UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Ústav veřejného zdravotnictví

Bc. Nikol Čípová

Epidemiologická situace ve výskytu klíšťové encefalitidy v České republice

Diplomová práce

Vedoucí práce: prof. MUDr. Dagmar Horáková, Ph.D.

Olomouc 2022

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně, s využitím pouze citovaných zdrojů v souladu se zákonem č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Olomouci dne 15.června 2022 _____

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí diplomové práce prof. MUDr. Dagmar Horákové, Ph.D. za vstřícnost, ochotu, odborné vedení a cenné rady při tvorbě diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD **6**

1 CÍL PRÁCE A POPIS REŠERŠNÍ STRATEGIE **8**

1.1 Rešeršní strategie *8*

2 HISTORIE **10**

3 ETIOLOGICKÉ AGENS **11**

3.1 Flaviviridae *11*

3.2 Flavivirus *11*

3.3 Virus klíšťové encefalitidy *12*

4 EPIDEMIOLOGIE KLÍŠŤOVÉ ENCEFALITIDY **14**

4.1 Podmínky šíření klíšťové encefalitidy *14*

4.2 Ixodes ricinus *15*

4.2.1 Životní cyklus klíštěte 16

4.2.2 Aktivita klíšťat 18

4.3 Geografické rozšíření klíšťové encefalitidy *19*

4.4 Výskyt klíšťové encefalitidy v Evropě *20*

4.5 Výskyt klíšťové encefalitidy v ČR *22*

5 PATOGENEZE **23**

6 KLINICKÝ OBRAZ **24**

6.1 Meningitida *25*

6.2 Encefalitida *25*

6.3 Meningoencefalitida *25*

6.4 Meningoencefalomyelitida *26*

6.5 Encefaloradikulitida *26*

6.6 Dlouhodobé následky *26*

7 RIZIKOVÉ SKUPINY **28**

8 DIAGNOSTIKA **29**

8.1 Polymerázová řetězová reakce s reverzibilní transkripcí RT-PCR *29*

8.2 Enzymatická imunoanalýza ELISA *30*

8.3 Virus neutralizační test (VNT) *31*

8.4 Izolace viru *31*

8.5 Interpretace laboratorních výsledků *31*

8.6 Odběr a uchovávaní vzorků *32*

8.7 Diferenciální diagnóza *32*

9 LÉČBA 33

10 PREVENCE 34

10.1 Oděv 34

10.2 Odstranění klíštěte 35

10.3 Repelenty 35

10.4 Očkování 36

10.4.1 FSME-IMMUN 0,5 ml 37

10.4.2 Encepur 38

11 INFORMAČNÍ SYSTÉM INFEKČNÍCH NEMOCÍ 39

12 ANALYTICKÁ ČÁST 40

12.1 Cíle a metodika analytické části 40

12.2 Výsledky 41

DISKUZE 92

ZÁVĚR 95

ANOTACE 97

SOUPIS BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ 98

SEZNAM ZKRATEK 109

SEZNAM TABULEK 110

SEZNAM GRAFŮ 111

SEZNAM OBRÁZKŮ 114

ÚVOD

Klíšťová encefalitida je infekční virové onemocnění, jehož původcem je virus klíšťové encefalitidy taxonomicky řazen do rodu Flavivirus čeledi *Flaviviridae*. Je nákazou s přírodní ohniskovostí. Přenos viru se uskutečňuje při sání infikovaného klíštěte. V Evropě se jedná zejména o klíště obecné, latinsky *Ixodes ricinus.* V České republice je několik ohnisek, kde jsou vhodné podmínky pro život klíštěte a zároveň rezervoárových zvířat. V posledních letech došlo k posunu klíšťat do vyšších nadmořských výšek (Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013; Růžek, 2015).

Vnímavost onemocnění je všeobecná, to znamená, že může postihnout muže i ženy v různých věkových skupinách. Inkubační doba od přisátí infikovaného klíštěte až k výskytu prvotních symptomů onemocnění je obvykle sedm až čtrnáct dní. Klinický obraz klíšťové encefalitidy bývá často dvoufázový. V první fázi dochází k nespecifickým příznakům připomínající chřipku. Tyto symptomy trvají v rozmezí od dvou do šesti dnů. Poté dochází buď k vymizení příznaků, nebo v opačném případě nástupu druhé fáze, která se vyznačuje meningeálním drážděním (Kollárová at al., 2017; Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013; Růžek, 2015). Vyšší pravděpodobnost nákazy mají osoby vykonávající volnočasové a profesní aktivity v přírodě v oblastech s endemickým výskytem (ECDC, 2022). Průběh onemocnění se zhoršuje s narůstajícím věkem a vážnější průběh je zaznamenán také u pacientů s chronickým onemocněním. U pacientů s těžkým průběhem nemoci dochází k dlouhodobým následkům, které ovlivňují kvalitu jejich života. Další faktor ovlivňující průběh nemoci je subtyp viru klíšťové encefalitidy (Kollárová at al., 2017; Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013; Růžek, 2015; Bogovič, 2017).

Vzhledem k rozmanitým klinickým příznakům onemocnění, je pro diagnostiku zásadní laboratorní vyšetření. Nejpoužívanější metodou, která je založena na detekci specifických protilátek v séru je enzymatická imunoanalýza (ELISA) (Růžek, 2015; Bogovič, Strle, 2017). Neexistuje žádá specifická léčba klíšťové encefalitidy. Léčba je podpůrná, symptomatická a odvíjí se od zdravotního stavu pacienta. Nejúčinnější prevencí klíšťové encefalitidy je očkování. Na trhu jsou dvě vakcíny, a to Encepur

a FSME-IMMUN pro děti a dospělé. Mezi další možnosti prevence řadíme repelenty, vhodný oděv (Růžek, 2015). Důležitou části prevence je také zdravotní výchova obyvatelstva v oblasti ochrany před napadením klíšťaty, popřípadě vhodného odstranění klíštěte a sledování místa přisátí (Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013). Mezi represivní epidemiologická opatření řadíme hlášení onemocnění klíšťovou encefalitidou. Od roku 1971 jsou laboratorně potvrzené případy klíšťové encefalitidy hlášené do Informačního systému infekčních nemocí (ISIN), který analyzuje výskyt infekčních onemocnění u nás (Růžek, 2015; Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013).

Práce je rozdělená na teoretickou a analytickou část. Teoretická část se zabývá popisem onemocnění klíšťovou encefalitidou, původcem a vektorem klíšťové encefalitidy. Popisuje možné klinické projevy, dostupné diagnostické metody a možnosti léčby. Poslední část je věnovaná jak obecné, tak specifické prevenci onemocnění.

Česká republika patří mezi státy s nejvyšším počtem hlášených případů klíšťové encefalitidy. Epidemiologická situace se v jednotlivých krajích výrazně liší. Analytická část se zabývá dlouhodobým vývojem klíšťové encefalitidy celkově na území České republiky, v jednotlivých krajích a měsících.

Cílem této diplomové práce je zjistit, jaká je epidemiologická situace ve výskytu klíšťové encefalitidy na našem území.

1 CÍL PRÁCE A POPIS REŠERŠNÍ STRATEGIE

Hlavním cílem diplomové práce je zjistit, jaká je epidemiologická situace ve výskytu klíšťové encefalitidy v České republice.
Výzkumné otázky byly stanoveny následující:
1) Jaký je dlouhodobý trend ve výskytu klíšťové encefalitidy v České republice?
2) Jaký je výskyt klíšťové encefalitidy v krajích České republiky?
3) Jaký je výskyt klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících?

1.1 Rešeršní strategie

Pro vyhledávání relevantních zdrojů v jednotlivých databázích byla použita kritéria uvedena níže.

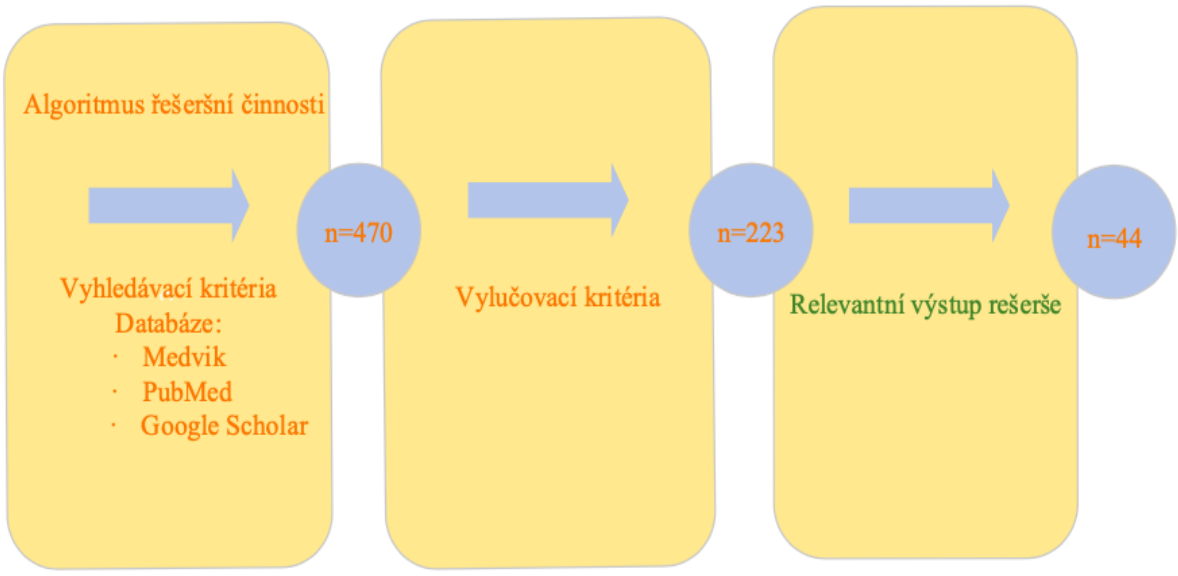
Vyhledávací kritéria

- **Klíčová slova v českém jazyce**: „klíšťová encefalitida“, „virus klíšťové encefalitidy“, „klíště obecné“, „Ixodes ricinus“
- **Klíčová slova v anglickém jazyce**: „tick-borne encephalitis“, „tick-virus“, „tick“, „Ixodes ricinus“
- **Jazyk:** český, anglický, slovenský
- **Období:** 1.1.2000 - 1.1.2022
- **Databáze**: PubMed, Medvik, Google Scholar

Vylučovací kritéria

- Dokumenty nevyhovující vyhledávacím kritériím
- Duplicitní dokumenty
- Kvalifikační práce
- Dokumenty nesouvisející s problematikou

Pro vyhledávání v databázích PubMed, Medvik a Google Scholar byla použita klíčová slova v kombinaci s Booleovskými operátory. Výsledky byly seřazeny dle relevance na základě klíčových slov. Po použití vylučovacích kritérií bylo nalezeno celkem 223 dokumentů. Pro diplomovou práci bylo použito 44 relevantních článků.



Obrázek 1 Rešeršní strategie

2 HISTORIE

První zmínka o klíšťové encefalitidě pochází ze skandinávských církevních záznamů z 18. století. Onemocnění bylo poprvé popsáno v roce 1931 rakouským lékařem H. Schneiderem, který jej pojmenoval jako „Epidemische akute Meningitis serosa“

(Donoso-Mantke, Karan, Růžek, 2011; Růžek, 2015).

Virus klíšťové encefalitidy byl objeven v roce 1937 ruskými vědci. V tomto období byla vypravena série expedic na ruský Dálný východ za účelem průzkumu nového onemocnění. Neurologové se domnívali, že se jedná o japonskou encefalitidu nebo poliomyelitidu (Zlobin, Pogodina, Kahl, 2017; Růžek, 2015).

V České republice byly první případy onemocnění klíšťovou encefalitidou zaznamenány v roce 1948. Tehdy neznámá neuroinfekce se objevila na Berounsku, Strakonicku, Novobydžovsku a Vyškovsku. Největší ohnisko nákazy bylo na Vyškovsku a průběh onemocnění zde byl závažnější než v ostatních městech (Růžek, 2015).

První izolace viru klíšťové encefalitidy ve střední Evropě byla provedena lékařem Františkem Galliem. Izolován byl z krve a mozkomíšního moku pacientů trpících meningoencefalitidou či aseptickou meningitidou. Přenos pomocí klíšťat byl potvrzen doktorem Josefem Rampasem a Františkem Galliou izolací viru z klíštěte Ixodes ricinus z Berounských lesů. Virus byl poté pojmenován jako „virus československé klíšťové encefalitidy“. Posléze byl virus postupně izolován i v Maďarsku, Polsku, Bulharsku, tehdejší Jugoslávii, Rakousku, Rumunsku, východním Německu, Finsku, Švédsku, Číně a Japonsku (Růžek, 2015; Bogovič, Strle, 2017).

3 ETIOLOGICKÉ AGENS

Původcem onemocnění je virus klíšťové encefalitidy. Taxonomicky řazen do rodu Flavivirus, čeledi *Flaviviridae* (Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013; Yoshi, 2019).

3.1 Flaviviridae

Název *Flaviviridae* pochází z latinského slova „flavus“ neboli žlutý. Čeleď je pojmenovaná podle jednoho ze zástupců, viru žluté zimnice (Chambers, Hahn, Galler, Rice, 1990; Růžek, 2015).

Čeleď *Flaviviridae* tvoří velká skupina jednovláknových RNA virů. Do čeledi řadíme celkem čtyři rody: pegivirus, pestivirus, hepacivirus a flavivirus (Neufeldt, Cortese, Acosta, Bartenschlager, 2018; Simmonds, Becher, Bukh et al., 2017).

Viriony jsou obalené, kulovitého tvaru s lipidovou obálkou. Průměrná velikost je 40-60 nanometrů (nm). Mají jeden malý, základní, kapsidový protein a dva (rod flavivirus, hepacivirus, pegivirus), nebo tři (rod pestivirus) obalové glykoproteiny. Genomem čeledi je nesegmentovaná molekula RNA s pozitivní polaritou o velikosti 9-13 kb (kilobází) (Simmonds, Becher, Bukh et al., 2017).

3.2 Flavivirus

Rod Flavivirus je tvořen více než padesáti druhy virů. Ačkoliv je člověk primárně slepým hostitelem pro udržení flavivrů v jejich přirozeném cyklu, jsou zodpovědné za celé spektrum zvířecích a lidských chorob. Flaviviry mohou mít za následek mírné infekce s lehkým průběhem, až fatální encefalitidu či hemoragickou horečku. Většina známých flavivirů je přenášena členovci zejména klíšťaty a komáry (CDC, 2021). Mezi celosvětově významné lidské patogeny tohoto rodu zde řadíme například virus žluté zimnice, virus dengue, virus japonské encefalitidy, virus západonilské horečky,

virus Zika a virus klíšťové encefalitidy (Simmonds et al., 2017; Laureti et al., 2018; Růžek, 2011).

3.3 Virus klíšťové encefalitidy

Virus klíšťové encefalitidy (TBEV) byl poprvé izolován v roce 1937 (CDC, 2014). Důležitou charakteristikou TBEV je schopnost relativně odolávat kyselému pH nad 1,42. Virus je stabilní v nízkých teplotách prostředí, dokonce více než do -70 °C. Naopak je nestálý při vyšších teplotách. K celkové inaktivaci viru dochází během 30 minut při teplotě 56 °C. Inaktivován může být také pasterizací (Bogovič, Strle, 2017). Je členěn na tři subtypy, které odpovídají třem genotypům (Růžek, 2015; Pulkkinen, et al., 2018; Růžek, 2011).:

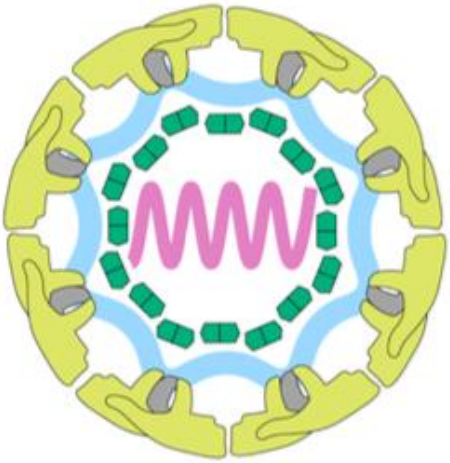
a) evropský (dříve virus středoevropské klíšťové encefalitidy),
b) dálnovýchodní (dříve virus ruské jaro-letní encefalitidy),
c) sibiřský (dříve virus západosibiřské encefalitidy).

Jednotlivé subtypy mají odlišný klinický průběh. Subtyp evropský se nachází na našem území a v dalších evropských zemích. Tvoří jej kmeny pocházející z České republiky, Francie, Rakouska, Německa, Švýcarska, evropské části Ruska, ale také některé kmeny ze Sibiře, Dálného východu či Korey. Vyznačuje se převážně mírným průběhem nemoci s nízkou úmrtností. Vektorem je *Ixodes ricinus* (Růžek, 2015; Bonnet et al., 2018).

Subtyp dálnovýchodní zahrnuje kmeny z Ruska, Číny, Japonska, Ukrajiny, Litvy a dalších zemí. Průběh onemocnění je velmi závažný (Růžek, 2015).

Posledním subtypem je subtyp sibiřský, který se podobá spíše dálnovýchodnímu než evropskému subtypu. Řadíme zde kmeny, které byly izolovány v centrální Sibiři. Nákaza se vyznačuje mírnějším průběhem a má tendenci přecházet do chronické infekce. U těchto dvou subtypů je, na rozdíl od evropského, přenašečem *Ixodes persulcatu*s (Růžek, 2015; Bonnet et al., 2018).

Tato diplomová práce popisuje onemocnění zejména subtypem evropským.



Obrázek 2 Virion TBEV (Pulkkinen, et al., 2018).

4 EPIDEMIOLOGIE KLÍŠŤOVÉ ENCEFALITIDY

4.1 Podmínky šíření klíšťové encefalitidy

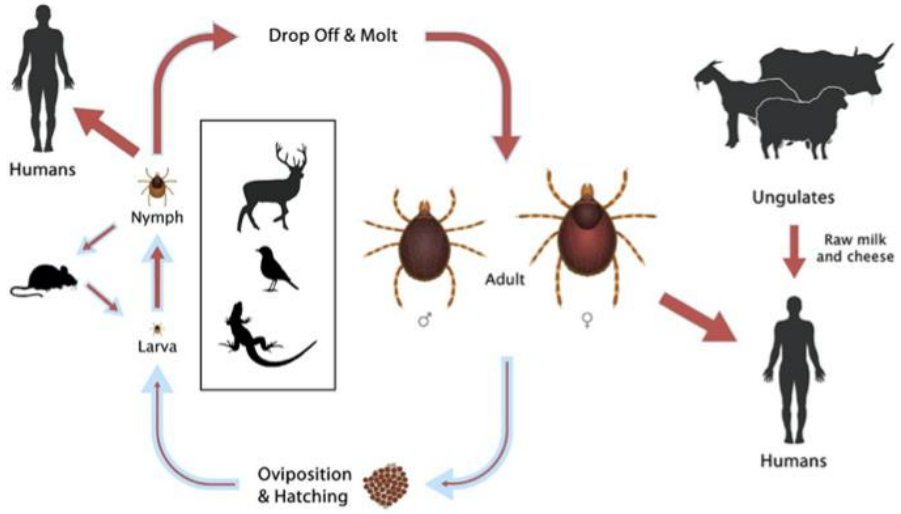
K šíření klíšťové encefalitidy dochází tehdy, jsou-li splněny tři podmínky. Základní podmínkou je přítomnost původce onemocnění a jeho zdroje. Původcem onemocnění je virus klíšťové encefalitidy. Zdrojem jsou volně žijící zvířata, psi, ptáci, hlodavci, popřípadě dobytek, který se pase v přírodě. Další podmínkou je uskutečnění přenosu původce nákazy. Vektorem a současně i dalším rezervoárem je klíště. Ve střední, západní a východní Evropě jde o druh *Ixodes ricinus*. V oblasti Litvy, pobaltských oblastí, Číny a Japonska je vektorem *Ixodes pesculatus* (Riccardi et al., 2019).

Virus klíšťové encefalitidy může být přenášen i dalšími druhy jako je *Ixodes hexagonus, Ixodes trianguliceps* a v experimentálních podmínkách byl zjištěn i přenos pomocí *Ixodes arboricola* (Růžek, 2015).

Přenos se uskutečňuje přisátím infikovaného klíštěte. Vzácný je přenos alimentární cestou z tepelně neupraveného mléka a nákazy aerosolem u pracovníků v laboratoři (Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013; Hamplová, 2015; Růžek, 2015; Estrada-Peña et al., 2014).

Poslední podmínkou pro šíření je přítomnost vnímavého hostitele.

Cirkulace viru v přírodě probíhá mezi virem a vektorem, virem a hostitelem a vektorem a hostitelem. Virus je schopen přetrvávat v daném prostředí velmi dlouhou dobu (Růžek, 2015; Estrada-Peña et al., 2014). Místo styku těchto elementů je místo vpichu klíštěte, odkud se pak virus dostává do hostitele (Růžek, 2015).



Obrázek 3 Cyklus přenosu klíšťové encefalitidy (Estrada-Peña et al., 2014)

4.2 Ixodes ricinus

Ixodes ricinus (česky klíště obecné) se podílí na přenosu celé řady patogenů. V Evropě se především jedná o *Borrelia burgdorferi sensu lato* způsobující lymeskou boreliózu a virus klíšťové encefalitidy způsobující klíšťovou encefalitidu. Mezi další přenášené potencionální patogeny řadíme například tyto: *Anaplasma phagocytophilum, Babesia divergens, Babesia microti, Babesia venatorum, Borrelia miyamotoi, Neoehrlichia mikurensis, Rickettsia helvetica* a *Rickettsia monacensis* (Azagi et al., 2020; Bueno-Marí et al., 2015).

Jedná se o relativně malá klíšťata, přičemž samičky bývají větší než samečci. Samičky jsou dlouhé přibližně 3 až 3,6 mm, dokud nesají krev, pak mohou dosahovat délky až 1 cm. Samečci mají délku 2,4 až 2,6 mm a jejich zbarvení je tmavší kávově hnědé barvy. Larvy mají tři páry končetin, zatímco nymfy a dospělí jedinci mají páry čtyři. Mají sklerotizovanou hřbetní ploténku, nazývanou scutum, která slouží jako ochrana před vysycháním či poškozením. U samečků pokrývá celé tělo a u samiček jen část těla (ECDC, 2014; Volf, Horák et al., 2007).

Klíště obecné má charakteristicky dlouhou ústní část. Pro usnadnění uchycení na kůži hostitele slouží hypostom (chobotek), na kterém jsou koncentrické řady zahnutých zoubků. Za pomocí těchto zoubků se klíště může během sání udržet. Na dorzální části

hlavy mají samičky trojúhelnikové útvary. *Ixodes ricinus* nemá oči, avšak je vybaven Hallerovým orgánem, což je jamka se smyslovými brvami sloužící k detekci změn v prostředí jako je teplota, gradient oxidu uhličitého, vlhkost, stíny a vibrace (ECDC, 2014; Zlobin et al., 2017; Saari et al., 2019; Volf, Horák et al., 2007).

Ixodes ricinus bývá zaměňován s jinými druhy klíšťat, jako jsou *Ixodes hexagonus* a *Ixodes persulcatus* (ECDC, 2014).

Obrázek 4 Ixodes ricinus (ECDC, 2014)

4.2.1 Životní cyklus klíštěte

Klíště obecné má čtyři životní stádia (CDC, 2020a; Sprong et al., 2018):

- vajíčko,
- larva,
- nymfa,
- dospělý jedinec.

Po vylíhnutí z vajíčka se objeví šestinohá larva, která je velmi podobná dospělému klíštěti, avšak bez nohou. Jejím prvním hostitelem je většinou malý savec či ještěrka (Wilson, 2007). Klíště po vylíhnutí z vajíčka potřebuje v každém svém vývojovém

stádiu pro přežití krev (ECDC, 2014). Po nakrmení klesá larva na zem, kde potravu tráví a začíná růst. Po jednom až třech týdnech se z larvy stane nymfa. Nymfa je vzhledově stejná jako dospělé klíště, má jen menší velikost. Pro přechod do dalšího stádia opět potřebuje potravu neboli krev (Wilson, 2007).

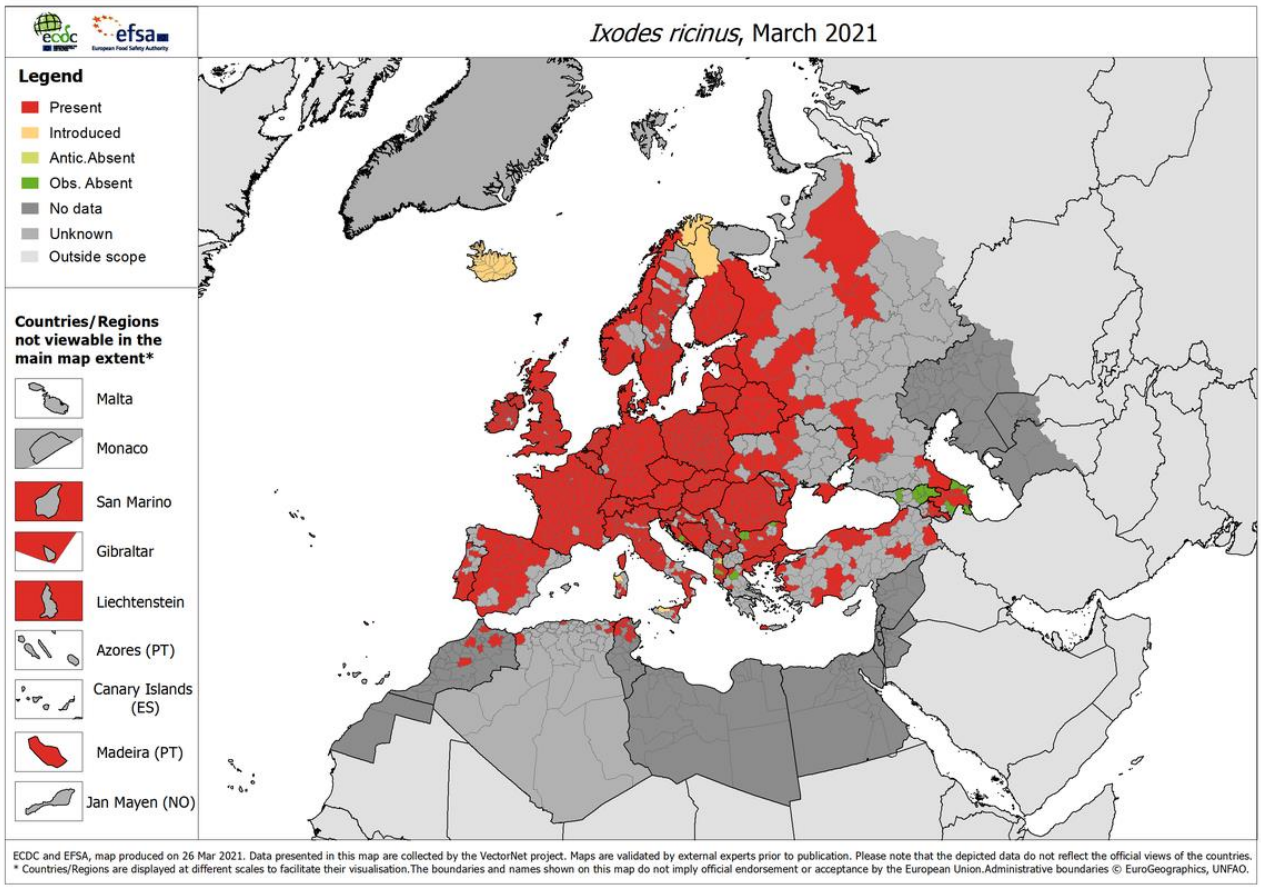
Hlavním úkolem klíštěte ve fázi dospělého jedince je reprodukce (Wilson, 2007). Celý životní cyklus bývá většinou dokončen do tří let, avšak může být i kratší, pokud jsou optimální klimatické podmínky a přítomní vhodní hostitelé (ECDC, 2014; Sprong et al., 2018). Klíšťata jsou citlivá na klimatické podmínky a jejich výskyt je omezen na oblasti mírných až vysokých srážek s dobrou vegetací (ECDC, 2014). Ideální podmínky pro jejich život tvoří prostředí s vlhkostí vyšší než 85 % a teplotou mezi 14-23 °C. Aktivita klíšťat začíná při teplotě půdy 5-7 °C (Sudhindra, 2018; Kleinerová, 2013).

Obrázek 5 Vývojová stádia *Ixodes ricinus*: larva, nymfa, dospělá samička, dospělý sameček (Stanek et al., 2012)

Klíště při vyhledávání hostitele vystoupá na vrchol vegetace. Během číhání na hostitele ztrácí vlhkost, takže se po určité době vrací zpět do nižší části rostliny za účelem rehydratace. Proto je hledání vhodného hostitele přímo ovlivněno teplotou a vlhkostí (ECDC, 2014; Sprong et al., 2018). Preferují spíše oblasti s vegetací, která dobře udržuje vlhkost a kde mikroklima a hostitelé jsou ideální pro jejich rozvoj ve všech čtyřech fázích jejich života. Ideálními oblastmi jsou proto louky, vřesoviště, pastviny, městské parky, zahrady a listnaté a jehličnaté lesy (ECDC, 2014; WHO, 2021; Volf, Horák et al., 2007).

Ixodes ricinus má široké geografické rozšíření. (ECDC, 2014) V posledních letech jsou klíšťata přítomna ve vyšších nadmořských výškách a severnějších zeměpisných šířkách (WHO, 2021; Maďar, 2016). Původně byla hranice výskytu klíšťat v nadmořské výšce 700-750 m. Nyní došlo k posunu do nadmořských výšek až 1000 m.n.m, ve kterých jsou klíšťata schopna dokončit svůj vývojový cyklus (Donoso-Mantke et al., 2011).

Obrázek níže zobrazuje distribuci *Ixodes ricinus* v Evropě v březnu roku 2021.



Obrázek 6 Distribuce *Ixodes ricinus* v Evropě, březen 2021 (ECDC, 2021)

4.2.2 Aktivita klíšťat

Jedním z předpokladů účinné prevence je stanovení dynamiky vektoru *Ixodes ricinus* v čase a prostoru a úrovně rizika kousnutí klíštětem (Daniel et al., 2006). Aktivitou klíštěte rozumíme podíl klíšťat v daném území, která jsou připravena napadnout svého hostitele. Pokud roste aktivita klíštěte, pak roste i stupeň rizika napadení člověka nebo zvířete klíštětem. Jestliže je klíště infikováno, roste i pravděpodobnost nakažení klíšťovou encefalitidou či lymeskou boreliózou (ČHMÚ, 2021; Kříž et al., 2010).

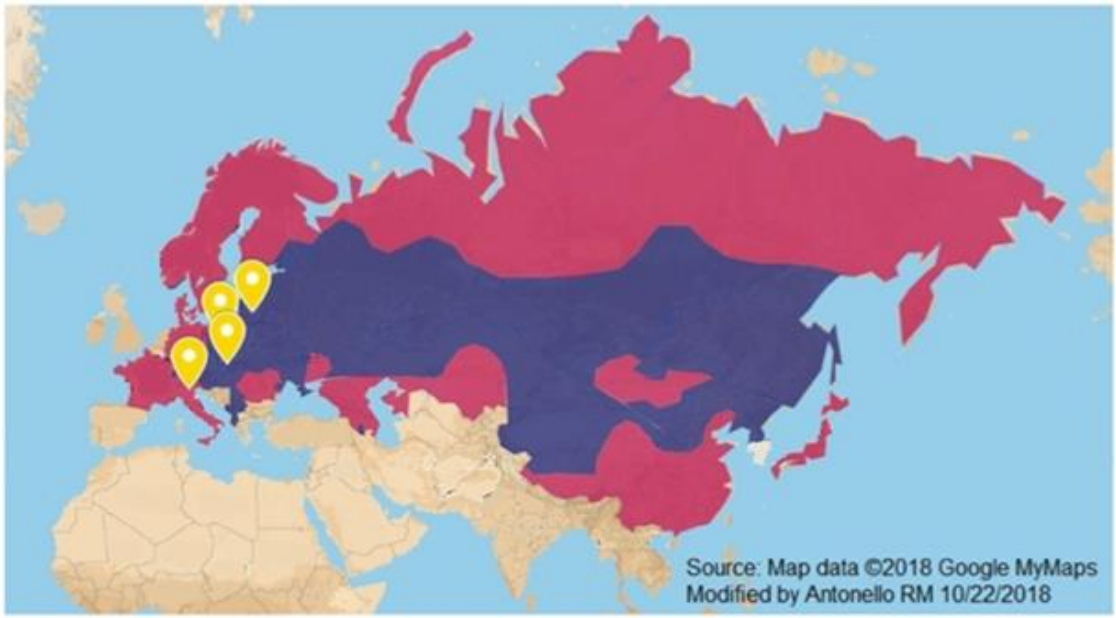
Český hydrometeorologický ústav ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem za podpory Ministerstva zdravotnictví vydává každé pondělí a čtvrtek aktuální předpověď aktivity *Ixodes ricinus* pro území České republiky pomocí programu TICKPRO (ČHMÚ, 2021; Kříž et al., 2010). Rozlišuje se riziko napadení malé, mírné, střední, vysoké a mimořádné (na číselné stupnici vyjádřeno od 1 do 5). Pro jednotlivé stupně jsou stanovena konkrétní preventivní opatření (ČHMÚ, 2021).

4.3 Geografické rozšíření klíšťové encefalitidy

TBEV se ve třech subtypech vyskytuje po celém euroasijském kontinentu. Distribuce není homogenní a TBEV se vyskytuje endemicky (Dobler et al., 2012).

Celosvětová incidence klíšťové encefalitidy je přibližně 10 000 - 15 000 onemocnění za rok. Většina případů je z Evropy a Ruska. Dynamika výskytu onemocnění kolísá v jednotlivých letech a zemích (Růžek, 2015).

Klíšťová encefalitida je v současnosti endemická ve střední Evropě, Pobaltí, Rusku a části východní Asie. Tvoří takzvaný „pás klíšťové encefalitidy“, který je znázorněn modře na obrázku níže. Zelená barva uvádí rizikové oblasti. Barva žlutá představuje státy se zvýšeným počtem hlášení v posledních dvou letech (Kollaritsch et al.,2011).



Obrázek 7 Geografické rozšíření klíšťové encefalitidy ve světě (Kollaritsch et al., 2011)

Údaje o distribuci TBEV jsou v některých zemích nedostatečné či zavádějící. Hlášení počtu případů u lidí poskytuje zkreslený obraz reálné endemické situace. Dalším zavádějícím faktorem pak může být zkřížená reaktivita mezi flavivry. Většinou bývá také hlášeno pouze místo bydliště pacienta a není tedy zřejmé kde k nákaze došlo (Dobler et al., 2012).

Aby byla oblast považována za endemickou, musí být splněny následující podmínky (Dobler et al., 2012):

- autochtonní výskyt případů onemocnění u lidí či zvířat,
- TBEV zjištěn u klíšťat,
- specifické protilátky proti TBEV u zvířat ve volné přírodě,
- specifické protilátky proti TBEV u domestikovaných zvířat.

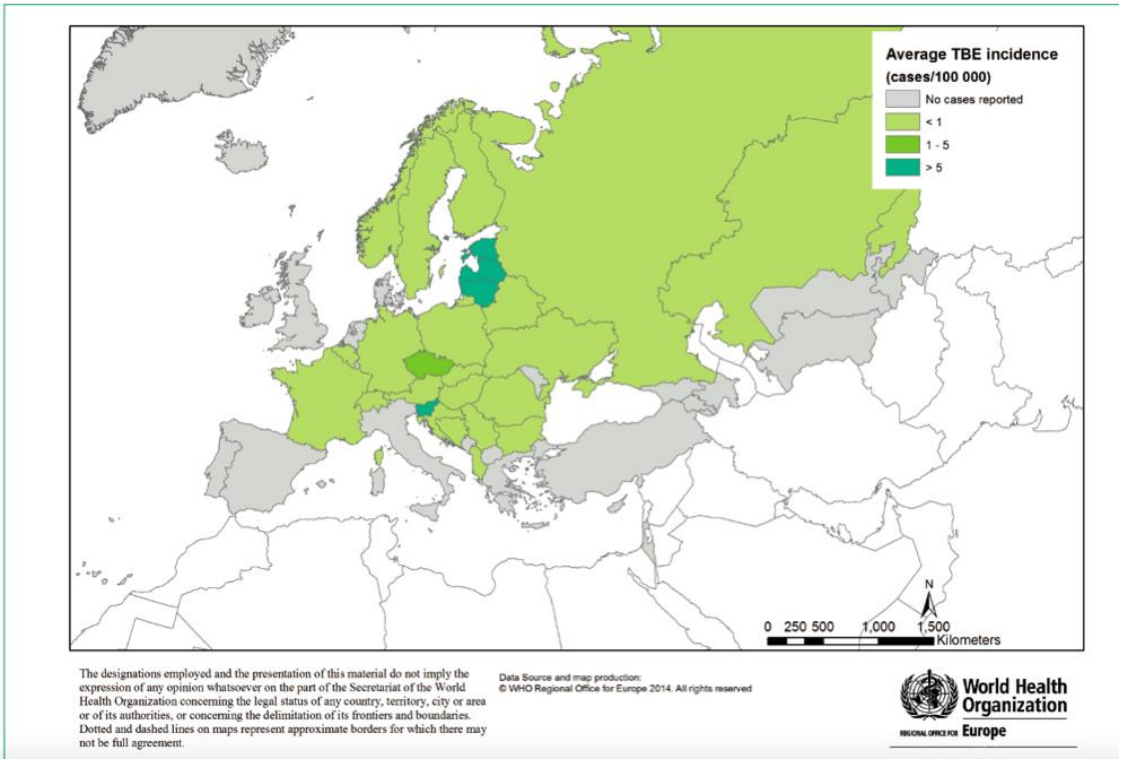
Dochází k objevování nových ohnisek klíšťové encefalitidy. V Rusku je nejvyšší výskyt hlášen na západní Sibiři a Uralu. Žádné případy onemocnění nebyly hlášeny například ve Velké Británii, Irsku, Islandu, Belgii, Nizozemsku, Lucembursku, Španělsku a Portugalsku. Mezi země se sporadickým výskytem řadíme Bulharsko, Chorvatsko, Dánsko, Francii, Řecko, Itálii, Norsko, Rumunsko, Srbsko, Čínu a Japonsko. Klíšťová encefalitida je hrozbou v cestovní medicíně z důvodu zvýšené mobility lidí, kteří cestují do rizikových oblastí (Donoso-Mantke et al., 2011).

4.4 Výskyt klíšťové encefalitidy v Evropě

Klíšťová encefalitida se vyskytuje v několika částech střední Evropy a Skandinávii (Kollaritsch et al.,2011). Je endemická v celkem 27 zemích Evropy (Růžek, 2015). Zejména se jedná o Rakousko, Českou republiku, Estonsko, Finsko, Německo, Maďarsko, Lotyšsko, Litvu, Polsko, Rusko, Slovensko, Slovinsko, Švédsko, Švýcarsko a také severní Asii (Donoso-Mantke et al., 2011).

Podle Evropského centra pro prevenci a kontrolu nemocí (ECDC) podléhá klíšťová encefalitida hlášení od roku 2012. V roce 2016 bylo hlášeno 2876 případů onemocnění klíšťovou encefalitidou a 12 úmrtí na toto onemocnění. Nejvíce postiženou zemí byla Litva, Estonsko a Česká republika (Kollaritsch et al.,2011; Beauré et al., 2018).

V Evropě se přenos uskutečňuje prostřednictvím dvou hlavních vektorů. V západní, střední a východní Evropě je to *Ixodes ricinus*. V Litvě, pobaltských oblastech, Číně a Japonsku je to *Ixodes persculatus* (Kollaritsch et al.,2011).



Obrázek 8 Průměrná incidence onemocnění klíšťovou encefalitidou v letech 1990-2010, které byly hlášeny do Centrálního informačního systému infekčních nemocí WHO (WHO, 2022)

Nárůst výskytu viru klíšťové encefalitidy v Evropě v posledních desetiletích je důsledkem vzájemných vztahů následujících faktorů (Donoso-Mantke et al., 2011; Kolaritsch et al., 2011):

- ekologické faktory-vliv změny klimatu,
- zemědělské,
- sociální - volnočasové aktivity osob,
- technologické - zlepšení informovanosti, hlášení, diagnostika na vysoké úrovni a zvýšené lékařské podvědomí.

4.5 Výskyt klíšťové encefalitidy v ČR

Česká republika je považována za rizikovou oblast. V ČR podléhá klíšťová encefalitida povinnému hlášení. Případy klíšťové encefalitidy byly hlášeny především z vysokohorských oblastí (více než 500 m.n.m), kde byl počet v minulých letech vyšší, než je celostátní průměr. Souvisí to se zvýšeným výskytem klíšťat v těchto oblastech (Růžek, 2015).

V České republice má klíšťová encefalitida již šestým rokem vzestupnou tendenci. Incidence je 7,98 na 100 000 obyvatel. V rámci EU tvořila ČR 22,4 % všech případů klíšťové encefalitidy. Na základě dat z roku 2020 nadprůměrná incidence byla pozorována mezi dospělými od 40 do 74let, přičemž nejpostiženější skupinu tvořily osoby ve věku 60-64 let. Incidence stoupá i u dětí. U malých dětí a dětí předškolního věku se zdvojnásobil počet onemocnění. Incidence byla vyšší u mužů než u žen. Třetina postižených se nakazila na Vysočině a v jižních Čechách (Orlíková et al., 2021; NZIP, 2022b).

5 PATOGENEZE

Po přisátí infikovaného klíštěte dochází na lokální úrovni k replikaci TBEV. Prvním místem replikace jsou dermální buňky (Varlacher et al., 2015). Pro lokální replikaci a transport viru jsou nejdůležitější dendritické (Langerhansovy) buňky. Ty transportují virus do lymfatických uzlin dané oblasti za pomocí lymfatického systému a dochází k další replikaci. Po uvolnění do krevního řečiště se virus dále šíří do dalších orgánů v těle. Zejména do sleziny, jater a kostní dřeně. Během viremické fáze se virus s největší pravděpodobností dostane do mozku. Přesný mechanismus průchodu viru hematoencefalickou bariérou není zcela objasněn. Jsou popsány čtyři možné cesty (Bogovič, 2015; Lars et al., 2008; Haglund et al., 2003):

- přes periferní nervy,
- skrze vysoce vnímavé čichové neurony,
- transcytózou prostřednictvím vaskulárních endoteliárních buněk mozkových kapilár,
- difúzí viru mezi endoteliárními buňkami kapilár.

TBEV v CNS indukuje zánět se zánětlivou infiltrací, aktivaci mikroglií a neuronální degeneraci. Růžek a jeho spolupracovníci prokázali, že zánětlivá reakce zprostředkována CD8+ T buňkami přispívá k poškození neuronů (Bogovič et al., 2017).

Léze jsou rozšířeny po celém CNS a nejčastěji je postižen mozeček, mozkový kmen, bazální ganglia, thalamus a mícha (Bogovič et al., 2017; Haglund et al., 2003). Je pozorována neuronální degradace, nekróza a neurofagie. V mozkomíšním moku dochází k nízké produkci IL-10, což může přispívat ke zvýšeným zánětlivým reakcím v CNS (Haglund et al., 2003).

6 KLINICKÝ OBRAZ

Inkubační doba od přisátí infikovaného klíštěte až k prvním symptomům nemoci je obvykle 7-14 dní, maximálně 28 dní. Inkubační doba kratší (3-4 dny) je charakteristická pro přenos klíšťové encefalitidy potravinami alimentární cestou (Růžek et al., 2019).

Průběh onemocnění může mít dvě fáze, které se liší svými příznaky. U některých jedinců může být infekce inaparentní, bez klinických projevů (Kollárová et al., 2017). Ve většině případů probíhá onemocnění velmi lehkou formou a připomíná chřipku. Tento průběh je označován jako fáze první, tzv. letní chřipka. Vyznačuje se nespecifickými příznaky jako je únava, celková malátnost, bolest svalů, nechutenství, nevolnost a teplota. Během této fáze je běžná trombocytopenie, leukopenie a zvýšené jaterní enzymy (Göpfertová et al., 2013; Tkadlecová, 2019; Dobler et al., 2012).

První fáze většinou odezní do týdne a následuje relativně asymptomatické období, které trvá 2 až 10 dní. Pokud se vyznačuje klinický průběh lehkou formou a onemocnění se projeví pouze v první fázi hovoříme o formě abortivní (Kollárová et al., 2017). Avšak přibližně u 20-30 % nemocných se po zhruba týdnu rozvine fáze druhá. Fáze bývá někdy označována jako neurologická a může být klasifikována do meningeálních a fokálních forem. Fokální formy lze dále rozdělit na meningoencefalitidu, meningoencefalomyelitidu a vzácnou encefaloradikulitidu. V této fázi se virus šíří do centrálního nervového systému (CNS) a projevuje se horečkou, bolestí hlavy, zvracením, fotofobií, v některých případech i senzorickými změnami, poruchami zraku, parézou, paralýzou (Göpfertová et al., 2013; Růžek, 2015; Chrdle et al., 2016; Riccardi et al., 2019).

Meningitida se vyskytuje u 50 % pacientů, meningoencefalitida u 40 %, a meningoencefalomyelitida u 10 % případů (Chrdle et al., 2016).

Mezi faktory, které ovlivňují klinický průběh v akutní fázi a dlouhodobé následky řadíme (Bogovič, 2017):

- subtyp TBEV,
- věk pacienta,
- závažnost onemocnění během akutní fáze,
- genetické faktory.

6.1 Meningitida

Meningitidu doprovází ve většině případů horečka, bolest hlavy v okcipitální nebo frontookcipitální oblasti, nevolnost zvracení, světloplachost a vertigo (závratě). Pacienti s meningitidou mají zvýšený počet buněčných elementů v mozkomíšním moku, takzvanou pleocytózu a jsou obvykle hospitalizováni po dobu 10 dní. Prognóza bývá dobrá a pacienti ve většině případů nemají trvalé následky (Růžek, 2015; Kynčl, Orlíková, 2020; Růžek et al., 2019; Kaiser, 2012).

6.2 Encefalitida

Encefalitida je charakterizována poruchou vědomí, a to od somnolence až po sopor, vzácně kóma. Dalšími symptomy jsou neklid, hyperkineze svalů končetin a obličeje, poruchy hybnosti, svalová ztuhlost, zmatenost, halucinace, třes, křeče, vertigo. Neurologické změny jsou patrné na elektroencefalografii (EEG). U některých nemocných se může vyvinout delirium a psychózam (Kynčl, Orlíková, 2020; Růžek, 2015; Kaiser, 2012).

6.3 Meningoencefalitida

Tato forma je závažná a častěji smrtelná ve srovnání s meningitidou. Mezi příznaky patří slabost, malátnost, ospalost, silná bolest hlavy, nevolnost. Mohou se objevovat také bludy, halucinace, zmatenost, epileptické záchvaty, dezorientace, paréza obličejových a očních nervů, paralýza svalů krku a horních končetin. U fokální meningoencefalitidy je klinický průběh určen lokalizací poškození mozku. Při poškození levé hemisféry dochází k problémům s řečí. Pokud je postižena bílá hmota dochází k paréze hlavového nervu a paréze končetin (Růžek et al., 2019).

6.4 Meningoencefalomyelitida

Nejzávažnější formou je meningoencefalomyelitida, která je charakterizována silnou bolestí končetin a zad, přičemž předchází rozvoji parézy. Jedná se o mono-, para - i tetraparézy avšak častěji jsou postiženy horní končetiny než dolní. Je charakterizována takzvaným syndromem „dropped head“ neboli „spadlá hlava“, kdy pacienti nedokážou udržet hlavu ve svislé poloze. Může se objevovat paralýza dýchacích svalů, což vede k respiračnímu selhání a je zapotřebí podpora plicní ventilace. Pacienti s meningoencefalomyelitidou jsou hospitalizování v nemocnici v průměru 70 dní z toho 30 dní na jednotkách intenzivní péče (JIP). Encefalomyelitida velmi často vede k částečné či trvalé invaliditě (Kynčl, Orlíková, 2020; Růžek et al., 2019; Růžek, 2015; Kaiser, 2012).

6.5 Encefaloradikulitida

Je relativně vzácná forma onemocnění. Kromě horečky a meningeálních symptomů se u pacientů vyskytují parestézie projevující se mravenčením v oblasti kůže, Lasègueův znak, který značí iritaci nervu při elevaci dolní končetiny v kyčelním kloubu při extenzi v kloubu kolenním, Wassermanovy příznaky a poruchy citlivosti v distální oblasti končetin (Růžek et al., 2019; Lukáš, Žák, 2014).

6.6 Dlouhodobé následky

U 10-20 % pacientů s těžkým průběhem nemoci dochází k dlouhodobým či trvalým neurologickým nebo neurovegetativním následkům, které ovlivňují kvalitu života člověka (Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013; Kynčl, Orlíková, 2020).

Postencefalitický syndrom se rozvíjí u zhruba 35-58 % pacientů. Řadíme do něj emoční labilitu, apatii, únavu, poruchy spánku, poruchy soustředění, úzkosti, bolesti hlavy, ataxii chůze, demenci nebo hluchotu, parézu končetin a obličeje. Dlouhodobé následky onemocnění ovlivňují nejen osobní i pracovní život pacienta, ale představují také vysoké

náklady na zdravotní péči (Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013; Kynčl, Orlíková, 2020; Varlacher et al., 2015).

Imunita po prodělání onemocnění je dlouhodobá a předpokládá se, že i celoživotní (Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013; Hamplová, 2005; Polanecký, Göpfertová, 2015).

Obrázek níže uvádí procentuální zastoupení potencionálních následků spojených s proděláním klíšťové encefalitidy (Varlacher et al., 2015).

Následky	
Celková tělesná slabost	85 %
Přetrvávající bolest hlavy	29 %
Snížená schopnost soustředit se	33 %
Problémy s pamětí	20 %
Třes a poruchy hybnosti	16 %
Ataxie a nekoordinovanost	4-5 %
Deprese	3 %
Paréza hlavových nervů	2 %
Úzkost	1 %

Obrázek 9 Potencionální následky po prodělání klíšťové encefalitidy (Varlacher et al., 2015)

7 RIZIKOVÉ SKUPINY

Vnímavost onemocnění je všeobecná. Nemoc může postihnout muže i ženy všech věkových skupin. Rizikovou skupinu, u které může dojít k těžšímu průběhu nemoci tvoří starší osoby. Závažnost průběhu onemocnění klíšťovou encefalitidou se zvyšuje s věkem a k úmrtí dochází spíše ve vyšším věku (Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013; Kynčl, Orlíková, 2020).

U dětí je průběh většinou mírný (Růžek, 2015). Avšak byl zaznamenán i závažný klinický průběh u dětí s neurologickými následky (Kunze, 2010).

Větší riziko nákazy mají lidé, cestující do endemických oblastí bez očkování (Kunze, 2010). Dále jsou ohroženější osoby, které v endemických oblastech vykonávají volnočasové nebo profesní aktivity ve volné přírodě. Mezi tyto aktivity řadíme například lov, rybolov, lesnictví, táboření či vojenský výcvik (ECDC, 2022). V České republice může být uznána nákaza klíšťovou encefalitidou při práci jako nemoc z povolání. Nachází se v kapitole V. - Nemoci přenosné a parazitární v Seznamu nemocí z povolání v nařízení vlády č. 290/1995 Sb.

8 DIAGNOSTIKA

Klíšťovou encefalitidu nelze stanovit na základě klinického vyšetření. Průběh onemocnění totiž není zcela typický (Růžek, 2015).

Jak již bylo zmíněno výše klinický průběh se vyznačuje meningitidou, meningoencefalitidou či meningoencefalomyelitidou (Holzmann, 2003). Pro diagnostiku onemocnění může být nápomocná také anamnéza, zda osoba pobývala v endemické oblasti či zda měla v minulosti klíště. V počátku onemocnění je v krevním obraze přítomna leukocytóza, velmi často s převahou lymfocytů. Může být zvýšený C-reaktivní protein a jaterní testy (Růžek, 2015).

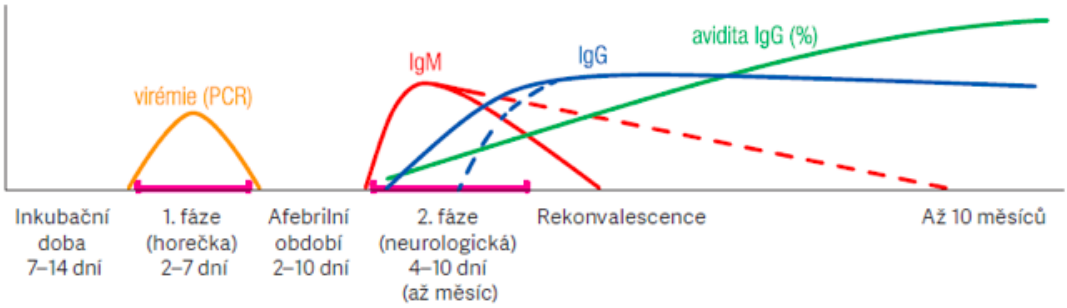
Magnetická rezonance může zobrazovat abnormality mozku a míchy, které jsou přítomny u přibližně 20 % pacientů (Bogovič, Strle, 2017).

Nespecifické imunologické a biochemické vyšetření mozkomíšního moku je pomocnou metodou a doplňuje laboratorní průkaz (Růžek, 2015). Nález v mozkomíšním moku (CSF) je (Holzmann, 2003):

- středně závažná pleocytóza (100-300 buněk/l) s možnou převahou segmentovaných granulocytů (zhruba 60-70 %) nad lymfocyty (30-40 %),
- zvýšená koncentrace albuminu,
- intratékální syntéza imunoglobulinů, zejména IgM.

8.1 Polymerázová řetězová reakce s reverzibilní transkripcí RT-PCR

V první fázi onemocnění může být detekována z krve virově specifická nukleová kyselina za pomocí polymerázové řetězové reakce s reverzní transkripcí (RT-PCR). První fáze se vyznačuje hořečnatým onemocněním a pacient v této fázi nevyhledá lékaře nebo lékař neurčí etiologii klíšťové encefalitidy. Metoda RT-PCR není proto vhodná k detekci viru v druhé fázi (Růžek, 2015; Holzmann, 2003; Lindquist, Vapalahti, 2008).



Obrázek 10 Vývoj laboratorních parametrů (Boualay, 2021)

Ve výjimečných případech, které končí smrtí může být virus identifikován v centrálním nervovém systému elektronovou mikroskopií nebo detekován pomocí RT-PCR z mozku a dalších orgánů (Holzmann, 2003; Růžek, 2015). Praktické využití této diagnostické metody RT-PCR je minimální (Růžek, 2015).

8.2 Enzymatická imunoanalýza ELISA

Diagnostika klíšťové encefalitidy je založena na detekci specifických protilátek v séru a mozkomíšním moku. Pro rychlou detekci protilátek IgM a IgG v séru je používanou metodou s vysokou senzitivitou a specificitou enzymatická imunoanalýza (ELISA) (Bogovič, Strle, 2017). Specifické protilátky jsou detekovatelné na počátku druhé fáze a rychle pak stoupají k vysokým titrům (Holzmann, 2003; Pýchová et al., 2017). Více než 90 % pacientů má v počátku neurologické fáze přítomné v séru IgG a IgM protilátky (Růžek, 2015). V ojedinělých případech jsou v prvním vzorku séra nalezeny pouze IgM protilátky. Pokud tato situace nastane, musí být vzorek otestován znovu za 1-2 týdny, jelikož průkaz pouze IgM protilátek není pro určení diagnózy dostatečný. V mozkomíšním moku jsou specifické protilátky detekovány o několik dní později než v séru. U většiny případu do desátého dne (Bogovič, 2015).

8.3 Virus neutralizační test (VNT)

Test se provádí na tkáňových kulturách a hodnotí se redukce počtu plaků (Růžek, 2015). VNT může spolehlivě potvrdit pozitivní nálezy metodou ELISA. Tento test je technicky náročný a vyžaduje speciální podmínky (personál, prostředí). Proto je prováděn v Národní referenční laboratoři a ve výzkumných centrech (Růžek, 2015; Boualay, 2021).

8.4 Izolace viru

Izolace viru je nutno provést v první fázi. Stejně jako RT-PCR se v praxi neprovádí. Tato metoda není součást rutinní diagnostiky a provádí se pro účely výzkumu (Růžek, 2015).

8.5 Interpretace laboratorních výsledků

Interpretace výsledků sérologických vyšetření je většinou snadná. Avšak je nutno vzít v potaz několik faktorů, které mohou interpretaci výsledků a stanovení diagnózy ovlivnit. Pokud jsou sérové protilátky IgG proti TBEV bez přítomností specifických protilátek IgM, indikují předchozí (ne nedávnou) infekci TBEV nebo vakcinaci proti klíšťové encefalitidě. Avšak IgM mohou být detekovány u některých pacientů několik měsíců po akutní infekci (nebo po prvních dvou dávkách imunizace). Může dojít k nesprávné interpretaci, pokud se v tomto časovém intervalu rozvine další infekce či onemocnění CNS (Bogovič, Strle, 2017; Hawker et al. 2005).

Dalším problémem je úzký vztah mezi TBEV a jinými flaviviry se zkříženě reaktivními protilátkami, které jsou tvořeny při infekci, nebo u očkování (proti japonské encefalitidě či žluté zimnici). Tento problém lze vyřešit kvantifikací IgM protilátek. Vysoké hodnoty IgM svědčí o nedávné infekci. Pokud jsou hodnoty IgM protilátek nižší než 500 arbitrárních jednotek (jednotka/l) je vyžadována analýza kontrolního vzorku a specifický neutralizační test (Bogovič, Strle, 2017; Hawker et al. 2005).

8.6 Odběr a uchovávaní vzorků

TBEV vyžaduje preventivní opatření na úrovni biologické bezpečnosti 3 (BSL-3). Proto musí být všechny postupy týkající se nakládání se vzorky podle přísných bezpečnostních pravidel (Charrel et al., 2004).

Pro sérologickou diagnostiku je nutno vzorek krve odebrat na počátku onemocnění a druhý vzorek by měl být odebrán po 1 až 2 týdnech. V případě, že nedojde ke čtyřnásobnému zvýšení titru protilátek, je vhodné odebrat i třetí vzorek za 3 až 6 týdnů. Vzorky by měly být skladovány při teplotě -20 °C (Charrel et al., 2004).

8.7 Diferenciální diagnóza

Leukopenie a trombopenie, které jsou přítomny v první fázi onemocnění mohou být zaměněny za hematologické onemocnění. Zvýšená sedimentace erytrocytů a leukocytů v krvi a mozkomíšním moku či zvýšené bílkoviny v mozkomíšním moku mohou značit hnisavou neuroinfekci, například absces mozku a purulentní meningitidu. Proto mohou být chybně podána antibiotika. Klíšťová encefalitida může být také nesprávně diagnostikovaná jako lymeská borelióza, babezióza, granulocytární anaplazmóza, rickettsióza nebo tularémie (Chmelík, 2008; Bogovič, Strle, 2008).

Při interpretaci výsledků je důležité mít na paměti to, že TBEV je flavivirus a to znamená, že má několik antigenních determinantů s viry přenášenými komáry. Příkladem je virus dengue, virus japonské encefalitidy nebo virus západonilské horečky. Přesnou identifikaci lze dosáhnout za pomocí virus neutralizačních testů (VNT) (Charrel et al., 2004).

9 LÉČBA

Pro klíšťovou encefalitidu neexistuje žádná specifická antivirová léčba. Léčba je podpůrná a odvíjí se od zdravotního stavu pacienta. Meningitida, encefalitida nebo meningoencefalitida vyžaduje hospitalizaci. Pacienti jsou hospitalizováni na specializovaném infekčním či neurologickém oddělení. Jsou podávány antipyretika, analgetika (nesteroidní antirevmatika), antiemetika. V případě středního až těžšího průběhu jsou podávány kortikosteroidy, konkrétně dexametazon. V některých případech je vyžadována podpora dýchání. U pacientů je důležitá dostatečná hydratace a udržení rovnováhy vnitřního prostředí. Pokud dojde k mozkovému edému, což je jedna z možných komplikací u akutní virové encefalitidy, jsou pacienti léčeni i mannitolem nebo steroidy. U edému mozku je nutno zvážit podání opiátů, které by mohly mít vliv na zvýšení nitrolebního tlaku, poruchy vědomí a útlum dechového centra (CDC, 2014; ECDC, 2022; Bogovič, 2015; Růžek, 2015).

V rámci léčby je obecně doporučován klidový režim. Pacienti by se měli vyhnout fyzické a psychické zátěži (Růžek, 2015).

V současnosti pokračuje výzkum dalších možností léčby, a to buďto ovlivněním replikace viru nebo modifikací imunitní odpovědi hostitele (Růžek, 2015).

10 PREVENCE

Epidemiologická opatření můžeme rozdělit na preventivní a represivní. Mezi preventivní opatření řadíme například zdravotní výchovu (poučení obyvatelstva o ochraně před klíšťaty), očkování, odchyty klíšťat a sledování ohnisek (vlajkování). Respresivními opatření pak je hlášení onemocnění a hospitalizace (Göpfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013; Hamplová, 2005). Preventivní opatření můžeme taky rozdělit na obecné, které chrání před přisátí klíštěte (oděv, repelenty) a specifické, které chrání před infekcí (očkování) (Kimmig et al., 2003). V případě alimentárního přenosu je prevencí konzumace pasterizovaného mléka a mléčných výrobků (ECDC, 2015).

10.1 Oděv

Základním doporučením je vyhnout se kontaktu s klíšťaty a tím zamezit kousnutí klíštětem. To znamená vyhnout se zalesněným a křovinatým oblastem s vysokou trávou a listím (CDC, 2020b). Vhodný je světlý, hladký oděv s dlouhými rukávy a dlouhé kalhoty, nejlépe zastrčené do ponožek (ECDC, 2015; Gopfertová, Pazdiora, Dáňová, 2013). Při chůzi je vhodné občas prohlédnout spodní část nohou (ponožky, punčochy, nohavice) (SZÚ, 2007). Po příchodu domů je potřeba zkontrolovat oděv, zda na něm není klíště přítomno. Nemělo by se zapomínat také na kontrolu vybavení a mazlíčků, ze kterých by se klíště mohlo později přisát na člověka. Po pobytu venku je vhodná sprcha. Bylo dokonce prokázáno, že pokud se jedinec osprchuje do dvou hodin od příchodu domů, snižuje se riziko onemocnění přenášených klíšťaty (CDC, 2020b).

10.2 Odstranění klíštěte

Měla by také proběhnou důkladná prohlídka celého těla, zda není přítomno klíště (CDC, 2020b). Při nalezení klíštěte je třeba jej co nejrychleji odstranit a tím bylo sníženo množství předaného viru (Štruncová, Sedláček, 2009). Mezi nejčastější místa, kde můžeme klíště na těle najít jsou následující (CDC, 2020b):

- podpaží,
- oblast uší,
- umbillicus,
- podkolení jamka,
- vlasy a oblasti okolo vlasů,
- okolí pasu.

Místo přisátí klíštěte by mělo být vydezinfikováno (SZÚ, 2007).

Dezinfekce kůže může být provedena například Jodisolem nebo Jodonalem B. před i po odstranění klíštěte (Růžek, 2015). Za pomocí navlhčené textilie (žínka či ručník), viklat klíštětem do stran. Pokud je to nutné, klíště opatrně podebrat a vyjmout pinzetou. Není vhodné klíštětem točit (SZÚ, 2007).

Po vytáhnutí klíštěte je třeba s ním manipulovat jako s potencionálně infekčním materiálem. Mělo by být zabráněno potřísnění rukou i dalších předmětů v okolí, proto není vhodné klíště, jakkoliv mačkat. Klíště je doporučeno zabalit do kusu papíru a zapálit jej na nehořlavém povrchu (SZÚ, 2007).

10.3 Repelenty

Vhodné je používat repelenty, které jsou registrovány v EPA (Enviromental Protection Agency) (CDC, 2021).

Oděvy a další vybavení by mělo být ošetřeno přípravkem, který obsahuje 0,5% permetrin. Mezi vhodné repelenty řadíme například diethyltoluamid (DEET), icaridin, ethyl butylacetylaminopropionate (IR 3535), olej eukalyptu citronového (OLE),

para-menthane-3, 8-diol (PMD) a 2-undekanon. Při použití repelentu je nutno postupovat dle pokynů výrobce, které jsou uvedeny na obalu (CDC, 2020b).

10.4 Očkování

Nejspolehlivějším způsobem dlouhodobé ochrany proti klíšťové encefalitidě je očkování (Taba et al., 2017). Ve většině rizikových zemí míra proočkovanosti nedosahuje 30 %. Avšak například v Rakousku je proočkováno přibližně 90 % obyvatel (Petráš, 2008; Kleinerová, 2013).

První vakcína byla vyrobena v roce 1971 a doteď se používá. Vakcína, která předcházela dnešní FSME-Immun, byla vyvinuta v Institutu virologie ve Vídni a Mikrobiologickém výzkumném institutu ve Velké Británii. Základním prvkem vakcíny byl TBEV, izolovaný z poolu krve, která byla získána od pěti dárců po přisátí klíštěte v místě Neudörfl v Rakousku. Odtud proto pochází jméno virového kmene-Neudörfl. O 20 let později byla vyvinuta druhá vakcína, která se v České republice používá a nese název Encepur. Pro její výrobu se užívá virový kmen K23. Tento kmen byl izolován z infikovaných klíšťat v lese v Karlsruhe v Německu. Obě výše zmíněné vakcíny jsou tzv. inaktivované, což znamená, že neobsahují živé viry (Petráš, 2008).

Registrované vakcíny proti klíšťové encefalitidě jsou (Růžek, 2015):

- FSME-IMMUN 0,5 ml,
- FSME-IMMUN Junior 0,25 ml
- Encepur Adults
- Encepur Children
- EnceVir (Rusko)
- TBE-Moskva (Rusko)

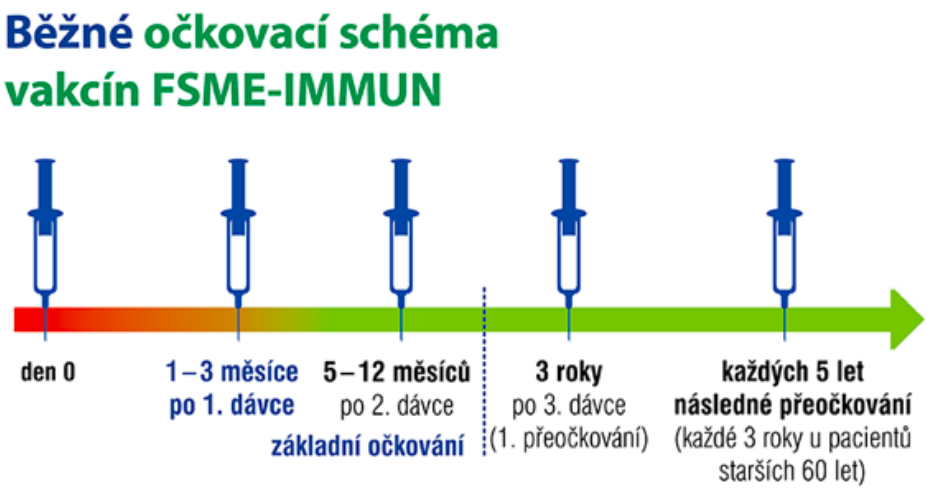
Kontraindikací pro očkování je přecitlivělost na složku vakcíny, vaječnou kuřecí bílkovinu, nebo horečnaté onemocnění akutního rázu. Účinnost vakcíny je dostatečná, avšak musí být zajištěna dostatečná proočkovanost. Jedinou zemí s vysokou proočkovaností je Rakousko (85 % - 88 %). Celková proočkovanost proti klíšťové encefalitidě v České republice v roce 2013 byla 23 %. Nejvyšší proočkovanost měl Jihočeský kraj, následoval Středočeský a Jihomoravský kraj (Růžek, 2015).

10.4.1 FSME-IMMUN 0,5 ml

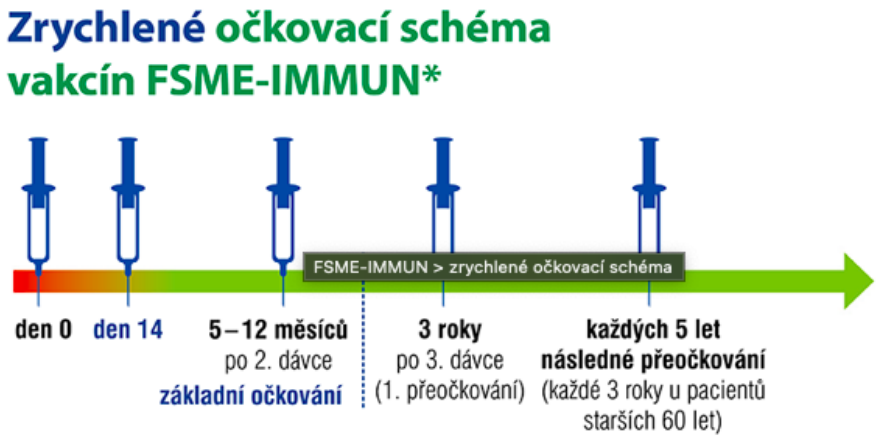
Je starší vakcínou než Encepur, proto jsou klinické údaje a zkušenosti s ní značně vyšší (Petráš, 2008). V Evropské unii je licencována od roku 2003 (Růžek, 2015).

Očkovací schéma subkutánní/intramuskulární vakcínou FSME-Immun se dělí na dvě. První je očkovací schéma standardní pro chladné měsíce (kdy klíšťata ještě nejsou aktivní) a druhým je takzvané zrychlené schéma pro měsíce letní (Avenier, 2021; SÚKL, 2010b).

Standardní schéma se skládá ze 3 základních dávek. Druhá dávka je aplikována za 1 až 3 měsíce po dávce první. Třetí dávka je pak podána 5 až 12 měsíců po druhé dávce. Po 3 letech od poslední dávky je nutno první přeočkování a další pak probíhá v 3 až 5letých intervalech od prvního přeočkování. Zrychlené očkovací schéma se liší v tom, že druhá dávka vakcíny je podána po 14 dnech po první dávce. Během 4 týdnů si organismus začne vytvářet protilátky. Aplikace třetí dávky je za 5-12 měsíců po druhé. Po 3 letech se provede přeočkování a další probíhá v tři až pěti letých intervalech (Avenier, 2021).



Obrázek 11 Základní očkovací schéma (Pfizerpro, 2022)



Obrázek 12 Zrychlené očkovací schéma (Pfizerpro, 2022)

V době očkování nesmí být osoba akutně nemocná. Po očkování je doporučeno následující 2-3 dny se vyhnout fyzické zátěži, návštěvě sauny, solária a konzumaci alkoholu. Očkování těhotných a kojících žen by mělo být posouzeno na základě poměru rizika a přínosu pro plod. Mezi vedlejší účinky po očkování řadíme zarudnutí, otok a bolest v místě vpichu, bolest hlavy a svalů či kloubů, únava (Avenier, 2021). Vakcína není vhodná pro osoby mladší 16 let (Avenier, 2021). Pro očkování dětí ve věkovém rozmezí od 1 roku do 16 let se užívá FSME-Immun 0,25 Baxter, nebo níže zmíněný Encepur (Štruncová, Sedláček, 2009).

10.4.2 Encepur

Encepur je intramuskulární očkovací látka, která je vhodná pro děti i dospělé (SÚKL, 2010a). Ecepur Adults je vhodný pro děti od 12 let a dospělé. Encepur Children je vhodný pro děti od 1 roku do 11 let (Růžek, 2015).

V České republice je licencován od roku 1993 (Růžek, 2015). Základní očkovací schéma je složeno ze tří dávek. Druhá dávka se podává za 1 až 3 měsíce po dávce první. Třetí dávka je pak aplikovaná po 9 až 12 měsících. U zrychleného schéma je druhá dávka po 7 dnech po první dávce. Třetí dávka je podána 21. den po druhé dávce. Přeočkování se provádí po 3 letech. U zrychleného schématu je nutno přeočkovat za 12 až 18 měsíců. Dostatečná ochrana je po zhruba 14 dnech od druhé dávky (Klíšťová-encefalitida.cz, 2022). Omezení a doporučení týkající se očkování vakcínou Encepur jsou stejné jako u vakcíny FSME-Immun.

11 INFORMAČNÍ SYSTÉM INFEKČNÍCH NEMOCÍ

Pro získávání informací o výskytu infekčních onemocnění je v České republice zřízen Informační systém infekčních nemoci (ISIN). V roce 1991 byl vypracován program EPIDAT, který navazoval na ISPO (Informační systém přenosných onemocnění). EPIDAT byl používán od roku 1993 až do roku 2017. Jednotkou systému je infekční nemoc a jednotlivé případy jsou sledovány dle MKN-10 (10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí). Hlásí se potvrzené onemocnění, podezření z onemocnění, nosičství či úmrtí. Jde o univerzální systém, jehož účelem je kontrola šíření nemocí a sledování epidemiologické situace. (SZÚ, 2019a; ÚZIS, 2019; NZIP, 2022a)

Legislativním podkladem je (SZÚ, 2019a; NZIP, 2022a):

- Zákon č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů;
- Vyhláška č. 473/2008 Sb., o systému epidemiologické bdělosti pro vybrané infekce ve znění pozdějších předpisů;
- Vyhláška č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče;
- Předpisy Evropské unie a Světové zdravotnické organizace.

Od roku 1971 jsou evidovány pouze laboratorně potvrzené onemocnění klíšťovou encefalitidou (Růžek, 2015). ISIN je základem analýzy výskytu klíšťové encefalitidy u nás (Růžek, 2015)

12 ANALYTICKÁ ČÁST

12.1 Cíle a metodika analytické části

Cílem analytické části je posouzení vývoje epidemiologické situace v České republice na základě dat hlášených do Informačního systému infekčních nemocí (ISIN).

Jedná se o sekundární kvantitativní výzkum, ve kterém jsou data analyzována retrospektivně. Byla provedena deskriptivní analýza případů onemocnění klíšťovou encefalitidou vykázaných do systému ISIN (dříve EPIDAT) pod kódem A84.1 dle 10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10). Data zveřejňuje SZÚ na svých webových stránkách. Dalšími zdroji dat jsou publikace Infekční nemoci (dříve Přenosné nemoci) a zdravotnické ročenky České republiky, které zveřejňuje na svých webových stránkách Ústav zdravotnických informací a statistiky (ÚZIS). Data průměrných teplot v České republice byla získaná z webových stránek Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ). Praktická část bude analyzovat dlouhodobý trend výskytu klíšťové encefalitidy v České republice, její sezónnost a výskyt v jednotlivých krajích.

Pro hodnocení dlouhodobého trendu ve výskytu klíšťové encefalitidy bylo zvoleno období posledních 25 let, tj. 1997-2021. Výskyt klíšťové encefalitidy v jednotlivých krajích byl hodnocen od roku 2000 do roku 2021. Ve stejném období byla hodnocena také průměrná teplota na území České republiky a v jednotlivých krajích. Pro onemocnění je typický sezónní charakter, který byl hodnocen v období posledních deseti let, to znamená od roku 2012 do roku 2021.

Pro zpracování, třídění a vyhodnocení dat ze systému ISIN byl použit program Microsoft Office Excel. Data byla zpracována do přehledových grafů a tabulek. Byly použity absolutní četnosti případů a demografické ukazatele nemocnosti vztaženy na 100 000 obyvatel a absolutní četnost případů.

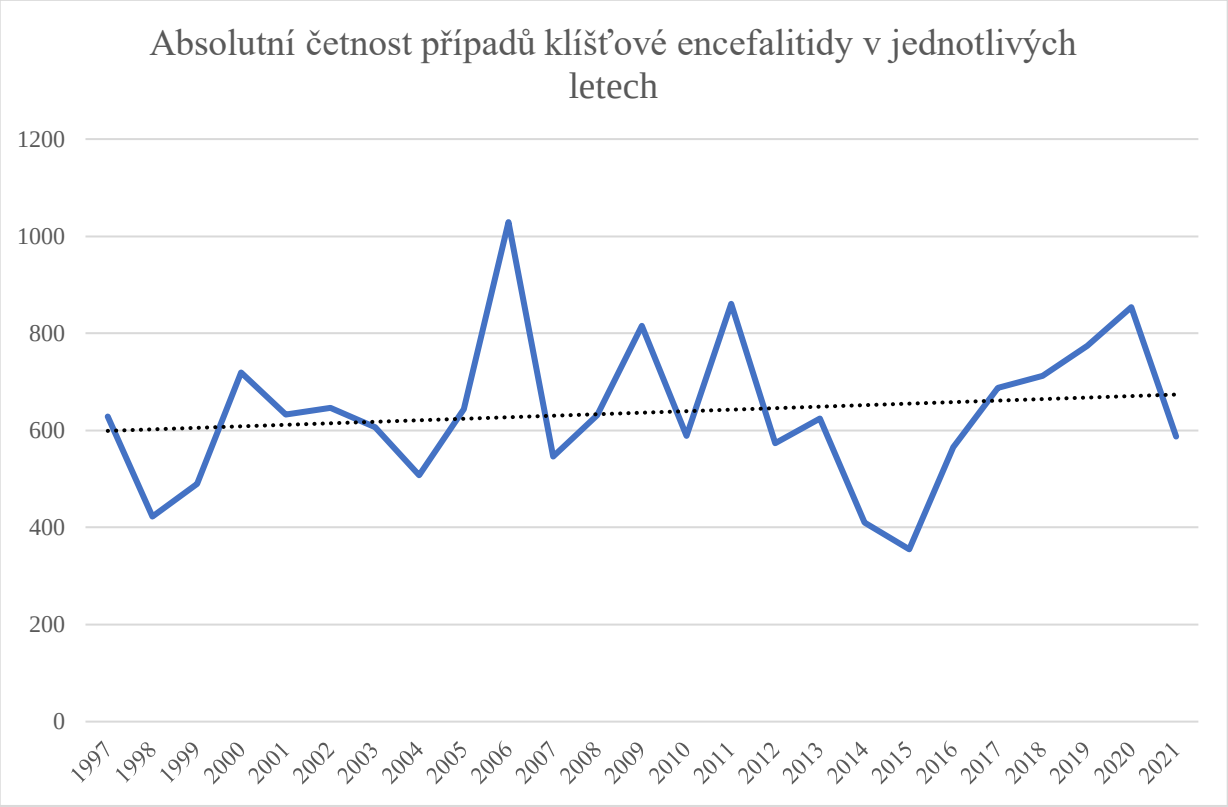
12.2 Výsledky

Tabulka 1 Absolutní četnost případů klíšťové encefalitidy za posledních 25 let

Absolutní četnost případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých letech	
1997	415
1998	422
1999	490
2000	719
2001	633
2002	647
2003	606
2004	507
2005	643
2006	1029
2007	546
2008	631
2009	816
2010	589
2011	861
2012	573
2013	625
2014	410
2015	355
2016	565
2017	687
2018	712
2019	774
2020	854
2021	587

Přehled výskytu klíšťové encefalitidy v České republice za posledních 25 let. Jedná se o absolutní počty případů. Počty případů od roku 1997 do roku 2021 jsou graficky zobrazeny a popsány v grafu 1.

Graf 1 Absolutní četnost případů klíšťové encefalitidy za 25 let



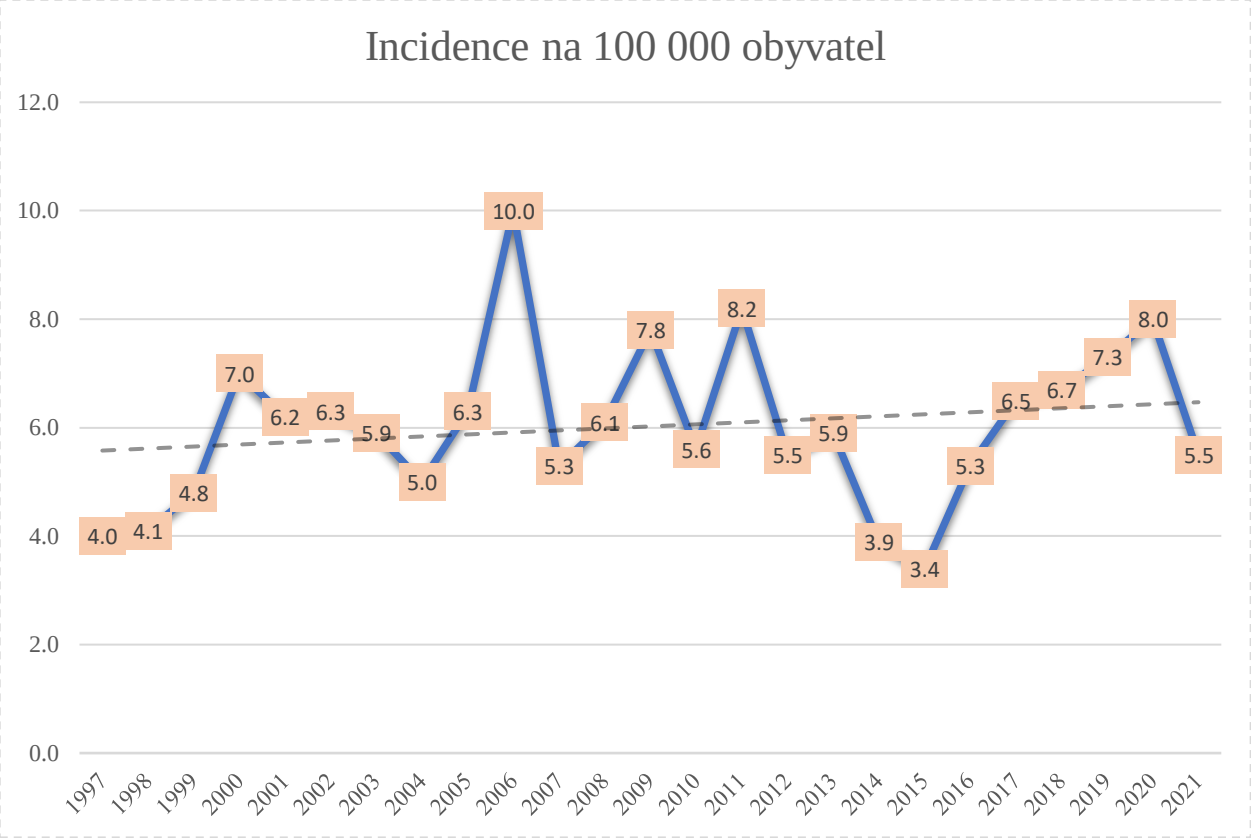
Od roku 1997 do roku 1999 se počet případů klíšťové encefalitidy pohyboval okolo čtyř stovek případů ročně. Konkrétně v roce 1997 bylo případů 415, v roce 1998 celkem 422 případů a v roce 1999 bylo 490 nemocných. K nárůstu došlo v roce 2000, kdy onemocnělo celkem 719 osob. V roce 2001, 2002, 2003 se počty případů onemocnění pohybovaly okolo šesti stovek za rok. V roce 2004 došlo k poklesu na celkem 507 případů, přičemž další rok se jejich počet opět zvýšil na 643. V roce 2006 bylo hlášeno případů onemocnění nejvíce a onemocnělo 1029 osob. Po poklesu počtu případů o dvojnásobek v roce 2007, došlo v následujících letech k výraznému nárůstu. Rok 2011 byl rok s druhým nejvyšším počtem hlášených případů, celkem 861. Následující roky došlo k poklesu případů. Nejméně hlášení bylo v roce 2015 a to 355 celkem případů onemocnění. Od roku 2015 došlo k nárůstu počtu nemocných, přičemž rok 2020 byl počet přibližně podobný jako rok 2011. V roce 2021 bylo zaznamenáno celkem 587 onemocnění.

Tabulka 2 Incidence klíšťové encefalitidy v České republice za posledních 25 let

Incidence na 100 000 obyvatel	
1997	4,0
1998	4,1
1999	4,8
2000	7,0
2001	6,2
2002	6,3
2003	5,9
2004	5,0
2005	6,3
2006	10,0
2007	5,3
2008	6,1
2009	7,8
2010	5,6
2011	8,2
2012	5,5
2013	5,9
2014	3,9
2015	3,4
2016	5,3
2017	6,5
2018	6,7
2019	7,3
2020	8,0
2021	5,5

Incidence onemocnění klíšťovou encefalitidou za posledních 25 let. Tabulka 2 je výchozí pro popis incidence ve sledovaném období a tvorbu grafu 2, který je uveden níže.

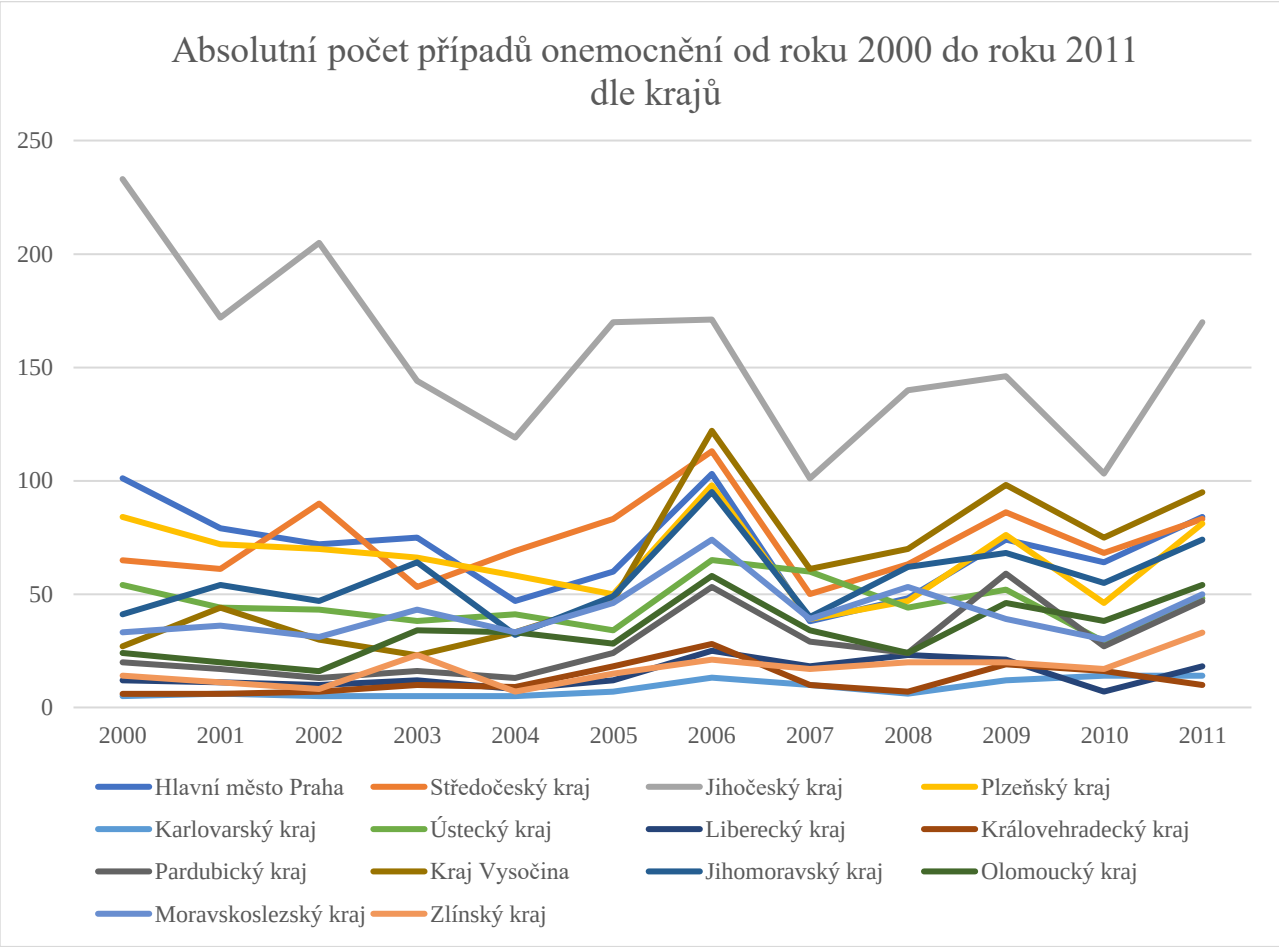
Graf 2 Incidence klíšťové encefalitidy v letech 1997-2021 na 100 000 obyvatel



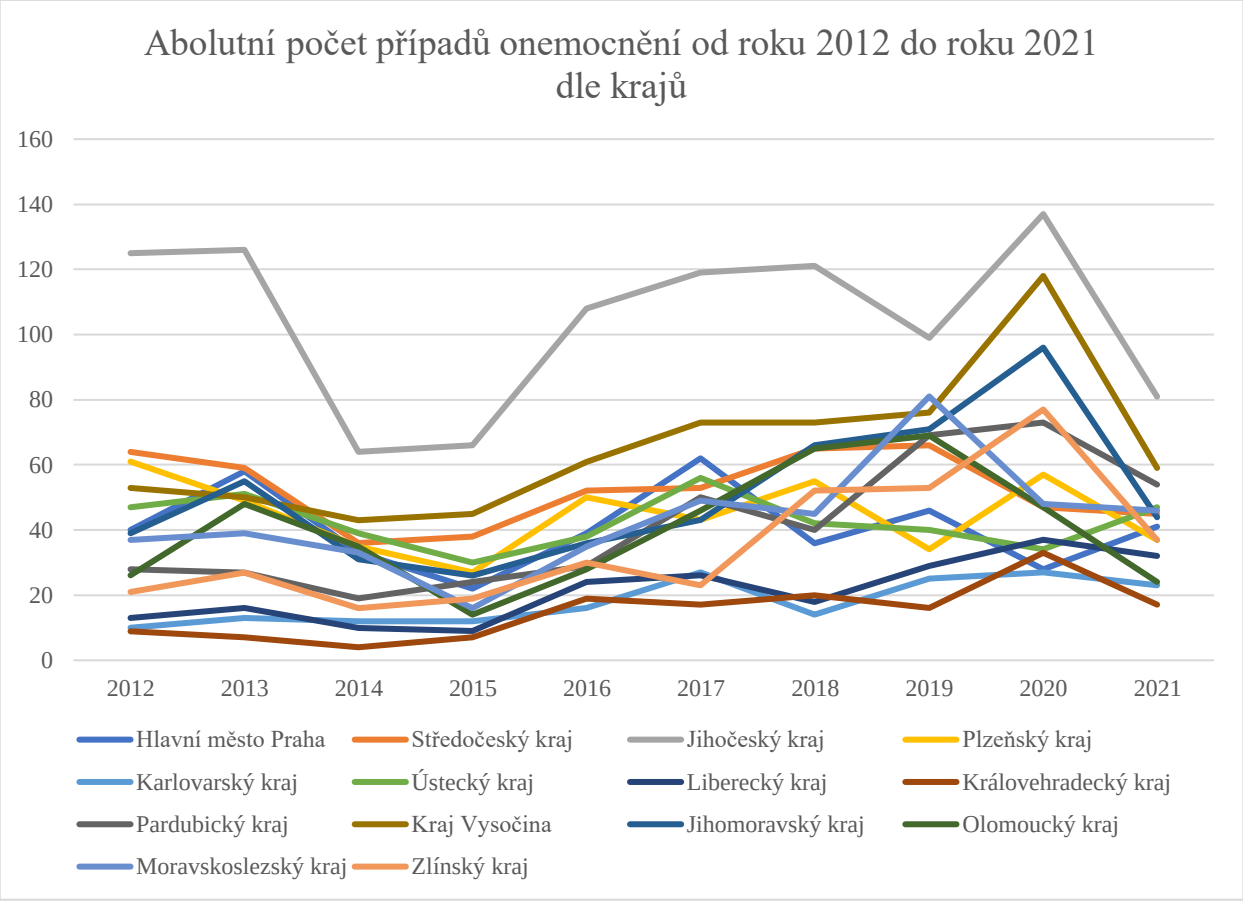
Počet nových případů onemocnění za určitý čas, neboli incidence, kopíruje křivku absolutní četnosti hlášených případů onemocnění klíšťovou encefalitidou, která je zobrazena výše (viz. graf 1). Incidence je uvedena na 100 000 obyvatel. Incidence v České republice nepravidelně kolísá. Rok s nejvyšší incidencí ve sledovaném období, to znamená 10,0 případů na 100 000 obyvatel, byl rok 2006. Další dva nejvyšší vrcholy byly v roce 2011, kdy incidence byla 8,2/100 000 a v roce 2020 incidence 8,0/100 000. Naproti tomu rok s nejnižší incidencí, konkrétně 3,4 případů na 100 000 obyvatel byl rok 2015.

Výskyt klíšťové encefalitidy v České republice dle krajů

Graf 3 Absolutní počet případů od roku 2000 do roku 2011 dle krajů

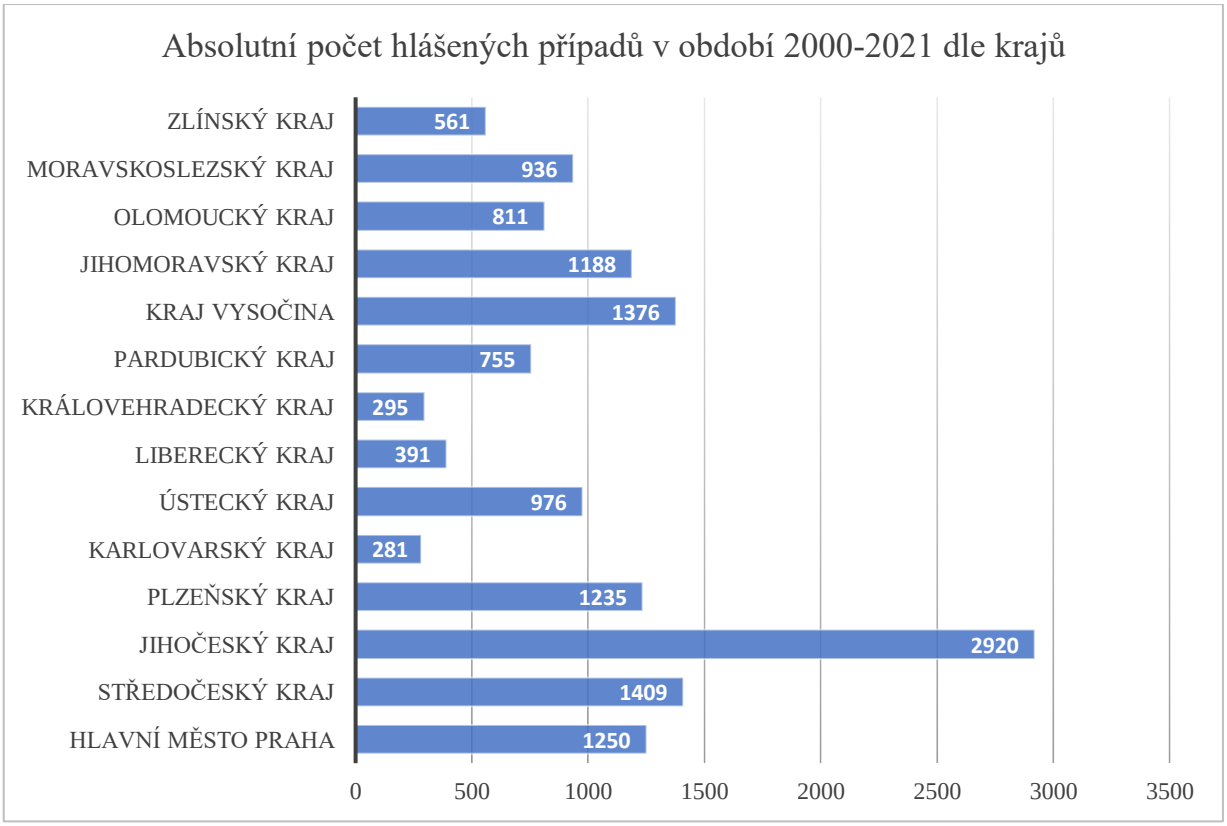


Graf 4 Absolutní počet případů od roku 2000 do roku 2011 dle krajů



Grafy 3 a 4 zobrazují výskyt onemocnění klíšťovou encefalitidou v jednotlivých krajích. Pro lepší orientaci v grafu je období rozděleno na dvě části. Počet případů je absolutní. Ve všech letech převyšuje ostatní kraje počtem případů kraj Jihočeský.

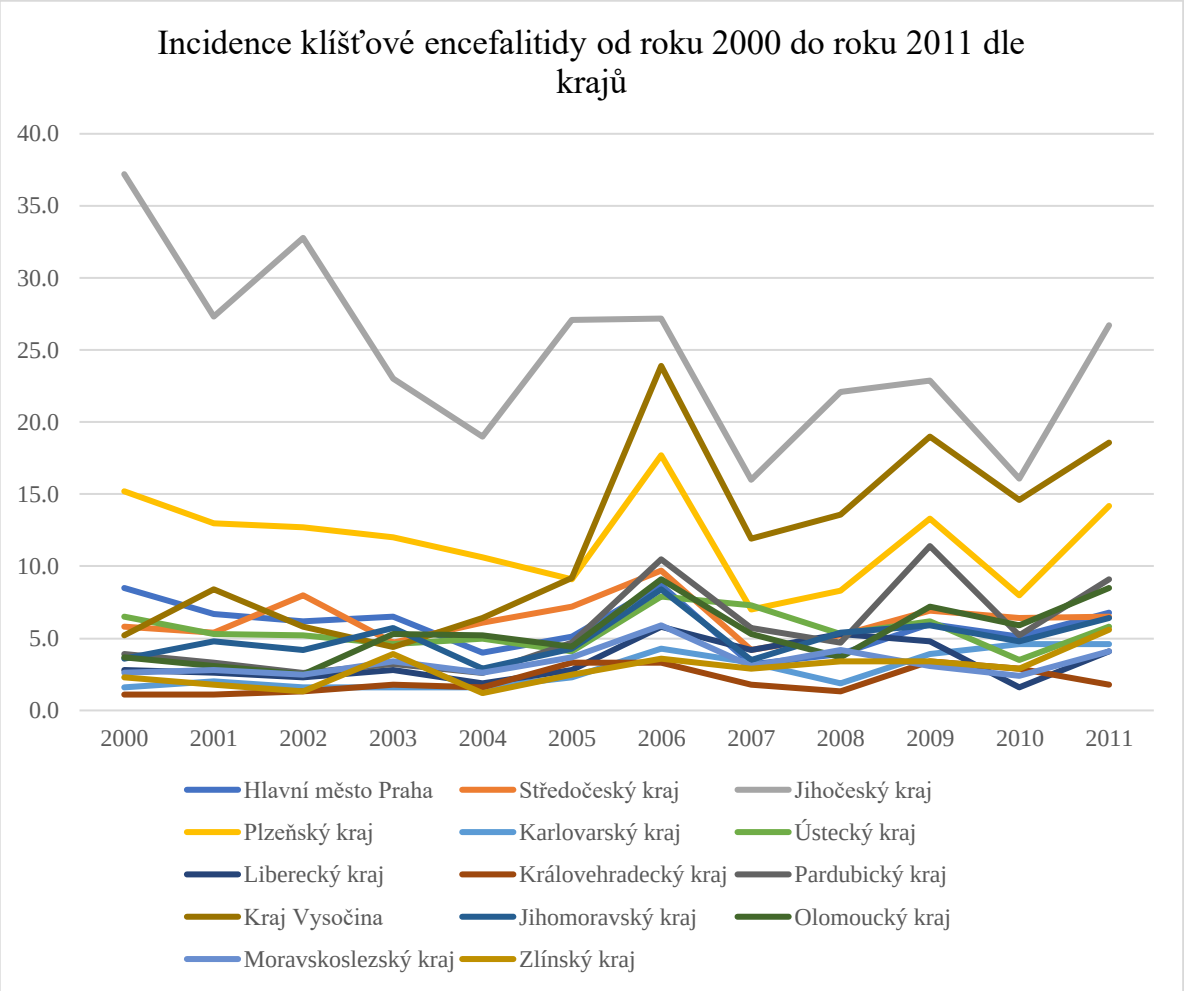
Graf 5 Absolutní četnost případů klíšťové encefalitidy dle krajů od roku 2000 do roku 2021



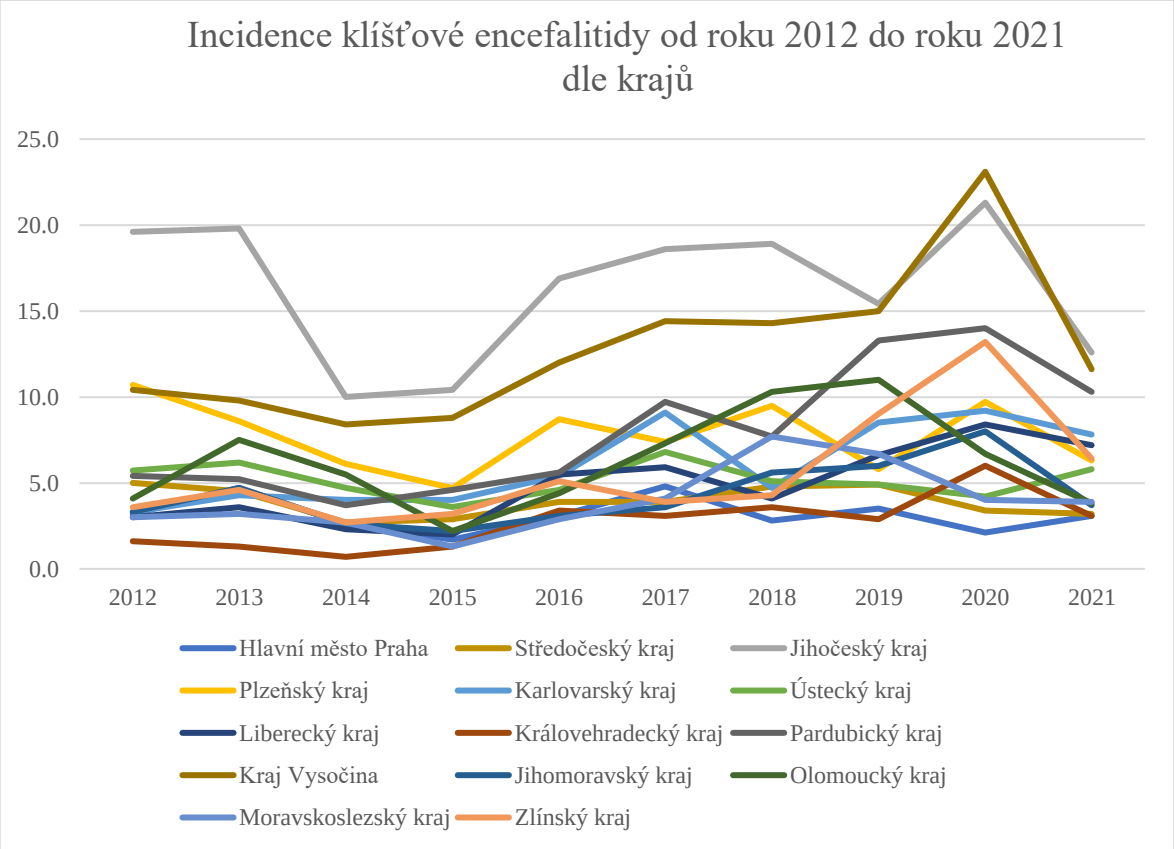
Jihočeský kraj dominuje v počtu hlášení onemocnění klíšťovou encefalitidou za období od roku 2000 do roku 2021. Celkem bylo hlášeno 2920 případů, což je dvakrát více než Středočeský kraj, který je druhý. Naopak kraje, které mají nejméně hlášených případů onemocnění jsou Královehradecký a Karlovarský kraj. Pacientů s klíšťovou encefalitidou bylo v Královehradeckém kraji celkem 295 a Karlovarském kraji 281. Kraj v pořadí s třetím nejvyšším počtem případů, celkem 1376, byl kraj Vysočina. Dále v sestupném pořadí hlavní město Praha (1250 případů), kraj Plzeňský (1235 případů), Jihomoravský (1188 případů), Ústecký (976 případů), Moravskoslezský (936 případů), Olomoucký (811 případů), Pardubický (755 případů), Zlínský (561 případů), Liberecký (391 případů).

Následující grafy zobrazují incidenci onemocnění klíšťovou encefalitidou v období od roku 2000 do roku 2021. Pro lepší orientaci v grafu bylo období rozděleno na dvě poloviny, stejně jak tomu bylo u absolutní četnosti případů.

Graf 6 Incidence klíšťové encefalitidy na 100tis. obyvatel od roku 2000 do roku 2011 dle krajů

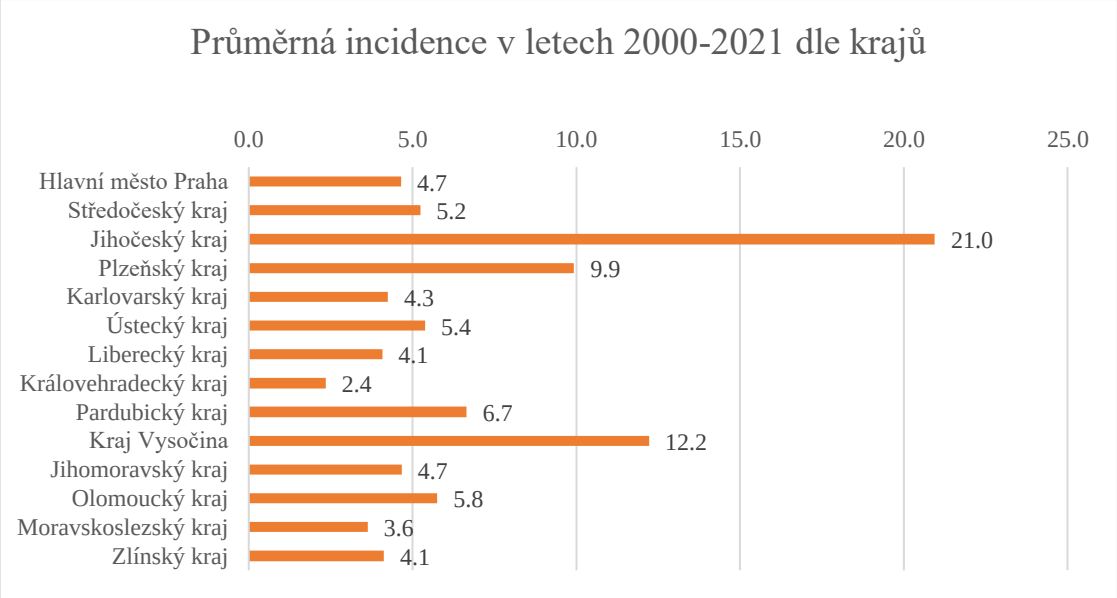


Graf 7 Incidence klíšťové encefalitidy od roku 2012 do roku 2021 dle krajů



Kraj s dlouholetým prvenstvím, jak v absolutních počtech hlášených případů, tak v incidenci klíšťové encefalitidy, je kraj Jihočeský. V roce 2020 byla incidence nejvyšší v kraji Vysočina. Naopak mezi kraje s nejnižší incidencí řadíme kraj Královehradecký, Moravskoslezský.

Graf 8 Průměrná incidence klíšťové encefalitidy v období od roku 2000 do roku 2021 dle krajů



Graf 8 uvádí průměrnou incidenci klíšťové encefalitidy v jednotlivých krajích v období od roku 2000 do roku 2021. Jihočeský kraj řadíme na první místo v incidenci klíšťové encefalitidy. Průměrná hodnota incidence v Jihočeském kraji od roku 2000 do roku 2021 je 21 případů na 100 000 obyvatel. Následuje v sestupném pořadí kraj Vysočina (12,2/100 000), Plzeňský kraj (9,9/100 000), Pardubický kraj (6,7/100 000), Olomoucký kraj (5,8/100 000), Ústecký kraj (5,4/100 000), Středočeský kraj (5,2/100 000), Jihomoravský kraj (4,7/100 000), Hlavní město Praha (4,7/100 000), Karlovarský kraj (4,3/100 000), Liberecký kraj (4,1/100 000), Zlínský kraj (4,1/100 000), Moravskoslezský kraj (3,6/100 000) a Královehradecký kraj (2,4/100 000).

Hlavní město Praha

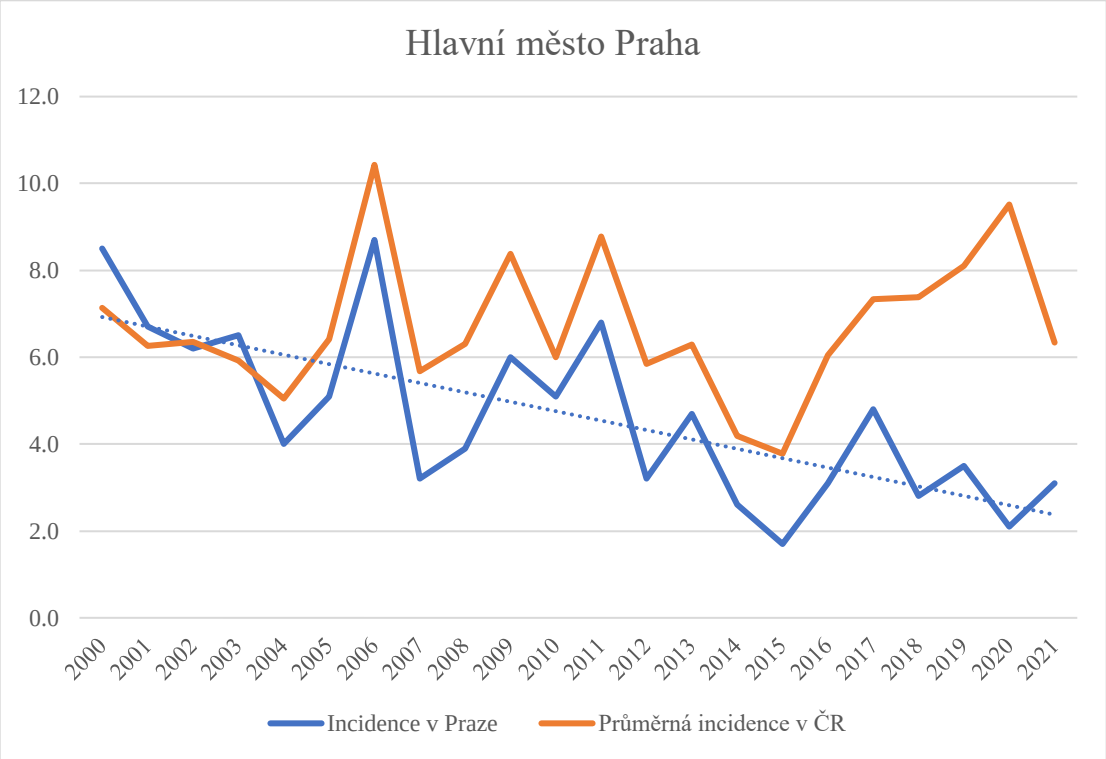
Tabulka 3 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Praze od roku 2000 do roku 2021

Hlavní město Praha	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	101	8,5
2001	79	6,7
2002	72	6,2
2003	75	6,5
2004	47	4,0
2005	60	5,1
2006	103	8,7
2007	38	3,2
2008	48	3,9
2009	74	6,0
2010	64	5,1
2011	84	6,8
2012	40	3,2
2013	58	4,7
2014	33	2,6
2015	22	1,7
2016	39	3,1
2017	62	4,8
2018	36	2,8
2019	46	3,5
2020	28	2,1
2021	41	3,1

Hlavní město Praha se řadí na čtvrté místo v počtu hlášených případů za sledované období, to znamená od roku 2000 do roku 2021. Nejvíce případů bylo hlášeno v roce 2006, celkem 103. O dva případy méně bylo zaznamenáno v roce 2000. Naopak nejméně, konkrétně 22 případů bylo hlášeno v roce 2015.

Incidence onemocnění ve sledovaném období kopíruje absolutní počty případů. Nejvyšší incidence byla 8,7 případů na 100 000 obyvatel, v roce 2006. Druhá nejvyšší v roce 2000. Nejnižší incidence 1,7 hlášení na 100 000 obyvatel patřila roku 2015.

Graf 9 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v jednotlivých letech v Hlavním městě Praha s celorepublikovým průměrem



Hodnota incidence na 100 000 obyvatel se většinou pohybovala pod hranicí celorepublikového průměru. Výjimkou byly roky 2000, 2001, 2003. Zde byla v Praze incidence klíšťové encefalitidy nad hranicí celorepublikového průměru.

Středočeský kraj

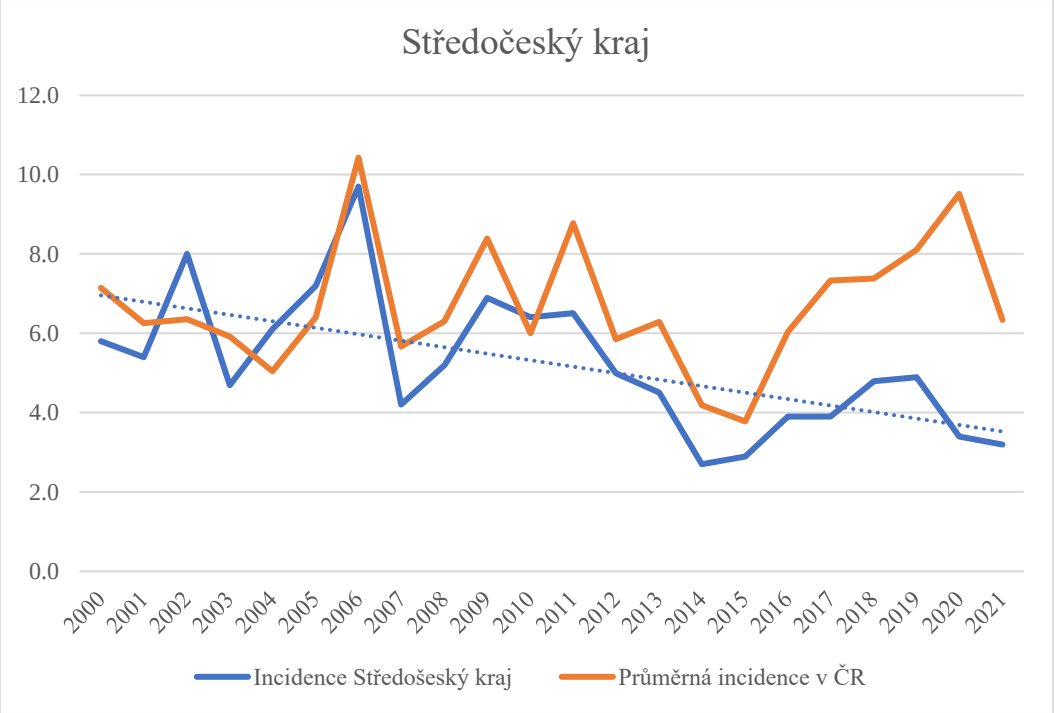
Tabulka 4 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy ve Středočeském kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	65	5,8
2001	61	5,4
2002	90	8,0
2003	53	4,7
2004	69	6,1
2005	83	7,2
2006	113	9,7
2007	50	4,2
2008	63	5,2
2009	86	6,9
2010	68	6,4
2011	83	6,5
2012	64	5,0
2013	59	4,5
2014	36	2,7
2015	38	2,9
2016	52	3,9
2017	53	3,9
2018	65	4,8
2019	66	4,9
2020	47	3,4
2021	45	3,2

Středočeský kraj se řadí na druhé místo ve výskytu onemocnění klíšťovou encefalitidou ve sledovaném období, hned po kraji Jihočeském. Nejvyšší počet hlášených případů onemocnění byl v roce 2006. Jednalo se o 113 osob. Naopak nejméně bylo zaznamenáno v roce 2014, celkem 36 osob.

Incidence ve sledovaném období dosahovala nejvyšší hodnoty 9,7/100 000 v roce 2006 a 8,0/100 000 v roce 2012. Nejmenší hodnota byla v roce 2014, konkrétně 2,7/100 000.

Graf 10 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy ve Středočeském kraji s celorepublikovým průměrem



Incidence klíšťové encefalitidy v jednotlivých letech přesáhla hranici celorepublikového průměru celkem ve čtyřech letech. Jednalo se o roky 2002, 2004, 2005, 2007, 2010.

Jihočeský kraj

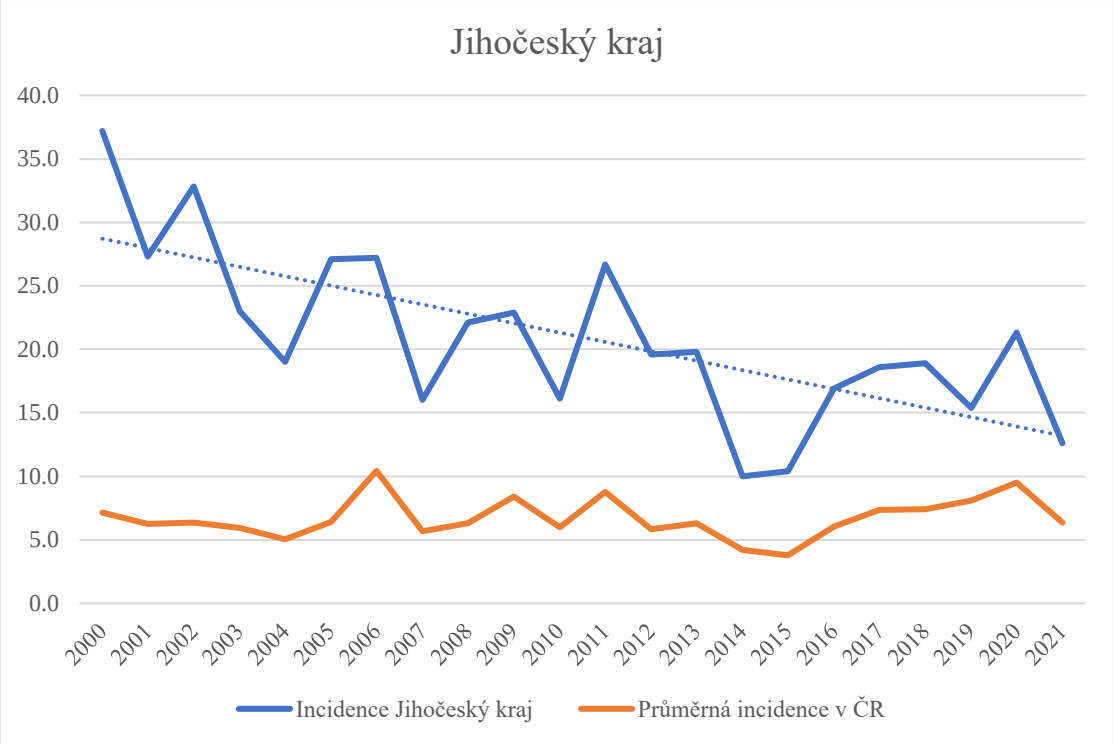
Tabulka 5 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Jihočeském kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	233	37,2
2001	172	27,3
2002	205	32,8
2003	144	23,0
2004	119	19,0
2005	170	27,1
2006	171	27,2
2007	101	16,0
2008	140	22,1
2009	146	22,9
2010	103	16,1
2011	170	26,7
2012	125	19,6
2013	126	19,8
2014	64	10,0
2015	66	10,4
2016	108	16,9
2017	119	18,6
2018	121	18,9
2019	99	15,4
2020	137	21,3
2021	81	12,6

Jihočeský kraj je na prvním místě v počtu hlášených případů onemocnění klíšťovou encefalitidou ze všech krajů. Epidemiologická situace v Jihočeském kraji je nepříznivá a počty hlášených případů se pohybují ve většině letech v rámci stovek. Nejvíce bylo hlášeno v roce 2000, konkrétně 233 nemocných. Naopak nejméně případů bylo v roce 2014, celkem 64 osob.

Incidence klíšťové encefalitidy v Jihočeském kraji je vysoká. Nejvyšší hodnoty dosáhla v roce 2000, konkrétně 37,2 případů na 100 000 obyvatel. Rok s druhou nejvyšší hodnotou incidence v Jihočeském kraji byl rok 2002, kdy byla incidence 32,8/100 000. Naopak nejnižší incidence byla v roce 2014 a 2015 a to přibližně 10 případů na 100 000 obyvatel.

Graf 11 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Jihočeském kraji s celorepublikovým průměrem



Incidence klíšťové encefalitidy v Jihočeském kraji ve všech letech překonala hranici celorepublikového průměru. V roce 2000 a 2002 byl celorepublikový průměr překonám více než pětinásobně.

Plzeňský kraj

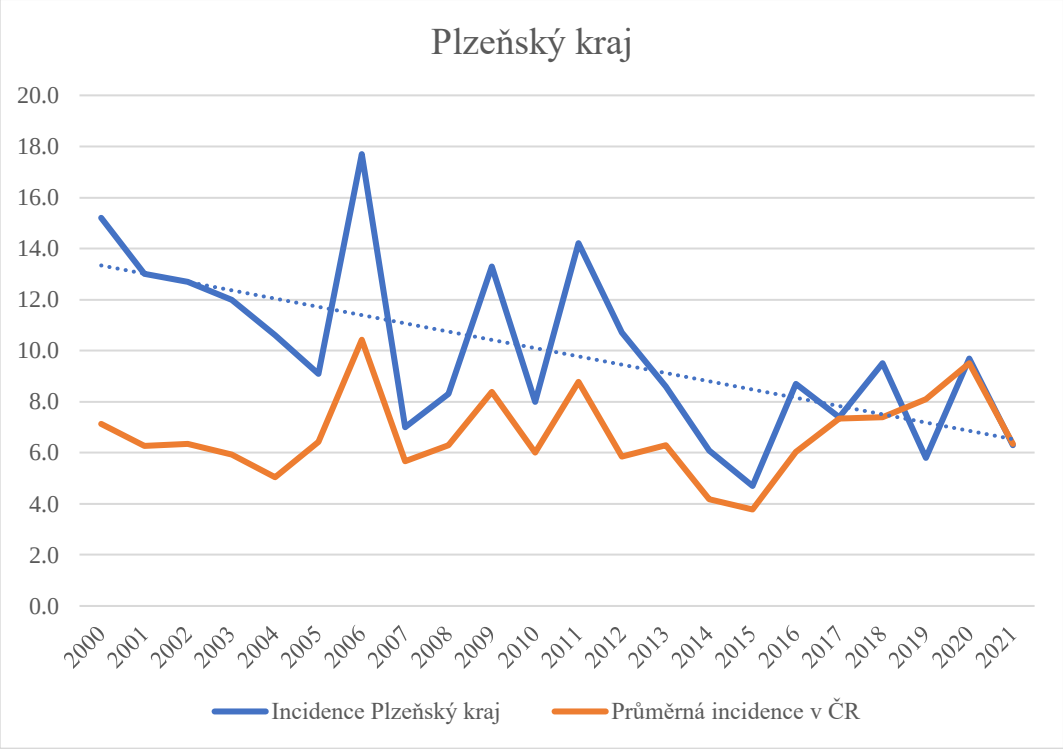
Tabulka 6 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Plzeňském kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	84	15,2
2001	72	13,0
2002	70	12,7
2003	66	12,0
2004	58	10,6
2005	50	9,1
2006	98	17,7
2007	39	7,0
2008	47	8,3
2009	76	13,3
2010	46	8,0
2011	81	14,2
2012	61	10,7
2013	49	8,6
2014	35	6,1
2015	27	4,7
2016	50	8,7
2017	43	7,4
2018	55	9,5
2019	34	5,8
2020	57	9,7
2021	37	6,3

Plzeňský kraj se řadí na páté místo ve výskytu klíšťové encefalitidy, hned po Praze. Nejvyšší počet hlášených případů onemocnění klíšťovou encefalitidou měl Plzeňský kraj v roce 2006. Hlášení bylo celkem 98. O 14 méně bylo hlášeno v roce 2000. Naopak nejméně případů bylo v roce 2015, kdy bylo 27 nemocných.

Nejvyšší incidence klíšťové encefalitidy dosahoval Plzeňský kraj v roce 2006 a to 17,7 případů na 100 000 obyvatel. Naopak nejnižší hodnota incidence byla 4,7/100 000 v roce 2015.

Graf 12 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Plzeňském kraji s celorepublikovým průměrem



Incidence klíšťové encefalitidy ve sledovaném období v Plzeňském kraji téměř ve všech letech přesahovala celorepublikový průměr. Rok 2019 byl jediný rok, kdy incidence byla nižší než celorepublikový průměr. V roce 2021 dosahovala incidence v Plzeňském kraji stejné hodnoty jako byla průměrná incidence v České republice.

Ústecký kraj

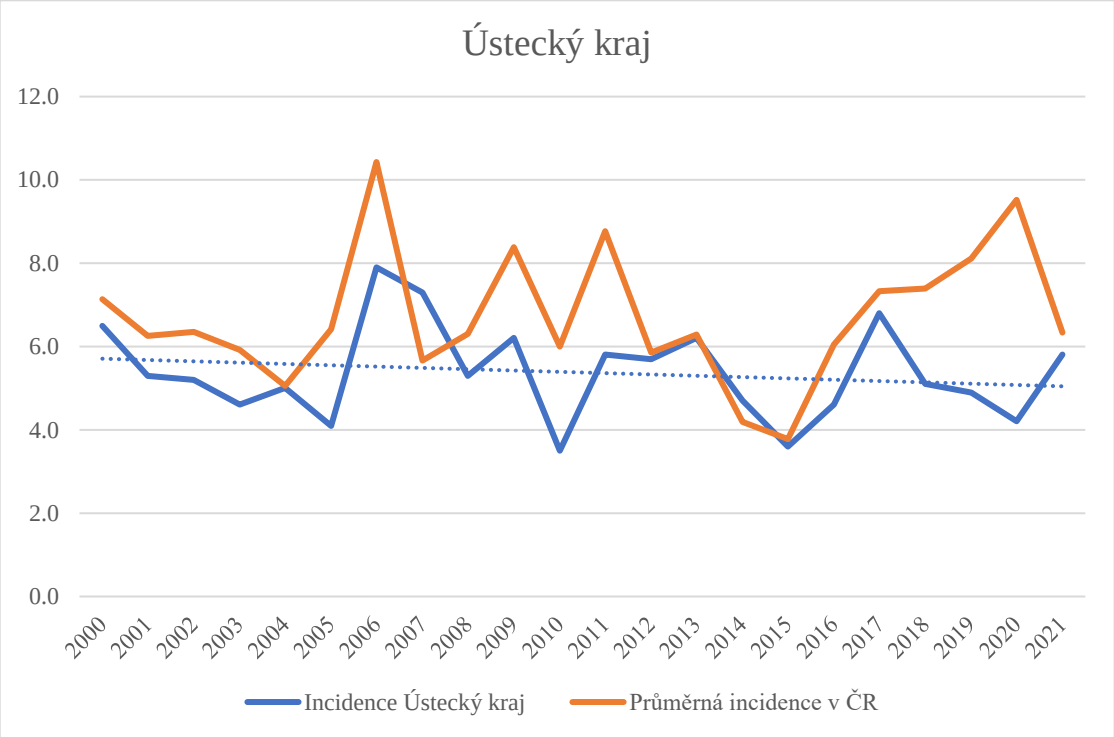
Tabulka 7 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Ústeckém kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	54	6,5
2001	44	5,3
2002	43	5,2
2003	38	4,6
2004	41	5,0
2005	34	4,1
2006	65	7,9
2007	60	7,3
2008	44	5,3
2009	52	6,2
2010	29	3,5
2011	48	5,8
2012	47	5,7
2013	51	6,2
2014	39	4,7
2015	30	3,6
2016	38	4,6
2017	56	6,8
2018	42	5,1
2019	40	4,9
2020	34	4,2
2021	47	5,8

V Ústeckém kraji byl nejvyšší počet nemocných zaznamenán v roce 2006, celkem 65 nemocných. Nejméně pak kraj hlásil v roce 2010 a to 29 případů.

Incidence klíšťové encefalitidy v Ústeckém kraji byla nejvyšší v roce 2006, kdy dosáhla hodnoty 7,9 případů na 100 000 obyvatel. Podobné hodnoty dosahovala incidence také v roce 2007. Naopak nejnižší hodnota incidence byla v roce 2010, konkrétně 3,5/100 000.

Graf 13 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Ústeckém kraji s celorepublikovým průměrem



Hodnota incidence v Ústeckém kraji se pohybovala v téměř všech letech pod průměrnou hodnotou celorepublikové incidence. Výjimkou byl rok 2007 a 2014. V roce 2007 byla incidence v Ústeckém kraji 7,3/100 000, kdežto republikový průměr dosahoval hodnoty nižší a to 5,7/ 100 000. Incidence v roce 2014 byla v Ústeckém kraji 4,7 a celorepublikový průměr dosáhl hodnoty 4,2 případů na 100 000 obyvatel.

Karlovarský kraj

Tabulka 8 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Karlovarském kraji od roku 2000 do roku 2021

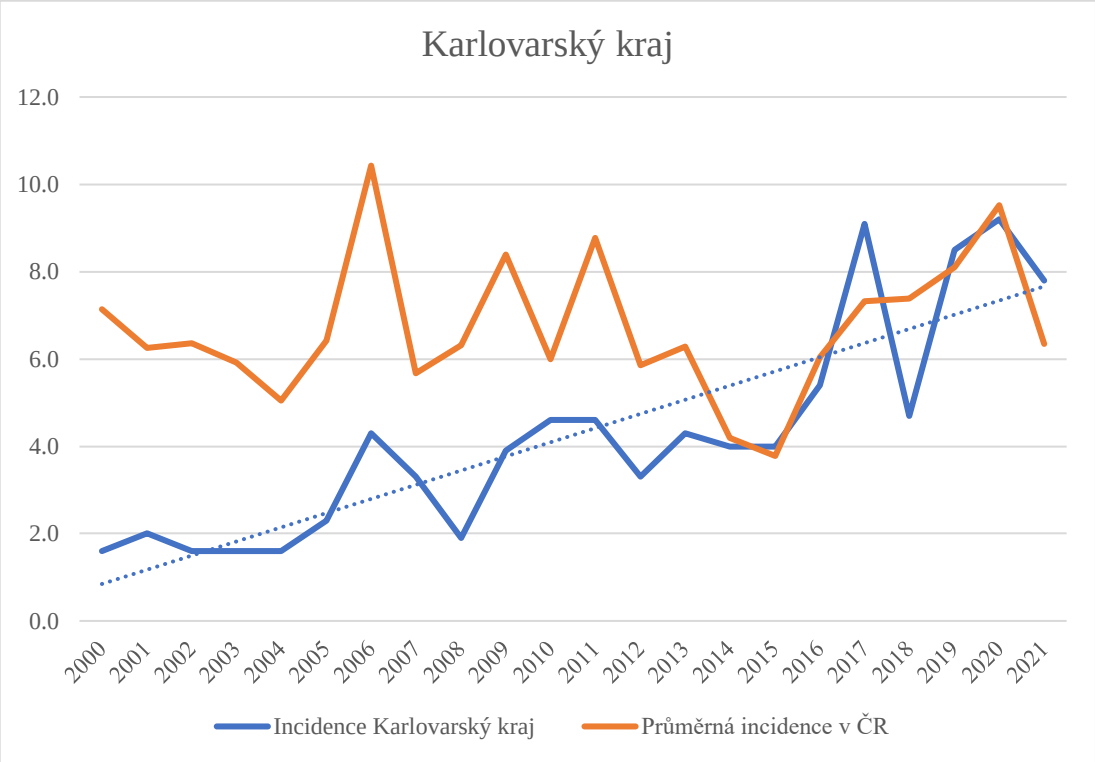
Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	5	1,6
2001	6	2,0
2002	5	1,6
2003	5	1,6
2004	5	1,6
2005	7	2,3
2006	13	4,3
2007	10	3,3
2008	6	1,9
2009	12	3,9
2010	14	4,6
2011	14	4,6
2012	10	3,3
2013	13	4,3
2014	12	4,0
2015	12	4,0
2016	16	5,4
2017	27	9,1
2018	14	4,7
2019	25	8,5
2020	27	9,2
2021	23	7,8

Karlovarský kraj se řadí do krajů s nízkým počtem hlášení případů klíšťové encefalitidy. Většinou se počet případů pohybuje v rámci jednotek až pár desítek nemocných. Maximum případů bylo hlášeno v roce 2017 a 2020, kdy byl počet případů stejný a jednalo se o 27 nemocných. Naopak nejméně hlásil v roce 2000-2005 a roce 2008, kdy se počet případů pohyboval v rozmezí od 5 do 7 případů za rok. Došlo k výraznému nárůstu počtu případu v posledních letech.

Nejvyšší incidence byla zaznamenána v roce 2017 a 2020, kdy se pohybovala okolo 9 případů na 100 000 obyvatel. Naopak nejnižší incidence byla v letech 2000, 2002, 2003, 2004. V těchto letech dosahovala hodnoty 1,6/100 000. V Karlovarském kraji lze pozorovat rostoucí trend ve výskytu klíšťové encefalitidy jak v počtu hlášených případů,

tak v incidenci. Incidence 1,6 případů na 100 000 obyvatel, jež byla zaznamenána v letech 2000, 2002, 2003, 2004 se v posledních letech (tj.2019-2021) v Karlovarském kraji zvýšila přibližně pětkrát.

Graf 14 Incidence klíšťové encefalitidy v Karlovarském kraji ve srovnání s průměrnou hodnotou incidence České republiky



Incidence v Karlovarském kraji od roku 2000 do roku 2014 nepřesahovala hranici celorepublikového průměru. K překročení hranice celorepublikové průměrné incidence došlo v letech 2015, 2017, 2019, 2021.

Liberecký kraj

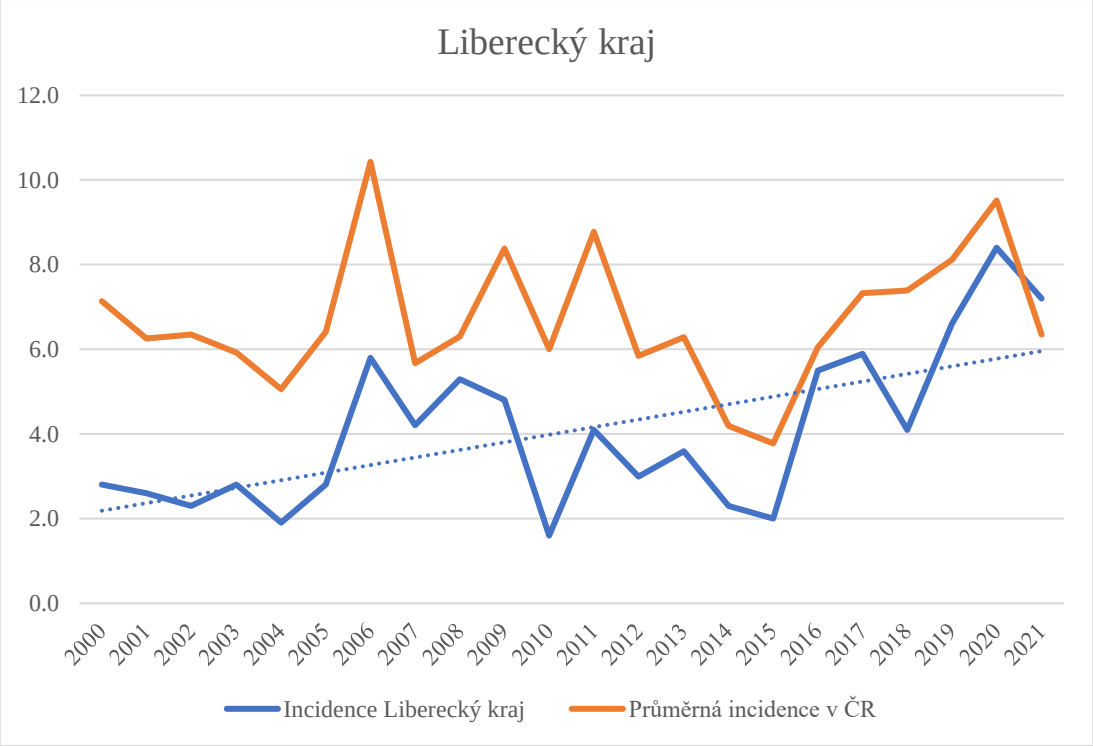
Tabulka 9 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Libereckém kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	12	2,8
2001	11	2,6
2002	10	2,3
2003	12	2,8
2004	8	1,9
2005	12	2,8
2006	25	5,8
2007	18	4,2
2008	23	5,3
2009	21	4,8
2010	7	1,6
2011	18	4,1
2012	13	3,0
2013	16	3,6
2014	10	2,3
2015	9	2,0
2016	24	5,5
2017	26	5,9
2018	18	4,1
2019	29	6,6
2020	37	8,4
2021	32	7,2

Nejvíce případů v hodnoceném období v Libereckém kraji bylo v roce 2020, konkrétně 37. O 5 případů méně pak v roce 2021. Naopak nejméně bylo zaznamenáno v roce 2010, kdy bylo hlášeno celkem 7 případů.

Nejvyšší incidence byla zaznamenána v posledních třech letech. V roce 2020 dosahovala incidence hodnoty 8,4 případů na 100 000 obyvatel. V letech 2021 a 2019 pak byla incidence 7,2/100 000 a 6,6/100 000. Lze tedy říci, že incidence se v posledních letech v Libereckém kraji zvyšuje. Nejnižší incidence byla v roce 2010, a to 1,6 případů na 100 000 obyvatel.

Graf 15 Incidence klíšťové encefalitidy v Libereckém kraji ve srovnání s celorepublikovým průměrem



Hodnoty incidence klíšťové encefalitidy v Libereckém kraji od roku 2000 do roku 2020 nepřekračovaly celorepublikový průměr. K překročení hranice došlo v roce 2021, kdy hodnota incidence byla 7,2/100 000 a celorepublikový průměr dosahoval hodnoty 6,3/100 000.

Královehradecký kraj

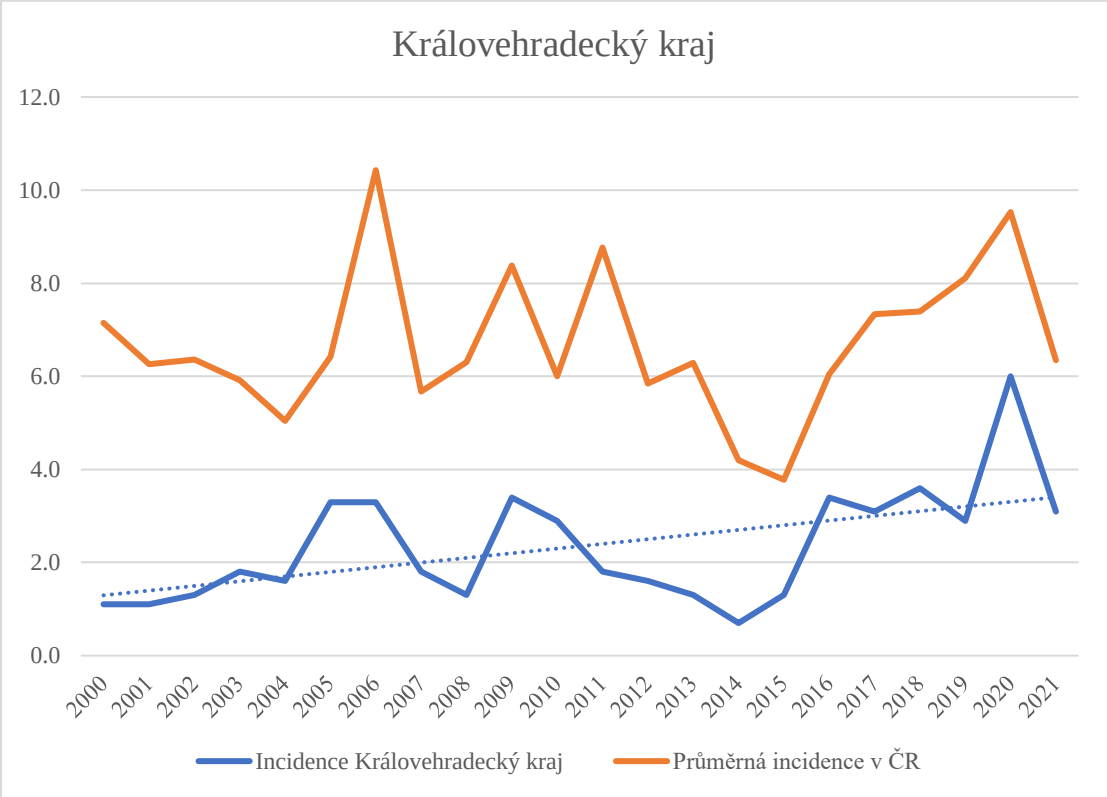
Tabulka 10 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Královehradeckém kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	6	1,1
2001	6	1,1
2002	7	1,3
2003	10	1,8
2004	9	1,6
2005	18	3,3
2006	28	3,3
2007	10	1,8
2008	7	1,3
2009	19	3,4
2010	16	2,9
2011	10	1,8
2012	9	1,6
2013	7	1,3
2014	4	0,7
2015	7	1,3
2016	19	3,4
2017	17	3,1
2018	20	3,6
2019	16	2,9
2020	33	6,0
2021	17	3,1

Královehradecký kraj, spolu s Karlovarským krajem patří mezi kraje s nejnižším počtem hlášených případů klíšťové encefalitidy. Počet případů se pohybuje v rozmezí jednotek maximálně pár desítek. Nejvíce případů bylo v roce 2020, kdy bylo zaznamenáno 33 případů. Naopak nejméně bylo v roce 2014, kdy byli hlášení celkem 4 nemocní.

Incidence v Královehradeckém kraji byla nejvyšší v roce 2020, konkrétně 6 případů na 100 000 obyvatel. V ostatních letech nepřesahovala incidence hodnotu 3,6/100 000. Nejnižší hodnota byla v roce 2014. Jednalo se o 0,7 případů na 100 000 obyvatel.

Graf 16 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Královehradeckém kraji s celorepublikovým průměrem



Incidence klíšťové encefalitidy v Královehradeckém kraji v období od roku 2000 až 2021 nepřesáhla hranici celorepublikového průměru.

Pardubický kraj

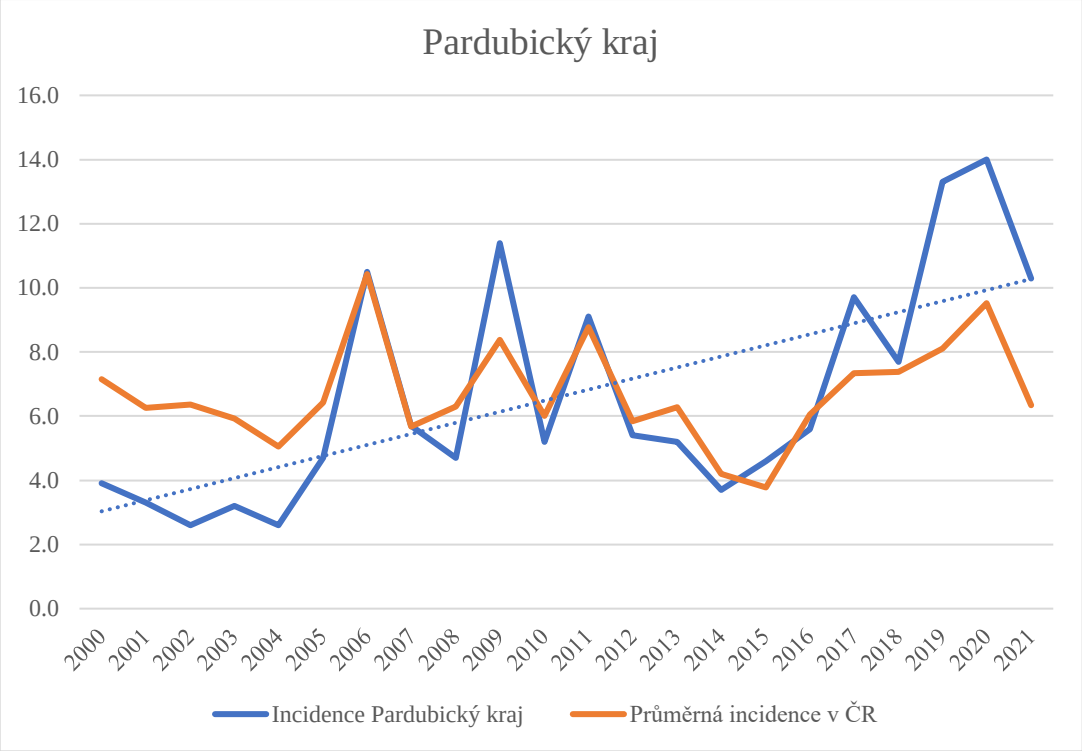
Tabulka 11 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Pardubickém kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	20	3,9
2001	17	3,3
2002	13	2,6
2003	16	3,2
2004	13	2,6
2005	24	4,7
2006	53	10,5
2007	29	5,7
2008	24	4,7
2009	59	11,4
2010	27	5,2
2011	47	9,1
2012	28	5,4
2013	27	5,2
2014	19	3,7
2015	24	4,6
2016	29	5,6
2017	50	9,7
2018	40	7,7
2019	69	13,3
2020	73	14,0
2021	54	10,3

V roce 2020 bylo hlášeno nejvíce případů v Pardubickém kraji a to celkem 73.O čtyři méně pak v roce 2019. Naopak nejméně bylo zaznamenáno v letech 2002 a 2004, celkem 13 případů.

Nejvyšší incidence byla v roce 2020 a to 14 případů na 100 000 obyvatel. Nejnižší incidence byla 2,6/100 000 v letech 2002 a 2004.

Graf 17 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Pardubickém kraji s průměrnou incidencí v ČR



Hodnota incidence klíšťové encefalitidy na 100 000 obyvatel v Pardubickém kraji se v letech 2006, 2009, 2011, 2015, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 pohybovala nad hranicí celorepublikového průměru.

Kraj Vysočina

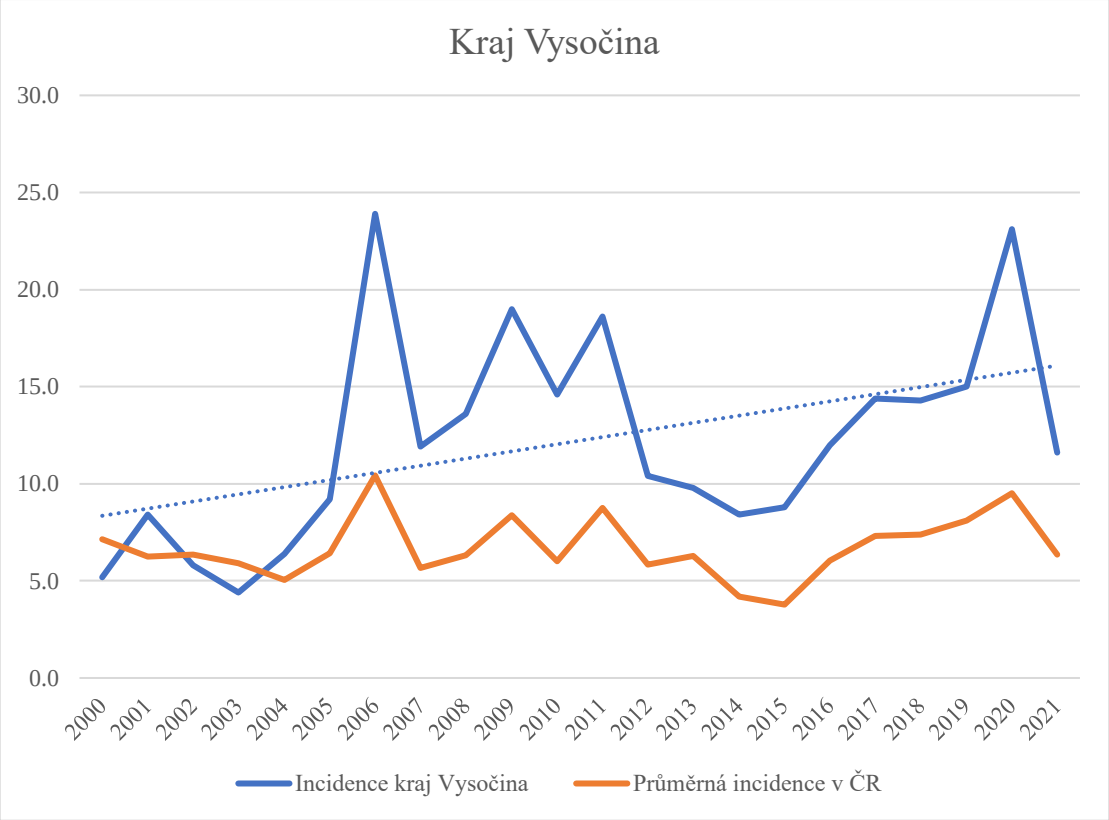
Tabulka 12 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v kraji Vysočina od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	27	5,2
2001	44	8,4
2002	30	5,8
2003	23	4,4
2004	33	6,4
2005	47	9,2
2006	122	23,9
2007	61	11,9
2008	70	13,6
2009	98	19,0
2010	75	14,6
2011	95	18,6
2012	53	10,4
2013	50	9,8
2014	43	8,4
2015	45	8,8
2016	61	12,0
2017	73	14,4
2018	73	14,3
2019	76	15,0
2020	118	23,1
2021	59	11,6

Kraj Vysočina je třetí v počtu hlášených případů onemocnění klíšťovou encefalitidou, hned po Středočeském kraji. Maximum případů bylo zaznamenáno v roce 2006 a to celkem 122 případů. O čtyři případy méně pak v roce 2020. Nejméně bylo ohlášeno v roce 2003, konkrétně 23 případů.

Incidence klíšťové encefalitidy v kraji Vysočina dosáhla maximální hodnoty 23,9/100 000 a to v roce 2006. Naopak nejnižší incidence byla zaznamenána v roce 2003 a to 4,4 případů na 100 000 obyvatel.

Graf 18 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v kraji Vysočina s celorepublikovým průměrem



Kraj Vysočina téměř všech letech přesáhl hranici průměrné incidence klíšťové encefalitidy v České republice. Výjimkou je rok 2000, 2002 a 2003. V období od roku 2006 do roku 2011 přesáhla incidence více než dvojnásobně celorepublikový průměr. V letech 2014 až 2021 přesáhla incidence hranici dvojnásobně.

Jihomoravský kraj

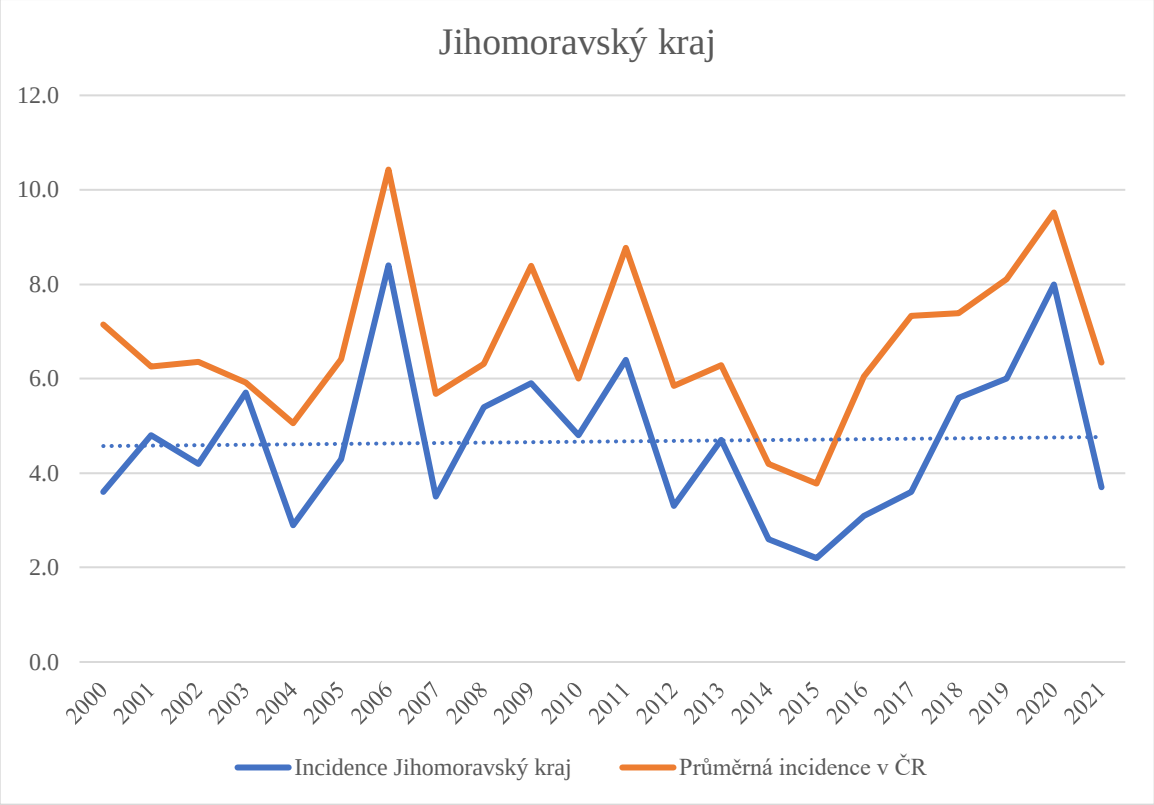
Tabulka 13 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Jihomoravském kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	41	3,6
2001	54	4,8
2002	47	4,2
2003	64	5,7
2004	32	2,9
2005	49	4,3
2006	95	8,4
2007	40	3,5
2008	62	5,4
2009	68	5,9
2010	55	4,8
2011	74	6,4
2012	39	3,3
2013	55	4,7
2014	31	2,6
2015	26	2,2
2016	36	3,1
2017	43	3,6
2018	66	5,6
2019	71	6,0
2020	96	8,0
2021	44	3,7

V Jihomoravském kraji bylo nejvíce případů zaznamenáno v roce 2020 a o jeden případ méně v roce 2006. Jednalo se celkem o 96 a 95 pacientů. Nejméně bylo hlášeno v roce 2015 a to 26 případů.

Incidence klíšťové encefalitidy v Jihomoravském kraji měla maximální hodnotu v roce 2006 a 2020. Hodnota byla 8,4/100 000 a 8,0/100 000. Naopak nejnižší incidence byla zaznamenána v roku 2015 a 2014, tedy 2,2 a 2,6 případů na 100tis obyvatel.

Graf 19 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Jihomoravském kraji s celorepublikovým průměrem



Incidence klíšťové encefalitidy v Jihomoravském kraji od roku 2000 do roku 2021 v žádných letech nepřesahovala hranici celorepublikového průměru.

Zlínský kraj

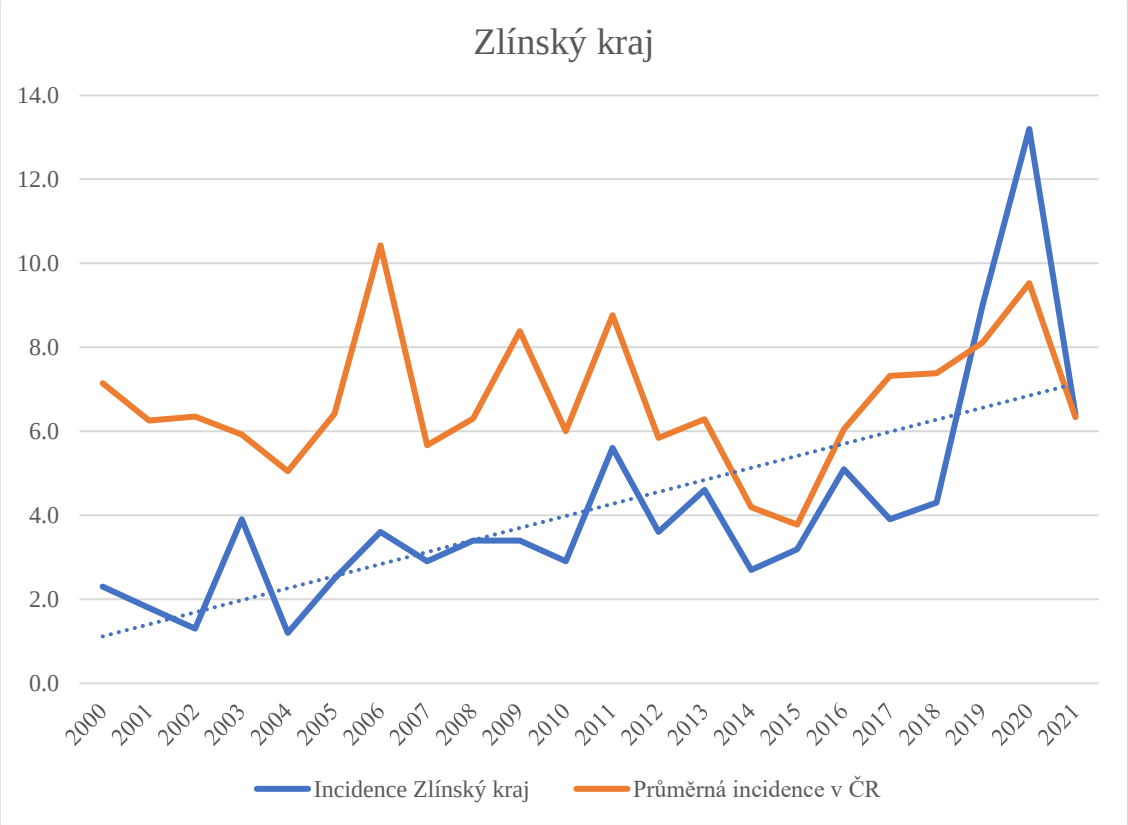
Tabulka 14 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy ve Zlínském kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	14	2,3
2001	11	1,8
2002	8	1,3
2003	23	3,9
2004	7	1,2
2005	15	2,5
2006	21	3,6
2007	17	2,9
2008	20	3,4
2009	20	3,4
2010	17	2,9
2011	33	5,6
2012	21	3,6
2013	27	4,6
2014	16	2,7
2015	19	3,2
2016	30	5,1
2017	23	3,9
2018	52	4,3
2019	53	9,0
2020	77	13,2
2021	37	6,4

Zlínský kraj řadíme na třetí místo krajů s nejmenším počtem hlášených případů za rok hned po Královehradeckém a Karlovarském kraji. Nejméně případu bylo zaznamenáno v roce 2004. V tomto roce Zlínský kraj hlásil celkem 7 případů onemocnění. O jeden případ více pak v roce 2002. Naopak nejvíce v roce 2020. Hlášeno celkem 77 případů onemocnění.

Incidence onemocnění klíšťovou encefalitidou v zobrazeném období byla nejvyšší v roce 2020. Hodnota byla 13,2 případů na 100 000 obyvatel. Nejnižší hodnota incidence ve Zlínském kraji byla zaznamenána v roce 2004 a 2002, konkrétně 1,2 a 1,3 případů na 100 000 obyvatel. Incidence klíšťové encefalitidy ve Zlínském kraji (stejně jako absolutní počet případů onemocnění) se za poslední tři roky oproti předchozím letům zvýšila.

Graf 20 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy ve Zlínském kraji s celorepublikovým průměrem



Zlínský kraj od roku 2000 do roku 2018 nepřesahoval hranici průměrné incidence v České republice. Za poslední tři roky, to znamená od roku 2019 do roku 2021 hodnota incidence přesáhla hodnotu průměrné incidence v České republice

Olomoucký kraj

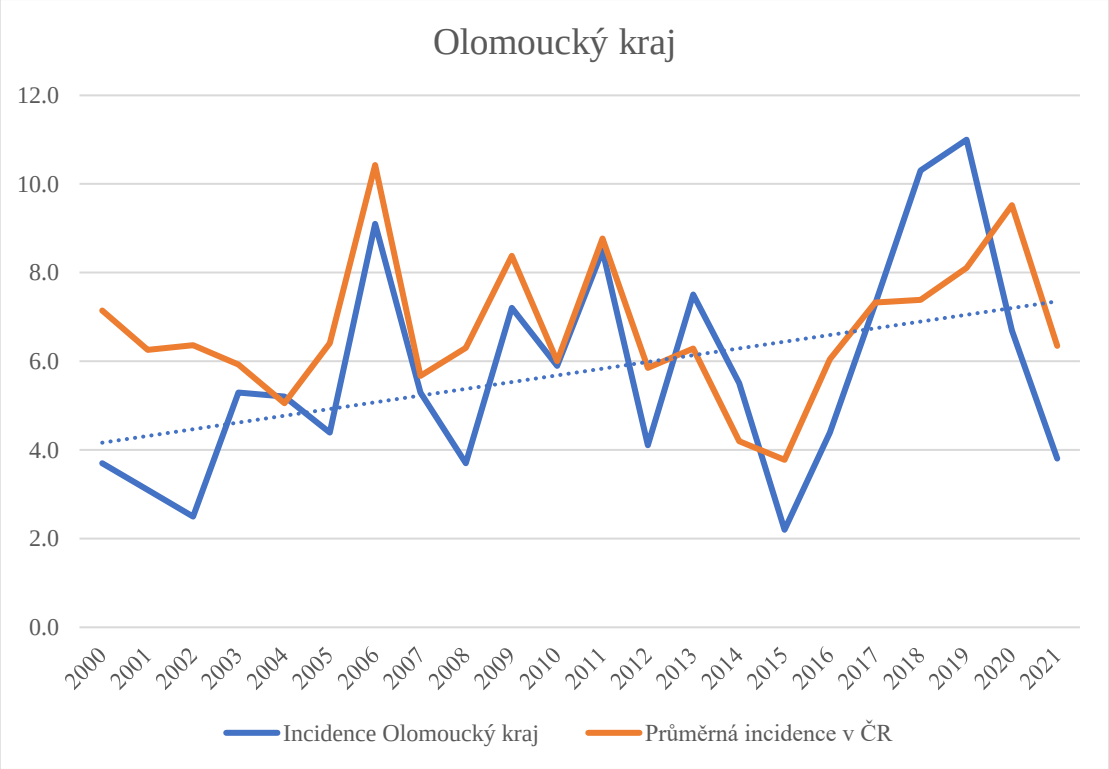
Tabulka 15 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Olomouckém kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	24	3,7
2001	20	3,1
2002	16	2,5
2003	34	5,3
2004	33	5,2
2005	28	4,4
2006	58	9,1
2007	34	5,3
2008	24	3,7
2009	46	7,2
2010	38	5,9
2011	54	8,5
2012	26	4,1
2013	48	7,5
2014	35	5,5
2015	14	2,2
2016	28	4,4
2017	46	7,3
2018	65	10,3
2019	69	11,0
2020	47	6,7
2021	24	3,8

V Olomouckém kraji bylo nejvíce případů hlášeno v roce 2019. O čtyři méně, tedy 65 případů v roce 2018. Nejméně případů bylo v roce 2015. Hlášeno bylo 14 případů. O dva více v roce 2002.

Nejvyšší hodnota incidence klíšťové encefalitidy v Olomouckém kraji byla zaznamenána v roce 2018 a 2019. Dosahovala hodnot 11,0 a 10,3 případů na 100 000 obyvatel. Naopak nejmenší incidence byla v roce 2015 a 2002, konkrétně 2,2/100 000 a 2,5/100 000.

Graf 21 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy Olomouckého kraje s celorepublikovým průměrem



Incidence v Olomouckém kraji ve většině letech sledovaného období nepřesahovala hranici celorepublikového průměru. K překročení došlo v letech 2004, 2013, 2014, 2018 a 2019.

Moravskoslezský kraj

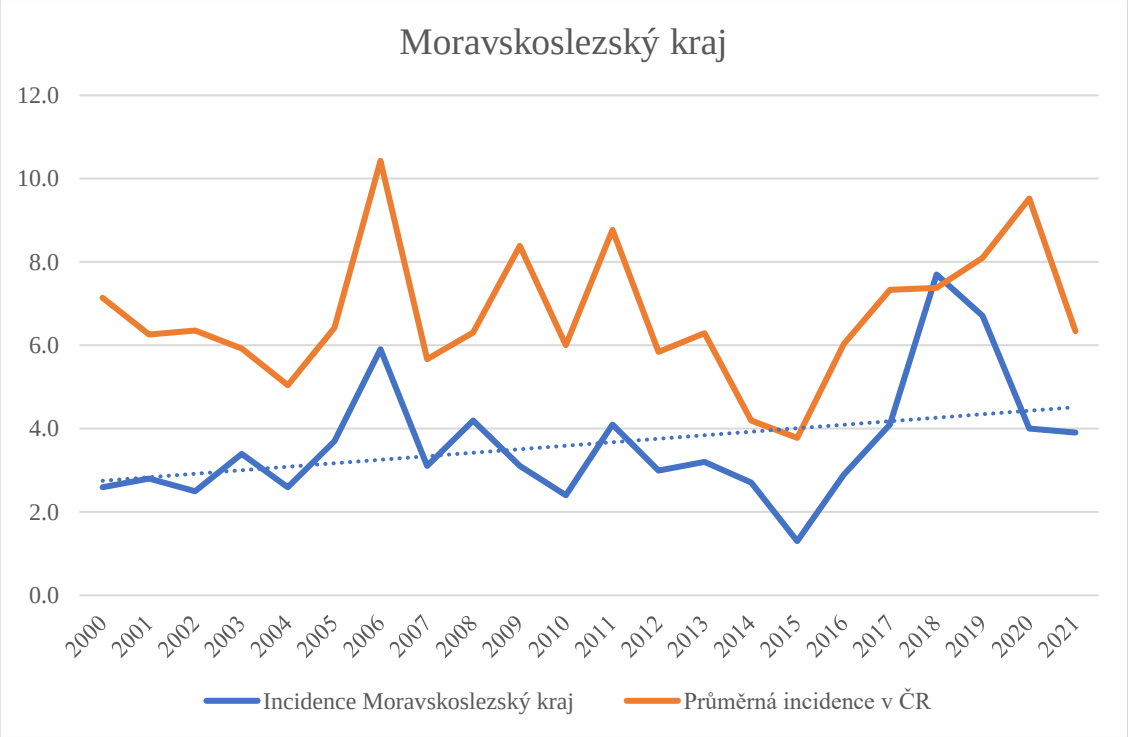
Tabulka 16 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Moravskoslezském kraji od roku 2000 do roku 2021

Rok	Absolutní četnost případů	Incidence
2000	33	2,6
2001	36	2,8
2002	31	2,5
2003	43	3,4
2004	33	2,6
2005	46	3,7
2006	74	5,9
2007	39	3,1
2008	53	4,2
2009	39	3,1
2010	30	2,4
2011	50	4,1
2012	37	3,0
2013	39	3,2
2014	33	2,7
2015	16	1,3
2016	35	2,9
2017	49	4,1
2018	45	7,7
2019	81	6,7
2020	48	4,0
2021	46	3,9

Nejvíce případů v Moravskoslezském kraji bylo zaznamenáno v roce 2019. Zaznamenáno bylo celkem 81 případů. O sedm méně v roce 2006. Naopak nejméně bylo hlášeno v roce 2015 a to celkem 16 případů.

Incidence v Moravskoslezském kraji byla nejvyšší v roce 2018 a 2019. Jednalo se o 7,7 a 6,7 případů na 100 000 obyvatel. Nejnižší hodnota byla v roce 2015 a to 1,3/100 000.

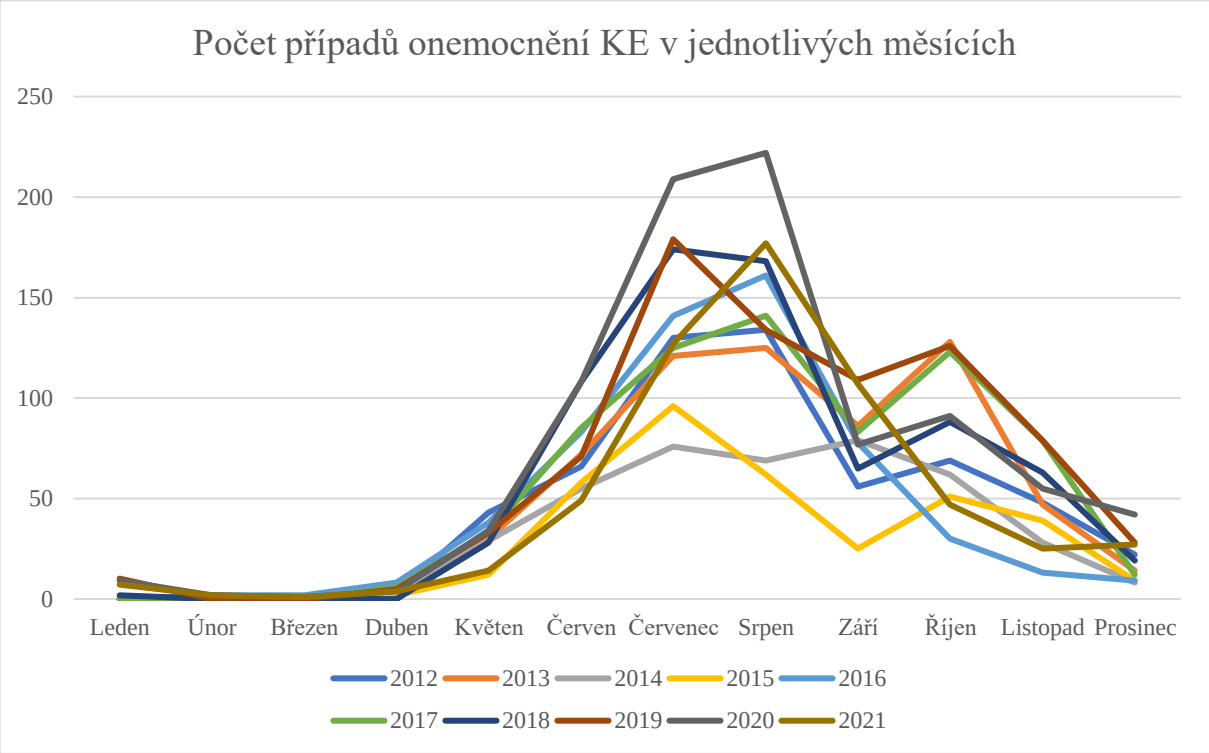
Graf 22 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Moravskoslezském kraji a průměrné incidence v České republice



Hodnoty incidence klíšťové encefalitidy na 100 000 obyvatel v Moravskoslezském kraji v téměř žádných letech nepřekročily hranici celorepublikového průměru. K překročení došlo v roce 2018. Incidence v Moravskoslezském kraji byla 7,7/100 000 a celorepublikový průměr byl 7,4/100 000.

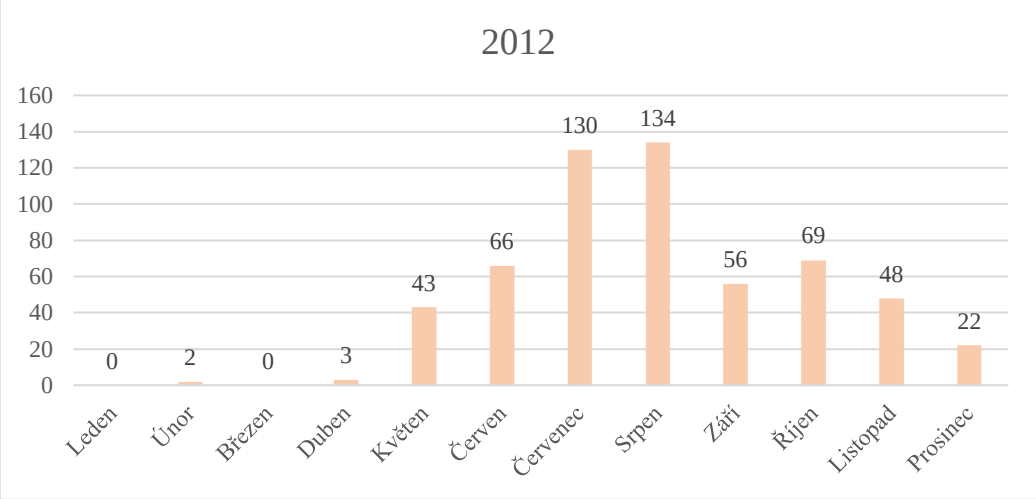
Počet hlášených případů v jednotlivých měsících za posledních 10 let

Graf 23 Počet případů onemocnění klíšťovou encefalitidou v jednotlivých měsících od roku 2012 do roku 2021



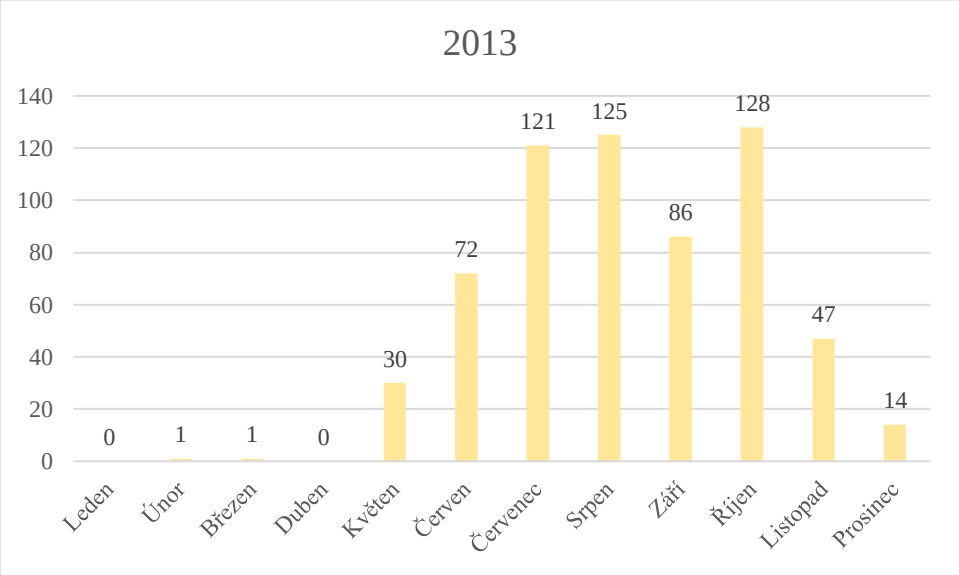
Pro onemocnění klíšťovou encefalitidou je typický sezónní charakter. Graf 23 zobrazuje počet případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících za posledních 10 let, to znamená od roku 2012 do roku 2021. Období výskytu klíšťové encefalitidy je od května do listopadu.

Graf 24 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2012



V roce 2012 byly první dva případy zaznamenány v únoru a další tři v dubnu. Od května docházelo k nárůstu s maximem v srpnu, kdy bylo hlášeno 134 nemocných. V září bylo pak 56 případů. Následoval mírný vzestup v září. Hlášeno bylo 69 nemocných. V listopadu došlo k poklesu na 48 případů a v prosinci bylo celkem 22 případů.

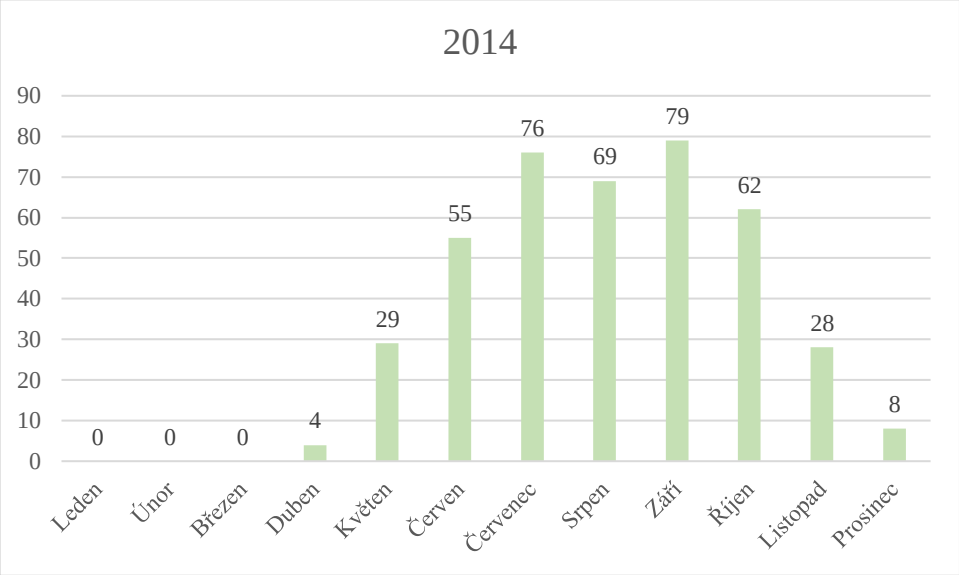
Graf 25 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2013



Sezóna klíšťové encefalitidy v roce 2013 trvala od května do listopadu. Jeden případ onemocnění byl zaznamenán v únoru a druhý v březnu. Od května docházelo k nárůstu počtu případů. Po poklesu případů v září došlo následující měsíc k dosažení maxima

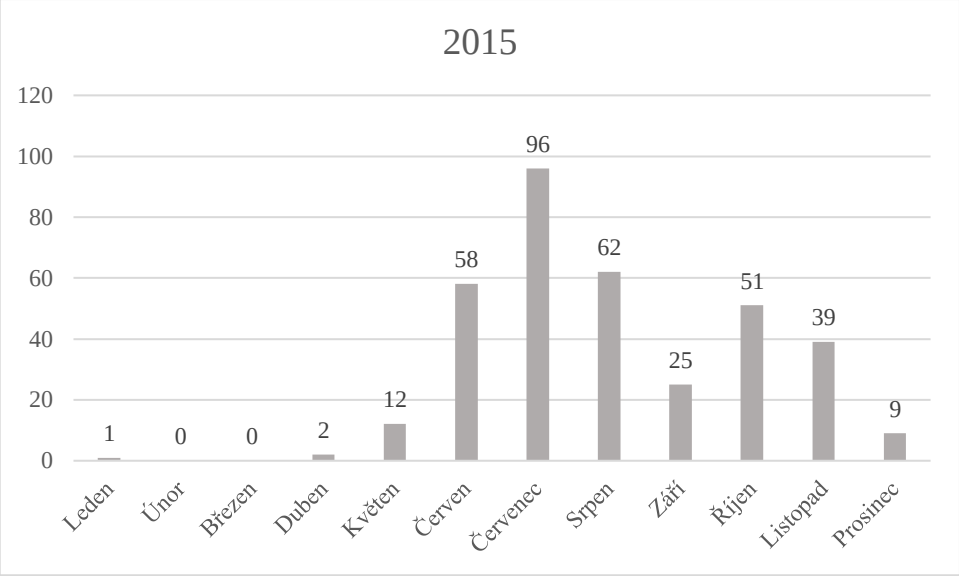
případů. Celkem bylo hlášeno v říjnu 128 případů. V listopadu a prosinci došlo k strmému poklesu.

Graf 26 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2014



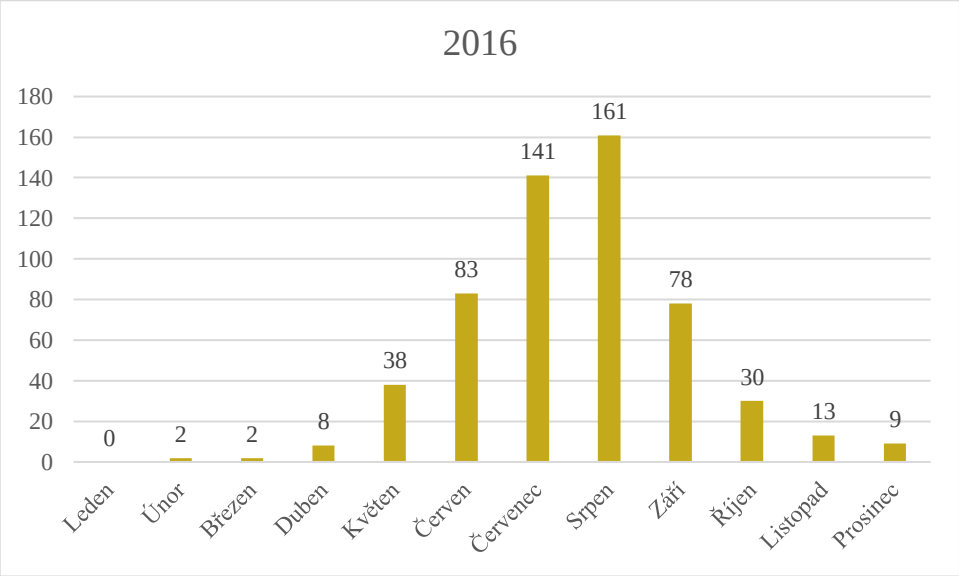
V roce 2014 sezóna klíšťové encefalitidy trvala od května do listopadu. První čtyři případy se objevily v dubnu. V následujících měsících docházelo k strmému nárůstu případů. V červenci bylo celkem 76 případů. Po mírném poklesu počtu případů v srpnu následující měsíc nastal vrchol se 79 případy. V říjnu bylo pak zaznamenáno 62 případů, v listopadu 28 a prosinci 8 případů onemocnění.

Graf 27 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2015



V roce 2015 byl hlášen jeden případ v lednu. Od dubna došlo k nárůstu počtu případů s vrcholem v červenci, kdy bylo zaznamenáno celkem 96 případů. V srpnu došlo k poklesu případů, který trval do září. K vzestupu došlo v říjnu. Hlášeno bylo 51 nemocných. Následoval sestup v počtu hlášení.

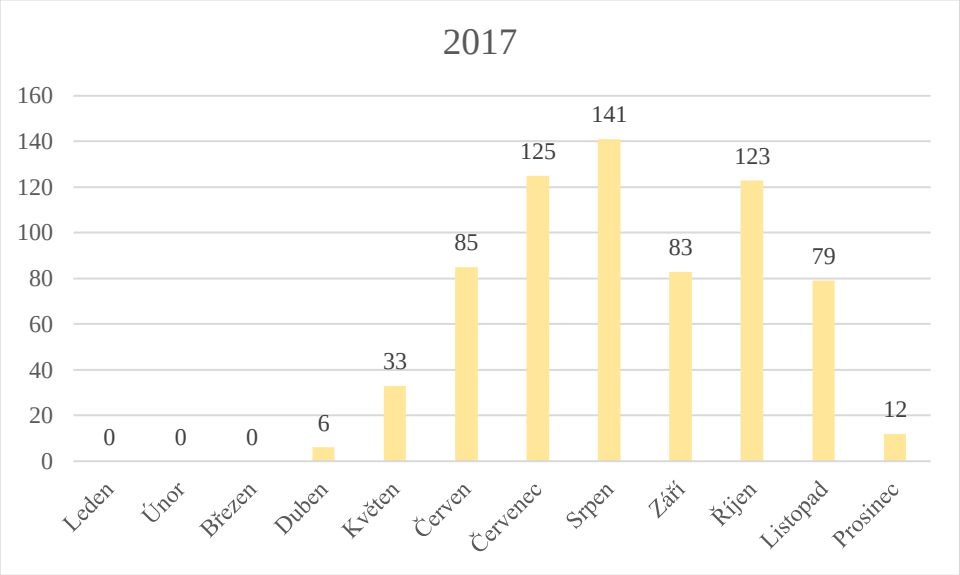
Graf 28 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2016



První dva případy klíšťové encefalitidy v roce 2016 byly hlášeny v únoru a další dva případy v březnu. V dubnu bylo zaznamenáno 8 onemocnění a došlo k nárůstu počtu

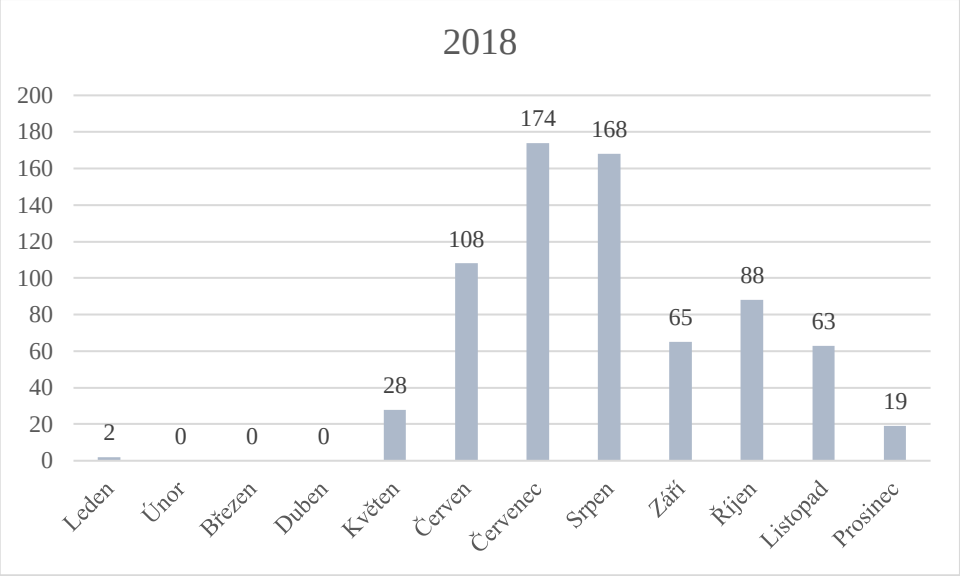
případů s vrcholem v srpnu, kdy bylo hlášeno 161 nemocných. Od září došlo k poklesu počtu onemocnění.

Graf 29 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2017



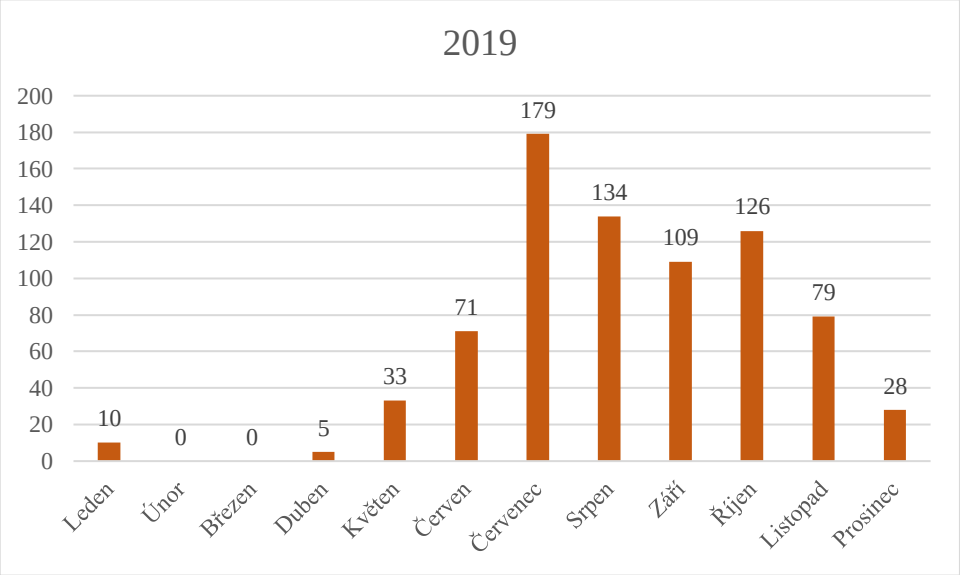
V roce 2017 byly první případy zaznamenány v dubnu. Hlášeno bylo celkem 6 onemocnění klíšťovou encefalitidou. Poté došlo k nárůstu počtu hlášení, přičemž v srpnu bylo dosaženo maxima a to 141 onemocnění. V září došlo k poklesu na 83 případů. V říjnu byl počet vyšší, jednalo se o 123 onemocnění. V následujících dvou měsících došlo poté k poklesu.

Graf 30 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2018



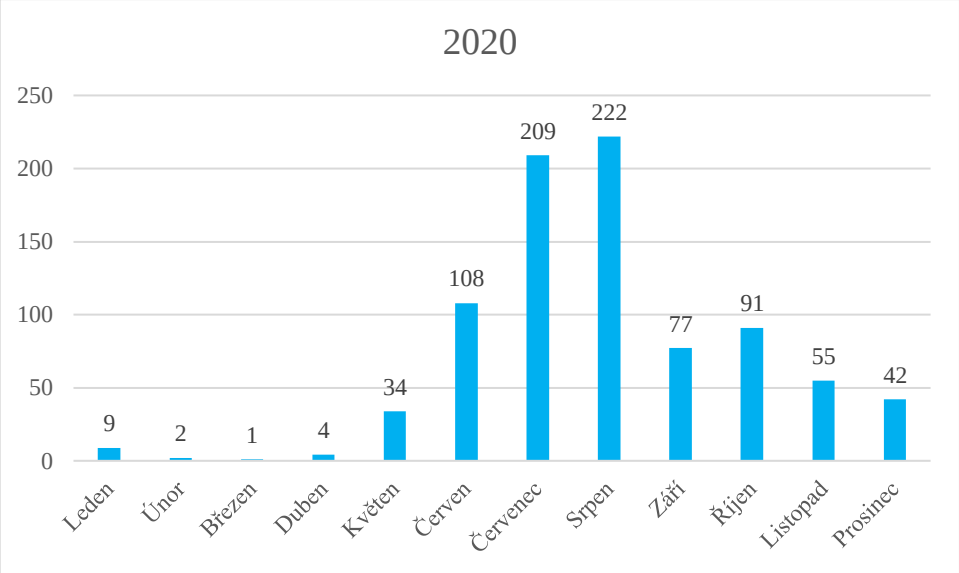
První dva hlášené případy v roce 2018 byly v lednu. Od května došlo k výraznému nárůstu počtu případů onemocnění klíšťovou encefalitidou s maximální hodnotou 174 případů, která byla dosažena v červenci. O 6 případů méně bylo v srpnu. V září došlo k poklesu na 65 onemocnění. Celkem 88 případů onemocnění bylo hlášeno v říjnu a v následujících měsících došlo k poklesu.

Graf 31 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2019



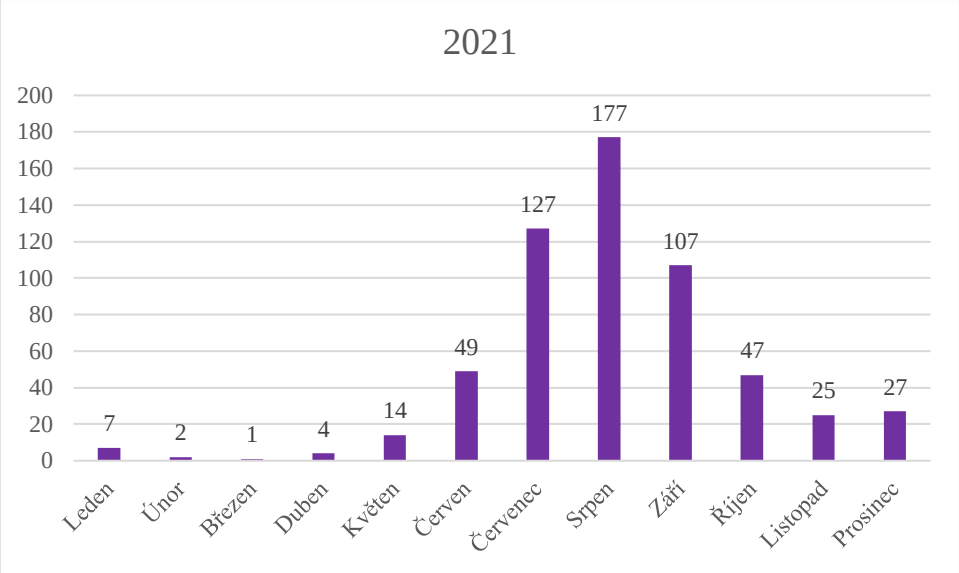
V roce 2019 byly první případy onemocnění klíšťovou encefalitidou zaznamenány v lednu. Od dubna docházelo k nárůstu počtu případů, přičemž nejvyšší počet případů byl v červenci a to 179 případů. Po poklesu v srpnu a září došlo k mírnému vzrůstu v říjnu. V říjnu bylo zaznamenáno 126 nemocných a následující dva měsíce měly sestupnou tendenci.

Graf 32 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2020



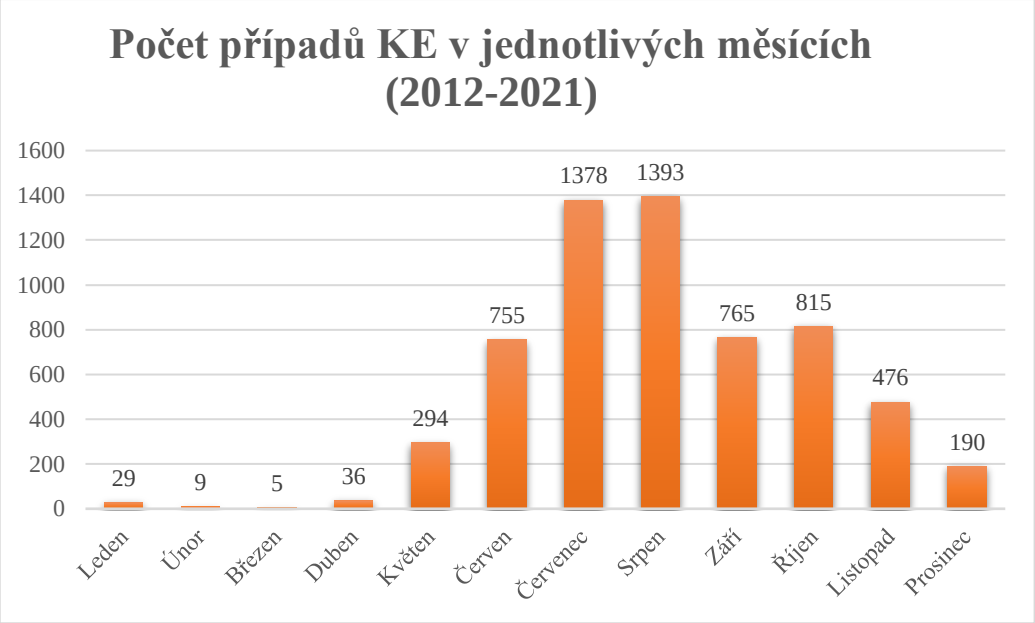
Rok 2020 se vyznačuje nejvyšším počtem případů za posledních deset let. První případy byly zaznamenány v lednu. Jednalo se o 9 případů. Několik jednotek případů bylo zaznamenáno v únoru, březnu a dubnu. Od května docházelo k nárůstu případu. V červenci bylo hlášeno celkem 209 případů, což je téměř dvojnásobek počtu předcházejícího měsíce. Maximum případů bylo v srpnu a to celkem 222 nemocných. Poté došlo k poklesu případů na 77. V říjnu byl počet nemocných 91 a následující měsíce měly klesající směr.

Graf 33 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2021



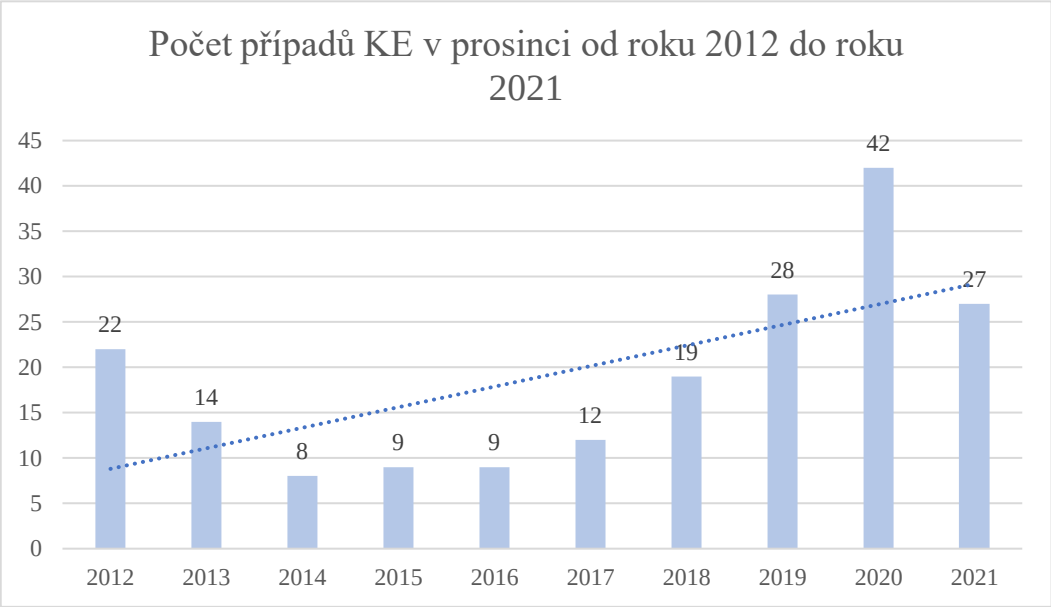
V roce 2021 bylo hlášeno 7 případů v lednu. Následující tři měsíce bylo zaznamenáno pár jednotek onemocnění klíšťovou encefalitidou. Od května docházelo k nárůstu nemocných s maximem v srpnu. Počet případů bylo 177 a následující měsíce došlo k poklesu. V září bylo hlášeno 107 nemocných, v říjnu 47 případů a v listopadu 25 případů. O dva případy více bylo hlášeno v prosinci.

Graf 34 Počet případů onemocnění klíšťovou encefalitidou v jednotlivých měsících za posledních 10 let



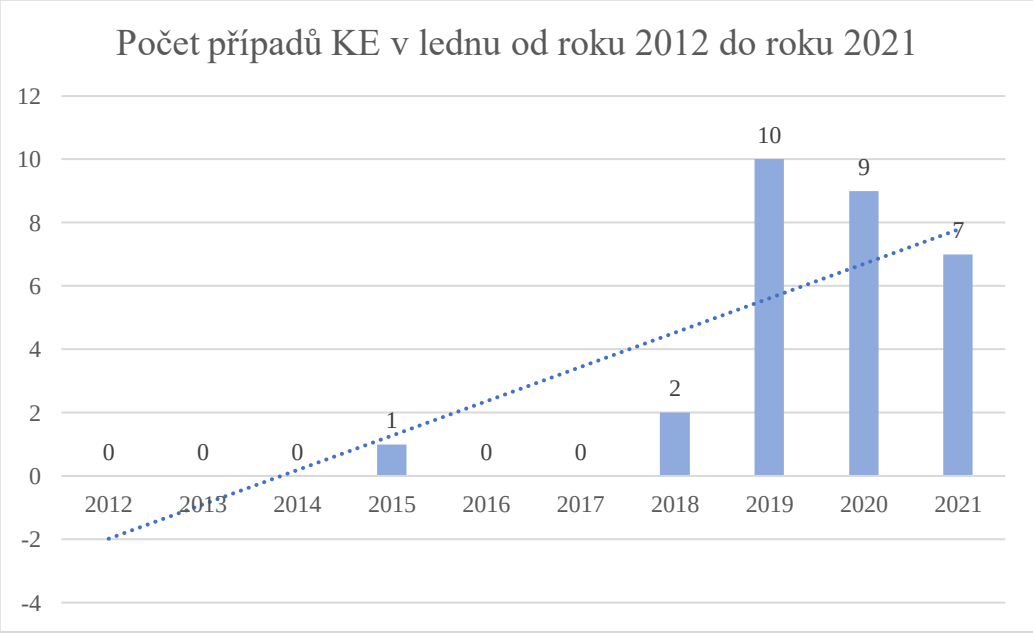
Graf 34 zobrazuje počet případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících za posledních deset let. Od ledna do dubna bylo zaznamenáno několik jednotek až desítek případů onemocnění. V květnu stoupla hodnota hlášených případů na 294 s následným růstem v dalších měsících. Vrchol byl dosažen v srpnu, konkrétně 1393 případů. V září došlo k poklesu o téměř dvojnásobek. Počet případu v říjnu dosáhnul hodnoty 815. Následující měsíce byla tendence klesající. Z grafu je patrné, že nejvyšších hodnot je dosaženo v letních měsících a začátku podzimu.

Graf 35 Absolutní počet případů klíšťové encefalitidy v prosinci od roku 2012 do roku 2021



Graf 35 zobrazuje počet případů klíšťové encefalitidy v měsíci prosinci od roku 2012 do roku 2021. Nejvyšší počet případů byl hlášen v lednu roku 2020. Naopak nejméně v roce 2014, kdy bylo hlášeno 8 nemocných. O jednoho více pak v letech 2015 a 2016.

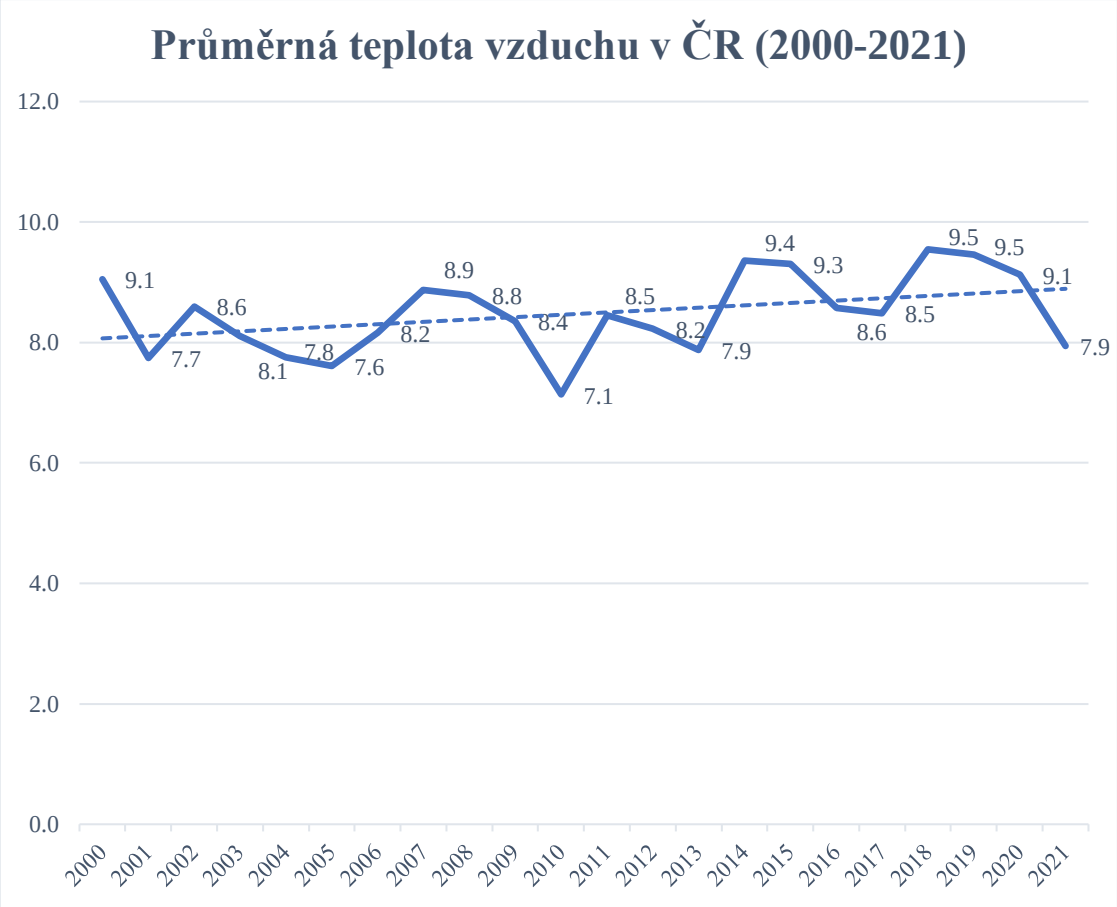
Graf 36 Absolutní počet případů klíšťové encefalitidy v lednu od roku 2012 do roku 2021



Graf 36 zobrazuje počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v měsíci leden, a to od roku 2012 do roku 2021. Nejvíce případů bylo hlášeno v roce 2019. Hlášeno bylo celkem 10 případů. V letech 2012, 2013, 2014, 2016 a 2017 nebyl v lednu hlášený žádný případ onemocnění klíšťovou encefalitidu.

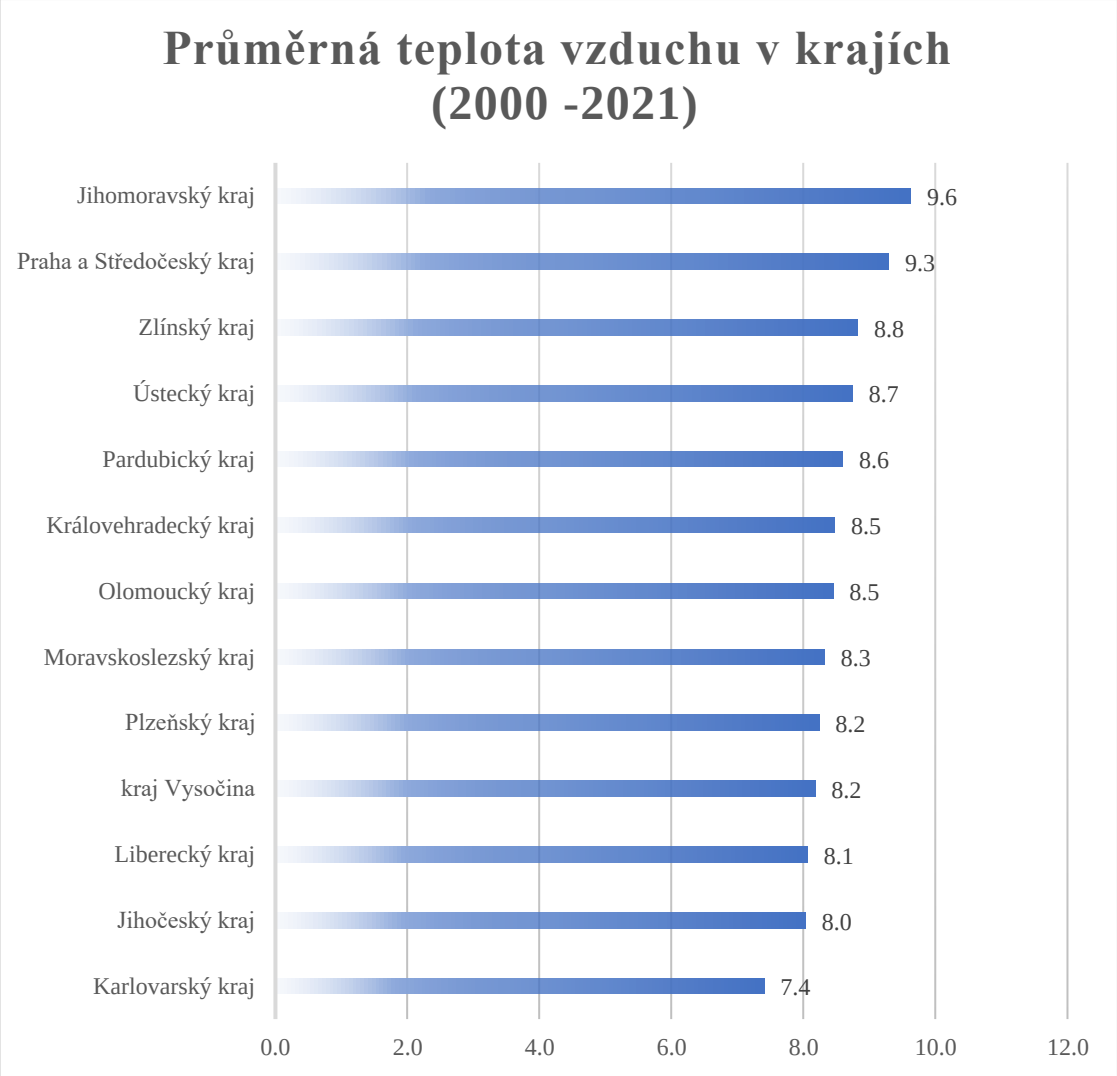
Průměrná teplota v České republice v daném období

Graf 37 Průměrná teplota vzduchu v České republice od roku 2000 do roku 2021



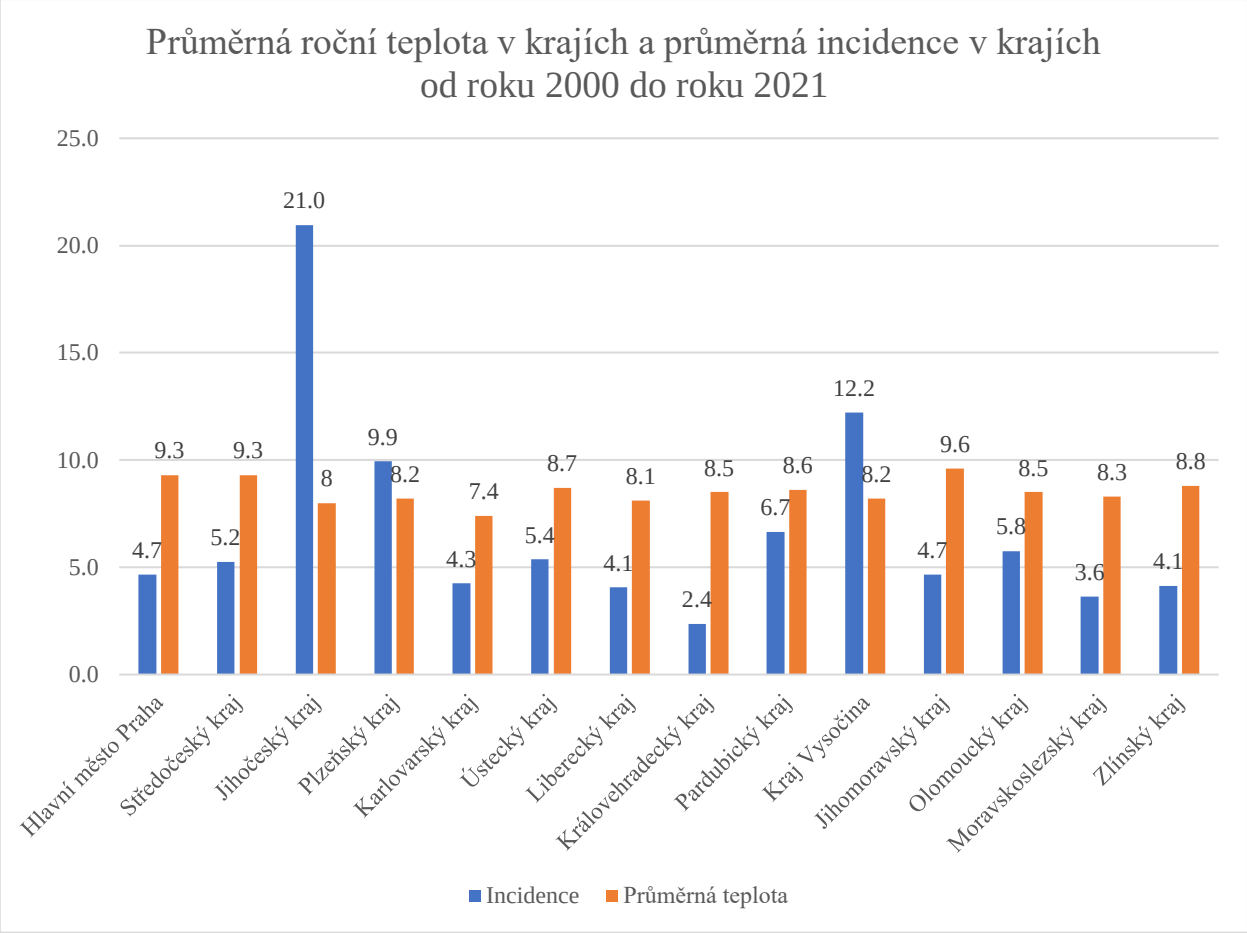
Průměrná teplota vzduchu na našem území od roku 2000 do roku 2021 je uvedena ve stupních Celsia. Maximální průměrná teplota byla ve sledovaném období v roce 2018 a 2019 a to 9,5 °C. Naopak nejnižší teplota byla v roce 2010.

Graf 38 Průměrná teplota vzduchu v jednotlivých krajích v období od roku 2000 do roku 2021



Graf 38 vyobrazuje průměrnou teplotu v jednotlivých krajích od roku 2000 do roku 2021 v sestupném pořadí. Hodnoty jsou uvedeny ve stupních Celsia. Kraj s nejvyšší průměrnou teplotou vzduchu za sledované období je kraj Jihomoravský, kde průměrná teplota vzduchu byla 9,6 °C. Dále v sestupném pořadí následovala Praha a Středočeský kraj (9,3 °C), Zlínský kraj (8,8 °C), Ústecký kraj (8,7 °C), Pardubický kraj (8,6 °C), Královehradecký kraj (8,5 °C), Olomoucký kraj (8,5 °C), Moravskoslezský kraj (8,3 °C), Plzeňský kraj (8,2 °C), kraj Vysočina (8,2 °C), Liberecký kraj (8,1 °C), Jihočeský kraj (8,0 °C) a Karlovarský kraj (7,4 °C).

Graf 39 Průměrná roční teplota vzduchu a průměrná incidence v krajích od roku 2000 do roku 2021



Kraj s nevyšší incidencí je kraj Jihočeský. Incidence v kraji je 21,0/100 000 a průměrná roční teplota za sledované období je 8 °C. Druhá nejvyšší incidence za sledované období je v kraji Vysočina. Incidence zde je 12,2/100 000 a průměrná teplota vzduchu je 8,2 °C. Třetí nejvyšší incidenci má Plzeňský kraj. Incidence v Plzeňském kraji za sledované období je 9,9/100 000 a průměrná teplota vzduchu 8,2 °C. Kraj s nejnižší incidencí je kraj Královehradecký. Incidence je 2,4/100 000 a průměrná teplota 8,5 °C.

Srovnání incidence onemocnění s průměrnou teplotou v daném kraji nenaznačuje korelaci těchto jevů.

DISKUZE

Klíšťová encefalitida je virové onemocnění, jehož původcem je virus klíšťové encefalitidy taxonomicky řazen do rodu Flavivirus, čeledi *Flaviviridae*. Za posledních 30 let došlo ke značnému zvýšení počtu případů a rozšíření klíšťové encefalitidy. Přičemž jen v Evropě vzrostla nemocnost až o 400 %. Za nárůst může hned několik faktorů, které přispívají ke zvýšené interakci vektorů a lidí, například klimatické a enviromentální změny. (Rybasack-Smith, Proano, Patridge, 2016)

Česká republika patří mezi státy s nejvyšším výskytem klíšťové encefalitidy v Evropě. V roce 2017 bylo v Evropské unii hlášeno celkem 3079 případů, přičemž 687 hlášení bylo z České republiky (SZÚ, 2019b) Z dostupných dat, která byla zpracována do grafu 1 a 2 lze určit, že trend ve výskytu klíšťové encefalitidy od roku 1997 je lineárně vzestupný. Dochází k nárůstu hlášených případů onemocnění a zvyšuje se tak i incidence onemocnění, která kopíruje křivku absolutních četností. Nejvíce případů bylo hlášeno v roce 2006 a to celkem 1029 případů. Incidence v tomto roce dosahovala hodnoty 10,0/100 000. Další dva nejvyšší vrcholy byly v roce 2011 a 2020, kdy dosahovaly hodnoty incidence 8,2/100 000 a 8,0/100 000. Naopak nejmenší hodnota incidence byla v roce 2015 a to 3,4/100 000.

Klíšťová encefalitida je rozšířená ve všech krajích České republiky. Incidence se však v jednotlivých krajích se vzájemně liší. Absolutní prvenství v počtu případů klíšťové encefalitidy a hodnotě incidence má Jihočeský kraj. V Jihočeském kraji od roku 2000 do roku 2021 bylo hlášeno celkem 2920 případů onemocnění, což je více než dvakrát vyšší počet než ve Středočeském kraji, který je na druhém místě s celkem 1409 případy. Naopak nejméně případů bylo hlášeno v kraji Karlovarském a to 281 případů a Královehradeckém, celkem 295 případů. Incidence onemocnění je nejvyšší, v již zmiňovaném Jihočeském kraji, kde za období od roku 2000 až 2021 dosahovala hodnoty 21,0/100 000. Avšak na druhém místě byl kraj Vysočina, ve kterém hodnota incidence v daných letech byla 12,2/100 000. Následoval kraj Plzeňský s incidencí 9,9/100 000. Nejnižší incidence byla v Královehradeckém kraji, kde byla nemocnost 2,4/100 000. Ačkoliv má Královehradecký kraj nejnižší incidenci dochází zde od začátku zvoleného období k postupnému zvyšování.

Královehradecký a Jihomoravský kraj se za zvolené období, tj. od roku 2000 do roku 2021 pohyboval pod hranicí celorepublikového průměru, tedy průměrné incidence v daném období v České republice. Naopak v Jihočeském kraji nebyl zaznamenám v žádném roce pokles pod hranici celorepublikového průměru.

V posledních letech došlo k rozšíření klíšťové encefalitidy i do oblastí s vyšší nadmořskou výškou (do severozápadních Čech, severní Moravy a Vysočiny) (Pýchová et al., 2017). Grafy 14, 15, 18, 20, 21 a 22 zobrazují narůstající incidenci v Karlovarském, Libereckém kraji, kraji Vysočina, Olomouckém, Zlínském a Moravskoslezském kraji. Ve všech zmíněných krajích došlo od roku 2000 do roku 2021 k nárůstu incidence. Nejzřetelnější vzestup je v kraji Vysočina, v souvislosti se zvýšeným výskytem vektoru *Ixodes ricinus* ve vyšších nadmořských výškách (Daniel et al.).

Je důležité podotknout, že do systému ISIN (dříve EPIDAT) jsou hlášená onemocnění podle místa bydliště. Není tedy jisté, zda k přisátí infikovaného klíštěte opravdu došlo na daném území a zda se část nemocných nenakazila v jiném kraji (Daniel et al., 2011; Růžek, 2015). Pro stanovení vysoce rizikových oblastí a míry rizika je zapotřebí detailní analýza enviromentálních faktorů, které se podílí na cirkulaci viru klíšťové encefalitidy v přírodě (Daniel et al., 2011).

Klíšťová encefalitida je onemocnění, pro které je typický sezónní charakter a závisí tedy na klimatických, meteorologických podmínkách a dostupnosti hostitele. V západní a střední Evropě dosahuje hledání vhodného hostitele klíšťaty vrcholu obvykle na jaře a začátkem léta, po kterém následuje v druhé polovině léta pokles. V mnoha oblastech dochází k druhému vrcholu na začátku podzimu (Bournez et al., 2020). V České republice od roku 2012 do roku 2021 bylo nejvíce případů v srpnu a to celkem 1393 nemocných. O patnáct případů méně byla v červenci to znamená 1378 případů. Následoval říjen, kdy bylo hlášeno 815 případů onemocnění klíšťovou encefalitidou. Za posledních 10 let v České republice sezóna klíšťové encefalitidy začínala v květnu, s vrcholem v červenci a srpnu. Druhý vrchol nastal v říjnu. Vzhledem k tomu, že za poslední roky nejsou mírné zimy v České republice výjimkou, zvyšuje se riziko nákazy klíšťovou encefalitidou také v zimních měsících. Grafy 35 a 36 zobrazují výskyt klíšťové encefalitidy v prosinci a lednu od roku 2012 do roku 2021. Z grafů je patrné, že v posledních letech dochází k nárůstu počtu nemocných v zimních měsících.

Klimatologická ročenka Českého hydrometeorologického ústavu uvádí, že zima 2019/2020 byla velmi teplá, přičemž průměrná teplota vzduchu za zimní sezónu (2 °C) byla o 3,3 °C vyšší než normál 1981-2010 (ČHMÚ, 2021).

Jak již bylo zmíněno výše na nárůstu případů onemocnění klíšťovou encefalitidou mají vliv klimatické vlivy. Data získaná z Českého hydrometeorologického ústavu za rok 2000 až 2021, která byla zpracována do grafu 37, ukazují, že se průměrná teplota vzduchu v jednotlivých letech zvyšuje. Průměrná roční teplota v České republice se od roku 1961 zvýšila o 2,0 °C (Fakta o klimatu, 2022).

Průměrná teplota vzduchu se liší v jednotlivých krajích. Graf 38 vyobrazuje průměrnou teplotu vzduchu v jednotlivých krajích od roku 2000 do roku 2021. Kraj s nejvyšší průměrnou roční teplotou je kraj Jihomoravský, kde průměrná roční teplota dosahuje hodnoty 9,6 °C. Následuje Praha s Středočeský kraj s průměrnou roční teplotou 9,3 °C. Naopak kraj s nejnižší průměrnou roční teplotou za sledované období je kraj Karlovarský. Hodnota průměrné teploty vzduchu v daném období je 7,4 °C.

Jihočeský kraj s nejvyšší incidencí má průměrnou roční teplotu ve daném období 8 °C. Druhou nejvyšší incidenci onemocnění má kraj Vysočina, kde je průměrná teplota vzduchu za dané období 8,2 °C. Plzeňský kraj má třetí nejvyšší hodnotu incidence a průměrná teplota vzduchu je 8,2 °C.

Změna klimatu je jedním z hlavních témat enviromentální politiky. Modely, které predikují další vývoj ve změně klimatu odhadují zvýšení o 1,1 – 6,4 °C do konce 21. století (ČHMÚ, 2021).

ZÁVĚR

Klíšťová encefalitida je závažné onemocnění, které postihuje centrální nervový systém. Onemocnění může mít dlouhodobé následky a ovlivňuje tak kvalitu života nemocných. Původcem je virus klíšťové encefalitidy, který je taxonomicky řazen do rodu Flavivirus čeledi *Flaviviridae*. Do tohoto rodu řadíme virus žluté zimnice, virus Dengue, virus japonské encefalitidy, virus západonilské horečky, virus Zika. Česká republika je považována za rizikovou oblast. Na našem území jsou vhodné podmínky pro život vektoru *Ixodes ricinus*. Nejúčinnější prevencí onemocnění je očkování.

Teoretická část práce se zabývá historií onemocnění, popisem etiologického agens, klinickým obrazem onemocnění, podmínkami šíření klíšťové encefalitidy, včetně charakteristiky vektoru a geografického rozšíření. Další část se zabývá patogenezí, klinickým obrazem onemocnění, rizikovými skupinami, laboratorní diagnostikou, léčbou onemocnění a možnou prevencí.

Cílem analytické části je zhodnocení dlouhodobého trendu ve výskytu klíšťové encefalitidy v České republice, její sezónnost a výskyt v jednotlivých krajích. Data byla analyzována retrospektivně a zdrojem dat byl Státní zdravotní ústav, který na svých webových stránkách zveřejňuje data prostřednictvím Informačního systému infekčních nemocí (ISIN, dříve EPIDAT), zdravotnické ročenky České republiky a webové stránky Českého hydrometeorologického ústavu.

Trend ve výskytu klíšťové encefalitidy od roku 1997 do roku 2021 je lineárně vzestupný. Dochází k nárůstu počtu případů a incidence. Klíšťová encefalitida se vyskytuje ve všech čtrnácti krajích České republiky. Kraj s několikaletým prvenstvím jak v počtech hlášených případů, tak incidenci je kraj Jihočeský. Incidence za období od roku 2000 do roku 2021 zde dosahovala incidence 21,0 na 100 000 obyvatel. Nejméně případů bylo v daném období zaznamenáno v Karlovarském kraji. Nejnižší incidence, konkrétně 2,4 na 100 000 obyvatel byla v Královehradeckém kraji. Od roku 2000 do roku 2021 dochází k nárůstu hodnot incidence v Karlovarském, Libereckém kraji, kraji Vysočina, Olomouckém, Zlínském a Moravskoslezském kraji.

Onemocnění klíšťovou encefalitidou vykazuje sezónní charakter. Nejvíce případů od roku 2012 do roku 2021 bylo hlášeno v srpnu, červenci a říjnu. Dochází k nárůstu počtu případů onemocnění v zimních měsících. Výskyt klíšťové encefalitidy ovlivňují klimatické změny. Od roku 2012 do roku 2021 došlo k nárůstu průměrné roční teploty vzduchu v jednotlivých letech. Průměrná roční teplota vzduchu se také liší v jednotlivých krajích. Kraj s nejvyšší roční průměrnou teplotou vzduchu je kraj Jihomoravský, naopak nejnižší průměrná roční teplota je v Karlovarském kraji.

Od roku 1997 dochází k nárůstu počtu případů a incidence klíšťové encefalitidy. Dochází k posunu klíštěte obecného do vyšších nadmořských výšek a zvyšuje se také průměrná roční teplota. Velmi důležitou roli má proto prevence. Jednou z možných prevencí je předcházení přisátí infikovaného klíštěte, například vhodným světlým dlouhým oděvem či repelenty. Nejúčinnější metodou prevence proti klíšťové encefalitidě je očkování. Situaci ve výskytu klíšťové encefalitidy by mohla do budoucna ovlivnit skutečnost, že od 1.1.2022 je očkování proti klíšťové encefalitidě plně hrazeno z veřejného zdravotního pojištění osobám starším 50 let věku.

ANOTACE

Jméno a přímení:	Bc. Nikol Čípová
Pracoviště:	Univerzita Palackého v Olomouci Lékařská fakulta Ústav veřejného zdravotnictví
Vedoucí práce:	prof. MUDr. Dagmar Horáková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2022

Název diplomové práce:	Epidemiologická situace ve výskytu klíšťové encefalitidy v České republice
Název diplomové práce v anglickém jazyce:	Epidemiological situation in the incidence of tick-borne encephalitis in the Czech Republic
Anotace diplomové práce:	Diplomová práce za zabývá epidemiologickou situací ve výskytu klíšťové encefalitidy v České republice. Cílem práce zjistit jaký je dlouhodobý trend ve výskytu klíšťové encefalitidy u nás. Teoretická část se zaměřuje na epidemiologické charakteristiky onemocnění jako jsou klinické projevy, diagnostika, léčba a možná prevence. Součástí je také popis etiologického agens a geografického rozšíření. Analytická část na základě získaných dat popisuje epidemiologickou situaci v České republice, v jednotlivých krajích a sezónnost klíšťové encefalitidy.
Klíčová slova:	klíšťová encefalitida, virus klíšťové encefalitidy, klíště obecné, *Ixodes ricinus*
Přílohy vázané v práci:	0
Rozsah práce:	114 s.
Jazyk práce:	český

SOUPIS BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

AVENIER. FSME-IMMUN 0,5 ML. Avenier [online]. © 2021 Avenier a.s. [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.ockovacicentrum.cz/cz/fsme-immun-0-5-ml

AZAGI, Tal, Dieuwertje HOORNSTRA, Kristin KREMER, Joppe W. R. HOVIUS a Hein SPRONG. Evaluation of Disease Causality of Rare Ixodes ricinus-Borne Infections in Europe. *Pathogens* [online]. 2020, **9**(2) [cit. 2021-12-28]. ISSN 2076-0817. Dostupné z: doi:10.3390/pathogens9020150

BEAUTÉ, Julien, Gianfranco SPITERI, Eva WARNS-PETIT a Hervé ZELLER. Tick-borne encephalitis in Europe, 2012 to 2016. *Eurosurveillance* [online]. 2018, **23**(45) [cit. 2021-12-28]. ISSN 1560-7917. Dostupné z: doi:10.2807/1560-7917.ES.2018.23.45.1800201

BOGOVIC, Petra. Tick-borne encephalitis: A review of epidemiology, clinical characteristics, and management. *World Journal of Clinical Cases* [online]. 2015, **3**(5) [cit. 2021-12-28]. ISSN 2307-8960. Dostupné z: doi:10.12998/wjcc.v3.i5.430

BOGOVIČ, Petra a Franc STRLE. Tick-Borne Encephalitis. PANA, Marina, ed. *Meningoencephalitis - Disease Which Requires Optimal Approach in Emergency Manner* [online]. InTech, 2017, 2017-08-30 [cit. 2021-12-28]. ISBN 978-953-51-3471-8. Dostupné z: doi:10.5772/intechopen.68366

BONNET, Sarah I., Ard M. NIJHOF a José DE LA FUENTE. Editorial: Tick-Host-Pathogen Interactions. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology [online]. 2018, 8 [cit. 2022-01-17]. ISSN 2235-2988. Dostupné z: doi:10.3389/fcimb.2018.00194

BOUALAY, B. Klíšťová encefalitida – aktuální situace v infekční sérologii. Státní zdravotní ústav [online]. Praha: © 2021 Avenier [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://odbornost.avenier.cz/cz/klistova-encefalitida-aktualni-situace-v-infekcni-serologii

BOURNEZ, Laure, Gerald UMHANG, Marie MOINET, et al. Tick-Borne Encephalitis Virus: Seasonal and Annual Variation of Epidemiological Parameters Related to Nymph-to-Larva Transmission and Exposure of Small Mammals. Pathogens [online]. 2020, 9(7) [cit. 2022-06-05]. ISSN 2076-0817. Dostupné z: doi:10.3390/pathogens9070518

BUENO-MARÍ, Rubén, A. Paulo Gouveia ALMEIDA a Juan Carlos NAVARRO, ed. *Emerging zoonoses: eco-epidemiology, involved mechanisms and public health implications* [online]. Frontiers Media, 2015 [cit. 2021-12-28]. Frontiers Research Topics. ISBN 9782889196180. Dostupné z: doi:10.3389/978-2-88919-618-0

CDC. How ticks spread disease. *Centers for Disease Control and Prevention* [online]. USA: CDC, 2020a [cit. 2021-12-28]. Dostupné z: https://www.cdc.gov/ticks/life_cycle_and_hosts.html

CDC. Preventing tick bites. *Centers for Disease Control and Prevention* [online]. USA: CDC, 2020b [cit. 2021-12-28]. Dostupné z: https://www.cdc.gov/ticks/avoid/on_people.html

CDC. Tick-borne encephalitis (TBE): Prevention. Centers for Disease Control and Prevention [online]. CDC, 2022 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.cdc.gov/tick-borne-encephalitis/prevention/index.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fvhf%2Ftbe%2Fprevention%2Findex.html

CDC. Tick-borne Encephalitis (TBE). *Centers for Disease Control and Prevention* [online]. USA: CDC, 2014, 2014 [cit. 2021-12-28]. Dostupné z: https://www.cdc.gov/vhf/tbe/index.html

CDC. Viral Hemorrhagic Fevers (VHFs): Flaviviridae. *Centers for Disease Control and Prevention*[online]. USA: CDC, 2021, 2021 [cit. 2021-12-28]. Dostupné z: https://www.cdc.gov/vhf/virus-families/flaviviridae.html

ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení vlády č. 290/1995 Sb.: Nařízení vlády, kterým se stanoví seznam nemocí z povolání. In: *Zákony pro lidi*. 1995, částka 76. Dostupné také z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-290

ČHMÚ. Klimatologická ročenka České republiky 2020. Https://info.chmi.cz/ [online]. Praha, 2021 [cit. 2022-06-05]. Dostupné z: https://info.chmi.cz/rocenka/meteo2020/omk_2020_SQ.pdf

ČHMÚ. Aktivita klíšťat. Informační web Českého hydrometeorologického ústavu [online]. 2022 © Český hydrometeorologický ústav [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/predpoved-aktivity-klistat

DANIEL, Milan, BENEŠ, C., DANIELOVÁ, Vlasta. "Sixty years of research of tick-borne encephalitis--a basis of the current knowledge of the epidemiological situation in Central Europe." Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie: časopis Společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii České lékařské společnosti J.E. Purkyně, 2011, 60 **(4)** 135-55 [cit. 2021-12-28].

DANIEL, Milan, Kamil ZITEK, Vlasta DANIELOVÁ, Bohumír KŘÍŽ, Jaroslav VALTER a Ivan KOTT. Risk assessment and prediction of Ixodes ricinus tick questing activity and human tick-borne encephalitis infection in space and time in the Czech Republic. *International Journal of Medical Microbiology*[online]. 2006, **296**, 41-47 [cit. 2021-12-28]. ISSN 14384221. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijmm.2006.02.008

DOBLER, Gerhard, Dieter GNIEL, Robert PETERMANN a Martin PFEFFER. Epidemiology and distribution of tick-borne encephalitis. *Wiener Medizinische Wochenschrift* [online]. 2012, **162**(11-12), 230-238 [cit. 2021-12-28]. ISSN 0043-5341. Dostupné z: doi:10.1007/s10354-012-0100-5

DONOSO-MANTKE, Oliver, Luidmila S. a Daniel RUZEK. Tick-Borne Encephalitis Virus: A General Overview. RUZEK, Daniel, ed. *Flavivirus Encephalitis* [online]. InTech, 2011, 2011-09-30 [cit. 2021-12-28]. ISBN 978-953-307-669-0. Dostupné z: doi:10.5772/21912

ECDC. Factsheet about tick-borne encephalitis (TBE). European Centre for Disease Prevention and Control [online]. © ECDC 2022 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.ecdc.europa.eu/en/tick-borne-encephalitis/facts/factsheet

ECDC. Factsheet on tick-borne encephalitis, for healthcare professionals. European Centre for Disease Prevention and Control [online]. 2015 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/factsheet-tick-borne-encephalitis-healthcare-professionals

ECDC. Ixodes ricinus - current known distribution: March 2021. *European Centre for Disease Prevention and Control: An agency of the European Union* [online]. Švédsko: ECDC, 2021 [cit. 2021-12-28]. Dostupné z: https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/ixodes-ricinus-current-known-distribution-march-2021

ECDC. Ixodes ricinus - Factsheet for experts. *European Centre for Disease Prevention and Control: An agency of the European Union* [online]. Švédsko: ECDC, 2014 [cit. 2021-12-28]. Dostupné z: https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/tick-factsheets/ixodes-ricinus

ESTRADA-PEÑA, Agustín a José DE LA FUENTE. The ecology of ticks and epidemiology of tick-borne viral diseases. *Antiviral Research* [online]. 2014, **108**, 104-128 [cit. 2021-12-28]. ISSN 01663542. Dostupné z: doi:10.1016/j.antiviral.2014.05.016

FAKTA O KLIMATU. Průměrná teplota v ČR v jednotlivých měsících. Fakta o klimatu [online]. 2022 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://faktaoklimatu.cz/infografiky/teplota-cr-mesice

GÖPFERTOVÁ, Dana, Petr PAZDIORA a Jana DÁŇOVÁ. *Epidemiologie: obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí*. 2., přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 2013. ISBN 978-80-246-2223-1.

GRAY, Jeremy, Olaf KAHL a Annetta ZINTL. What do we still need to know about Ixodes ricinus? *Ticks and Tick-borne Diseases* [online]. 2021, **12**(3) [cit. 2021-12-28]. ISSN 1877959X. Dostupné z: doi:10.1016/j.ttbdis.2021.101682

HAGLUND, Mats a Göran GÜNTHER. Tick-borne encephalitis—pathogenesis, clinical course and long-term follow-up. *Vaccine* [online]. 2003, **21**, S11-S18 [cit. 2021-12-28]. ISSN 0264410X. Dostupné z: doi:10.1016/S0264-410X(02)00811-3

HAMPLOVÁ, Lidmila. *Mikrobiologie, imunologie, epidemiologie, hygiena pro bakalářské studium a všechny typy zdravotnických škol*. V Praze: Stanislav Juhaňák - Triton, 2015. ISBN 978-80-7387-934-1

HAWKER, Jeremy, Norman BEGG, Iain BLAIR, Ralf REINTJES a Julius WEINBERG, ed. *Communicable Disease Control Handbook* [online]. Malden, Massachusetts, USA: Blackwell Publishing, 2005 [cit. 2021-12-28]. ISBN 9780470755129. Dostupné z: doi:10.1002/9780470755129

HOLZMANN, Heidemarie. Diagnosis of tick-borne encephalitis. *Vaccine* [online]. 2003, **21**, S36-S40 [cit. 2021-12-28]. ISSN 0264410X. Dostupné z: doi:10.1016/S0264-410X(02)00819-8

CHAMBERS, Thomas J., Chang S. HAHN, Ricardo GALLER a Charles M. RICE. FLAVIVIRUS GENOME ORGANIZATION, EXPRESSION, AND REPLICATION. *Annual Review of Microbiology* [online]. 1990, **44**(1), 649-688 [cit. 2021-12-28]. ISSN 0066-4227. Dostupné z: doi:10.1146/annurev.mi.44.100190.003245

CHARREL, R.N., H. ATTOUI, A.M. BUTENKO, et al. Tick-borne virus diseases of human interest in Europe. *Clinical Microbiology and Infection* [online]. 2004, **10**(12), 1040-1055 [cit. 2021-12-28]. ISSN 1198743X. Dostupné z: doi:10.1111/j.1469-0691.2004.01022.x

CHMELÍK, Václav. KLÍŠŤOVÁ MENINGOENCEFALITIDA. *Medicína pro praxi* [online]. Medicína pro praxi, 2008, **5**(3), 105-108 [cit. 2022-01-13]. Dostupné z: https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2008/03/04.pdf

CHRDLE, Aleš, Václav CHMELÍK a Daniel RŮŽEK. Tick-borne encephalitis: What travelers should know when visiting an endemic country. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* [online]. 2016, **12**(10), 2694-2699 [cit. 2021-12-28]. ISSN 2164-5515. Dostupné z: doi:10.1080/21645515.2016.1218098

KIMMIG, Peter, Rüdiger BRAUN a Dieter HASSLER. Klíšťata: Nepatrné kousnutí s neblahými následky. Praha: Pragma, c2003. ISBN 80-7205-881-9.

KLEINEROVÁ, Ivana. Klíšťová meningoencefalitida. *Medicína pro praxi*. 2013, **10**(3), 119-122. ISSN 1214-8687.

KOLLARITSCH, Herwig, Václav CHMELÍK, Irina DONTSENKO, Anna GRZESZCZUK, Maciej KONDRUSIK, Vytautas USONIS a András LAKOS. The current perspective on tick-borne encephalitis awareness and prevention in six Central and Eastern European countries: Report from a meeting of experts convened to discuss TBE in their region. *Vaccine* [online]. 2011, **29**(28), 4556-4564 [cit. 2021-12-28]. ISSN 0264410X. Dostupné z: doi:10.1016/j.vaccine.2011.04.061

KOLLÁROVÁ, Helena, Ivanka MATOUŠKOVÁ, Dagmar HORÁKOVÁ, Jana VLČKOVÁ, Kateřina AZEEM a Ondřej HOLÝ. *Vybrané kapitoly z epidemiologie*. Druhé, upravené a rozšířené vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5230-2

KŘÍŽ, Bohumír, Milan DANIEL, Kamil ZÍTEK, Vlasta DANIELOVÁ, Jaroslava HOLUBOVÁ, Jaroslav VALTER, Tomáš VRÁBLÍK a Ivan KNOTT. Předpověď stupně rizika napadení klíštětem – komentář [online]. Státní zdravotní ústav, 2010 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: http://www.szu.cz/tema/prevence/predpoved-stupne-rizika-napadeni-klistetem-komentar

KUNZE, Ursula. Tick-borne encephalitis: From childhood to golden age does increased mobility mean increased risk? *Vaccine* [online]. 2010, **28**(4), 875-876 [cit. 2021-12-28]. ISSN 0264410X. Dostupné z: doi:10.1016/j.vaccine.2009.11.032

KYNČL, Jan a Hana ORLÍKOVÁ. Klíšťová encefalitida - stále velmi aktuální téma. *Practicus: Odborný časopis Společnosti všeobecného lékařství ČLS JEP*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2020, **19**(9), 29-31. ISSN 1213–8711.

LAURETI, Mathilde, Divya NARAYANAN, Julio RODRIGUEZ-ANDRES, John K. FAZAKERLEY a Lukasz KEDZIERSKI. Flavivirus Receptors: Diversity, Identity, and Cell Entry. *Frontiers in Immunology* [online]. 2018, **9** [cit. 2021-12-28]. ISSN 1664-3224. Dostupné z: doi:10.3389/fimmu.2018.02180

LINDQUIST, Lars a Olli VAPALAHTI. Tick-borne encephalitis. *The Lancet* [online]. 2008, **371**(9627), 1861-1871 [cit. 2021-12-28]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(08)60800-4

LINDQUIST, Lars. Tick-borne encephalitis. *Neurovirology* [online]. Elsevier, 2014, 2014, s. 531-559 [cit. 2021-12-28]. Handbook of Clinical Neurology. ISBN 9780444534880. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-444-53488-0.00025-0

LUKÁŠ, Karel a Aleš ŽÁK. *Chorobné znaky a příznaky: diferenciální diagnostika*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5067-5.

MAĎAR, Rastislav. Česká republika zůstává na prvním místě v počtu případů klíšťové encefalitidy v Evropské unii. *Očkování a cestovní medicína*. Ostrava: Avenier, 2016, **7**(1), 26-27. ISSN 1804-493X.

NEUFELDT, Christopher J., Mirko CORTESE, Eliana G. ACOSTA a Ralf BARTENSCHLAGER. Rewiring cellular networks by members of the Flaviviridae family. *Nature Reviews Microbiology* [online]. 2018, **16**(3), 125-142 [cit. 2021-12-28]. ISSN 1740-1526. Dostupné z: doi:10.1038/nrmicro.2017.170

NZIP. Informační systém infekčních nemocí. Národní zdravotnický informační portál [online]. NZIP, 2022a [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/1109

NZIP. Klíšťová encefalitida. Národní zdravotnický informační portál [online]. SZÚ, 2022b [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.nzip.cz/clanek/46-klistova-encefalitida

Klíšťová-encefalitida.cz. Očkovací schéma Encepur. Klíšťová encefalitida [online]. © 2022 MeDitorial [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.klistova-encefalitida.cz/ockovaci-schema-encepur?confirm_rules=1

ORLÍKOVÁ, Hana, Patrik LENZ, Iva VLČKOVÁ a Jan KYNČL. Klíšťová encefalitida v české republice v roce 2020: Tick-borne encephalitis in the Czech Republic in 2020. Zprávy z centra epidemiologie a mikrobiologie (SZÚ). Praha, 2021, (30), 7-8.

PETRÁŠ, M., Mimořádně vysoká protektivní účinnost očkování proti klíšťové encefalitidě Medicína pro praxi [online]. Olomouc: Solen, 2008, 5(11), 410-412 [cit. 2016-04-06]. ISSN 1803-5310. Dostupné z: http://medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2008/11/02.pdf

PFIZERPRO. Dávkování a způsob podání. Pfizerpro [online]. © Pfizer 2022 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.pfizerpro.cz/produkt/fsme-immun/klistova-encefalitida/davkovani-zpusob-podani

POLANECKÝ, Vladimír a Dana GÖPFERTOVÁ. *Manuál praktické epidemiologie*. Praha: Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, 2015. ISBN 978-80-87023-37-2.

PULKKINEN, Lauri, Sarah BUTCHER a Maria ANASTASINA. Tick-Borne Encephalitis Virus: A Structural View. *Viruses* [online]. 2018, **10**(7) [cit. 2021-12-28]. ISSN 1999-4915. Dostupné z: doi:10.3390/v10070350

PÝCHOVÁ, Martina, Petr HUSA, Lenka FAŠANEKOVÁ, Radana PAŘÍZKOVÁ, Michaela FREIBERGEROVÁ a Martin SLEZÁK. Klíšťová encefalitida – choroba s variabilní závažností (Tick-borne encephalitis – a disease with variable outcome). *Interní medicína pro praxi*. Olomouc: Solen, 2017, 19(2), 85-87. ISSN 1212-7299.

RICCARDI, Niccolò, Roberta Maria ANTONELLO, Roberto LUZZATI, Joanna ZAJKOWSKA, Stefano DI BELLA a Daniele Roberto GIACOBBE. Tick-borne encephalitis in Europe: a brief update on epidemiology, diagnosis, prevention, and treatment. *European Journal of Internal Medicine* [online]. 2019, **62**, 1-6 [cit. 2021-12-28]. ISSN 09536205. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejim.2019.01.004

RICCARDI, Niccolò, Roberta Maria ANTONELLO, Roberto LUZZATI, Joanna ZAJKOWSKA, Stefano DI BELLA a Daniele Roberto GIACOBBE. Tick-borne encephalitis in Europe: a brief update on epidemiology, diagnosis, prevention, and treatment. *European Journal of Internal Medicine* [online]. 2019, **62**, 1-6 [cit. 2021-12-28]. ISSN 09536205. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejim.2019.01.004

RUZEK, Daniel, ed. *Flavivirus Encephalitis* [online]. InTech, 2011 [cit. 2021-12-28]. ISBN 978-953-307-669-0. Dostupné z: doi:10.5772/847

RUZEK, Daniel, Tatjana AVŠIČ ŽUPANC, Johannes BORDE, et al. Tick-borne encephalitis in Europe and Russia: Review of pathogenesis, clinical features, therapy, and vaccines. *Antiviral Research* [online]. 2019, **164**, 23-51 [cit. 2021-12-28]. ISSN 01663542. Dostupné z: doi:10.1016/j.antiviral.2019.01.014
RUZEK, Daniel, Tatjana AVŠIČ ŽUPANC, Johannes BORDE, et al. Tick-borne encephalitis in Europe and Russia: Review of pathogenesis, clinical features, therapy, and vaccines. *Antiviral Research* [online]. 2019, **164**, 23-51 [cit. 2021-12-28]. ISSN 01663542. Dostupné z: doi:10.1016/j.antiviral.2019.01.014
RŮŽEK, Daniel. *Klíšťová encefalitida*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5305-8

RYBASACK-SMITH, Heather, Lawrence PROANO a Robert PARTRIDGE. Tick-Borne Encephalitis Virus Attack. Ciottone's Disaster Medicine [online]. Elsevier, 2016, 2016, s. 752-753 [cit. 2022-06-05]. ISBN 9780323286657. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-323-28665-7.00141-2

SAARI, Seppo, Anu NÄREAHO a Sven NIKANDER. Arachnida. *Canine Parasites and Parasitic Diseases*[online]. Elsevier, 2019, 2019, s. 187-228 [cit. 2021-12-28]. ISBN 9780128141120. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-814112-0.00009-X

SIMMONDS, Peter, Paul BECHER, Jens BUKH, et al. ICTV Virus Taxonomy Profile: Flaviviridae. *Journal of General Virology* [online]. 2017, **98**(1), 2-3 [cit. 2021-12-28]. ISSN 0022-1317. Dostupné z: doi:10.1099/jgv.0.000672

SPRONG, Hein, Tal AZAGI, Dieuwertje HOORNSTRA, Ard M. NIJHOF, Sarah KNORR, M. Ewoud BAARSMA a Joppe W. HOVIUS. Control of Lyme borreliosis and other Ixodes ricinus-borne diseases. *Parasites & Vectors* [online]. 2018, **11**(1) [cit. 2022-01-17]. ISSN 1756-3305. Dostupné z: doi:10.1186/s13071-018-2744-5

STANEK, Gerold, Gary P WORMSER, Jeremy GRAY a Franc STRLE. Lyme borreliosis. *The Lancet* [online]. 2012, **379**(9814), 461-473 [cit. 2021-12-28]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(11)60103-7

SUDHINDRA, Praveen. Tick-Borne Infections of the Central Nervous System. *The Microbiology of Central Nervous System Infections* [online]. Elsevier, 2018, 2018, s. 173-195 [cit. 2021-12-28]. ISBN 9780128138069. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-813806-9.00010-X

SÚKL. Encepur pro dospělé. SÚKL [online]. 2010a © SÚKL [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?kod=0254170

SÚKL. FSME-IMMUN. Státní ústav pro kontrolu léčiv [online]. 2010b © SÚKL [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: https://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?kod=0218852

SZÚ. Infekce v ČR - ISIN (dříve EPIDAT). Státní zdravotní ústav [online]. Praha, 2019a [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: http://www.szu.cz/publikace/data/infekce-v-cr

SZÚ. Jak se chránit před napadením klíšťaty. Státní zdravotní ústav [online]. Praha, 2007 [cit. 2022-06-13]. Dostupné z: http://www.szu.cz/tema/prevence/jak-se-chranit-pred-napadenim-klistaty

SZÚ. Klíšťová encefalitida. Státní zdravotní ústav [online]. Oddělení epidemiologie infekčních nemocí, 2019b [cit. 2022-06-05]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/Epidemiologie/Infekce_zakladni_informace/Klistova_encefalitida.pdf

ŠTRUNCLOVÁ, Věra a Dalibor SEDLÁČEK. Klíšťová encefalitida u dětí. Pediatrie pro praxi. 2009, 10(2), 70-71.

TABA, P., E. SCHMUTZHARD, P. FORSBERG, et al. EAN consensus review on prevention, diagnosis and management of tick-borne encephalitis. *European Journal of Neurology* [online]. 2017, **24**(10) [cit. 2021-12-28]. ISSN 1351-5101. Dostupné z: doi:10.1111/ene.13356

THANGAMANI, Saravanan, Meghan E. HERMANCE, Rodrigo I. SANTOS, Mirko SLOVAK, Dar HEINZE, Steven G. WIDEN a Maria KAZIMIROVA. Transcriptional Immunoprofiling at the Tick-Virus-Host Interface during Early Stages of Tick-Borne Encephalitis Virus Transmission. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* [online]. 2017, **7** [cit. 2021-12-28]. ISSN 2235-2988. Dostupné z: doi:10.3389/fcimb.2017.00494

TKADLECOVÁ, Hana. Klíšťová encefalitida - významná infekce našeho kontinentu. *Očkování a cestovní medicína*. Ostrava: Avenier, 2019, **10**(2), 17-20. ISSN 1804-493X.

ÚZIS. Informační systém infekční nemoci (ISIN). *Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky: Institute of Health Information and Statistics of the Czech Republic* [online]. 2019 [cit. 2021-12-28]. Dostupné z: https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--ochrana-verejneho-zdravi--informacni-system-infekcni-nemoci

VARLACHER, J-F, S. HÄGGLUND, M. JUREMALM, G. BLOMQVIST, L. RENSTRÖM, S. ZOHARI, M. LEIJON a J. CHIRICO. Tick-borne encephalitis. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE* [online]. 2015, **34**(2), 453-466 [cit. 2021-12-28]. ISSN 0253-1933. Dostupné z: doi:10.20506/rst.34.2.2371

VOLF, Petr a Petr HORÁK. *Paraziti a jejich biologie*. Praha: Triton, 2007. ISBN 978-80-7387-008-9.

WHO. Tick-borne encephalitis in Europe. *World Health Organization* [online]. Švýcarsko: © 2022 WHO [cit. 2021-12-28]. Dostupné z: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/246169/Fact-sheet-Tick-borne-encephalitis-Eng.pdf

WILSON, Tracy. How Ticks Work. *Howstuffworks* [online]. 2007 [cit. 2021-12-28]. Dostupné z: https://animals.howstuffworks.com/arachnids/tick2.htm

YOSHII, Kentaro. Epidemiology and pathological mechanisms of tick-borne encephalitis. *Journal of Veterinary Medical Science* [online]. 2019, **81**(3), 343-347 [cit. 2021-12-28]. ISSN 0916-7250. Dostupné z: doi:10.1292/jvms.18-0373

ZLOBIN, Vladimir I., Vanda V. POGODINA a Olaf KAHL. A brief history of the discovery of tick-borne encephalitis virus in the late 1930s (based on reminiscences of members of the expeditions, their colleagues, and relatives). *Ticks and Tick-borne Diseases* [online]. 2017, **8**(6), 813-820 [cit. 2021-12-28]. ISSN 1877959X. Dostupné z: doi:10.1016/j.ttbdis.2017.05.001

SEZNAM ZKRATEK

BSL	biosafety level
CNS	centrální nervový systém
CSF	mozkomíšní mok
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
DEET	diethyltoluamid
ECDC	Evropské centrum pro prevenci a kontrolu nemocí
EEG	elektroencefalografie
ELISA	enzymatická imunoanalýza
EPA	Enviromental Protection Agency
IL-10	interleukin 10
IR 3535	ethylbutylacetylaminopropionát
ISIN	Informační systém infekčních nemocí
ISPO	Informační systém přenosných onemocnění
JIP	jednotka intenzivní péče
kb	kilobáze
MKN-10	10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí
nm	nanometr
OLE	olej eukalyptu citronového
PMD	para-menthane-3,8-diol (menthoglykol)
RNA	ribonukleová kyselina
RT-PCR	polymerázové řetězové reakce s reverzní transkripcí
TBEV	virus klíšťové encefalitidy
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
VNT	virus neutralizační test
WHO	Světová zdravotnická organizace

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Absolutní četnost případů klíšťové encefalitidy za posledních 25 let..... 41
Tabulka 2 Incidence klíšťové encefalitidy v České republice za posledních 25 let.... 43
Tabulka 3 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Praze od roku 2000 do roku 2021 51
Tabulka 4 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy ve Středočeském kraji od roku 2000 do roku 2021..... 53
Tabulka 5 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Jihočeském kraji od roku 2000 do roku 2021 55
Tabulka 6 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Plzeňském kraji od roku 2000 do roku 2021 57
Tabulka 7 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Ústeckém kraji od roku 2000 do roku 2021 59
Tabulka 8 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Karlovarském kraji od roku 2000 do roku 2021..... 61
Tabulka 9 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Libereckém kraji od roku 2000 do roku 2021 63
Tabulka 10 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Královehradeckém kraji od roku 2000 do roku 2021..... 65
Tabulka 11 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Pardubickém kraji od roku 2000 do roku 2021..... 67
Tabulka 12 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v kraji Vysočina od roku 2000 do roku 2021 69
Tabulka 13 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Jihomoravském kraji od roku 2000 do roku 2021..... 71
Tabulka 14 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy ve Zlínském kraji od roku 2000 do roku 2021 73
Tabulka 15 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Olomouckém kraji od roku 2000 do roku 2021..... 75
Tabulka 16 Počet případů a incidence klíšťové encefalitidy v Moravskoslezském kraji od roku 2000 do roku 2021..... 77

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Absolutní četnost případů klíšťové encefalitidy za 25 let 42
Graf 2 Incidence klíšťové encefalitidy v letech 1997-2021 na 100 000 obyvatel 44
Graf 3 Absolutní počet případů od roku 2000 do roku 2011 dle krajů 45
Graf 4 Absolutní počet případů od roku 2000 do roku 2011 dle krajů 46
Graf 5 Absolutní četnost případů klíšťové encefalitidy dle krajů od roku 2000 do roku 2021 47
Graf 6 Incidence klíšťové encefalitidy na 100tis. obyvatel od roku 2000 do roku 2011 dle krajů 48
Graf 7 Incidence klíšťové encefalitidy od roku 2012 do roku 2021 dle krajů 49
Graf 8 Průměrná incidence klíšťové encefalitidy v období od roku 2000 do roku 2021 dle krajů 50
Graf 9 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v jednotlivých letech v Hlavním městě Praha s celorepublikovým průměrem 52
Graf 10 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy ve Středočeském kraji s celorepublikovým průměrem 54
Graf 11 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Jihočeském kraji s celorepublikovým průměrem 56
Graf 12 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Plzeňském kraji s celorepublikovým průměrem 58
Graf 13 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Ústeckém kraji s celorepublikovým průměrem 60
Graf 14 Incidence klíšťové encefalitidy v Karlovarském kraji ve srovnání s průměrnou hodnotou incidence České republiky 62
Graf 15 Incidence klíšťové encefalitidy v Libereckém kraji ve srovnání s celorepublikovým průměrem 64
Graf 16 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Královehradeckém kraji s celorepublikovým průměrem 66
Graf 17 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Pardubickém kraji s průměrnou incidencí v ČR 68

Graf 18 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v kraji Vysočina s celorepublikovým průměrem 70
Graf 19 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Jihomoravském kraji s celorepublikovým průměrem 72
Graf 20 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy ve Zlínském kraji s celorepublikovým průměrem 74
Graf 21 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy Olomouckého kraje s celorepublikovým průměrem 76
Graf 22 Srovnání incidence klíšťové encefalitidy v Moravskoslezském kraji a průměrné incidence v České republice 78
Graf 23 Počet případů onemocnění klíšťovou encefalitidou v jednotlivých měsících od roku 2012 do roku 2021 79
Graf 24 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2012 80
Graf 25 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2013 80
Graf 26 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2014 81
Graf 27 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2015 82
Graf 28 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2016 82
Graf 29 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2017 83
Graf 30 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2018 84
Graf 31 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2019 84
Graf 32 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2020 85
Graf 33 Počet hlášených případů klíšťové encefalitidy v jednotlivých měsících v roce 2021 86

Graf 34 Počet případů onemocnění klíšťovou encefalitidou v jednotlivých měsících za posledních 10 let 87
Graf 35 Absolutní počet případů klíšťové encefalitidy v prosinci od roku 2012 do roku 2021 88
Graf 36 Absolutní počet případů klíšťové encefalitidy v lednu od roku 2012 do roku 2021 88
Graf 37 Průměrná teplota vzduchu v České republice od roku 2000 do roku 2021 89
Graf 38 Průměrná teplota vzduchu v jednotlivých krajích v období od roku 2000 do roku 2021 90
Graf 39 Průměrná roční teplota vzduchu a průměrná incidence v krajích od roku 2000 do roku 2021 91

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Rešeršní strategie 9
Obrázek 2 Virion TBEV (Pulkkinen, et al., 2018). 13
Obrázek 3 Cyklus přenosu klíšťové encefalitidy (Estrada-Peña et al., 2014) 15
Obrázek 4 Ixodes ricinus (ECDC, 2014) 16
Obrázek 5 Vývojová stádia Ixodes ricinus: larva, nymfa, dospělá samička, dospělý sameček (Stanek et al., 2012) 17
Obrázek 6 Distribuce Ixodes ricinus v Evropě, březen 2021 (ECDC, 2021) 18
Obrázek 7 Geografické rozšíření klíšťové encefalitidy ve světě (Kollaritsch et al., 2011) 19
Obrázek 8 Průměrná incidence onemocnění klíšťovou encefalitidou v letech 1990-2010, které byly hlášeny do Centrálního informačního systému infekčních nemocí WHO (WHO, 2022) 21
Obrázek 9 Potencionální následky po prodělání klíšťové encefalitidy (Varlacher et al., 2015) 27
Obrázek 10 Vývoj laboratorních parametrů (Boualay, 2021) 30
Obrázek 11 Základní očkovací schéma (Pfizerpro, 2022) 37
Obrázek 12 Zrychlené očkovací schéma (Pfizerpro, 2022) 38