

# Flaviviry

**Flaviviry** jsou malé viry o průměru 40–50 nm, které mají sférický lipidový obal s glykoproteinovými výběžky. Uvnitř glykoproteinové membrány se nachází kubická kapsida obsahující denzní dřeň a lineární RNA. Replikují se v cytoplazmě a lipidový obal získávají pučením přes membránu cytoplazmatických vakuol.

Všechny viry rodu **Flavivirus** patří mezi **Arboviry** (arthropod-borne virus), kam se řadí různé čeledi a jejich společným znakem je přenos členovci. Infekce má přírodní ohniskovost. **Rezervoárem** jsou obratlovci, mezi kterými je infekce přenášena hmyzím vektorem.

Flaviviry jsou labilní, citlivé k tukovým rozpouštědlům a éteru, infekčnost ztrácejí při teplotě nad 56 °C.

**Flaviviry se podle antigenních znaků dělí do čtyř skupin**

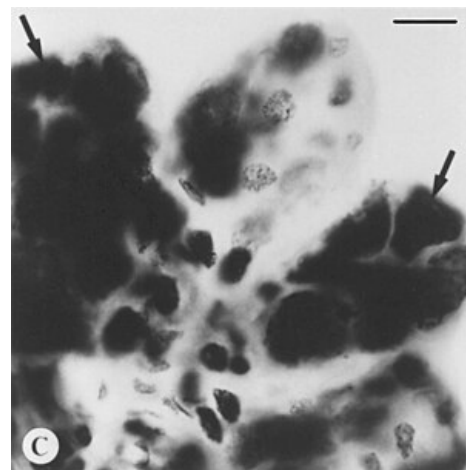
1. viry komplexu klíšťových encefalitid;
2. virus japonské encefalitidy;
3. viry dengue;
4. virus žluté zimnice.

## Viry komplexu klíšťové encefalitidy

Viry komplexu klíšťové encefalitidy se vyskytují s přírodní ohniskovostí v Evropě, Asii a Severní Americe. Rezervoárem jsou divoce žijící savci, vektorem klíšťata různých druhů. Jednotlivé viry komplexu klíšťové encefalitidy jsou si navzájem antigenně příbuzné, liší se však závažností onemocnění, které mohou u člověka vyvolat.

**Klasifikace virů komplexu klíšťové encefalitidy**

- virus nemoci Kyasanurského lesa (Indie);
- virus Omské hemoragické horečky (Sibiř, vyvolává těžkou hemoragickou horečku s postižením CNS);
- virus vrtivky (Louping-ill, epizootie ovcí na Britských ostrovech, u lidí vyvolá inaparentní infekci nebo lehkou meningoencefalitidu);
- virus Powassan (přírodní ohniska Kanady a USA, u lidí způsobí infekci vzácně a průběh případného onemocnění je lehký);
- virus klíšťové encefalitidy východního typu (ruská jaro-letní encefalitida);
- virus klíšťové encefalitidy západního typu (Středoevropská klíšťová encefalitida).



Virus klíšťové encefalitidy ve slinné žláze klíštěte

## Viry klíšťové encefalitidy východního typu (Ruská klíšťová encefalitida)

Viry klíšťové encefalitidy východního typu způsobují u člověka ruskou jaro-letní encefalitidu. Vyskytují se na východ od Uralu, v sibiřské tajze. U neočkovaných jedinců vyvolávají těžkou meningoencefalitidu, která je ve 30 % letální. U přeživších může způsobit trvalé parézy.

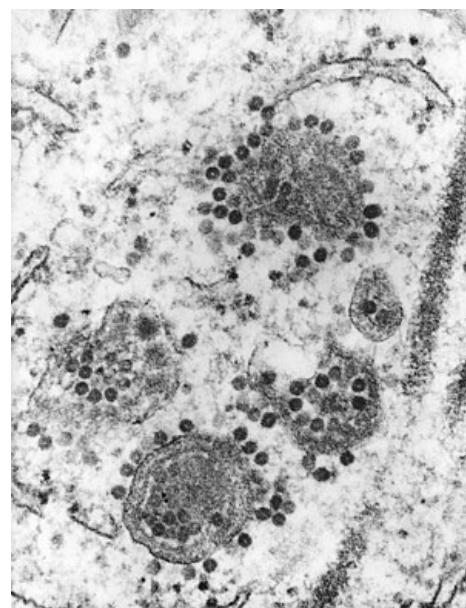
## Viry klíšťové encefalitidy západního typu (Středoevropská klíšťová encefalitida)

Viry klíšťové encefalitidy západního typu se vyskytují v přírodních ohniscích v oblastech západně od Uralu až po východ Francie. U člověka způsobují klíšťovou meningoencefalitidu. Nejvíce případů je hlášeno v létě a na podzim. V přírodě jsou rezervoárem hlodavci. Vektorem jsou klíšťata, v ČR hlavně rod *Ixodes ricinus*. Klíšťata přenášejí infekci na větší divoce žijící savce, ale i na pasoucí se domácí zvířata (ovce, kozy, hovězí dobytek), která jsou nakažena inaparentně a mohou být zdrojem nákazy přes člověka, který může infikován nejen po přisátí klíštěte, v jehož slinných žlázách se virus množí, ale i po konzumaci tepelně neupraveného mléka, do něhož je virus ve virémickém stádiu vylučován. Přírodními ohnisky v ČR jsou Berounsko, Strakonicko, Karlovarsko, Královéhradecko, Brněnsko, Olomoucko a Ostravsko.

## Patogeneze

Člověk může být infikován v těchto případech:

1. přisátím infikovaného klíštěte;
2. požitím infikovaného nepasterovaného mléka.



Virus klíšťové encefalitidy východního typu

Zjevné onemocnění vzniká jen u třetiny nakažených osob. Virus se ze slinných žláz klíštěte dostane do krevního oběhu a dochází k primární virémii, během které meningy nejsou napadeny. Nejdříve virus vstoupí do lymfatických uzlin, kde se množí a přestupuje do dalších lymfatických tkání. Není-li infekce imunitním systémem v tomto stádiu zlikvidována, vzniká sekundární virémie, kdy virus proniká přes plexus choroideus do mozkomíšního moku a dále na meningy, kde se opět množí. Replikace probíhá v endotelu kapilár CNS a šíří se postupně do tkání CNS, kde mohou být napadeny všechny typy buněk.

### Klinický obraz

Průběh klíšťové meningoencefalitidy je dvoufázový. Po uplynutí inkubační doby (1–2 týdny) se objeví chřipkové příznaky. Následuje několikadenní remise, která vyústí ve druhou fázi onemocnění s neurologickými příznaky. Ta může mít různý průběh:

1. meningitida;
2. meningoencefalitida;
3. encefalomyelitida.

Meningitida je lokalizované onemocnění mozkových plen. Meningoencefalitida a encefalomyelitida mají charakter panencefalitidy s perivaskulární infiltrací. Nejvíce bývají poškozena bazální ganglia, šedá hmota bulbu a mozečková kůra. Akutní fáze trvá 1–2 týdny, rekonvalescence je dlouhá. Prognóza je příznivá, k trvalým následkům v podobě paralýz dochází výjimečně. Také letální průběh je vzácný.

### Diagnostika

K rychlé diagnostice slouží průkaz IgM v séru u akutně nemocných. Ve stádiu rekonvalescence pak lze prokázat specifické protilátky. Lze také izolovat virus z krve (ve virémickém stadiu) a kultivovat na novorozenech myších.

### Prevence

Proti klíšťové encefalitidě se očkuje živou vakcínou inaktivovanou formaldehydem. Jedná se o celovirionovou vakcínu, adsorbovanou na hydroxid hlinitý. U nás jsou dostupné vakcíny FSME–Immun, FSME–Immun Junior (pro děti) a Encepur. Očkuje se na požádání za poplatek. Vakcinace je doporučována zejména osobám, které jsou vystaveny riziku nákazy. Pro dosažení potřebné imunity se očkuje třemi základními dávkami v rozmezí 300 dnů (konvenční schéma očkování). Lze použít i zkráceného schématu, při kterém se 3 dávky aplikují v intervalu 21 dnů. Ochrana po očkování nastupuje do 14 dnů. Minimální ochrana po kompletním a řádném očkování přetrvává minimálně po dobu 3–5 let, tj. přeočkování by se mělo provádět každé 3 roky, případně 5 let. Očkování proti klíšťové encefalitidě má výhradně preventivní charakter a nelze ho uplatnit k profylaxi po přisátí klíštěte.

## Virus Japonské encefalitidy

**Japonská encefalitida** je poměrně vzácné onemocnění vyskytující se ve většině zemí východní a jihovýchodní Asie. K přenosu japonské encefalitidy dochází štípnutím infikovaného komára rodu *Culex*. Rezervoárem nákazy jsou především ptáci, prasata a skot. Nedochází k přenosu z člověka na člověka. Ohroženou skupinou jsou jedinci pohybující se v zemědělských oblastech východní a jihovýchodní Asie, především děti a senioři. Prevencí je použití inaktivované vakcíny.



Výskyt Japonské encefalitidy

### Klinický obraz

Infekce probíhá většinou inaparentně, u části postižených se ale rozvine středně těžká až těžká encefalitida. Projevem je horečka, zvracení, bolest břicha, bolest hlavy, tuhnutí šíje, poruchy řeči. V nejtěžších případech se mohou vyvinout křeče, dušení, duševní poruchy, koma až smrt.

## Viry dengué

Infekce viru dengué je endemická, v oblastech tropů a subtropů. Rezervoárem je v hustě zalidněných oblastech člověk, cirkulace viru je závislá na výskytu moskyta *Aedes aegypti*. Dalším ohniskem nákazy je džungle, kde jsou rezervoárem opice a přenašečem jiné druhy moskytů, zejména *Aedes albopictus*.

### Klinický obraz

Klinické příznaky vyvolá virus pouze u člověka. Onemocnění se nazývá horečka dengué a má dvě různé formy, lišící se závažností:

1. benigní forma s chřipkovými příznaky;
2. hemoragická horečka se závažným průběhem, často vedoucí k šoku a smrti.

Laboratorní průkaz se opírá o sérologické vyšetření. Specifická terapie ani vakcína neexistuje.



Vektorem viru dengué je moskyt rodu *Aedes aegypti*

## Virus žluté zimnice

**Žlutá zimnice** (Yellow fever) je infekční onemocnění, jehož původcem je **virus žluté zimnice** patřící mezi flaviviry. Virus žluté zimnice vyvolává vážné onemocnění charakteru viscerotropní infekce s hemoragickým syndromem. Ve viremickém stadiu se virus vyskytuje v játrech, kostní dřeni a ledvinách. Podle epidemiologie výskytu je rozlišována městská a džunglová forma žluté zimnice.

- **Výskyt:** subtropická a tropická Afrika, Střední a Jižní Amerika;
- **zdroj:** člověk nebo opice v období virémie;
- **přenašeč:** u městské formy komár *Aedes aegypti*, u džunglové formy komár *Aedes africanus* nebo komár rodu *Haemagogus*;
- **letalita:** 25–50 %.

## Klinický obraz

### První stádium (červené)

- třesavka, horečka, bolesti beder;
- při horečce bývá bradykardie (Fagetovo znamení);
- neklid, pacienti jsou celkově zarudnutí.

### Druhé stádium (žluté)

- zhoršení celkového stavu, obličej bledne, cyanóza, krvácení ze sliznic;
- zvrací černou natrávenou krev (vomito negro);
- projev poškození jater - ikterus (může ale chybět).

## Prevence

Jako prevence je k dispozici živá atenuovaná vakcína (toto očkování je pro vstup do některých zemí povinné). Díky vakcinaci a hubení komárů byla v některých oblastech městská forma žluté zimnice vymýcena. Trvalý potenciální zdroj infekce lidí však stále představuje cirkulace nákazy v džungli.

## Odkazy

### Související články

- Onemocnění přenášená klíšťaty
- Hemoragické horečky

### Externí odkazy

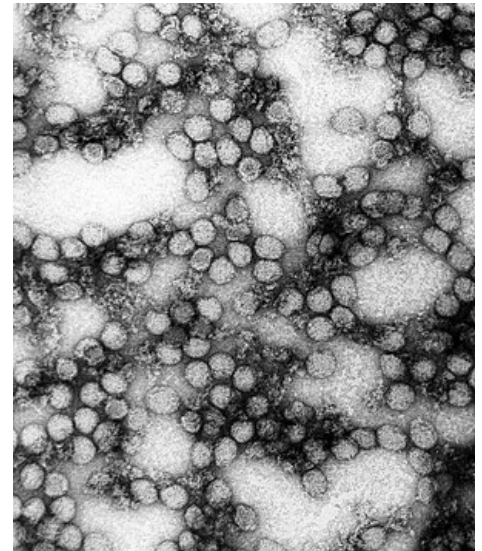
- Flaviviry (česká wikipedie)
- Flaviviridae (anglická wikipedie)

### Použitá literatura

- BEDNÁŘ, Marek, et al. *Lékařská mikrobiologie*. 1. vydání. Praha : Marvil, 1996. 558 s. s. 451.
- BENEŠ, Jiří. *Studijní materiály* [online]. ©2010. [cit. 15-11-2010]. <<http://jirben2.chytrak.cz/materialy/infekceJB.doc>>.



Výskyt žluté zimnice v Africe v roce 2009



Virus žluté zimnice