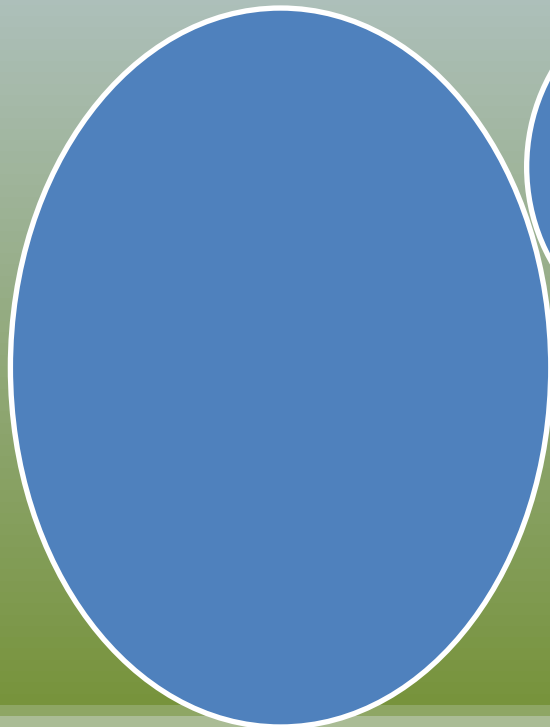
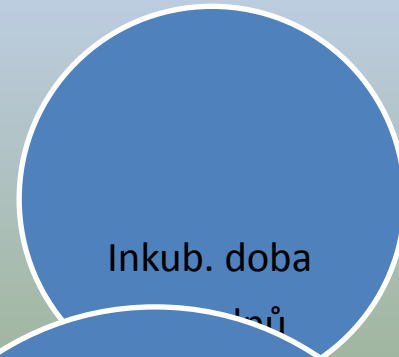
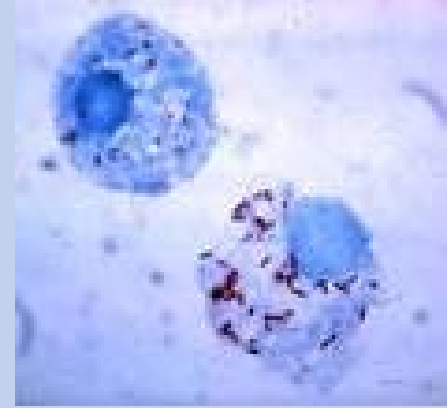
Je způsobená bakterií **Coxiella burnetii** a rozšířená po celém světě, kromě Antarktidy. Je vyvolává infekční aerobní kultivovatelná

Vyznačuje se nespecifickými potížemi, pneumonií, hepatitidou, horečkami, zimnicemi, únavou, myalgií, pocením, kašlem, bolestí hlavy, myokarditidou, meningoencefalitidou, může vést ke vzniku chronického únavového syndromu

Je těžké ji diagnostikovat



Riketsióza



Projevuje se horečkou, bolestí hlavy, lymfadenitidou třesavkou, zimnicí, a pupencovou vyrážkou, vaskulitidou, krvácení do kůže, poruchy krev. oběhu, snížení tlaku

Tularémie



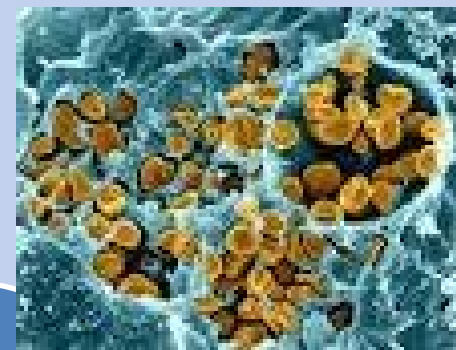
Halum Reviews | Microbiology

trvají týdny, vzniká lymfadenopatie, konjunktivitida, zánět hltanu, mandlí, břišní typ se zvracením, bolestí břicha a průjmy, pneumonie, nachází se v aerosolu, smrt v 1/3 neléčených případů

V místě vpichu nakaženého klíštěte vznikají léze a nastává zvětšení uzlin

Způsobuje ji bakterie ***Francisella tularensis***, velmi stabilní, živa týdny ve vodě, v blátě a půdě a roky i ve zmrzlém mase, **vysoce infekční, 10min při 56C stačí k usmrcení**

Inkubační doba 3-5dnů



Projevuje se horečkou, zimnicí, kašlem, myalgií, zvracením, počáteční příznaky vymizí po 4 dnech pak se znovuobjeví po 1-3 dnech a

Klíšťová encefalitida

Je způsobená **Flaviry**
skupiny klíšťové
encefalitidy (CEE atd)

Klid,
kortikosteroidy,
antibiotika

Postižení šedé kůry
mozku, záněty
bazálních ganglií,
mozkové kůry

Reservoár-
hlodavci, vzácně
pitím syrového
mléka koz, krav

Inkub. doba 7-14
dnů

Bartonelloza (Bacilární pelióza a bacilární angiomatóza)



Vzácněji diagnostikované bakteriální onemocnění přenášené i blechami především z koček a psů vyvolává **Bartonella henselae** způsobující onemocnění například slabě

V místě vpichu vzniká strup za 5-10 dní po zákusu. Dochází ke zduření nejbližších uzlin (trvá 1 týden až 2 měsíce), je zjištělná horečka po dobu 4-5 dní. Běžné bývají bolesti kloubů a svalů, bolesti hlavy, závratě bolesti zad a očí.

Způsobuje proliferaci endotelových buněk. Nemoc postihuje většinou chovatele koček, osoby imunodeficitní, pacienty s jiným vážným onemocněním, nebo skupiny osob žijící ve špatných hygienických podmínkách (bezdomovci, alkoholici a některá etnika)

Lymeská borrelióza

Příznaky, diagnostika, léčba

Historie- co bylo popsáno

- 1883 – nemoc neznámého původu
- 1922 – neobvyklá postižení NS
 - Erytém
 - Bolesti svalů
 - Obrny mimických nebo končetinových svalů
- 1940 – radikulitida po přisátí klíštěte
 - zánět míšních nervů

Znovuobjevení choroby

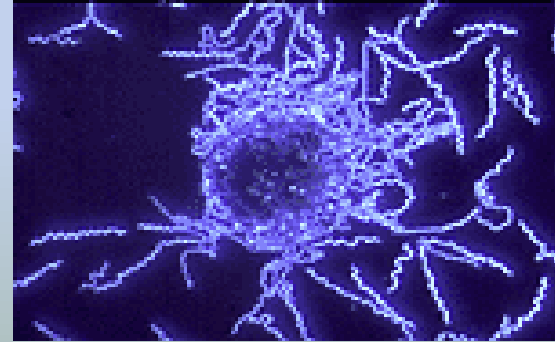
- Druhá polovina 80. let 20. století
- Městečko Old Lyme
- Děti postihovány epidemickým zánětem kloubů
- Znovuobjevitel Lymeské boreliózy Steer
- první izolace *B.b.* z klíštěte v roce 1982 (**Burgdorfer**)
- úspěšná charakteristika a popis v roce 1984 (**Johnson**)

Lymeská borelióza

- Závažné onemocnění způsobené *Borrelia burgdorferi*
 - Vyvolává poruchy řady orgánů
- Ohnisková nákaza
- Výskyt téměř na celém světě
- V USA oznámeno od 1982-1996 100.000 případů
- v Evropě každoročně 50.000 případů
- V ČR každoročně kolem 3500 – 4500 případů

Borrelia burgdorferi

- Řád:
 Spirochaetales
- Čeleď:
 Spirochaetaceae
- Rod: Borrelia



Příznaky časného lokalizovaného stádia

- Bolesti hlavy, za zátýlkem, ztuhnutí šíje
- Lehké podráždění mozkových plen
- Zvýšená teplota
- Velká únava
- Nechutenství, zažívací potíže
- Bolesti svalů, kloubů a vazů

Příznaky časného lokalizovaného stádia

- Angína
- Katary horních dýchacích cest
- Zduření mízních uzlin
- Závratě
- Obrna

Časně diseminované stádium

- Týdny až jeden rok po nákaze
- Pomnožení borrelií
- Rozšíření krví po celém organismu
- Usazení do různých orgánů
 - Mozková tkáň
 - Myokard
 - Játra

Časné diseminované stádium

- Kožní projevy
 - Pozdní výsevy erythema chronicum migrans
 - lymfocytom



Obr. lymfocytom

Časné diseminované stádium

- Neurologické projevy
 - Obrny lícniho nervu a končetin
 - Paraparézy (částečné ochrnutí) dolních končetin
 - Porucha hybnosti
 - Porucha močení
 - Záněty mozku a míchy
 - Poruchy koordinace pohybu (chorea)
 - Roztroušená skleróza

Okruhy výzkumné problematiky

B) epidemiologie, zoonózy

- **Patogenní agens:** 1. studium životního cyklu *Borrelia burgdorferi* s. l., *Coxiella burnetii*, *Francisella tularensis*, *Leptospira interrogans* s.l.
- **Vektor:** klíště obecné
- **Hostitel:** drobní hlodavci
- **Epidemiologie, imunologie, mikrobiologie, molekulární biologie-** studium promořenosti většiny organismů uplatňujících se přímo či nepřímo v životním cyklu Bbsl vč. člověka, určení ohnisek nálezů (klíšťata, komáři, hlodavci, ovce, kozy, kočky, koně)
- kultivace Bbsl, příprava přirozeného celobuněčného antigenu, ověření expresního profilu borrelie
- studium antigenních vlastností (genová a proteinová analýza)