



**UNIVERZITA KARLOVA**  
**V PRAZE**  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

---

Katedra preventivního lékařství

Eva Adamová

**Infekce přenášené klíšťaty**  
*Tick – borne infections*

*Bakalářská práce*

Praha, červen 2009

*Autor práce:* *Eva Adamová*

*Studijní program:* *Veřejné zdravotnictví*

*Bakalářský studijní obor:* *Specializace ve zdravotnictví*

*Vedoucí práce:* *Doc. MUDr. Daniela Janovská, CSc.*

*Pracoviště vedoucího práce:* *Katedra preventivního lékařství 3.LF UK*

*Datum a rok obhajoby:* *2.7.2009*

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 25.června 2009

Eva Adamová

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala Doc.MUDr. Daniele Janovské, CSc. za pomoc a cenné rady, které mi poskytovala po dobu zpracování mé bakalářské práce.

## **Obsah**

Abstrakt	6
Cíl	7
Metodika	7
Úvod	8
Charakteristika přenašeče	9
Zařazení	9
Výskyt	9
Stavba těla	10
Přenos nemocí	11
Klíšťová encefalitida	13
Lymeská borrelióza	17
Ehrlichioza	23
Tularémie	25
Babesióza	25
Ostatní onemocnění	26
Možná ochrana před napadením klíšťaty	27
Předpověď aktivity klíšťat	29
Závěr	31
Seznam použité literatury	32
Obrazová příloha	34

# Onemocnění přenášená klíšťaty

## Abstrakt

Onemocnění jsou vyvolána skupinou patogenních mikroorganismů, jenž jsou přenášeny mezi různými druhy zvířat a člověkem a kde se jako hlavní vektor (přenašeč) uplatňuje klíště. Jde především o onemocnění, která se vyskytují na území České republiky, tj. klíšťová encefalitida, lymeská borelióza, ehrlichioza, tularémie, babesióza a rickettsióza.



Je popsáno i klíště, jeho životní cyklus a možná obrana proti němu. Při popisu jednotlivých onemocnění je věnována pozornost klinickému obrazu, možnostem diagnostiky a léčby a hlavně profylaxi.

## Abstract

Diseases are raised by the group of pathogenic microorganisms, that are transported between different species of animals and men, where the tick applies as the main bearer. Those are above all diseases that are found on the region of Czech republic, that means tick-encephalitis, lyme-borreliosis, ehrlichiosis, tularaemia, babesiosis and rickettsiosis. There is also describe tick, its vital cycle and potencial defence. Attention is dedicate to the clinical image, treatment and mainly the prophylaxis.

## **Cíl**

Cílem této práce je stručně shrnout dosavadní dostupné poznatky o onemocněních přenášených klíšťaty, zhodnotit současnou situaci v České republice. Podat stručný přehled onemocnění a jejich epidemiologické a klinické charakteristiky. Zdůraznit možnosti prevence a protiepidemiologických opatření.

## **Metodika**

Ve své bakalářské práci jsem se pokusila podat stručný přehled o onemocněních přenášených klíšťaty z poznatků a údajů, které byly publikovány v české i zahraniční literatuře, v závěrech kongresu o infekčních nemocech. Samozřejmě mi jako zdroj informací posloužily i materiály i internetových stránek.

## Úvod

Výskyt onemocnění přenášených klíšťaty v posledních letech stále narůstá, stále se rozšiřují jejich geografické lokality. V důsledku globálního oteplování a vzestupu průměrných měsíčních teplot dochází ke změně rozložení klíšťat i jejich aktivity během roku. Při pětiletém sledování klíšťat v oblasti Krkonoš bylo zjištěna infikovanost virem klíšťové encefalitidy až do výšky 1100 m n.m. a *Borrelia burgdorferi* sensu lato až do 1270 m n.m. (6)

O tom, že klíšťata přenášejí na člověka nebezpečné choroby, ví skoro každý. O možnosti očkování proti klíšťové encefalitidě informují pravidelně orgány hygienické služby. Přesto je stále více případů klíšťové encefalitidy, ale ještě více je případů lymeské boreliózy, nemoci, která je stokrát častější než klíšťová encefalitida. Za své jméno vděčí lymeská borelióza objeviteli šroubovitě tvarovaných bakterií, bakteriologovi Amedeé Borrelovi. Další část jména je spojena s případem, kdy v roce 1975 onemocnělo v americkém městečku Old Lyme 51 obyvatel nemocí, projevující se vyrážkou, horečkou a bolestivými záněty kloubů. Všichni předtím přišli do kontaktu s klíštětem.

Celá řada infekčních nemocí není přenášena přímo z člověka na člověka. U mnoha chorob je zapotřebí vektoru, který onemocnění přenáší. Klíšťata jsou poměrně častým přenašečem infekcí. Ve většině případů jsou klíšťata vektorem infekce, který zprostředkovává přenos patogenu ze zvířecích rezervoárů na člověka. Omezeně jsou také zdrojem infekce. Jedná se o situaci, kdy mikrob může být předáván transovariálně na další generaci klíšťat. K našim nejčastějším a typickým klíšťovým onemocněním patří klíšťová encefalitida a lymeská borelióza. Klíště v našich podmínkách přenáší i tularémii, ehrlichiózu a babesiózu. U tularémie jde však jen o okrajovou cestu přenosu. Ehrlichióza a babesióza jsou infekce zřídka se vyskytující a nepředstavují významný zdravotnický problém. Incidence onemocnění však může být zatím nízká i z důvodu velmi malého počtu vyšetřených vzorků. Mimo naše území jsou klíšťata přenašečem dalších infekcí, která však mají význam pouze jako importovaná onemocnění. Jedná se například o infekce *Bunyaviry*, které jsou původcem krymské (konžské) a středoasijské hemorhagické horečky. *Flaviviry* způsobují omskou hemorhagickou horečku (Sibiř, střední Asie) a kyasanurskou lesní nemoc (Indie) s klinickým průběhem velmi podobným naší klíšťové encefalitidě. Klíšťata jsou také přenašeči rickettsiových infekcí,



konkrétně se jedná o horečku Skalistých hor (*Rickettsia rickettsii*, klíště rodu *Dermacentor*), o africkou (marseilleskou, středozevní) horečku (*Rickettsia conori*, klíště rodu *Rhipicephalus*). Tyto infekce mohou probíhat lehce a mohou se vyhojit bez léčby. Mnohdy však ale probíhají pod obrazem septických onemocnění doprovázených hemorhagickým exantémem, který je vyvolán množением rickettsií v endoteliích kapilár. Zde je nezbytná včasná antibiotická léčba. (16, 17, 18)

## Charakteristika přenašeče



### **Zařazení**

Klíšťata jsou cizopasníci. Vyskytují se v rozsáhlých oblastech světa v řadě druhů. Podle svého druhu a klimatických podmínek žijí až 8 let. Patří do kmene členovců (Arthropoda), podkmene klepítkačů (Chelicerata), třídy pavoukoců (Arachnida), řádu roztočů (Acarida) a podřádu klíšťata. Na světě se jich vyskytuje kolem 650 různých druhů. Vesměs jde o parazity, kteří ke svému vývoji potřebují krev. Během cyklu vajíčko - larva - nymfa - dospělec - vystřídají několik hostitelů. Nejvýznamnější jsou klíšťata rodu *Ixodes*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Amblyomma*, *Boophilus*, *Otobius*, *Argas*, *Ornithodoros*. U nás můžeme nalézt asi 17 druhů, pro člověka je však nejvýznamnější klíště obecné - *Ixodes ricinus*. Jeho hostitelem je nejen člověk, ale i množství jiných živočišných druhů - od drobných hlodavců po velké kopytníky.

### **Výskyt**

*Ixodes ricinus* je na našem území nejhojnějším druhem – vyskytují se v křovinách nebo v místech s vysokým bylinným porostem, na vlhčích loukách a pastvinách, nejčastěji do nadmořské výšky 800 m. n. m. Čekají s rozevřeným předním párem nožiček, na jejichž konci mají smyslové buňky, tzv. Hallerův orgán, který jim pomáhá vyhledat hostitele. Hostiteli larev a nymf jsou plazi, drobní savci a ptáci. Klíšťata čekají na hostitele

přichycená na vegetaci (na trávě, na keřích). Jsou citlivá na vlhkost prostředí, relativní vlhkost vzduchu je nejvyšší těsně nad zemí a směrem nahoru klesá. Proto i rozmístění klíšťat na vegetaci. Larvy, které jsou nejvíce citlivé na vyschnutí, čekají na hostitele, přichyceni na vegetaci, jen několik centimetrů nad povrchem půdy. Nymfy, které jsou již odolnější k vyschnutí, vylézají výše a dospělce, kteří jsou nejodolnější, nalezneme do jednoho metru nad povrchem. Není tedy pravdou, že klíšťata padají na svého hostitele z korun stromů. (2, 3, 11)

### **Stavba těla**

Na území České republiky se nejčastěji setkáváme s klíštětem obecným (*Ixodes ricinus*). Má oploštělé tělo nahoře pokryté tvrdým štítkem. U samců, kteří jsou červenohnědí, dosahuje štítek až na konec zadečku. Žlutočervené samičky mají štítek malý, aby nebránil v roztažení těla při sání většího objemu krve. Ústní ústrojí klíštěte tvoří hypostom obklopený dvěma čelistními makadly, nástroj přizpůsobený k rychlému proniknutí do kůže a nasávání krve. Okamžik zakousnutí hostitel zpravidla nepocítí, neboť do rány se současně vylučuje směs látek, které tiší bolest a zároveň brání srážení krve (enzym ixodin), působí rozšíření cévy a oslabují imunitní schopnost těla. Teprve později začne rána nepříjemně svědit. To už je klíště pevně zakousnuté. Hypostom je navíc opatřen zpětnými háčky, které ztěžují odstranění parazita z rány.



Dospělá samička klíštěte klade několik tisíc vajíček, z nichž se nejprve vylíhnou larvy se třemi páry nohou. Larvy cizopasí zpravidla na drobných obratlovcích, například na hlodavcích (ti jsou také hlavním zdrojem přenášených chorob). Po další přeměně se z nich stávají nymfy, které mají čtyři páry končetin stejně jako dospělí jedinci. Po dalším nasátí krve přichází poslední proměna a objevuje se klíště v té podobě, v jaké je

nejčastěji potkáváme. Klíště obecné je tzv. trojhostitelské, protože každé jeho vývojové stadium se musí nasát krve na jiném hostiteli. Díky tomu trvá vývoj klíštěte 1 až 3 roky. I když larvy sají na myších a drobných hlodavcích, nymfy u větších zvířat, můžeme všechna vývojová stadia najít i na jednom zvířeti. K příjmu krve má klíště uzpůsobenu i trávicí soustavu. Jeho střevo vybíhá ve velké postranní laloky, které slouží jako zásobárna nasáté krve.

Sameček se zpravidla spokojí jen s menším množstvím krve. Na hostitele se přichycují jen proto, aby na něm vyhledali samici a spáрили se s ní. Každé ze třech vývojových stádií (larva, nymfa a dospělec - samice) tedy saje krev jen jednou a každé z nich může napadnout i člověka.

Samička saje krev na větších savcích (zajáci, kopytníci, šelmy) a to poměrně dlouho, může to být 5 až 12 dní. Během této doby se její tělo zvětší až třístokrát. Umožňuje jí to kožovitý tělní pokryv, který je v klidové podobě nařaseně poskládaný a dovede se natáhnout. Poté probíhá na těle hostitele i páření, završující jeden životní cyklus. Teprve po té nakladou samičky vajíčka a za několik dní hynou. Nejčastěji však na lidech sají nymfy.

## **Přenos nemoci**

Onemocnění přenášená klíšťaty patří mezi obávané nemoci, neboť s infikovaným klíštětem se může setkat každý. Ve světě se vyskytuje téměř 80 onemocnění, kde vektorem je klíště. Vzhledem k množství etiologických agens je i klinická manifestace klíšťových onemocnění rozmanitá.

Mezi virová onemocnění s přenosem patogena klíštětem patří klíšťová encefalitida, ruská jaro-letní encefalitida, Powassan-encefalitida, skotská encefalitida (Louping ill), omská hemorhagická horečka, horečka Kjasanurského lesa, hemorhagická horečka Krym-Kongo, klíšťová coloradská horečka.

K onemocněním bakteriální etiologie v souvislosti s přísátím klíštěte patří Lymeská borrelióza, tularemie (ulceroglandulární forma) a rickettsiozy – Q horečka, maltská horečka, horečka Skalických hor, africká horečka, návratné borreliové horečky, Tibola (tick borne lymphadenopathy) a ehrlichiozy – anaplazmozy – HGE, HME.

Z parazitárních onemocnění přichází v úvahu babesioza.

Již samotné přisátí klíštěte může způsobit lokální reakci – svědivý erytém, který spontánně vymizí. Někdy se u pacientů vyskytne přetrvávající klíšťový granulom, který je třeba řešit chirurgicky.

V České republice patří k nejčastějším onemocněním klíšťová encefalitida a lymeská borrelióza, méně často ulceroglandulární forma tularemie. Z dovolené ve středomoří nebo z Afriky se mohou cestovatelé vrátit s návratnou horečkou, Tibolou nebo africkou horečkou.( 2, 3, 11)

## **Klíšťová encefalitida**

Patří mezi onemocnění, která jsou na území České republiky častá. Dřívější název středoevropská klíšťová encefalitida se nepoužívá, neboť onemocnění je rozšířeno i mimo Evropu, zasahuje i do severovýchodních států a subtyp viru je rozšířen po celé Asii. Na území České republiky je klíšťová encefalitida nejčastěji hlášenou aseptickou neuroinfekcí. Jedná se však v naprosté většině o onemocnění, která probíhají inaparentně či abortivně, takže skutečný počet nemocných bude mnohem vyšší než jsou počty hlášených ročně.

První zprávy se o klíšťové encefalitidě začaly objevovat po 2. světové válce, i když se má za to, že infekce byla ve střední Evropě přítomna již dříve. Virus klíšťové encefalitidy byl poprvé izolován v Českých zemích v roce 1948. První informace o výskytu onemocnění se však datují do třicátých let minulého století. Relativně spolehlivé údaje jsou zaznamenávány od roku 1971, kdy vešlo v platnost nařízení Ministerstva zdravotnictví o povinném hlášení pouze laboratorně prokázaných případů onemocnění klíšťovou encefalitidou. V období od začátku hlášení do devadesátých let se nemocnost pohybovala v rozmezí od 1,35/100 000 do 5,6/100 000. Období s vyšší nemocností se střídala v odstupech 3-5 let, přičemž dlouhodobý dvacetiletý trend vykazoval mírný pokles. Epidemiologická situace se zásadním způsobem změnila v devadesátých letech, kdy došlo k prudkému nárůstu počtu onemocnění, který poprvé kulminoval v roce 1995. Nemocnost klíšťovou encefalitidou od začátku devadesátých let vykazuje stoupající trend. Po vrcholu nemocnosti v roce 1995 (7,19/100 000) došlo k přechodnému poklesu a následnému vzestupu, který kulminoval v roce 2000 (7,0/100 000) a v roce 2006 (10/100 000). (13)

### **Etiologie**

Je vyvolána *Flavivirem* ze skupiny *Togaviridae*, který je velmi blízce příbuzný virům ruské jaro-letní encefalitidy a japonské encefalitidy. Podobnost je dána nejen geneticky, ale i značně podobným klinickým průběhem onemocnění. Virus koluje trvale ve zvířecích rezervoárech, ke kterým patří především drobní hlodavci, ale i velcí obratlovci

(srnec, ovce, kozy, skot). Rezervoárem je i samotné klíště, protože infekce je u něho pasážována transovariálně. (17)

## **Epidemiologie**

Nejčastějším způsobem přenosu je přisátí infikovaného klíštěte. Výskyt infekce je ohniskový, objevuje se především v oblasti říčních toků jižních a západních Čech a také severní a jižní Moravy. Nejvyšší počet klíšťat nakažených virem klíšťové encefalidity bývá v oblastech řek, zejména Vltavy a Berounky. Zde je nakaženo až pět procent klíšťat. Nejznámějšími přírodními ohnisky klíšťové encefalidity jsou jižní Čechy, zejména oblasti okolo Českého Krumlova, Českých Budějovic a Strakonice. Dále Jindřichova Hradce, Tábora, Písku, Prachatic, Klatov a Plzně – Severu. Klíšťata se také velmi často vyskytují v Praze a jejím okolí, dále pak na Příbramsku, Klatovsku a Benešovsku. Ze severních Čech jsou na tom nejhůře oblasti kolem Ústí nad Labem. Ohroženými oblastmi jsou také Pardubicko, Kutnohorsko, Havlíčkovobrodsko. Na Moravě se nacházejí infikovaná klíšťata v oblasti Opavy, Šumperku, Jeseníku, dále na Ostravsku, Olomoucku a Přerovsku. Z jižní Moravy je to zejména Žďársko, Blansko, Znojensko, Třebíčsko a Jihlavsko. Ovšem celá Evropa je v podstatě jedno velké ohnisko nákazy. Infikovaná klíšťata se vyskytují od Francie až k Uralu.

Méně známou a zřídka se vyskytující cestou přenosu je perorální infekce při vypití neupraveného nepasterizovaného kravského, koziho či ovčího mléka nebo produktů z nich. V našich podmínkách se nejčastěji jedná o konzumaci doma vyprodukovaného mléka koziho, což zpravidla vede k malým rodinným epidemiím. Inkubační doba je 1-2 týdny, maximální rozmezí je 3-30 dní.

## **Klinický obraz a komplikace**

Po uplynutí inkubační doby se objeví necharakteristické obtíže podobné chřipkovým příznakům. Nemocného pobolívají svaly, klouby, hlava, teplota je mírně zvýšená. Po několika dnech tyto obtíže mizí a člověk se cítí zdrav. Toto je abortivní forma onemocnění, kterou může infekce skončit. Další příznaky se už neobjevují a vytvoří se imunita stejně jako při ostatních klinických formách. Možné jsou také formy

inaparentní, u kterých po nákaze nedojde ani k chřipkovým projevům. U ostatních nemocných se však po několika dnech zdánlivého klidu objeví nová klinická symptomatologie, která je již daleko bouřlivější a závažnější. Jsou to velké bolesti hlavy, horečka, světloplachost, závratě, zvracení, třesy končetin i obličejových svalů. Onemocnění může probíhat formou meningitickou, encefalitickou, bulbocervikální a encefalomyelitickou. Při bulbocervikální je nemocný bezprostředně ohrožen na životě, neboť může dojít k selhání životně důležitých funkcí. Při formě encefalomyelitické se objeví obrny. Jejich rozvoj je však vázán na časně rekonvalescentní období. Může k nim dojít až do týdne po poklesu horeček. Nejčastěji je asymetricky postižen cervikobrachiální pletenec. Onemocnění může být provázeno komplikacemi, jako jsou obrny hlavových nervů, porucha sluchu a konečně postencefalitický syndrom, který omezuje nemocného řadu týdnů a měsíců v období rekonvalescence. Vyskytuje se asi u 10% nemocných a projevuje se poruchami koncentrace, paměti, nespavostí nebo naopak hypersomnií, snížením pracovního výkonu, úzkostí, přecitlivělostí. (18,19)

## **Diagnostika**

Diagnostika je sérologická. Pro onemocnění svědčí nález IgM protilátek v séru v testu ELISA. Protilátky jsou detekovatelné většinou již ve druhém týdnu onemocnění. Následovány jsou protilátkami typu IgG, které jsou paměťové. Přetrvávají dlouho, ne však celoživotně. Protilátky jsou pozitivní při akutním onemocnění i v mozkomíšním moku, jejich nález v séru je však dostačující pro určení diagnózy. (18)

Ostatní laboratorní nálezy jsou nespecifické. Na rozdíl od jiných virových onemocnění však spíše ukazují na etiologii bakteriální. Jsou zde vyšší zánětlivé markery, jako je C-reaktivní protein nebo sedimentace erytrocytů. V krevním obraze je nezřídka leukocytóza s posunem k mladším formám. V mozkomíšním moku je nález typický pro aseptické záněty. (19)

## **Terapie**

Terapie je symptomatická. Patří do ní antipyretika, analgetika, přípravky zaměřené na otok mozku, tlumící zvracení a další. Při paretických komplikacích se připojuje

rehabilitace a eventuálně následně lázeňská léčba v rekonvalescentním období. Hospitalizace se pohybuje kolem 14 dní, při komplikacích se její doba prodlužuje. Sledování pacienta po onemocnění trvá 1 rok, kdy se provádí klinické vyšetření, EEG, případně jiná nutná doplňková vyšetření (př. EMG u paretiků). (18,19)

## **Prevence**

Klíšťová encefalitida je infekcí, proti které je možná specifická obrana použitím inaktivované očkovací látky. Očkování je možné po celý rok, i když je vhodnější zvolit klidové období roku, kdy klíšata nejsou aktivní. Základní očkování je třemi dávkami vakcíny, druhá v odstupu 1-3 měsíců a třetí v odstupu 9-12 měsíců po dávce druhé. Zkrácené očkovací schema je 0-7-21 dní, přeočkování je nutné za 12-18 měsíců po první dávce. K dispozici je také vakcína pro dětský věk se sníženým množstvím antigenu. Přeočkování po základním očkování se provádí 1 dávkou po 3 letech. Vakcína by měla být doporučována především osobám žijícím v oblastech se zvýšeným výskytem klíšťové encefalidity nebo rekreantům, kteří zde pobývají. Většinou však nechávají rodiče spíše očkovat své děti, u kterých je v naprosté většině příznivější průběh onemocnění než u dospělých. (19)



## Lymeská borrelióza

Lymeská borrelióza – nákaza s přírodní ohniskovostí, vykazuje sezónní výskyt v závislosti nejen na ročním období, ale také na mikroklimatu v jednotlivých měsících, které ovlivňuje aktivitu klíšťat a chování lidí v přírodě.

Patří k onemocněním, která jsou známa teprve několik desítek let. Neznamena to však, že se vyvinula zcela nově. Onemocnění bylo původně rozpoznáno v městečku Old Lyme ve státě Connecticut (USA), kde byl zaznamenán neobvykle vysoký výskyt onemocnění kloubů u dětí. V roce 1975 bylo uskutečněno epidemiologické šetření, kde se zjistilo, že u většiny nemocných předcházely kloubnímu onemocnění kožní projevy ve formě rozšiřující se červené skvrny. Původce nemoci byl objeven v roce 1982 doktorem Burgdorferem a prokázán u klíšťat i lidí.

### **Etiologie**

Onemocnění je způsobeno komplexem borrelií označovaným *Borrelia burgdorferi* sensu lato. Ty tvoří patogenní borrelie *Borrelia burgdorferi* sensu stricto, *Borrelia garinii* a *Borrelia afzelii*. V USA, kde bylo onemocnění objeveno, se vyskytuje pouze první z nich. Na území Evropy byly nalezeny všechny jmenované druhy. *Borrelia burgdorferi* sensu stricto se však antigenní výbavou liší od americké borrelie. Avšak ani v jednotlivých druzích není antigenní homogenita, což znesnadňuje jak vyšetřování, tak výrobu očkovací látky. (18)

*Borrelia burgdorferi sensu lato* jsou mikroaerofilní, gramnegativní spirochety. Vyznačují se tenkým, spirálovitě vinutým tvarem o rozměrech 0,2 μm x 4-30 μm. Buňky, spirálovitě stočené, s pravidelnými závity vzdálenými 2,2 μm, jejichž počet je 4-15, se pohybují rotací kolem podélné osy nebo smršťováním a natahováním. Pohyb umožňují bičíky, kterých je 7-9, na rozdíl od ostatních patogenních borrelií (*B.recurrentis*, *B.hermsi*), které mají 15-20 bičíků.

Jediným přenašečem – vektorem patogenních druhů borrelií je uznáváno ve světě i v našich podmínkách klíště rodu *Ixodes*. Borrelie rostou a prodělávají vývoj ve střevě klíšete a mění se pod vlivem přijímané potravy, kterou je krev a lymfa hostitele. Vývoj

a přežívání borrelií ve všech stádiích klíštěte (larva, nymfa, imago) závisí přímo na druhu hostitele, na kterém se klíště žíví. Jisté je, že k předání infekce borreliemi musí být splněna řada podmínek, např. přechod do slinných žláz, rezistence té které spirochěty vůči faktorům přijímané krve, synchronizace generační doby růstu, nejméně u poloviny generace spirochét ve střevních buňkách, vyšší počet spirochét ve slinné žláze než 100. Pouze jedna třetina nakažených klíšťat je schopna předat infekci. V přírodě se předpokládá vývoj jedné generace klíšťat za 1 až 5 let. Nakažená klíšťata jsou nemocná, jejich střevní buňky se vlivem zmnožení patogenních borrelií rozpadají, což může být příčinou smrti klíšťat. Přenos jiným vektorem, např. hmyzem, nebyl ani experimentálně prokázán a je zpochybňován vzhledem k vývojovým změnám, které borrelie prodělávají ve střevě klíštěte. Izolace patogenních borrelií z hmyzu není důkazem, neboť spirochěty mohou mechanicky ulpět na těle např. komára při sání krve nakaženého hostitele.

Pro život, růst a virulenci borrelií jsou významné bíčiky a vnější povrchové proteiny – Osp (outer surface proteins) buněčné stěny. Povrchové proteiny OspA, OspB, OspC, OspE, OspF a další jsou u jednotlivých kmenů odlišné co do velikosti a antigenní reaktivity. Jsou to lipoproteiny, které mají plasmidový původ. Spirochěty ve střevě klíšťat vlastní regulační Bdr geny (vlastní regulační geny – *Borrelia direct repeat*), na které působí stimulačně krev. Tyto geny řídí množení a přechod borrelií do slinných žláz tím, že řídí funkci genů pro OspA a OspC proteiny. OspA je dominantním antigenem borrelií ve střevě klíšťat, ale ve slinných žlázách je potlačen, protože vlivem Bdr genu je funkce OspA genu potlačena. Sérové protilátky hostitele proti OspA antigenu mohou při pohlcení krve klíštětem neutralizovat pouze borrelie obsažené v jeho střevě, a tak zamezit jejich přechod do slinných žláz klíštěte a do hostitele. V případě, že již borrelie jsou ve slinných žlázách přenašeče, funkce OspA genu je potlačena a protilátky již borrelie nezničí.

Lze říci, že borrelie jsou velmi heterogenní bakterie, které se mění vlivem prostředí. Virulence závisí i na změnách, jimiž organismy procházejí přenosem z klíšťat na teplokrevné savce. Důležitá je i jejich pohyblivost, která jim umožňuje unikat z místa obranné reakce hostitele. Schopnost vázat a aktivovat hostitelské enzymy jim pomáhá pronikat endotelem krevních cév. Borrelie mají definovaný orgánový tropismus (např. *B. afzelii* pro kůži, *B. garinii*, OspA-typ 4 pro nervovou tkáň). Mají schopnost regulovat vlastní povrchové proteiny pod vlivem hostitelské reakce. (1)

## **Epidemiologie**

Onemocnění je rozšířeno v rozsáhlých oblastech světa. K přenosu dochází z velké většiny po přisátí klíštěte. Dříve se uvažovalo o možném přenosu hmyzem vzhledem k tomu, že u některých druhů hmyzu byly borrelie zachyceny. V současné době se však jako možný přenos hmyzem uvádí pouze přenos nepřímý v případě rozdrcení infikovaného hmyzu na kůži a proniknutí borrelií mikrooděrkami. Byl také prokázán přenos onemocnění z matky na plod. Při přisátí klíštěte hraje významnou úlohu i časový interval, po který klíště není odstraněno. K přenosu infekce dochází po 48 hodinách, nelze ji však vyloučit již po 24 hodinách sání. Onemocnění má značnou tendenci k sebeúzdavě. Pozitivní protilátky se nacházejí zhruba u 10% osob, u některých skupin, jako jsou např. lesní dělníci, je procento výskytu protilátek i dvojnásobně vyšší. (18,19)

## **Klinický obraz a komplikace**

Klinický obraz Lymeské borreliózy může být velmi pestrý, ovšem existuje několikjednotek, které jsou zcela přesvědčivé. Onemocnění obvykle probíhá v několika fázích. Pro časnou lokalizovanou formu je charakteristický nález erytema migrans. Vyskytuje se obvykle v oblasti axily, třísel, v okolí kolene, tedy obecně v místě přisátí klíštěte. Erytema migrans většinou nečiní subjektivní potíže, někdy může svědit nebo být bolestivé. Objevuje se za několik dní až několik týdnů po přisátí klíštěte. V časné fázi onemocnění se objevují nespecifické chřipkové příznaky, jako jsou celková únavnost, bolesti hlavy a zvýšená teplota. Po týdnech až měsících od přisátí klíštěte se onemocnění dostává do druhého stadia – časné diseminované fáze, která je spojena s neurologickými, kardiálními a kožními projevy erytema multiple, které se objevují mimo místo původního přisátí klíštěte. Chronické neurologické a kožní potíže jsou charakteristické pro pozdní diseminovanou fázi onemocnění a mohou se objevit po měsících i letech od začátku onemocnění. (16)

*Tabulka 1: Jednotlivá stadia a hlavní formy LB*

<b>stadia LB</b>	<b>hlavní formy</b>
<b>I. stadium</b> (časná lokalizovaná fáze) <i>dny až týdny</i>	erythema migrans chřipkové příznaky lymfadenitida
<b>II. stadium</b> (časná diseminovaná fáze) <i>týdny až měsíce</i>	akutní neuroborrelióza paréza n.VII a jiných kraniálních nervů Bannwarthův syndrom aseptická meningitis encephalitis dysrytmie, A-V bloky myokarditis borreliový lymfocytom
<b>III. stadium</b> (pozdní fáze) <i>měsíce až roky</i>	chronická neuroborrelióza - chronická progresivní encefalomyelitida - encefalomyelopatie - chronické asymetrické neuritidy - chronické radikulopatie chronická artritida acrodermatitis chronica atrophicans

## **Diagnostika**

Diagnostika onemocnění lymeskou borreliózou je založena na typickém klinickém obraze a pomocných vyšetřovacích laboratorních metodách. Pro diagnózu lymeské borreliózy se metody přímého průkazu borrelií v praxi příliš často nevyužívají. Kultivace borrelií je náročná a elektronová mikroskopie není běžně dostupná. Z metod přímého průkazu borrelií je nejčastěji využívána metoda PCR (polymerase chain reaction), která však není standardizována a pozitivní nález nerozliší mezi přítomností živých borrelií nebo pouze částí jejich těl. V praxi se při diagnostice uplatní především sérologické metody nepřímého průkazu borrelií. ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay) je používána jako screeningový test při podezření na

onemocnění lymeskou borreliózou. V principu se jedná o průkaz protilátek proti směsi borreliových antigenů v séru nemocného. Protilátky třídy IgM prokazované metodou ELISA se začínají tvořit po 2–4 týdnech od počátku infekce, protilátky třídy IgG pak po 6–8 týdnech infekce a mohou přetrvávat i po řadu let. Omezením ELISA metody jsou relativně časté falešně pozitivní výsledky testu, které jsou způsobeny zkříženou reaktivitou s protilátkami proti ostatním spirochetám, virovým infekcím (např. při infekční mononukleóze) či s autoprotiátkami při systémových chorobách pojiva. Falešná negativita ELISA testu bývá přítomna v časných fázích onemocnění, zvláště v případech, kdy jsou nemocní adekvátně a včas léčeni antibiotiky. Vzhledem k časté falešné pozitivitě musí být každý pozitivní výsledek ELISA vyšetření potvrzen konfirmačním testem – imunoblotem. Imunoblot (Western blot) je metoda založená na průkazu protilátek proti jednotlivým antigenním komponentám borrelií a má vyšší specifitu než metody ELISA. V časně lokalizované fázi onemocnění je senzitivita sérologických vyšetření nízká, pohybuje se mezi 20–50 %, protože specifické protilátky ještě nejsou vytvořeny. Ve stadiu časně diseminace se senzitivita pohybuje mezi 70–90 %, v pozdních stadiích choroby mají téměř všichni nemocní sérologické testy pozitivní a negativní výsledek sérologického vyšetření činí diagnózu lymeské borreliózy značně nepravděpodobnou. (20)

## **Terapie**

V léčbě lymeské borreliózy jako primárně bakteriálního onemocnění má zásadní roli antibiotická terapie. V léčbě muskuloskeletálních projevů lymeské borreliózy jsou lékem první volby perorální antibiotika, pouze v případě současného kardiálního postižení nebo infekce nervového systému jsou indikována intravenózní antibiotika. Parenterální podání antibiotik je namísto také v případě neúspěšnosti perorální terapie.

### **1. stadium**

- doxycyklin 100 mg 2× denně p. o. (21 dnů)
- amoxicilin 500 mg 3× denně p. o. (21 dnů)
- cefuroxim axetil 500 mg 2× denně p. o. (21 dnů)
- azitromycin 500 mg 1× denně p. o. (7 dnů)
- erytromycin 500 mg 4× denně p. o. (21 dnů)

### **2. a 3. stádium bez současné neuroborreliózy**

- doxycyklin 100 mg 2× denně p. o. (30 dnů)
- amoxicilin 500 mg 3× denně p. o. (30 dnů)
- cefuroxim axetil 500 mg 2× denně p. o. (30 dnů)

### **2. a 3. stádium se současnou neuroborreliózou**

- ceftriaxon 2 g 1× denně i. v. (21–30 dnů)
- cefotaxim 2 g 3× denně i. v. (21–30 dnů)
- penicilin G 5 mil. mezinárodních jednotek (IU)  
4× denně i. v. (21–30 dnů)

## **Prevence**

Prevence lymeské borreliózy spočívá především v ochraně před kontaktem s klíštětem použitím vhodného oděvu a obuvi v endemických oblastech či používáním repelentů. Včasné odstranění klíštěte má zásadní význam, protože k přenosu infekce dochází zřídka v prvních 24–48 hodinách po přisátí klíštěte. Důležité je i adekvátní odstranění přisátého klíštěte, protože nešetřená manipulace s klíštětem zvyšuje pravděpodobnost infekce. Očkovací látka, která byla vyvinuta v USA pod názvem Lymerix, byla z trhu stažena pravděpodobně pro možné vedlejší účinky. Vakcína pro Evropu zatím k dispozici není. (20)

## **Ehrlichioza**

Ehrlichioza patří rovněž k onemocněním, která se objevila jako dříve neznámá choroba. Zdá se, že toto onemocnění nebude vzácné a některá onemocnění, která připomínají lymeskou borreliózu, by mohla být i ehrlichiozou. První případ onemocnění byl popsán v USA v roce 1987.

### **Etiologie**

Ehrlichie jsou velmi malé, intracelulárně parazitující bakterie (0,5-1 $\mu$ m), gramnegativní, příbuzné s rickettsiemi, coxielami a chlamydiemi. Byla popsána řada druhů, které perzistují především na teplokrevných hostitelích (psi, jeleni, hlodavci). V lidské patologii byly doposud identifikovány pouze *Ehrlichia chaffeensis*, objevená v roce 1986, která vede k postižení monocytů. Původcem druhého typu nemoci je *Anaplasma phagocytophila*, původně označovaná jako *Ehrlichia phalocytophila*, vyvolávající lidskou granulocytární ehrlichiozu invadující granulocyty.

### **Epidemiologie**

Přenos se děje vektorem, kterým je klíště. Onemocnění je podstatně častěji popisováno v USA, kde jsou udávány 2 typické vrcholy výskytu – v pozdním jaru a časném podzimu. (17,18)

### **Klinický obraz**

Klinický obraz onemocnění je velmi nespecifický. Infekce bývá nejčastěji zcela asymptomatická. Často vyvolává necharakteristické příznaky jako subfebrilie až horečky, třesavky, myalgie, nevolnost. Mohou být příznaky gastrointestinální (nauzea, zvracení, anorexie, úbytek na váze), kožní (makulopapulózní exantém), respirační

(kašel, pneumonie), postižení CNS (meningoencefalitida) a další. Těžký a smrtelný průběh infekce je velmi vzácný. Bývá u imunokomprimovaných a starších nemocných, kde může probíhat pod obrazem závažného postižení některého ze systémů nebo jako septická forma.

### **Diagnostika**

Diagnostika je laboratorní. Lze provést serologické vyšetření, PCR test i kultivaci. Na ehrlichiozu je nutno myslet v případě pozitivní epidemiologické anamnézy, popsaných klinických příznaků společně s anémií, leukopenií, trombocytopenií a zvýšenými hodnotami jaterních transamináz.

### **Terapie**

Léčba onemocnění spočívá v podávání tetracyklinových antibiotik v běžných dávkách. V našich podmínkách se aplikuje doxycyklin. U chronického průběhu se podává chloramfenikol.



## **Tularémie**

Tularémie patří také mezi zoonózy. Na rozdíl od ostatních onemocnění však klíště hraje při přenosu pouze okrajovou roli.

Původcem onemocnění je gramnegativní bakterie *Francisella tularensis*. Zdrojem většinou zající nebo volně žijící divocí králíci. Člověk se nakazí při zpracování jejich kůže nebo masa. Cesta nákazy může být drobným poraněním, perorálně kontaminovanou vodou nebo potravou nebo inhalační cestou. Přenos klíštětem je pouze ojedinělý.

Klinické formy jsou závislé od cesty nákazy. Může to být forma glandulární, okuloglandulární, ulceroglandulární, abdominální a torakální. Při nákaze prostřednictvím klíštěte jde vždy o formu glandulární.

Diagnostika je serologická nebo pomocí PCR. Protilátky se však objevují až po delším období několika týdnů až měsíců.

Terapie je antibiotická (doxycyklin, chinolony, gentamycin, streptomycin). Kolikvované uzliny je nutné odstranit chirurgicky. (2, 3)

## **Babesióza**

Babesióza je parazitární nákaza též přenášená klíšťaty. Způsobuje jí prvok rodu *Babesia* většinou patřící k druhu *Babesia divergens* nebo *Babesia bovis*. Onemocnění je vzácné, vyskytuje se na území USA i Evropy, většinou probíhá subklinicky, v manifestních případech je inkubační doba 1-6 týdnů. Babesie napadá především imunokomprimované pacienty, často po splenektomii. U nich může vyvolat i těžké systémové postižení se smrtelným zakončením.

Klinické příznaky jsou necharakteristické. Projevuje se únavou, nechutenstvím, bolestmi kloubů a svalů, může být kašel, nevolnost až zvracení, dušnost. Pravidlem je horečka s třesavkou, zvětšení jater, žloutenka.

Diagnóza se provádí vyšetřením krevního nátěru, kde jsou paraziti nalézáni uvnitř erytrocytů. Dále se vyšetřují protilátky pomocí imunofluorescence nebo se provádí pokus na zvířeti či PCR.

Terapie je kombinací chininu a klindamycinu, při vysoké parazitémii byla zkoušena výměnná krevní transfúze. (2, 3)

## **Ostatní onemocnění**

Mezi další choroby přenášené klíšťaty patří *rickettsiózy* jako například horečka Q horečka Skalistých hor, africká klíšťová horečka aj. Tato onemocnění by se však v České republice mohla vyskytnout pouze formou importovaného onemocnění.

## **Možná ochrana před napadením klíšťaty**

Zásadou je zabránit napadení klíšťaty při pobytu v přírodě a jejich včasné a správné odstranění, pokud k napadení došlo.

Období rizika je určeno sezóností aktivity klíšťat, která podle místních podmínek začíná v 2. polovině března a končí v 1. polovině listopadu. Vrchol aktivity je obvykle od května do července. Aktivita je ovlivňována průběhem povětrnostních změn. Český hydrometeorologický ústav v Komořanech proto připravuje v letní sezóně pro víkendové dni třístupňovou varovnou předpověď.

### **Jak se předem připravit a chovat během návštěvy míst s předpokládaným výskytem klíšťat *Ixodes ricinus***

- Zvolit oblek (zejména kalhoty) z hladké, světlé látky; nevhodné je tmavé oblečení z látky s vlasem.
- Použít repelentní přípravek, který je vhodné aplikovat na oblečení, zejména na spodní část nohou, od kolen níže. Pokud je u přípravku uvedeno dávkování a doba účinku na komáry, je třeba počítat s tím, že pro klíšťata bude účinnost přibližně poloviční.
- V terénu ohroženém výskytem klíšťat nesedat (nelehat) na zem, ani při použití pokrývky jako podložky.
- Pohybovat se po cestách a nevstupovat volně do trávy, bylinné vegetace a křoví.
- Při chůzi občas prohlédnout spodní část nohou (nohavice, punčochy) a sejmout eventuálně zachycená klíšťata (proto je výhodná světlá barva oblečení).
- Na klíšťaty ohrožená místa nebrat s sebou psy, v případě nutnosti jen na vodítku.

Večer prohlédnout pečlivě celé tělo, zda nedošlo k přichycení klíštěte. Místa nejčastějšího přisátí klíšťat: podkolenní jamka, třísla, podpaží, za ušima, u dětí na hlavě (mezi vlasy). Klíšťata se však mohou přichytit kdekoliv, včetně intimních míst.

Prohlídka proto musí být pečlivá; doporučuje se použití zrcátka na místech přímo nedosažitelných zrakem.

Obdobnou prohlídku je třeba provést i následující ráno, protože klíště se může pohybovat delší dobu (několik hodin) po těle napadeného, než se přichytí.

Je třeba si uvědomit, že člověka mohou nakazit i nedospělá klíšťata (přičemž nenasátá larva je v průměru jen 0,8 mm a nymfa 1,2 mm velká).

Je nezbytně nutné okamžitě přichycené klíště odstranit, protože s postupující dobou sání se zvyšuje sekrece slin. Dochází k replikaci viru obsaženého ve slinných žlázách a s postupem času se stále zvyšuje dávka injikovaného patogenu.

### **Odtranění přichyceného klíštěte**

- Místo přisátí desinfikovat jodovým či jiným desinfekčním prostředkem.
- Klíštětem lehce pohybovat (viklat) se strany na stranu. To se po 2-3 minutách uvolní. V případě potřeby lze klíště opatrně podebrat a vyjmout měkkou pinzetou.
- S každým klíštětem je třeba zacházet jako s potenciálně infekčním materiálem, a proto je nutno, aby při jeho likvidaci nedošlo k potřísnění rukou, případně předmětů v okolí.
- Klíště zásadně nemačkat, ani se nesnažit jinak ho mechanicky rozdrtit.
- Klíště zabalit do kousku papíru (nejlépe novinového) a na nehořlavém podkladu zapálit. Tento jednoduchý a účinný způsob je kdykoliv proveditelný.
- Zásadu o potenciální infekčnosti klíšťat je třeba respektovat i při odstraňování klíšťat z domácích zvířat (psů, koček); při této práci je žádoucí používat gumové rukavice. (4)

## Předpověď aktivity klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) na území České republiky

Předpověď je vydávána pro víkendové dny (pátek – neděle) ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem a za podpory Ministerstva zdravotnictví ČR. Čím vyšší je stupeň aktivity, tím vyšší je riziko napadení člověka (nebo zvířete) klíštětem, a je-li infikováno, i pravděpodobnost nakažení klíšťovou encefalitidou nebo lymeskou boreliózou. Toto riziko je vyjádřeno v pěti stupních doplněných doporučeními, jak se v předpovídané situaci chovat při návštěvě míst s předpokládaným výskytem klíšťat.

Předpověď je aktualizována každý čtvrtek do 14.00 h v období od března do listopadu. Konkrétní termíny zahájení a ukončení vydávání předpovědi jsou závislé na aktuálním průběhu počasí. Ve zbývajících částech roku nelze možnost napadení klíštětem vyloučit, ale riziko je minimální, v období se sněhovou pokrývkou nebo celodenním mrazem nulové. Termín "aktivita klíštěte" lze zjednodušeně popsat jako podíl klíšťat, která jsou připravena k napadení hostitele, na celkové populaci klíštěte v dané lokalitě. To znamená, že čím větší je počet takto "aktivních" klíšťat, tím vyšší je i prezentovaný stupeň rizika.

Den	pátek	sobota	neděle
Datum	12. 6. 2009	13. 6. 2009	14. 6. 2009
Stupeň aktivity	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

### Stupně aktivity

#### Stupeň 1 = malé riziko

- Doporučení: Pro návštěvu litnatých a smíšených porostů a křovin s bylinnou vegetací zvolit oblečení z hladké světlé látky a občas prohlédnout, zejména kalhoty, a případně odstranit přichycená klíšťata (totéž i v dalších stupních rizika). Večer a ráno prohlídka těla, případně odstranění klíšťat.

**Stupeň 2 = mírné riziko**

- Doporučení: Použití repelentu, nesedat a nelehat v porostech. Večer a ráno prohlídka těla, případně odstranění klíšťat.

**Stupeň 3 = středně velké riziko**

- Doporučení: Použití repelentu, nesedat a nelehat v porostech, nevstupovat do křovin. Večer a ráno prohlídka těla, případně odstranění klíšťat.

**Stupeň 4 = velké riziko**

- Doporučení: Použití repelentu, nesedat a nelehat v porostech, nevstupovat do křovin a bylinné vegetace, zejména na okraji lesa, na okraji vodních toků a listnatého mlází. Večer a ráno prohlídka těla, případně odstranění klíšťat.

**Stupeň 5 = nejvyšší riziko**

- Doporučení: Použití repelentu. Nevstupovat volně do listnatých a smíšených lesů, pohyb pouze po zpevněných cestách. Večer a ráno prohlídka těla, případně odstranění klíšťat.

Typickým biotopem klíštěte jsou listnaté a smíšené lesy a porosty křovin s bylinným patrem, zejména jejich okraje, dále porosty na okrajích vodních toků. Často se klíšťata vyskytují i v parcích, zahradách a na neudržovaných pastvinách. Výrazně méně jich je v jehličnatých lesích, hlavně jsou-li bez podrostu, a v kamenitém prostředí s minimem porostu. V zemědělských kulturách se nevyskytují. Vzhledem ke specifickým nárokům na vlhkost prostředí nejsou klíšťata na otevřených, osluněných suchých místech a také na rašeliništích a v trvale podmáčeném terénu. S nadmořskou výškou sice velikost populace klíštěte klesá, nicméně na našem území byl jeho výskyt v posledních desetiletích zaznamenán i v horských polohách až na horní hranici lesa.

## Závěr

### Výskyt nemocí přenášených klíšťaty v ČR 1998 až 2008

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Lymeská borelióza	2722	3847	3547	3658	3677	3243	3647	4370	3558	4350
Klíšťová encefalitida	490	719	633	647	606	507	643	1029	546	633
Celkem	3212	4566	4180	4305	4283	3750	4290	5399	4104	4983

*Zdroj: SZÚ*

Cílem této práce bylo podat stručný přehled nejčastějších onemocnění přenášených klíštětem v České republice. Jedná se hlavně o klíšťovou encefalitidu a lymeskou borreliózu. Výskyt těchto nemocí stále přibývá. Tento nárůst souvisí mimo jiné se změnou životního stylu. Lidé tráví více času v přírodě a riziko nákazy se tak stále zvyšuje. To ale není jediný faktor. Klíšťata se objevují už i na jaře a na podzim. Jejich výskyt se posouvá do míst, kde dříve vůbec nebyla. Tento posun je způsoben změnami klimatu, mírnější zimy vedou často k přemnožení hrabošů a ostatních hlodavců, kteří jsou hlavním hostitelem klíšťat. Zatímco v osmdesátých letech byla za horní hranici výskytu považována nadmořská výška 800 m n.m., dnes se klíšťata běžně vyskytují ve výškách nad 1000 m n.m. Klíšťata infikovaná virem klíšťové encefalitidy našli odborníci ve výšce 1140 metrů, lymeskou borreliózou dokonce ve výšce 1270 metrů. Jediná spolehlivá forma prevence proti klíšťové encefalitidě je očkování. V současné době je u nás proočkováno pouze asi 17% populace, což je podle odborníků dalším z důvodů vzestupu výskytu onemocnění. Vakcína je běžně dostupná, nechat se očkovat je možné v průběhu celého roku. Je tedy jenom na každém z nás, jak se svým zdravím naloží.

## **Seznam použité literatury**

1. Bartůněk P., a kol.: Lymeská borelióza, 3rd Ed., Praha: Grada Publishing, 2006
2. Bednář M., a kol.: Lékařská mikrobiologie. Praha, Marvil, 1996
3. Beneš J.: Infekční nemoci 1. a 2. díl, 3.LFUK, 1995
4. <http://www.biolog.cz/cz/taxon/id76144>
5. Danielová V.: Co víme o klíšťové encefalitidě a jak se proti ní bránit. Lékařské listy 40/05: 8-10
6. Danielová V., Kliegrová S., Daniel M., Kříž B.: Změny vertikální distribuce viru klíšťové encefalidity a incidence jím působeného onemocnění ovlivněné oteplováním klimatu v České republice. XII. česko-slovenský kongres o infekčních nemocech, Ústí nad Labem , 2008
7. Förstl M., a kol.: Praktický atlas lékařské parazitologie, NUCLEUS HK, 2003
8. Grubhoffer L., Tuf IH.: Přenos lymeské boreliózy. Vesmír 2004; 83(8): 426
9. Havlík J., a kol: Infektologie. Praha: Avicenum, 1990
10. Hubálek Z., Rudolf I., Šikutová S.: Mohou komáři přenášet lymeskou borreliózu? Vesmír 2005; 84(3): 134
11. Hulínská D.: Onemocnění přenášená klíšťaty v České republice.  
<http://www.szu.cz/tema/prevence/onemocneni-prenasena-klitaty-v-ceske-republice>
12. Chalupa P.: Zoonózy.  
<http://www1.lf1.cuni.cz/%7Ehrozs/zoopch1.htm>
13. Kříž B., Beneš Č.: Extrémní vzestup incidence klíšťové encefalidity v České republice v roce 2006. Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2007; 16(6): 269-274
14. Kříž B., Beneš Č.: Lymeská borrelióza.  
<http://www.szu.cz./cem/klitata/lym-borel.htm>
15. Materna J., Daniel M., Metelka L., Procházka M., Kliegrová S.: Možnosti úspěšného vývoje klíštěte obecného (*Ixodes ricinus*) v různých nadmořských výškách (650-1550 m) v podmínkách terénního experimentu: Jakým způsobem klima ovlivňuje jeho současné pronikání do vyšších horských poloh. VIII. české a slovenské parazitologické dny, Sezimovo Ústí, 2008
16. Pašková B., Hájek T.: Lymeská borrelióza a duševní poruchy.  
<http://www.tigis.cz/PSYCHIAT/PSYCH101/06paskov.htm>



17. Pícha D.: Infekce přenášené klíšťaty. Postgraduální medicína, 2006; 8(3): 310-314
18. Roháčová H.: Onemocnění přenášená klíšťaty. Interní Med. 2006; 6: 280-283
19. Roháčová H.: Klíšťová encefalitida a Lymeská borrelióza. Lékařské listy 15-18.8.2006
20. Roháčová H.: Onemocnění přenášená klíšťaty. Lékařské listy 8 – 27.4.2009, 12-14
21. Žurek M.: Lymeská borrelióza a muskuloskeletální systém. Interní Med. 2007; 9(9): 398-400

## Obrazová příloha

### klíště obecné

### *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758)

říše [Animalia](#) - živočichové » kmen [Arthropoda](#) - členovci » třída [Arachnida](#) - pavoukovci » řád [Ixodida](#) - klíšťata » čeleď [Ixodidae](#) - klíšťatovití » rod [Ixodes](#) - klíště



Autor: [Vladimír Motyčka](#)



Autor: [Ondřej Zicha](#)



Autor: [Vladimír Motyčka](#)



Autor: [Pavel Krásenský](#)



Autor: [Pavel Krásenský](#)



Autor: Mgr. Vladimír Bádr



Autor: Mgr. Vladimír Bádr



Autor: MUDr. [Miroslav Förstl](#)