



# NÁKAZY U KONÍ

IVA2022FVHE/2410/37

MVC. Kateřina Hájková  
MVDr. Taťána Hytychová, Ph.D.  
Multimediální učební pomůcka

## Poděkování

Tímto bych chtěla za celý řešitelský tým poděkovat Interní vzdělávací agentuře VETUNI Brno za grantovou podporu. Velmi si vážíme možnosti realizovat projekt 2022FVHE/2410/37 a také finančních prostředků věnovaných k jeho vytvoření. Dále bych z pozice řešitele chtěla poděkovat spoluřešiteli projektu MVDr. Taťána Hytychové, Ph.D. za trpělivost a ochotu, odborný dohled a cenné rady při zpracování výukových materiálů.

Řešitel projektu Kateřina Hájková



Výuková multimediální učební pomůcka s názvem Nákazy u koní je určena pro posluchače magisterských a bakalářských studijních programů FVL a FVHE k získání stručného přehledu o jednotlivých nákazách. Tento materiál by měl sloužit jako učební pomůcka pro inovaci a zlepšení kvality výuky. Projekt Nákazy u koní slouží výhradně jako učební pomůcka k samostatnému vzdělávání studentů na VETUNI. Výstup projektu nenahrazuje odbornou literaturu v oblasti nákaz. Projekt svou formou přehledných stručných skript pomáhá studentům informace efektivněji vyhledat a dál využít. Studenty, kteří se chtějí s danou problematikou seznámit více, odkazujeme na odborné literární zdroje uvedené v závěru projektu použité literatury.

Na začátku je kapitola věnovaná organizacím, které publikují seznamy nákaz koní, z nichž vyplývají některé specifické požadavky, např. povinnost jejich hlášení kompetentním orgánům nebo některé další. Následuje část s přehledem významných onemocnění koní (nebo nákazy společné více druhům zvířat včetně koní) se zaměřením na „nebezpečné nákazy/nákazy povinné hlášení“. Celkem je zde uvedeno 22 nákaz, které jsou součástí některého ze seznamů nákaz.

U každé nákazy je uveden nahlášený výskyt v ČR a EU (včetně kandidátských nebo potenciálně kandidátských zemí EU) ve sledovaném období let 2017 až 2021. Výskyty onemocnění vychází ze studie MVDr. Tařana Hytychové, Ph.D., která byla provedena jako součást atestace II. stupně a jsou publikovány v písemné atestační práci autorky.

Poslední část projektu je věnována testovým otázkám pro zopakování probírané látky.

Poděkování.....	1
Úvod.....	2
Obsah.....	3
Seznamy nákaz a informační systémy.....	4
Vybrané nákazy koní.....	9
Antrax.....	10
Echinokokóza ( <i>Echinococcus granulosus</i> ).....	13
Encefalomyelitida koní - východní (EEE - Eastern Equine Encephalitis).....	15
Encefalomyelitida koní - západní (WEE - Western Equine Encephalitis).....	18
Hřebčí nákaza (Dourine).....	20
Chřipka koní.....	22
Infekce <i>B. abortus</i> a <i>B. melitensis</i> .....	24
Herpesvirus typu 1 (EHV-1 - Equine Herpes Virus 1).....	26
Infekční anémie koní.....	29
Japonská encefalitida koní.....	31
Mor koní (AHS - African Horse Sicknes).....	33
Nakažlivá metritida koní (CEM - Contagious Equine Metritis).....	35
Piroplasmóza.....	37
Q-horečka.....	39
Surra.....	41
Trichinelóza.....	43
Venezuelská encefalomyelitida koní (VEE - Venezuelan Equine Encephalitis).....	45
Vezikulární stomatitida.....	47
Virová arteritida koní (EVA – Equine Viral Arteritis).....	49
Vozhřivka (Glanders).....	51
Vzteklina (Rabies).....	54
Západonilská horečka (West Nile Fever).....	57
Závěrečný test.....	60
Zdroje.....	61

## ÚVOD

V oblasti nález zvířat je nezbytná nadnárodní spolupráce. Pro tyto účely byla vytvořena základní pravidla pro pohyb koní, jejich preventivní ochrany, systému dozoru a také vytvoření pravidel pro případ výskytu nález, aby bylo zabráněno jejímu dalšímu šíření. Nezbytné je samozřejmě dodržování těchto pravidel, kontrola pravidel a povinností z nich vyplývajících. Cílem je ochrana jak koní a jejich majitelů, tak celé populace koní vzhledem ke snadnému a stále rostoucímu celosvětovému přesunu zvířat. Nadnárodní a národní seznamy nález, které jsou považovány za nebezpečné a/nebo z jejich výskytu plynou nějaké povinnosti, nejsou zcela jednotné. Česká republika je členem nadnárodních organizací, jejichž platnou legislativou a podmínkami se musí řídit. Z různých seznamů vyplývá celkem 22 nález koní nebo nález společných více druhů zvířat včetně koní.

## SEZNAMY NÁKAZ

**Světová organizace pro zdraví zvířat (WOAH)** publikuje důležitý seznam nález. Informace o výskytu nález podává WOAH pomocí **Světového informačního systému OIE-WAHIS**.

V Evropské unii je základním právním dokumentem tzv. **právní rámec pro zdraví zvířat a k němu se vázající předpisy**. Součástí doplňujících právních předpisů je i seznam nález, z nichž vyplývají některé konkrétní povinnosti. Informace o výskytu nález je sdělována členskými státy přes systém **ADIS (Animal Diseases Information System)**.

V rámci České republiky se hlavní seznamy nález nacházejí v:

- **Zákon č.166/1999 Sb. o veterinární péči** a o změně souvisejících zákonů (veterinární zákon)
- **Nařízení vlády č.453/2009 Sb.**, kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, co se považuje za nakažlivé lidské nemoci, nakažlivé nemoci zvířat, nakažlivé nemoci rostlin a škůdce užitkových rostlin

Veterinární správa a některé další subjekty jsou následně informovány o výskytu nález přes systém **OIS SVS (Odborný informační systém SVS)**.

Nákazy uvedené na některém seznamu nález jsou shrnuty v [tabulce č. 1](#).

## SVĚTOVÁ ORGANIZACE PRO ZDRAVÍ ZVÍŘAT

*(World Organisation for Animal Health)*

- Založena v r. 1924 na základě Mezinárodní dohody o zřízení Mezinárodního úřadu pro nákazy zvířat (Office International des Epizooties - OIE).
- Dohodu podepsalo tehdy 28 zemí, včetně Československé republiky.
- V roce 2003 se OIE stala Světovou organizací pro zdraví zvířat a v roce 2022 se změnil akronym na WOAH.
- V současné době má WOAH 182 členů.
- WOAH je obdoba humánního WHO, jejím cílem je kontrola epizootických nález a zabránění šíření.
- Mimo jiné, další činnosti WOAH zahrnují: poskytování vědeckých informací, transparentnost, hygienickou bezpečnost, podporu veterinárních služeb, bezpečnost potravin a welfare zvířat.
- Publikovaný seznam nález:
  - Zahrnuje 90 onemocnění (na základě kritérií uvedených v Kodexu WOAH pro suchozemské organismy - WOAH Terrestrial Code)
  - Z toho 11 nález koní
  - Nákazy společné více druhům včetně koní

## PRÁVNÍ RÁMEC EVROPSKÉ UNIE PRO ZDRAVÍ ZVÍŘAT

(Animal Health Law)

- Právní předpis Evropské unie je:
  - Nařízení (EU) 2016/429 o nálezích zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat.
  - Tzv. právní rámec pro zdraví zvířat (Animal Health Law - AHL)
- Nařízení stanovuje požadavky na prevenci nálezů a přípravu na případný výskyt nálezů (diagnostika, vakcinace a léčba), požadavky na tlumení a eradikaci nálezů, včetně zvláštních opatření (pohybu zvířat, usmrcování a vakcinace) a s tím také související požadavky na identifikaci a evidenci zvířat a certifikaci a sledovatelnost jejich přemísťování a požadavky na vstup zvířat a živočišných produktů do EU a jejich pohyb v ní (nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429).
- Cílem nařízení je prevence a tlumení nálezů zvířat, které mohou přenášet na zvířata nebo na člověka.
- Právní rámec Evropské unie je doplněn dalšími 19 nařízeními, podstatné je především:
  - Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) 2018/1629 kterým se mění seznam nálezů uvedený v příloze II nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/429 o nálezích zvířat a o změně a zrušení některých aktů v oblasti zdraví zvířat („právní rámec pro zdraví zvířat“)
- Na základě prováděcího nařízení komise (EU) 2018/1882 o uplatňování některých pravidel pro prevenci a tlumení nálezů na kategorie nálezů uvedených na seznamu a o stanovení seznamu druhů a skupin druhů, které představují značné riziko šíření zmíněných nálezů uvedených na seznamu (nařízení o kategoriích nálezů) jsou nálezky uvedené na seznamu právního rámce EU pro zdraví zvířat rozděleny do pěti kategorií:
  - A (okamžitá eradikace)
  - B (tlumení za účelem eradikace v Unii)
  - C (opatření s cílem zamezení šíření v státech prostých anebo s eradikačním programem)
  - D (zabránění šíření v důsledku zavlečení do Unie)
  - E (dozor v rámci Unie).
- Dle tohoto nařízení je nálezka zařazena do kategorie, včetně druhů zvířat, které se toto rozdělení týká.
- Přehled nálezů zařazených do kategorií dle prováděcího nařízení komise (EU) 2018/1882 je uvedený v [tabulce č. 2.](#)

## NÁRODNÍ LEGISLATIVA ČESKÉ REPUBLIKY

- Základní právní předpisy:
  - Zákon č.166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů (veterinární zákon)
  - Nařízení vlády č.453/2009 Sb., kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, co se považuje za nakažlivé lidské nemoci, nakažlivé nemoci zvířat, nakažlivé nemoci rostlin a škůdce užitkových rostlin
- V uvedených právních předpisech jsou nálezky rozdělené podle druhů zvířat a nálezky společné více druhům zvířat.
- Pro Českou republiku jsou důležité tři úrovně seznamů nálezů koní.
- První nadnárodní seznam je publikovaný WOAH a informace o nich prochází přes OIE-WAHIS systém.
- Druhý nadnárodní seznam je uveden v prováděcím nařízení AHL a informace o nich prochází přes ADIS systém.
- Třetí seznam je dán národní legislativou (zejm. veterinární zákon).
- Subjekty veterinární správy jsou informovány o nálezích prostřednictvím OIS-SVS.
- vybrané informace pro veřejnost jsou uvedeny na webových stránkách SVS nebo přes média.

Tab. č. 1: Nákazy koňovitých (a lichokopytníků) rozdělené do kategorií dle prováděcího nařízení Komise (EU) 2018/1882 a nákazy povinné hlášení dle prováděcího nařízení Komise (EU) 2020/2002.

Nákaza	"WOAH listed diseases"		EU - "Animal health law"		Legislativa ČR			
	K	SP	K	SP	Z. 166/1999		Nař. vlády 453/2009	
					K	SP	K	SP
Antrax		X		X		X		X
Echinokokóza		X				X		
Encefalomyelitida koní (východní)		X	X		X			
Encefalomyelitida koní (západní)	X		X		X			
Hřebčí nákaza	X		X		X		X	
Chřipka koní	X						X	
Infekce <i>Brucela abortus</i> a <i>B. melitensis</i>		X		X		X		X
Infekce koňským herpesvirem typu I	X							
Infekční anemie koní	X		X		X		X	
Japonská encefalitida		X	X			X		
Mor koní	X		X		X		X	
Nakažlivá metritida koní	X		X		X			
Piroplasmóza	X				X			
Q horečka		X				X		
Surra ( <i>Trypanosoma evansi</i> )		X		X	X			
Trichinelóza		X				X		X
Venezuelská encefalomyelitida koní	X		X		X			
Vezikulární stomatitida		X				X		X
Virová arteritida koní	X		X		X			
Vozhřivka	X			X	X		X	
Vzteklina		X		X		X		X
Západonilská horečka		X		X		X		

#### Vysvětlivky:

**Z. 166/1999** - Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů

**Nař. vlády 453/2009** - Nařízení vlády č. 453/2009 Sb., kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, co se považuje za nakažlivé lidské nemoci, nakažlivé nemoci zvířat, nakažlivé nemoci rostlin a škůdce užitkových rostlin

**K** - nákazy koní

**SP** - nákazy společné více druhům

Tab. č. 2: Nákazy koní dle prováděcího nařízení komise (EU) 2018/1882.

Název nákazy uvedené na seznamu	Kategorie nákazy uvedené na seznamu	Druhy uvedené na seznamu		Nákazy povinné hlášení
		Druhy a skupina druhů	Druhy vektorů	
Infekce virem vztekliny	B+D+E	<i>Carnivora, Bovidae, Suidae, Equidae, Cervidae, Camelidae</i>		ano
Infekce způsobená <i>Brucella abortus</i> , <i>B. melitensis</i> a <i>B. suis</i>	E	<i>Perissodactyla, Carnivora, Lagomorpha</i>		ne
Antrax	D+E	<i>Perissodactyla, Artiodactyla, Proboscidea</i>		ano
Surra ( <i>Trypanosoma evansi</i> )	D+E	<i>Equidae, Artiodactyla</i>	<i>Tabanidae</i>	ano
Japonská encefalitida	E	<i>Equidae</i>	<i>Culicidae</i>	ano
Západonilská horečka	E	<i>Equidae, Aves</i>	<i>Culicidae</i>	ano
Mor koní	A+D+E	<i>Equidae</i>	<i>Culicoides spp.</i>	ano
Infekce bakterií <i>Burkholderia mallei</i> (vozhřivka)	A+D+E	<i>Equidae, Capra ssp., Camelidae</i>		ano
Infekce virem arteritidy koní	D+E	<i>Equidae</i>		ne
Infekční anemie koní	D+E	<i>Equidae</i>	<i>Tabanidae</i>	ano
Hřebčí nákaza	D+E	<i>Equidae</i>		ano
Venezuelská encefalomyelitida koní	D+E	<i>Equidae</i>	<i>Culicidae</i>	ano
Nakažlivá metritida klisen	D+E	<i>Equidae</i>		ne
Encefalomyelitida koní (východní a západní)	E	<i>Equidae</i>		ano



<p><b>Světová organizace pro zdraví zvířat</b></p>	<p><a href="https://www.woah.org/en/home/">https://www.woah.org/en/home/</a></p>	
<p><b>Světový informační systém OIE-WAHIS</b></p>	<p><a href="https://wahis.woah.org/#/home">https://wahis.woah.org/#/home</a></p>	
<p><b>Evropský informační systém o výskytu nálezů</b></p>	<p><a href="https://food.ec.europa.eu/animals/animal-diseases/animal-disease-information-system-adis_en">https://food.ec.europa.eu/animals/animal-diseases/animal-disease-information-system-adis_en</a></p>	
<p><b>Zákon č.166/1999 Sb. o veterinární péči</b></p>	<p><a href="https://cit.vfu.cz/vetleg/CD/predpisy/Zdravizvirat/166-1999%20od%201.10.2022.htm">https://cit.vfu.cz/vetleg/CD/predpisy/Zdravizvirat/166-1999%20od%201.10.2022.htm</a></p>	
<p><b>Nařízení č.453/2009 Sb.</b></p>	<p><a href="https://cit.vfu.cz/vetleg/CD/predpisy/Ostatni/453-2009.htm">https://cit.vfu.cz/vetleg/CD/predpisy/Ostatni/453-2009.htm</a></p>	
<p><b>Státní veterinární správa (zdraví zvířat)</b></p>	<p><a href="https://www.svscr.cz/zdravi-zvirat/">https://www.svscr.cz/zdravi-zvirat/</a></p>	

## Vybrané nákazy koní

- [Antrax](#)
- [Echinokokóza](#)
- [Encefalomyelitida koní - východní](#)
- [Encefalomyelitida koní - západní](#)
- [Hřebčí nákaza](#)
- [Chřipka koní](#)
- [Infekce \*Brucella abortus\* a \*B. melitensis\*](#)
- [Herpesvirus typu 1](#)
- [Infekční anémie koní](#)
- [Japonská encefalitida koní](#)
- [Mor koní](#)
- [Nakažlivá metritida koní](#)
- [Piroplasmóza](#)
- [Q-horečka](#)
- [Surra](#)
- [Trichinelóza](#)
- [Venezuelská encefalomyelitida koní](#)
- [Vezikulární stomatitida](#)
- [Virová arteritida koní](#)
- [Vozhřivka](#)
- [Vzteklina](#)
- [Západonilská horečka](#)

## Etiologie

- Bakterie *Bacillus anthracis*
- G+ tyčinka, tvořící spory
- Aerobní i anaerobní kultivace
- Nehemolyzuje, nepohyblivá
- Zoonóza

## Epidemiologie

- Výskyt ve vegetativní formě a ve formě spor
- Sporulace umožňuje dlouhodobý výskyt ve vnějším prostředí, bakterie je odolnější vůči nepříznivým podmínkám
- V půdě až desítky let
- Spory jsou odolné i např. při dalším zpracování kůží
- Byl prokázán přenos infekce štípnutím mouchami → sezonní výskyt onemocnění a vznik nových ohnisek se změnami klimatu
- Rizikem kontaminace prostředí a dalšího šíření je úhyn nakažených zvířat nově zavlečených do oblasti
- Výskyt celosvětově

## Patogeneze

- ID 1-7 dní
- Nejcitlivější je skot, za nimi ovce, koně, kozy
- Průnik do organismu ingescí, porušenou kůží či vdechnutím spor
- Následuje primární replikace v regionálních mízních uzlinách → lymfogenní rozsev → bakterémie, toxémie
- Největší problém je produkce letal toxinu → příčina smrti
- Rozeznáváme tři klinické formy:
  - Kutánní
    - Nejčastější u člověka (např. při opracovávání kůží a žíní obsahující spory)
    - Vznik maligní pustuly a formování vředu (může diseminovat a způsobit septikémii)
  - Plicní
    - Při inhalaci spor
    - Vznik akutní hemoragické mediastinis
    - Možnost vzniku ohraničené infekce (může diseminovat)
    - Nejvyšší mortalita ze všech forem
  - GIT
    - Orální ingescí spor
    - Hluboké ulcerace sliznice GIT, edém, maligní pustuly
- Antrax toxin má tři složky:
  - Protektivní antigen (PA) - pro navázání na buňky hostitele
  - Letální faktor (LF)
  - Edém faktor (EF) - extravazace intracelulární tekutiny do podkoží, peritoneální dutiny, hrudní dutiny a intersticia

- Kombinací těchto složek vznikají klinické příznaky
  - PA + LF → letální
  - PA + EF → edémy
  - PA + LF + EF → nekrózy, edém, letální

### Klinické příznaky

- Náhlé úhyny
- Krvácení z tělních otvorů
- Poruchy hemostáze, DIC
- Perakutní průběh
  - Náhlý úhyn během 1-2 hodin od propuknutí příznaků
  - Horečka, tremor svalů, dyspnoe, překrvené sliznice
  - Následuje kolaps a smrt s výtokem krve z tělních otvorů (nozdry, huba, anu, vulvy)
- Akutní průběh
  - 48 h
  - Horečka, tachykardie, anorexie, zástava peristaltiky, deprese, překrvené sliznice
  - Aborty, krev v mléce
  - Krvavý průjem, edém hlavy, končetin a perinea
  - V terminálním stadiu kolaps a smrt
  - u Eq nejčastější
  - Eq: kolika, akutní enteritida, subkutánní edém krku, ventrálně abdomen a thorax, edém prepucia a inguinální oblasti, DIC, krvácení z tělních otvorů, úhyn do 2-4 dnů po objevení příznaků

### Diagnostika

- Vyšetření vzorků krve a efuze, barvení preparátů
- Krev se po smrti zvířete špatně sráží a je proto možné odebrat vzorek ještě dlouho po úhynu
- Diagnostické testy
  - Stěry ze sliznice, krev, aspirát sleziny
  - Serologie
  - PCR

### Patomorfologický nález

- Pro potvrzení diagnózy se odebírá krev nebo aspirát sleziny
- Charakteristický nález je absence *rigor mortis* a krvácení z tělních otvorů
- Petechie, ekchymózy na kůži, sliznicích
- Edémy, splenomegalie (vzhled ostružinového džemu)

### Terapie

- U hospodářských zvířat se terapie neprovádí
- Stav po projevu klinických příznaků je fatální
- Monitoring zvířat, která mohla být vystavena infekci a jejich izolace
  - U zájmových zvířat možnost včasného zahájení ATB terapie (penicilin, tetracyklin, fluorochinolony)
- Případně podpurná terapie zahrnující infuze, podpory KVS

### Prevence

- Vakcinace koní není doporučována (reakce v místě inokulace, těžké edémy)
- Imunoprofylaxe je však užitečná u skotu
- Pokud dojde ke kontaktu koní s původcem, je nutno provést opatření pro zabránění šíření a dalšímu kontaktu s koňmi a lidmi

- Zvířata zbavit vnějších nečistot důkladnou koupelí
- Přemístit zvířata do izolace z míst, kde byl nalezen kadaver
- Největší kontaminace míst pochází z tělních tekutin
- Bakterie jsou citlivé ve vegetativním stavu, hnilobné procesy v těle dokáží většinu zničit
- Dle WHO je pro likvidaci kadaveru nejvíce účinné spalování
- Další možností je zahrabání

### Veřejné zdraví

- Největší riziko expozice je u veterinářů, zpracovatelů kůží, žíní a vlny
- Důležité používat ochranné pomůcky při manipulaci s těly a vzorky
- V některých případech se doporučuje profylaktická ATB terapie, pokud je riziko expozice vysoké

### Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- Albánie: 2018, 2019; Chorvatsko: 2020,2021; Francie: 2018; Itálie: 2018; Rumunsko:2019; Španělsko 2021; Švýcarsko: 2020, 2021; Ukrajina 2021

### Zajímavosti

- *Bacillus anthracis* má ve světové historii zvláštní místo
- Antrax byl první onemocnění, u kterého byla prokázána přímá souvislost s bakterií
- V roce 1877 Robert Koch poprvé inokuloval čistou kulturu zvířatům a způsobil tak smrtící antrax a vypracoval tzv. Kochovy postuláty
- V roce 1881 Louis Pasteur úspěšně prokázal schopnost atenuovaných organismů ochránit ovce před vznikem klinického onemocnění principem imunizace
- Ve 30. letech 20. století byl antrax jednou z nejdůležitějších příčin úhynů býložravců ve světě
- Antrax je na seznamu biologických zbraní kategorie A (nejnebezpečnější, snadno šířitelné, vysoká mortalita)

## Klíčové informace k zapamatování

- *Bacillus anthracis*
- Zoonóza
- Odolné spory dlouhodobě přežívající v prostředí
- Přenos ingescí, inhalací spor a perkutánně
- Tři klinické formy: kutánní, plicní, GIT
- Náhlé úhyny, krvácení z tělních otvorů, nesražená krev, absence *rigor mortis*

# Echinokokóza (*Echinococcus granulosus*)

## Etiologie

- *Echinococcus granulosus*
- Onemocnění larvocystou (hydatidou) tasemnice rodu *Echinococcus*
- Zoonóza

## Epidemiologie

- Mezihostitel (MH) = kopytník, člověk
- Definitivní hostitel (DH) = pes, psovité šelma
- U psů parazituje ve střevech
- Kosmopolitní rozšíření
- V ČR sporadicky
- U koní způsobuje onemocnění cystická echinokokóza → přítomnost velkých cyst v játrech a plicích
- Equinní echinokokóza byla popsána ve Velké Británii, Irsku, Belgii, Švýcarsku, Itálii a Španělsku
  - Endemicky ve Spojeném království Velké Británie a Irsku, kde je velké množství loveckých koní

## Životní cyklus a patogeneze

- Životní cyklus 150 dní
- Mezihostitel pozře vajíčka ve výkalech definitivních hostitelů
- Člověk jako náhodný mezihostitel
- Z vajíčka larva → průnik sliznicí střeva → migrace krevními a lymfatickými cévami do predisponovaných orgánů → tvorba metacestody tvořící hydatidní cystu s protoskolexy
- Postižená tkáň obsahující hydatidní cysty je požitá DH, ve kterém tasemnice dokončuje svůj vývoj
- Hydatida = jedná se o měchýřkovitý útvar vyplněný skolexy o velikosti v průměru 1-15 cm
- Chronická infekce s inkubační dobou několika let

## Klinické příznaky

- Hydatidní cysty v játrech a plicích koní
- Dlouhodobě bez příznaků
- Klinické příznaky se odvíjejí od tlaku rostoucí cysty na okolní tkáň a orgány
- Cysta může mít až 20 cm v průměru
- Při prasknutí cysty hrozí pacientovi alergická reakce, anafylaktický šok až smrt

## Diagnostika

- USG = ultrasonografie
- *Post mortem* při pitvě

## Terapie

- Albendazol, mebendazol, praziquantel

## Veřejné zdraví

- Infekční stadium (vajíčka) se vylučují trusem definitivního hostitele, obvykle psovité šelma
- Pro člověka riziko konzumace potravin kontaminovaných trusem nakažených DH

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

## Klíčové informace k zapamatování

- *Echinococcus granulosus*
- Zoonóza
- Mezihostitel = kopytník, člověk
- Definitivní hostitel = pes, psovité šelma
- Přenos pozřením vajíčka z trusu definitivního hostitele
- Hydatidní cysty v orgánech (játra, plíce)
- Pro člověka riziko konzumace potravin kontaminovaných trusem nakažených definitivních hostitelů

# Encefalomyelitida koní - východní (EEE - Eastern Equine Encephalitis)

## Etiologie

- Virus rodu *Alphavirus*, čeleď *Togaviridae*
  - RNA virus
- Další izolované viry rodu *Alphavirus* - WEE, VEE
- Varianty viru odlišné v severní Americe a Jižní Americe
- Zoonóza

## Epidemiologie

- První ohnisko onemocnění v Massachusetts v roce 1831
- Výskyt pouze na americkém kontinentu
- V severní Americe sylvatický cyklus
  - Hostitel - ptáci
  - Vektor - ornitofilní komáři rodu *Culiseta* (*Culiseta melanura*)
- Přenos na koně a člověka komáry sáním krve
- U ptáků se nerozvinou klinické příznaky, ale probíhá masivní virémie, která umožňuje přenos na komáry při sání
- U koní a člověka se rozvinou klinické příznaky, ale virémie není dostatečně vysoká, aby došlo k přenosu viru zpět na vektor
- Sezónní výskyt onemocnění konec léta a začátek podzimu v mírném pásmu, tropy a subtropy celoročně
- V jižní Americe podobný cyklus
  - Hostitel - ptáci, plazi, menší hlodavci, vačnatci
  - Vektor - komáři rodu *Culex*
- Ohniska onemocnění se obecně objevují u nevakcinovaných koní
- Ročně onemocní stovky koní i přes širokou dostupnost vakcín

## Patogeneze

- Nakažení hostitele krev sajícím hmyzem
- Replikace v cytoplazmě fibroblastů a osteoklastů, buňku opouští virové částice o vysokých titrech
- Neurotropní virus
- Způsobují cytopatický efekt (CPE) *in vitro* na ptačích embryonálních buňkách

## Klinické příznaky

- Jeden z nejvíce patogenních neurotropních virů člověka a koní
- Po nakažení za 2-3 dny virémie doprovázená febrilií
- Nástup neurologických příznaků za 7-14 dní
- Prvním klinickým příznakem je horečka, která se postupně snižuje
- Anorexie, deprese, změny v chování se manifestují jako onemocnění předního mozku
- Útlum vědomí, slepota, tlačení hlavou proti zdi, skřípání zuby
- Zpočátku hyperexcitabilita, později strnulost, postoj se sníženou hlavou a svěšenýma ušima, přivřená víčka, ochablé pysky a jazyk, dysfagie
- Těžká ataxie progredující do celkového ulehnutí a paralýzy
- Téměř všichni koně s rozvinutými příznaky umírají (obě varianty viru)



## Diagnostika

- Vyšetření CSF - typické pro EEE je neutrofilní pleocytóza
  - Nález indikuje pravděpodobnou infekci EEE a je také prognostickým ukazatelem
  - Neutrofilly hypersegmentované, toxické změny
- *Ante mortem* sérologie CSF
  - Detekce IgM a IgG
- *Post mortem* diagnostika z mozkové tkáně
  - Detekujeme antigen
  - Izolace viru na buněčných kulturách
  - RT-PCR
  - Imunohistochemie mozkových řezů

## Diferenciální diagnostika

- Jiná onemocnění způsobující encefalitidu koní (WEE, VEE, WNV, JEV)
- Vzteklna
- Borna disease
- Hepatopatie
- Mykotoxikózy
- EHV - 1

## Patomorfologický nález

- Nekrotizující encefalitida jako přímý důsledek replikace viru
- Kongesce mozkových plen

## Terapie

- Podpůrná
  - Kortikosteroidy pro snížení otoku mozku
  - Infuzní terapie
  - Manitol
- Většinou smrt do 3-5 dnů od nástupu příznaků
- Eutanazie

## Prevence

- Dostupné inaktivované multivalentní vakcíny (EEE, WEE, VEE)
- Ve státech s výskytem EEE doporučováno vakcinovat 2x ročně
- Březí klisny očkovat měsíc před porodem
  - Hříbata 5.,6. a 8. měsíc
  - Ve 12 měsících ročky
  - Následně co 4 měsíce do čtyř let (3x ročně)
- Virus nestabilní v prostředí
- Snadno inaktivovatelný běžnými dezinfekčními prostředky
- Repelenty

## Veřejné zdraví

- Vysoce patogenní pro člověka
  - K přenosu potřeba vektor
  - U koní není dostatečná virémie, aby sloužili jako rezervoár
  - Ohroženy jsou osoby manipulující se vzorky mozkové tkáně nebo CSF uhynulých koní

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

### Klíčové informace k zapamatování

- Rod *Alphavirus*, čeleď *Togaviridae*
- Zoonóza
- Arbovirus = členovci přenášené onemocnění
- Vektor = komáři rodu *Culex*, *Culiseta*
- Hostitel = především ptáci, ale i další jako plazi, menší hlodavci, vačnatci
- Přenos krev sajícím hmyzem
- U koní není dostatečně vysoká úroveň virémie, aby byl virus šířen z infikovaného koně na vektor a dále
- Neurologické příznaky
- Vysoká mortalita
- Dostupné vakcíny
- Vysoce patogenní pro člověka

# Encefalomyelitida koní - západní (WEE - Western Equine Encephalitis)

## Etiologie

- Virus rodu *Alphavirus*, čeleď *Togaviridae*
  - RNA virus
- Virus WEE je příbuzný viru EEE
- Vznik rekombinací dvou alphavirů - Sindbis virus a virus EEE
- Dva hlavní antigenní podtypy WEE - virus WEE a virus Highlands J
- Většina infekcí způsobena subtypem WEE - nejvíce patogenní
- Zoonóza

## Epidemiologie

- První ohnisko onemocnění v San Joaquin Valley v Kalifornii v roce 1930
- Sylvatický cyklus
  - Hostitel - ptáci
  - Vektor - komáři rodu *Culex* (*Culex tarsalis*)
- Přenos na koně a člověka komáři sáním krve
- U ptáků se nerozvinou klinické příznaky, ale probíhá masivní virémie, která umožňuje přenos na komáři při sání
- U koní a člověka se rozvinou klinické příznaky, ale virémie není dostatečně vysoká, aby došlo k přenosu viru zpět na vektor
- Výskyt především v severní a jižní Americe

## Patogeneze

- Podobně jako EEE a VEE
- Nakažení hostitele krev sajícím hmyzem
- Neurotropní virus
- Napadá neurony a podpůrné nervové buňky
- Predilekční místo je mozková kůra a střední mozek
- Mladší jedinci vnímavější
- Virulence je odlišná mezi jednotlivými kmeny viru

## Klinické příznaky

- Méně závažné, ale podobné příznaky jako EEE nebo VEE
- Mladší jedinci větší šance rozvoje klinického onemocnění
- Po nakažení za 2-3 dny virémie doprovázená febrilií
- Nástup neurologických příznaků za 7-14 dní
- U koní často inaparentní infekce
- Většina koní se plně zotaví
- Mortalita okolo 20-30 %

## Diagnostika

- Vyšetření CSF - typické mononukleáry (lymfocyty)
- *Ante mortem* serologie CSF
  - Detekujeme protilátky
  - Pozitivní je čtyřnásobné zvýšení titru Ab
  - ELISA pro detekci IgM (odlišení WEE a EEE)

- *Post mortem*
  - Detekujeme antigen
  - Izolace viru na buněčných kulturách
  - RT-PCR
  - Imunohistochemie mozkových řezů

#### Diferenciální diagnostika

- Jiná onemocnění způsobující encefalitidu koní (EEE, VEE, WNV, JEV)
- Vzteklna
- Borna disease
- Hepatopatie
- Mykotoxikózy
- EHV - 1

#### Patomorfologický nález

- Podobně jako u EEE

#### Terapie

- Podpůrná

#### Prevence

- Dostupné inaktivované multivalentní vakcíny (EEE, WEE, VEE)
- Virus nestabilní v prostředí
- Snadno inaktivovatelný běžnými dezinfekčními prostředky
- Repelenty

#### Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

#### Zajímavost

- Hlodavci jsou považováni za významný rezervoár, u experimentálně infikovaných šesti druhů hlodavců se rozvinuly klinické příznaky a také velmi vysoká úroveň virémie

### Klíčové informace k zapamatování

- Rod *Alphavirus*, čeleď *Togaviridae*
- Zoonóza
- Arbovirus = členovci přenášené onemocnění
- Vektor = komáři rodu *Culex*
- Hostitel = především ptáci
- U koní není dostatečně vysoká úroveň virémie, aby byl virus šířen z infikovaného koně na vektor a dále
- Přenos krev sajícím hmyzem
- Neurologické příznaky
- Vysoká mortalita
- Dostupné vakcíny
- Vysoce patogenní pro člověka

# Hřebčí nákaza (Dourine)

## Etiologie

- Protozoální onemocnění způsobené bičíkovci rodu *Trypanosoma*
- *Trypanosoma equiperdum*
- Tkáňový patogen (v krvi najdeme jen vzácně, na rozdíl od ostatních trypanosom)

## Epidemiologie

- Výskyt především v Asii, severní a jižní Africe, oblast Středního Východu, jižní Amerika a jihovýchodní Evropa
- Infekční kontagiózní onemocnění lichokopytníků
- Málo odolní ve vnějším prostředí, citliví k vysychání
- Přenos přímo kontaktem ze zvířat nakažených na zvířata zdravá

## Patogeneze

- Přenos nejčastěji přímým kontaktem při páření z infikovaného hřebce na zdravé klisny
- Zdrojem infekce sekrety pohlavního aparátu infikovaných koní
- Hříbata se mohou nakazit *in utero*, při porodu nebo při pití mateřského mléka
  - Tato hříbata se stávají nosiči a po dosažení pohlavní dospělosti mohou infekci dále šířit
  - Séropozitivní hříbata však nemusí nutně znamenat, že prodělala infekci, došlo k přenosu protilátek klisny
- Množí se v místě průniku do organismu → krevní oběh

## Klinické příznaky

- Akutní nebo chronický průběh
- Inkubační doba dny, týdny až měsíce
- Stres má významný vliv na průběh onemocnění a urychlení vzniku klinických příznaků
- Tři stadia infekce
  1. Otoky a změny na kůži a sliznicích pohlavních orgánů
    - U klisny výtok z vulvy, otok vulvy, mléčné žlázy a oblasti perinea
    - U hřebců otok zevního genitálu a perinea, může být parafimóza
  2. Poruchy CNS, na kůži tzv. tolarové skvrny (kopřivkové změny), keratitida, konjunktivitida
    - Tolarové skvrny jsou patognomickým příznakem onemocnění
  3. Ataxie, progresivní slabost, paréza či paralýza končetin, krku a hlavy, nakonec ulehnutí a smrt
- Aborty u více virulentních kmenů

## Diagnostika

- Typické klinické příznaky
- Identifikace parazita
  - Krevní nátěr, Giemsa barvení
- Serologie
  - Komplement fixační test
  - ELISA

## Patomorfologický nález

- Zduření sleziny, zvětšené mízní uzliny
- Otok pohlavních orgánů
- Změny na kůži

## Terapie

- Neléčí se, terapie je v zemích prostých hřebčí nákazy zakázána
  - Riziko šíření nákazy
- Nemocná zvířata utratit
- Likvidace těl uhynulých či utracených zvířat

## Prevence

- Vakcína neexistuje
- Testování chovných koní

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

## Klíčové informace k zapamatování

- Bičíkovec *Trypanosoma equiperdum*
- Přenos při páření z infikovaného koně na koně zdravého
- Zdroj infekce sekrety pohlavního aparátu infikovaných koní
- Tři stadia infekce - otoky a změny kůže a sliznic pohlavního aparátu; poruchy CNS a vznik tzv. tolarových skvrn na kůži; slabost, ataxie, paréza, paralýza
- Typické klin. příznaky pro diagnostiku
- Vysoká mortalita
- Neléčí se

## Etiologie

- Virus rodu *Orthomyxovirus A*
  - RNA virus
- Vysoká morbidita, nízká mortalita

## Epidemiologie

- Virus poprvé izolován v roce 1956 (kmen H7N7)
- V roce 1963 izolován další virus H3N8
  - Dodnes
  - Antigenní drift → rozdělení na dvě geografické větve
    - Evropská větev - postupně zanikla
    - Americká větev
      - Florida - sublinie 1,2
      - Kentucky
- V současné době se tedy vyskytují viry pouze americké větve
- Vyskytuje se na všech kontinentech
- Vnímaví koně a jejich kříženci
- V nevakcinované populaci se virus rychle šíří
- Častější v chovech se špatnou zoohygienu, v nepříznivých klimatických podmínkách a při vysoké koncentraci zvířat, u zvířat ve špatném výživovém stavu a ve stresu

## Patogeneze

- Přenos kapénkovou infekcí, přímým kontaktem, kontaminovanými předměty
- Napadá sliznice dýchacích cest
- Sekundární bakteriální infekce

## Klinické příznaky

- Kašel, horečka, nosní výtok (rhinitida, bronchopneumonie)
- Anorexie, dyspnoe, myalgie, myopatie
- Intolerance zátěže
- Poškození řasinkových buněk sliznice

## Diagnostika

- Detekce viru z nosního výtěru - PCR
- Kultivace na kuřecích embryích
- Serologie
  - Vzorky v rozmezí 2-3 týdny
  - ELISA (odlišení postinfekční a postvakcinační imunity)
  - Jednoduchá radiální hemolýza
  - Hemaglutinačně inhibiční test

## Patomorfologický náález

- Serózní až purulentní bronchitida
- Při sekundární bakteriální infekci pneumonie

## Diferenciální diagnostika

- Equinní herpesvirus (EHV1 a EHV4)
- Virová arteritida koní
- Virus equinní rhinitidy (*Picornavirus*)
- Hendra virus (*Morbilivirus*)
- Parainfluenza (*Paramyxovirus*)
- Africký mor koní (*Orbivirus* č. *Reoviridae*)
- Adenovirus
- Streptokokové infekce

## Terapie

- ATB (při sekundární bakteriální infekci)
- NSAID
- Vyřazení z práce na jeden týden za každý jeden den febrilie, minimálně však dva týdny
- Antivirotika - ne v ČR, vysoká cena (Amantadin, Rimantadine, Zanamivir, Oseltamivir)

## Prevence

- Vakcinace
  - Inaktivované vakcíny
  - Canarypox - vektorová živá vakcína
  - Intranazální modifikovaná živá vakcína (USA)
- Optimalizace vakcinačního schématu
- Selekce vakcinačních kmenů (kmeny ne starší 10 let)
- Vakcinace v ČR je povinná u koní účastnících se svodů (závody, výstavy, zkoušky, ...)

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- Estonsko: 2020; Irsko: 2018; Itálie: 2019, 2020; Španělsko: 2019; Švýcarsko: 2018

## Klíčové informace k zapamatování

- Rod *Orthomyxovirus A*
- Celosvětově
- Přenos kapénkovou infekcí, přímý kontakt, kontaminované předměty
- Respirační příznaky
- Vysoká morbidita
- Nízká mortalita
- Vakcinace v ČR povinná u koní účastnících se svodů



## Etiologie

- Bakterie rodu *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*
  - G-, nepohyblivá, intracelulární kokobakterie, striktně aerobní
- Afinita k pohlavním orgánům, především k březí děloze
- Aborty klisen a orchepididimitidy u samců, poruchy reprodukce
- Zoonóza

## Epidemiologie

- Celosvětové rozšíření, široký okruh vnímavých zvířat
- Hlavním zdrojem infekce v chovech jsou nově nakoupená infikovaná zvířata, dále kontaminované předměty, prostředí, lidé a prostředky na ošetřování zvířat
- Málo odolné ve vnějším prostředí, účinné běžné dezinfekční prostředky
- Mnoho případů nákazy u koní má v historii kontakt s dobyt看em

## Patogeneze

- Infekce nejčastěji alimentárně, inhalací, případně perkutánní, vaginální a konjunktivální cestou
- Po infekci jsou fagocytovány makrofágy → diseminace do mizních uzlin a do krve → bakterémie cca 1 - 2 týdny → generalizace procesu nebo přechod do latentního stádia
- U březích klisen se brucely rozmnožují v tkáni placenty, vzniká zde zánět s následným narušením výživy plodu → abort
- Brucely se mohou vylučovat mlékem, usazují se v supramammárních mizních uzlinách

## Klinické příznaky

- Dlouhodobý a skrytý průběh
- Dlouhá inkubační doba - měsíce až roky
- Abort se zadržným lůžkem je nejčastější příznak onemocnění, většinou v druhé polovině březosti
- Samotnému abortu předchází výtok hlenohnisavého nepáchnoucího hlenu
- Úhyn předčasně narozených mláďat
- U samců záněty varlat a nadvarlat, snížená plodnost, v semeni se můžou nacházet stopy krve a hnisu
- Mezi další klinické příznaky patří artritidy, burzitidy, osteomyelitidy, podkožní abscesy a kohoutkové píštěle

## Diagnostika

- Serologie
  - Komplement fixační test
  - ELISA
    - Screening
- Odběr vzorků na mikrobiologické vyšetření
  - Krev, výtěry z pohlavních cest, tkáně zmetků nebo plodových obalů

## Patomorfologický nález

- Edematózní plodové obaly s krváceninami a fibrinovými nálepy, nekrotizované děložní klky, plodová voda je hnědé až čokoládové barvy s vločkami fibrinu
- Krváceniny na pupeční šňůře
- Krváceniny v podkoží a ve svalech, petechie na sliznicích, zvětšená slezina, fibrinózní zánět pohrudnice a pobřišnice, ascites, hydrothorax u abortovaných plodů

## Prognóza

- Vždy nepříznivá, chovy s výskytem onemocnění likvidovat

## Terapie

- U hospodářských zvířat (skot, prasata) se terapie neprovádí a chovy jsou likvidovány

## Prevence

- Kontrolované přesuny zvířat
- Screening chovů
- Vakcinace se v ČR neprovádí
- Ve světě živé i inaktivované vakcíny

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

### Klíčové informace k zapamatování

- Bakterie rodu *Brucella*
- U koní významné druhy *B. abortus*, *B. melitensis*
- Afinita k pohlavním orgánům
- Aborty, orchoepididimitidy, poruchy reprodukce
- Infekce alimentární cestou, vaginálně
- Dlouhá inkubační doba
- Aborty v druhé polovině březosti
- Vakcinace se neprovádí

# Herpesvirus typu 1 (EHV-1 - Equine Herpes Virus 1)

## Etiologie

- *Equinní herpesvirus typu 1*, čeleď *Herpesviridae*
  - DNA virus
- Virová rhinopneumonie koní

Další klinicky významné typy EHV:

EHV-1	Respirační onemocnění, aborty, neurologická forma
EHV-2	Ubikvitární, keratokonjunktivitida, možná imunoprese
EHV-3	Koitální exantém
EHV-4	Respirační onemocnění
EHV-5	Equinní multinodulární plicní fibróza, keratokonjunktivitidy, ...

## Epidemiologie

- Významný především u mladých zvířat a březích
- Doživotní latentní infekce - vzplanutí kdykoliv při oslabení
- Zdrojem infekce jsou latentně infikovaní koně, pokud u nich dojde k reaktivaci viru a vylučování
- Snadno infikuje mladé koně a sající hříbata
  - Infikují se, prodělají respirační infekci a virus přejde do latence
- Při infekci březí klisny nemusí mít klisna klinické příznaky, ale dojde u ní k virémii, infekci dělohy a zmetání
- Zmetání může mít masivní charakter tzv. „bouře abortů“
- Vnímaví koně a osli
- Častější v chovech se špatnou zoohygienu, v nepříznivých klimatických podmínkách a při vysoké koncentraci zvířat, u zvířat ve špatném výživovém stavu a ve stresu
- Do chovu zavlečena přesuny zvířat

## Patogeneze

- Přenos kapénkovou infekcí, zdrojem viru je také abortovaný plod, plodové vody, placenta
- Virus se množí v epitelu dýchacích cest, napadá lymfocyty
- Prostřednictvím lymfocytů se virus dostává do krve a je šířen do celého těla
- Tzv. cell-associated viraemia = virus je uzavřen uvnitř buněk a při virémii není vystaven protilátkám, není tak dobře dostupný imunitnímu systému
- U březích klisen se virus množí v děložní sliznici, narušuje cévy a spojení děložní sliznice s placentou
- Neurologické problémy vznikají poškozením a následným zánětem cév v CNS
- Infekce trigeminálních ganglií 48 h po infekci → latence

## Klinické příznaky

- Inkubační doba 1-10 dní
- Pyrexie trvající zhruba 8-10 dní, deprese, anorexie, výtok z nozder, zvětšené mízní uzliny
- U mladých zvířat proběhne onemocnění jako akutní zánět horních dýchacích cest
- U březích klisen aborty (7.-11. měsíc)
- U dospělých v latentní podobě bez příznaků
- Onemocnění CNS
- Podle klinických příznaků od sebe nejde odlišit EHV-1 a EHV-4

## Diagnostika

- Izolace viru na buněčných kulturách
- Serologie
  - Detekujeme protilátky
  - ELISA
  - Virus neutralizační test
- PCR pro rozlišení EHV-1 a EHV-4

## Patomorfologický nález

- Příznaky zánětu dýchacího traktu
- U abortovaných plodů překrvené sliznice, hydrothorax
- U nervové formy histologicky ložiskový zánět cév, nekrózy mozkových plen, mozkového kmene a mozečku

## Diferenciální diagnostika

- Virová arteritida koní
- Streptokokové infekce

## Terapie

- Kortikosteroidy
- Sekundární bakteriální infekce ATB
- Neurologické příznaky symptomaticky

## Prevence

- Management chovu, izolace březích klisen
- Onemocnění hříbat až po odstavu (kolostrální imunita)
- Oddělený odchod odstavených hříbat a březích klisen
- Vakcinace nezabrání vzniku onemocnění, ale snižuje vylučování viru
- Živé a inaktivované vakcíny
- Vakcinace nemusí ochránit před vznikem neurologické formy onemocnění
- Krátkodobá postvakcinační imunita
- Minimalizace stresu, omezit transport, zoohygienu

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne (ale vyskytla se např. v roce 2011)
- - Estonsko: 2017-2019; Finsko: 2017-2019; Chorvatsko: 2010-2019; Irsko: 2017-2021; Itálie: 2017, 2018, 2020, 2021; Maďarsko: 2018-2020; Slovinsko: 2018; Estonsko: 2021; Švýcarsko: 2017-2021

## Zajímavost

- Koncem února roku 2021 propukla epidemie herpesviru typu EHV-1 ve Španělské Valencii při mezinárodních závodech parkurové túry Spring Tour
- Epidemii EHV-1 už tak dost komplikovala dva roky probíhající pandemie koronaviru COVID-19
- Více než 80 koní projevovalo během pár dní příznaky neurologického onemocnění
- Virus EHV-1 se nadále začal nekontrolovatelně šířit Evropou, další ohniska související s nákazou hlásili krátce i ve Francii, Belgii a Německu
- Situaci komplikoval fakt, že spousta koní opustilo areál ještě před uzavřením a přispěli tak tím k dalšímu šíření Evropou

- V ČR byla zavedena okamžitá povinnost vakcinace koní pro účast na svodech, mnoho majitelů koní se potýkalo s nedostatkem vakcín
- Nicméně, povinnost vakcinovat je od roku 2022 opět zrušená, avšak doporučena
- Jednalo se o nejzávažnější epidemii EHV-1 za poslední desítky let

### Klíčové informace k zapamatování

- *Equinní herpesvirus typu 1 EHV-1*
- Doživotní latence, vzplanutí při oslabení
- Přenos kapénkovou infekcí, abortovaný plod, plodové vody, placenta
- Respirační příznaky, neurologické příznaky, aborty (7.-11. měsíc)
- Dostupné vakcíny

## Etiologie

- Virus rodu *Lentivirus*, čeleď *Retroviridae*
  - RNA virus

## Epidemiologie

- Celosvětové rozšíření
- ČR od roku 1989 nákazy prostá
- Vnímaví lichokopytníci
- Onemocnění přenášené bodavým hmyzem, který slouží jako mechanický vektor, nástroji a pomůckami kontaminovanými krví
- Rezistentní fyzikálním a chemickým vlivům

## Patogeneze

- Přenos krví
  - Mechanicky bodavým hmyzem, krvavé zákroky, nástroje a ošetřovatelské pomůcky kontaminované krví
- Postihuje všechny tkáně organismu
- Replikace v makrofázích
- Tvorba imunokomplexů (antigen s protilátkou)
  - Horečka, erythrocytopenie, trombocytopenie, záněty ledvin

## Klinické příznaky

- Inkubační doba 2-5 týdnů
- Akutní, subakutní, chronický a latentní průběh
  - Akutní - horečka, apatie, slabost, bledé anemické sliznice, mohou být ikterické, drobné krváceniny na spodině jazyka
  - Subakutní - mírnější příznaky než při akutním průběhu, může přejít do chronické formy
  - Chronická - rekurentní horečka, slabost, únava, anémie, hubnutí, otoky končetin, spodiny břicha, bledé anemické sliznice, mohou být ikterické, v krvi anemie hyperchromní makrocytární
  - Latentní - nebezpečí šíření nákazy, slabost, snížený výkon

## Diagnostika

- Serologie
  - Detekujeme protilátky
  - Cogginsův test

## Patomorfologický nález

- Překrvené sliznice, krváceniny na perikardu
- Světlá a zduřená slezina tzv. malinová slezina

## Diferenciální diagnostika

- Leptospióza
- Babezióza
- Trypanozomy

## Terapie

- Neexistuje, neléčí se
- Eutanazie
- Zvíře, které onemocnění přežije, se stává celoživotním nosičem

## Prevence

- Pozitivní koně utratit
- Repelentní přípravky
- Minimalizovat výskyt hmyzu (vodní napajedla na pastvinách, ...)
- Sterilita při veterinárních výkonech
- Zoohygiena
- Dle současně platné Metodiky kontroly zdraví a nařízené vakcinace je majitel povinen provést serologické vyšetření na infekční anémii u koní starších 12 měsíců v případě přemístění zvířete mimo území kraje (do jiného hospodářství, účast na svodech)
- Vyšetření nesmí být starší 12 měsíců

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- Bosna a Hercegovina: 2017-2019; Bulharsko: 2019-2021; Francie: 2017-2020; Holandsko: 2017; Chorvatsko: 2017, 2018; Itálie: 2017-2021; Maďarsko: 2017-2021; Německo: 2017, 2018, 2020; Rakousko: 2019; Rumunsko: 2017-2021; Řecko: 2018-2021; Republika Severní Makedonie: 2017-2019; Srbsko: 2017-2019; Slovensko: 2017-2018; Španělsko: 2017-2018; Švýcarsko: 2017

## Klíčové informace k zapamatování

- Rod *Lentivirus*, čeleď *Retroviridae*
- Reverzní transkriptáza
- Přenos krví - mechanicky bodavým hmyzem, krvavé zákroky, nástroje a ošetřovatelské pomůcky
- Akutní, subakutní, chronický a latentní průběh
- Horečka, slabost, apatie, anémie
- Koně doživotní nosiči infekce
- Neléčí se, pozitivní koně utratit
- Povinné serologické vyšetření při přesunech mimo území kraje - Cogginsův test

## Etiologie

- Rod *Flavivirus*, čeleď *Flaviviridae*
- Označován jako JEV - Japanese Encephalitis Virus
- RNA virus
- Patří do séroskupiny komplexu japonských encefalitid
- Řadíme do skupiny arboviry (arthropod - borne virus) → viry přenášené členovci
- Vnímaví teplokrevní i studenokrevní obratlovci
- Zoonóza

## Epidemiologie

- Endemický výskyt Čína, jihovýchodní Rusko, jižní a jihovýchodní Asie a Austrálie
  - Ročně onemocní 30 000 - 50 000 lidí
- Onemocnění přenášené hmyzími vektory
- Vektor = komáři rodu *Culex*
- Hostitel = teplokrevní i studenokrevní obratlovci
  - Kůň a člověk tzv. dead end hostitelé, z jejich krve se virus nemůže šířit dál
- Rezervoár = volně žijící ptáci a prasata
  - V nich se virus amplifikuje
- Virus se může přenášet i prostřednictvím kontaminované krevní transfuze nebo orgánů určených k transplantaci
- Přenos možný i vertikálně (placentou) a mlékem
- Sezónní výskyt

## Patogeneze

- Inkubační doba je 3-14 dní
- Komár se nakazí sáním krve infikovaných ptáků
- Po bodnutí komárem virus proniká do krve vnímavého zvířete
- Virus se po průchodu do organismu replikuje v mízních uzlinách, následuje virémie → vstup do tkání CNS přes hematoencefalickou bariéru
- Napadá neurony v mozковém kmeni a míše, mozková jádra

## Klinické příznaky

- Kůň
  - Zvýšená teplota, anorexie, deprese, kolika
  - U koní při rozvinutí neurologické formy pozorujeme změny chování, kulhání, poruchy motoriky, ataxie, slabost, defekty hlavových nervů, změny vědomí od somnolence po těžké koma, oslepnutí, smrt
  - 60 % koní s neurologickými příznaky umírá

## Patomorfologický nález

- Polioencephalomyelitida, perivaskulární zánět, nekrózy neuronů
- Demyelinizace
- Kongesce cév mozkových plen, hemoragie



## Diagnostika

- Hematologie, biochemie a vyšetření CSF u neurologických koní
- Serologie
  - ELISA
  - PCR
  - Izolace viru

## Diferenciální diagnóza

- Jiná onemocnění způsobující encefalitidu koní (EEE, WEE, EEE, WNV)
- Vzteklna
- Borna disease
- Hepatopatie
- Mykotoxikózy
- EHV - 1
- Koňská protozoální encefalitida

## Terapie

- Podpůrná (infuze, NSAID)
- Eutanazie

## Prevence

- Pro koně dostupná živá i inaktivovaná vakcína
- Zamezení poštipání komáry (repelenty, sítě, síťované deky, nedržet zvířata na pastvě s vodní plochou)

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

## Klíčové informace k zapamatování

- Rod *Flavivirus*, čeleď *Flaviviridae*
- Zoonóza
- Arbovirus = členovci přenášené onemocnění
- Rezervoár volně žijící ptáci
- Vektor = komáři rodu *Culex*
- Kůň a člověk = „dead end“ hostitelé
- Neurologické příznaky, svalové fascikulace, tremor, ataxie, slepota
- Dostupné vakcíny

# Mor koní (AHS - African Horse Sickness)

## Etiologie

- Virus rodu *Orbivirus*, čeleď *Reoviridae*

## Epidemiologie

- První historická zmínka AHS je z roku 1327 v Jemenu
- Endemický výskyt ve východní, střední a jižní Africe
- Infekční nekontagiózní onemocnění
- Vnímaví lichokopytníci
- Přenos hmyzím vektorem
- Vektor = tiplíci rodu *Culicoides*
- Rezervoár = zebry (jsou rezistentní)
- Sezónní charakter onemocnění (léto a podzim), vyšší incidence onemocnění v období dešťů
- Odolný fyzikálním a chemickým vlivům
- Díky vysoké úmrtnosti je kůň považován za náhodného hostitele

## Patogeneze

- Po průniku infekce do organismu se virus množí v regionálních mízních uzlinách
- Napadá endotel cév a makrofágy
- Krví šířen do celého organismu, poškozují endotel cév vnitřních orgánů, narušuje jejich funkci, dochází k degenerativním procesům, krvácení a otokům
- Zdrojem viru jsou krev a vnitřní orgány infikovaných zvířat

## Klinické příznaky

- Inkubační doba 1-2 týdny
- Formy onemocnění:
  - Akutní plicní forma - horečka, respirační příznaky, nejvyšší mortalita, téměř vždy úhyn
  - Subakutní srdeční forma - horečka, otoky hlavy a krku, mortalita 50 %
  - Subklinická forma
  - Smíšená forma - nejčastěji, mortalita až 80 %
- Kříženci koní vykazují méně závažné klinické příznaky
- Oslí a zebry jen zřídka vykazují klinické příznaky

## Diagnostika

- Izolace viru na buněčných kulturách
- Detekce viru
  - PCR, ELISA
- Serologie
  - Komplement fixační test
  - ELISA
  - Immunoblot
  - Virus neutralizační test

## Patomorfologický nález

- Dle formy onemocnění
- Edém plic, krváceniny na orgánech, na perikardu, serózách

## Diferenciální diagnostika

- Antrax
- Virová arteritida koní
- Infekční anémie koní
- Trypanozomy
- Piroplasma

## Terapie

- Neléčí se

## Prevence

- Dostupné vakcíny
  - Živé atenuované vakcíny
- V endemických oblastech pravidelná vakcinace, hubení vektorů, repelentní příznaky
- Pozitivní zvířata utratit

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

## Klíčové informace k zapamatování

- Rod *Orbivirus*, čeleď *Reoviridae*
- Přenos tiplíky rodu *Culicoides*
- Rezervoár zebry
- Čtyři formy onemocnění: akutní plicní forma, subakutní srdeční forma, subklinická forma, smíšená forma
- Neléčí se
- Dostupné vakcíny použitelné v endemických oblastech

# Nakažlivá metritida koní (CEM - Contagious Equine Metritis)

## Etiologie

- Bakterie *Taylorella equigenitalis*
- G- kokobakterie
- Nepohyblivá
- Kultivace na čokoládovém agaru s přidavkem koňské krve

## Epidemiologie

- Onemocnění poprvé hlášeno v roce 1977 v Anglii
- Nemoc se následně rychle rozšířila do ostatních zemí Evropy
- V roce 1979 byla hlášena menší ohniska v Missouri
- Vnímaví koně a ostatní lichokopytníci, přirozený výskyt ale pouze u koní
- V chovech jako enzootie
- Zdrojem infekce jsou klisny a hřebci
- Málo odolná ve vnějším prostředí, účinná dezinfekce
- Onemocnění způsobuje značné ekonomické ztráty

## Patogeneze

- Venerologické onemocnění (přenos pohlavním stykem), přenos také prostřednictvím kontaminovaných nástrojů a ošetřovatelských pomůcek
- Predilekční místo výskytu původce je klitoris u klisen a sliznice předkožky u hřebců
- Bakterie způsobuje záněty dělohy a pochvy

## Klinické příznaky

- Inkubační doba 1-2 týdny
- Po připouštění se u klisny objevuje mléčně zbarvený nepáchnoucí výtok
- Později se charakter výtoku mění na hlenový až hnisavý
- Hnisavé záněty dělohy, děložního krčku a pochvy
- Průběh onemocnění se vyznačuje také prodlouženou říjí, nezabřezáváním a dochází k abortům
- U hřebců probíhá infekce asymptomaticky
- Onemocnění probíhá bez celkových klinických příznaků

## Diagnostika

- Odběr samostatných vzorků v intervalu minimálně 7 dnů
  - Stěr ze sliznice *fossa clitoridis* a *sinus clitoralis* u klisen
  - Stěry ze sliznice prepucia, urethry a *fossa glandis* u hřebců
- Kultivace na čokoládovém agaru s přidavkem koňské krve, mikroaerofilní atmosféra, dlouhá kultivace (minimálně 7 dnů)
- PCR
- Serologie
  - Sklíčková aglutinace
  - Reakce vazby komplementu

## Terapie

- Stanovení citlivosti ATB
- ATB lokálně i celkově
  - Lokálně např. nitrofurazon, penicilin, ampicilin, streptomycin
- Výplachy dělohy antibiotickým roztokem
- Výplachy *fossa clitoridis*, *fossa glandis* a prepucia 2% chlorhexidinovým antiseptickým roztokem

## Prevence

- Vakcína není dostupná
- Kontrola zvířat před a po připouštěcí sezoně
- Opakovaná vyšetření u dovážených koní
- V případě pozitivního nálezu v českých chovech
  - MVO
  - Vymezení ohniska nákazy a ochranného pásma

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- ČR: 2017-2018
- Dánsko: 2019-2021; Finsko: 2017, 2019; Německo: 2017-2020; Polsko: 2017, 2019; Slovinsko: 2018; Španělsko: 2018-2020

## Klíčové informace k zapamatování

- Bakterie *Taylorella equigenitalis*
- Zdrojem infekce klisny a hřebci, asymptomatictí nosiči
- Venerologické onemocnění
- Predilekční místo přežívání původce *fossa clitoridis*, *sinus clitoralis* u klisen, uretra, sliznice prepucia a *fossa glandis* u hřebců
- Vakcína není dostupná

## Etiologie

- Protozoární onemocnění způsobené prvky *Theileria equi* a *Babesia caballi*
- Equinní malárie
- Krevní parazité (intraerytrocytární)
- Infekční nekontagiózní hořečnaté onemocnění přenášené klíšťaty

## Epidemiologie

- Celosvětové rozšíření
- Endemický výskyt v mnoha tropických, subtropických zemích, včetně zemí mírného pásu
- Tick - borne disease = onemocnění přenášené klíšťaty
- U koně je onemocnění způsobené dvěma patogeny
  - *Babesia caballi*
  - *Theileria equi*
- Přítomnost vektorů onemocnění a celosvětové pohyby a přesuny koňovitých zvyšují riziko rozšíření infekce do zemí považovaných prostých koňské piroplasmózy
- Séroprevalence koňské piroplasmózy je ve středomořských zemích poměrně vysoká (Itálie 40 %, 44 0 Španělsko)
- V ČR je potenciální přenašeč klíště *Dermacentor reticulatus*
  - U klíšťat transstadiální a transovariální přenos, to vede k přechodu patogenu na další generace klíšťat

## Patogeneze

- Přenos klíšťaty při sání krve
  - Sliny obsahující infekční stadia sporozoity
- Transplacentárně
- Krevní transfuzí nebo nástroji a pomůcky kontaminovanými infikovanou krví
- Paraziti napadají erythrocyty, v nich přetrvávají jako merozoiti (*T. equi* napadá primárně lymfocyty → schizonti → merozoiti - napadají erythrocyty)
  - Erythrocyty s merozoity jsou následně nasány klíštětem při sání krve
  - V klíštěti následně probíhá pohlavní rozmnožování
- Onemocnění je typické dlouhodobou přetrvávající parazitemií

## Klinické příznaky

- Akutní forma
  - Nechutenství, letargie, horečka
  - Hemolytická anémie, ikterus, hemoglobinurie
  - Dušnost, edém a překrvení sliznic
- Chronická forma
  - Mírné klinické příznaky a špatný celkový zdravotní stav
  - Hubnutí, snížený výkon
- Aborty, porody mrtvých mláďat u transplacentární infekce
- Inaparentní infekce u koní s nižší úrovní parazitémie a bezpříznakového nosičství
  - Takto nakažení koně představují největší riziko pro šíření onemocnění
  - Riziko relapsu onemocnění a propuknutí klinických příznaků

## Diagnostika

- Anamnéza
  - Cestování do rizikových oblastí
  - Výskyt klíšťat

- Klinické příznaky + krevní nátěr
  - Mikroskopie krevního nátěru - detekujeme merozoity v erytrocytech
  - *Theileria equi* typický nález tzv. „maltézský kříž“
  - *Babesia caballi* typický vzhled dvou „hruškovitých“ útvarů
- Serologie
  - ELISA
  - Komplement fixační test
- Identifikace původce
  - PCR

#### Diferenciální diagnostika

- Infekční anémie koní
- Equinní virová arteritida
- Ehrlichioza
- Leptospiroza

#### Terapie

- Imidocarb dipropionát
- Podpora jaterních funkcí

#### Prevence

- Udržovat koně v imunitě
- Repelentní přípravky
- Testovat koně při výskytu klíšťat
  - Riziko u koní je dále borelióza a anaplazmóza

#### Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- Finsko: 2020; Chorvatsko: 2017-2021; Irsko: 2019; Maďarsko: 2019,2020; Slovinsko: 2018; Španělsko: 2017, 2019, 2021; Švýcarsko: 2017-2021

### Klíčové informace k zapamatování

- Prvoci *Babesia caballi* a *Theileria equi*
- Rezervoárem a vektorem jsou klíšťata (v ČR především *Dermacentor reticulatus*)
- Tick - borne disease
- Krevní parazité (intraerytrocytární)
- Horečka, hemolytická anémie, ikterus, hemoglobinurie,
- Obtížná terapie

## Etiologie

- Bakterie *Coxiella burnetii*
  - G-, intracelulární, různé morfologické vývojové formy
  - Dvě antigenní fáze:
    - Patogenní fáze I - pro přípravu vakcín, zisk z infikovaných lidí a zvířat
    - Atenuovaná fáze II - pro diagnostiku, zisk opakovaným pasážováním
- Zoonóza

## Epidemiologie

- Poprvé popsána v roce 1935 v Austrálii, v ČR v roce 1952
- Celosvětový výskyt, kromě Nového Zélandu
- Široký okruh vnímavých hostitelů - člověk, přežvýkavci (hlavně kozy, ovce, skot), koně, hlodavci, psi, kočky, ptáci, studenokrevní živočichové, členovci
- Rezervoárem jsou domácí přežvýkavci, u nich je průběh většinou asymptomatický nebo za mírných klinických příznaků
- Přírodním rezervoárem jsou klíšťata, u kterých dochází k transvariálnímu i transstadiálnímu přenosu
  - Přenos slinami a trusem klíšťat
- Role koní je v epidemiologii tohoto onemocnění zatím neznámá

## Patogeneze

- Infekce nejčastěji inhalačně, přímým kontaktem s infikovanými zvířaty, vaginálními sekrety, placentou, plodovými obaly
- Možný přenos i vertikální cestou
- Mladí jedinci se mohou nakazit také pitím mateřského mléka
- Lidé se mohou nakazit konzumací nepasterizovaného mléka
- Bakterie je po proniknutí do organismu fagocytována makrofágy → šíření krevní cestou do predilekčních míst → děloha, placenta, mléčná žláza

## Klinické příznaky

- Klinické příznaky u lidí se podobají těm při chřipce, v anamnéze postižených osob je často kontakt s nakaženými zvířaty
- U koní se onemocnění projevuje aborty, předčasnými porody a porody málo životnými novorozenci mláďaty

## Diagnostika

- Serologie
  - ELISA
  - Komplement fixační test
- Identifikace původce
  - PCR
- Izolace původce
  - Buněčné kultury
  - Kuřecí embrya

## Terapie

- Podpůrná
- ATB (tetracykliny)



## Prevence

- Vakcinace přežvýkavců pro zabránění šíření nákazy
- Zabránit kontaktu koní s nakaženými nebo predisponovanými zvířaty a jejich produkty
- Dobrá úroveň zoohygieny
- Repelentní přípravky

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

### Klíčové informace k zapamatování

- Bakterie *Coxiella burnetii*
- Rezervoár domácí přežvýkavci a klíšťata
- Přenos především vzduchem, dále sekrety infikovaných zvířat, plodovými obaly, placentou, vaginálními sekrety
- U koní aborty, předčasné porody, málo životná novorozená mláďata
- Zoonóza

## Etiologie

- Protozoární onemocnění způsobené bičíkovci rodu *Trypanosoma*
- *Trypanosoma evansi*
- Hořečnaté onemocnění
- Krevní parazit
- Vnímaví velbloudi, koně, skot
  - Dále také lamy, buvoli, sloni, muly, jeleni, psi, kočky

## Epidemiologie

- Výskyt především v Asii, severní Africe, střední a jižní Americe
- Přenos bodavým a krev sajícím hmyzem (čeleď ovádovití, mouchy), v Africe netopýry (podčeleď upíři)
- Málo odolní ve vnějším prostředí, citliví k vysychání
- Přímý vývojový cyklus
- Incidence onemocnění vzrůstá v období dešťů

## Patogeneze

- Přenos hmyzem při pobodání nebo sání krve
- Množí se v místě bodnutí, v tomto místě způsobují otoky → krevní oběh

## Klinické příznaky

- Akutní nebo chronický průběh, avšak onemocnění většinou fatální
- Inkubační doba několik dní až měsíců
- Rekurentní horečka, hubnutí, závažná imunodeficience, anémie, ikterus, slabost
- Edém končetin a břicha, urtikárie (kopřivka), bledé sliznice
- Nervové příznaky u koní, progresivní ataxie a slabost, nejvýrazněji postiženy pánevní končetiny
- Mortalita u neléčených koní až 100 %

## Diagnostika

- Identifikace parazita
  - Krevní nátěr, Giemsa barvení
  - Nátěry z aspirátu mízních uzlin
- PCR
- Serologie
  - ELISA
  - Nepřímá imunofluorescence

## Patomorfologický nález

- Anémie, petechiální krváceniny na vnitřních orgánech a serózách
- Hydrothorax, ascites
- Splenomegalie a zvětšené mízní uzliny

## Diferenciální diagnóza

- Equinní virová arteritida
- Infekční anémie koní
- Hřebčí nákaza
- Vzteklna

## Terapie

- Suramin i.v.
- Podpůrná

## Prevence

- Repelentní přípravky
- Hubení vektorů
- Opakovaná terapie suraminem
- Vakcína neexistuje

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

## Klíčové informace k zapamatování

- Bičíkovec *Trypanosoma evansi*
- Hořečnaté onemocnění
- Přenos bodavým a krev sajícím hmyzem (ovádovití, mouchy)
- Rekurentní horečka, anémie, imunodeficience, ikterus, edém břicha a končetin, bledé sliznice
- Vysoká mortalita

## Etiologie

- Parazitární onemocnění způsobené hlísticí rodu *Trichinella spiralis*
- Svalovec stočený - nečlánkované tělo
- Další druhy - *Trichinella britovi*, *Trichinella murelli*, *Trichinella nativa*, *Trichinella Zimbabweensis*, *T. nelsoni*, *T. papue*, *T. pseudospiralis*
- Zoonóza

## Epidemiologie

- Poprvé objevena v roce 1835 londýnským studentem medicíny Jamesem Pagetem, který objevil drobné tečkovité útvary ve svalovině Itala, který zemřel na tuberkulózu
- Nález popsal a publikoval Robert Owen
- V roce 1846 objevil americký lékař Joseph Leidy larvy ve svalovině prasete
- Vývojový cyklus popsali Rudolf Leuckart spolu s Rudolfem Virchowem
- Celosvětové rozšíření od tropických oblastí až po arktická pásma
- V oblastech mírného pásma nejčastější výskyt *T. spiralis* a *T. britovi*
- *T. mureli* se vyskytuje u volně žijících masožravců v Severní a Jižní Americe
- *T. zimbabweensis* je infekční pro krokodýly i další savce, *T. nelsoni* se vyskytuje typicky v Africe a hostitelem je hyena
- *T. nativa* se vyskytuje v arktických oblastech a hostitelem je polární liška, lední medvěd nebo mrož
- Pro *T. papue* je hostitelem prase domácí v Papue Nové Guinei
- *T. pseudospiralis* se vyvíjí u masožravých ptáků (tento druh nevytváří typická pouzdra ve svalovině a je tak mezi vlákny volně pohyblivý)
- Nejobávanější helmintóza
- Synantropní a sylvatický cyklus
  - Synantropní cyklus
    - Přenos mezi člověkem a domácími prasaty a nedostatečně tepelně upraveným masem těchto infikovaných prasat
    - Zástupce *T. spiralis*, *T. papue*, hostitel prase domácí
  - Sylvatický cyklus
    - Přenos mezi volně žijícími masožravci (uhynulá nebo ulovená těla) a divokými prasaty, hlodavci
    - Člověk se infikuje nedostatečně tepelně upraveným masem divočáků, jezevců, medvědů, ...
    - Zvláštní druh přenosu představuje také přenos z volně žijících hlodavců a koňmi, koně se takto nejčastěji nakazí zkrmáním šrotu se sešrotovanými hlodavci nebo záměrně krmením živočišnou bílkovinou v chudých oblastech
    - Zástupce *T. britovi*, zdroj infekce divoká prasata
    - Dále *T. nelsoni*, *T. nativa*, *T. pseudospiralis*, *T. murelli*, *T. zimbabweensis*
- Největší riziko nákazy v ČR představuje aktuálně zvěřina

## Patogeneze

- Parazit s přímým vývojovým cyklem
- Původními hostiteli trichinel jsou potkani, krysy, jezevci, lišky, kuny, medvědi
- Od nich se požitím masa nakazí dále černá zvěř, koně i člověk
- Zvíře a člověk se nakazí požitím syrového nebo nedostatečně upraveného masa zvířat, které obsahují ve svalovině opouzdřené larvy trichinel

- Koně se nejčastěji nakazí pozřením těla uhynulého hlodavce nebo jeho části → během hodiny se v žaludku uvolní larva z pouzdra vlivem trávicích šťáv → přechází do tenkého střeva, zde pohlavně dozrávají a dorůstají → produkce dalších larev, které migrují krevními a lymfatickými cévami do celého těla → cílové místo je příčně pruhovaná svalovina
- Predilekčními místy u koní jsou svalovina jazyka, žvýkacích svalů, bránice a krční svalovina
- Larvy se ve svalovině opouzdřují a vydrží zde infekční po řadu let
- Zralé larvy lze nalézt v periferní krvi již týden po nákaze

### Klinické příznaky

- Odvíjí se od množství požitých larev
- Menší množství larev bez klinických příznaků
- Zpočátku se může objevit vodnatý průjem, kolika, horečka
- Po cca týdnu dochází ke svalové fázi - larvy produkují toxické produkty látkové výměny, které působí na okolní svalové tkáň, znovu se objevuje horečka, tachykardie, výrazná myalgie, pohybové potíže, potíže s příjmem krmiva a vody

### Diagnostika

- V krvi výrazná eozinofilie
- V první fázi onemocnění je možné prokázat larvy trichinel v periferní krvi (první 2 - 3 týdny po infekci)
- Detekce a identifikace parazita
  - Přímé metody
  - Referenční metoda = metoda vyšetření vzorku svaloviny trávicí metodou s použitím magnetické míchačky
    - Imitace prostředí žaludku
    - U koní vzorek = min 10 g svaloviny žvýkacích svalů nebo jazyka
- Detekce specifických protilátek
  - Serologie - ELISA

### Terapie

- Neprovádí se u zvířat

### Prevence

- Konzumovat dostatečně tepelně upravené maso
- Vyšetřovat ulovená zvířata
- U koní je přirozená infekce velmi vzácná

### Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

## Klíčové informace k zapamatování

- Hlístice rodu *Trichinella*, u nás nejčastěji *T. spiralis*
- Zoonóza
- Infekce per os infikovaným/nedostatečně tepelně upraveným masem
- Opouzdřené larvy v příčně pruhované svalovině
- U koní predilekční místa - žvýkací svaly, jazyk, bránice, krční svalovina
- Bez terapie
- Vyšetřování masa koní určeného pro lidskou spotřebu
- Referenční metoda = trávicí metoda

# Venezuelská encefalomyelitida koní (VEE - Venezuelan Equine Encephalitis)

## Etiologie

- Virus rodu *Alphavirus*, čeleď *Togaviridae*
  - RNA virus
- Rozlišujeme 6 různých podtypů (I-VI), v rámci podtypů jednotlivé kmeny
- Zoonóza

## Epidemiologie

- První ohnisko onemocnění v letech 1935-1936 v Kolumbii a Venezuele
- Virus má velký potenciál šířit se v populaci koní
- Mortalita až 90 %
- Výskyt především Střední a Jižní Amerika
- Dostupnost vakcín a aktivní surveilance snížila dopad onemocnění na většině území
- Rozeznáváme dva přenosové cykly → enzootický a epizootický
  - V enzooticko-epizootickém cyklu dochází ke třem základním změnám:
    - Virus mutuje blíže k patogenním kmenům (IAB, IC)
    - Změna rezervoárového hostitele (z potkana na koňovité)
    - Změna vektoru
  - Kmeny IE, II, III, IV, udržující se v enzootickém cyklu, mají nízkou patogenitu pro koňovité a nevedou k vysokým úrovním virémie
  - Mutace enzootických kmenů může umožnit vznik vysoce patogenního viru a iniciaci epizootií
- V enzootickém cyklu jsou hlavním rezervoárem lesní hlodavci
- Na rozdíl od EEE a WEE, u tohoto onemocnění je kůň považován za hlavní zdroj viru pro vektory a pro udržení epizootie
  - Na rozdíl od EEE a WEE je úroveň virémie u koní vysoká
  - Onemocnění lidí se nevyskytuje v nepřítomnosti onemocnění koní
  - Koně hrají hlavní roli ve vzniku epidemií
- Nakazit se mohou také psi, králíci a malí přežvýkavci (potenciálně smrtelné onemocnění)
- Dalším zdrojem epizootie je přenos mezi ptáky, obzvláště pobřežní druhy
- Úmrtnost u lidí přibližně 1 %, pouze u nepatrného množství pacientů se rozvinou neurologické příznaky a symptomy
- Vektorem v enzootickém cyklu je komár rodu *Culex* (*Culex cedecci*), který saje na drobných lesních savcích
- Mimo komáry mohou virus přenášet i klíšťata (*Amblyomma cajennense*, *Hyalomma truncatum*)

## Patogeneze

- Rozdíl v patogenitě mezi endemickými a epizootickými kmeny
- Nakažení hostitele krev sajícím hmyzem
- Neurotropní virus
- Replikace ve fibroblastech, u rostoucích jedinců v osteoklastech (jsou náchylnější k závažnému onemocnění)

## Klinické příznaky, diagnostika, patomorfologický nález, terapie

- Obdobné jako u EEE a WEE, nicméně mortalita je v širším rozmezí 40-90 %
- Podpurná (infuze, NSAID)

### Diferenciální diagnostika

- Jiná onemocnění způsobující encefalitidu koní (EEE, WEE, WNV, JEV)
- Vzteklna
- Borna disease
- Hepatopatie
- Mykotoxikózy
- EHV - 1
- Koňská protozoární encefalitida

### Prevence

- Dostupné inaktivované multivalentní vakcíny (EEE, WEE, VEE)
- Dostupné také živé atenuované vakcíny (doporučeno při epizootiích, delší imunita, rychlejší nástup)

### Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

### Klíčové informace k zapamatování

- Rod *Alphavirus*, čeleď *Togaviridae*
- Zoonóza
- Arbovirus = členovci přenášené onemocnění
- Rezervoár hlavně lesní hlodavci
- Vektor = komáři rodu *Culex*
- Vysoká úroveň virémie u koní → koně hlavní role při vzniku epidemií
- Neurologické příznaky
- Vysoká mortalita
- Dostupné vakcíny

## Etiologie

- Virus rodu *Vesiculovirus*, čeleď *Rhabdoviridae*
  - RNA virus
- Zoonóza

## Etiopatogeneze

- První výskyt onemocnění během 1. světové války u vojenských koní
- Vnímaví koně, skot, osli a prasata
- U koní se vyskytuje zřídka
- Sezónní charakter v mírných pásmech Severní a Jižní Ameriky, na šíření nákazy se podílejí členovci
- Virus je v zevním prostředí citlivý, ničí jej teploty 50 - 60 °C, citlivý k dezinfekčním prostředkům

## Patogeneze

- Infekce nejčastěji skrze drobná poranění sliznice dutiny ústní → virémie → predilekční místa → vznik typických vezikul
- Sliny a obsah vezikul obsahují vysoké množství viru, dalším zdrojem infekce jsou kontaminované pastviny, krmivo a voda

## Klinické příznaky

- Inkubační doba 2 - 4 dny
- Horečka, vezikuly na jazyku, pyscích a dásních, slinění
- Na rozdíl od skotu se vezikuly na končetinách neobjevují
- Zřídka se objevují vezikuly na vemeni a předkožce
- Vezikuly praskají a vznikají eroze
- Eroze se brzy hojí, jsou však náchylné ke vzniku sekundární infekce

## Diagnostika

- Serologie
  - Komplement fixační test
  - Virus neutralizační test

## Diferenciální diagnostika

- Vezikuly jsou neodlišitelné od těch, které se objevují při onemocnění SLAK
  - SLAK se však u koní neobjevuje
- Na farmách či stájích, kde se společně chovají jak koně, tak např. prasata, připadají v úvahu dále onemocnění vezikulární choroba prasat a vezikulární exantém (tyto se vyskytují pouze u prasat)
- Poranění dutiny ústní
- Stomatologické problémy

## Patomorfologický nález

- Změny na sliznicích - eroze, nekrózy, sekundární infekce

## Terapie

- Neprovádí se
- Podpora imunity, klid, dobrá zoohygiena



## Prevence

- Karanténa nově dovezených zvířat, především z amerického kontinentu
- U člověka mírný průběh onemocnění připomínající chřipku

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- V EU ne

### Klíčové informace k zapamatování

- Virus rodu *Vesiculovirus*, čeleď *Rhabdoviridae*
- Infekce drobnými poraněními sliznice dutiny ústní
- Vznik vezikul, po prasknutí eroze a nekrózy sliznice
- Výskyt v dutině ústní - jazyk, pysky, zřídka vemeno a předkožka
- Vyhojí se samo
- Neléčí se
- U hospodářských zvířat, např. skot a prasata - vždy myslet jako na diferenciální diagnostiku na SLAK, vezikulární chorobu prasat a vezikulární exantém

# Virová arteritida koní (EVA – Equine Viral Arteritis)

## Etiologie

- Virus rodu *Arterivirus*, čeleď *Arteriviridae*
- RNA virus
- Infekční onemocnění způsobující zánět cév (EVA - Equine Viral Arteritis)
- Vnímaví koně, osli

## Epidemiologie

- Virus byl poprvé izolován v roce 1953 na chovné farmě v Ohio
  - Z plíc abortovaného plodu po rozsáhlém propuknutí respiračního onemocnění a abortů
- Výskyt celosvětově
- Virus je udržován v populaci subklinicky infikovanými hřebci
- Uzdravení jedinci nejsou trvalými nosiči viru
- Séroprevalence se liší u různých plemen koní, nejvíce u teplokrevných koní (např. při porovnání s plnokrevnými koňmi)

## Patogeneze

- Virus se šíří kapénkovou infekcí, kontaktem a semenem infikovaných hřebců
- Semenem dochází k přenosu u akutně či chronicky infikovaných hřebců
  - Chronicky infikovaní hřebci jsou hlavní rezervoár onemocnění
- Kapénková infekce je hlavní zdroj infekce mezi koňmi
- Po proniknutí do organismu se virus množí v makrofázích plicních alveolů → virémie → šíření do tkání a tekutin celého těla
- Virus přímo napadá endotel cév → zvýšená vaskulární permeabilita → edém, krváceniny
- Semenem se virus dostane do makrofágů poševní a děložní sliznice

## Klinické příznaky

- Většina infekcí probíhá subklinicky
- Častá reinfekce
- Inkubační doba 7-10 dnů
- Serózní výtok z nosu, konjunktivitida, apatie, anorexie, horečka
- Edém končetin a oblasti pod břichem, prepuciálního vaku, předkožky, mléčné žlázy
- U březích aborty (3.-10. měsíc)
- Mortalita nízká

## Diagnostika

- Izolace viru
  - Nosní výtěr, nesražená krev
  - PCR
- Serologie
  - ELISA

## Patomorfologický nález

- Edém a hyperemie podkoží v oblasti končetin a břicha
- Krváceniny na sliznicích

## Diferenciální diagnostika

- Influenza
- Rhinopneumonie koní
- Streptokokové infekce
- Mor koní

## Terapie

- Podpůrná
  - NSAID, diuretika
  - ATB v případě sekundární infekce
- Neexistuje specifická terapie
- Většina koní se samovolně uzdraví

## Prevence

- Testovat chovné koně
  - Serologie
  - Vyšetření semene
- Připouštět negativní klisny negativními hřebci
- Minimalizovat kontakt s nakaženými koňmi
- V některých zemích dostupné atenuované vakcíny
  - Nezabrání vzniku onemocnění
  - Komplikace serologických vyšetření

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- Francie: 2020; Chorvatsko: 2018; Itálie: 2017-2021; Maďarsko: 2018-2019; Německo: 2017-2021; Polsko: 2019-2020; Slovinsko: 2017-2018; Srbsko: 2017; Španělsko: 2018, 2020-2021; Ukrajina: 2019-2020

## Klíčové informace k zapamatování

- Rod *Arterivirus*, čeleď *Arteriviridae*
- V populaci udržován subklinicky infikovanými hřebci = rezervoár
- Přenos kapénkovou infekcí, kontaktem a semenem infikovaných hřebců
- Virus napadá endotel cév, vznik krvácenin a edémů
- Respirační příznaky
- Edém končetin a oblasti pod břichem, prepuciálního vaku, předkožky, mléčné žlázy

## Etiologie

- Bakterie *Burkholderia mallei*
- Gram-negativní nepohyblivá pleomorfni tyčinka
- Aerobní
- Lat. *Malleus*
- Zoonóza
- Infekční kontagiózní onemocnění

## Epidemiologie

- Příznaky onemocnění byly známy a zaznamenány Hippokratem již ve starověku v roce 425 př.n.l.
- Původce byl poprvé izolován v roce 1882 z jater a sleziny infikovaného koně
- Vysoce nakažlivé onemocnění lichokopytníků, vnímavý i člověk
- Masožravci se mohou nakazit konzumací masa infikovaných lichokopytníků
- Zřídka postihuje ovce, kozy a krávy
- Rezervoárem jsou chronicky infikovaní koně
- Endemický výskyt v oblasti Afriky, Blízkého Východu, Asie, Střední a Jižní Amerika
- Na většině území Evropy, v Severní Americe a Austrálii bylo onemocnění eradikováno
  - V ČR v roce 1950

## Patogeneze

- Vstupní branou infekce je trávicí trakt, kdy se zvířata nakazí kontaminovanou vodou nebo krmivem
- Nakazit se mohou i kontaktem, poraněnou kůží a vdechnutím
- Virus se vylučuje sekrety nakažených koní - sekrety z nosu, slinami, hnisem, tekutinou z vředů, močí a výkaly
- Přenos i přes kontaminované nástroje a vybavení stáje
- Postihuje plíce, nosní sliznici a kůži
- Inkubační doba od několika dnů po několik týdnů až měsíců
- Bakterie se po průniku do organismu množí v mízních uzlinách → bakterémie → hematogenní rozsev do plic, nosní sliznice a kůže
- Tvorba nodulů a vředů na sliznicích, kůži a vnitřních orgánech
- Přenos na člověka je nejčastěji přenosem aerosolu z infikovaných zvířat

## Klinické příznaky

- Akutní infekce u oslů a mul, méně často u koní
  - Horečka, tvorba vředů a nodulů v nosní dutině, hlenově hnisavý výtok z nosu
  - Úhyn do 7-10 dnů po infekci
- U koní chronická infekce
- Chronická infekce má tři formy:
  - Nosní - horečka, kachexie, hlenově hnisavý až hemoragický výtok z nosu, tvorba vředů a nodulů v dutině nosní, tvorba krust
  - Plicní - horečka, bronchitida, suchý kašel, kachexie, dušnost, únava, tvorba šedavých pevných nodulů v plicním parenchymu
  - Kožní - horečka, lymfangitida s uzly uspořádané do tvaru šňůry perel na krku, po stranách hrudi, pod břichem a na končetinách, vředy na kůži a v podkoží, žlutý hnisavý exsudát
  - Formy můžou přecházet jedna v druhou a zároveň se příznaky překrývají
  - Může trvat až několik měsíců

- Vředy se hojí specifickou hvězdíkovitou jizvou
- U lidí jsou první příznaky vysoká horečka lokální lymfadenopatie
  - U neléčených pacientů se mortalita blíží 95 %

### Diagnostika

- Izolace původce ze vzorků sputa, hnisu, mízních uzlin
- Alergenový test tzv. mallein test
  - Mallein je aplikován do oční spojivky (např. formou očních kapek) nebo intrapalpebrálně
  - Je pozorována lokální alergická reakce
  - Otok víčka během 1-2 dní
- Serologie pro detekci protilátek
  - Pomalá zkumavková aglutinace
  - Reakce vazby komplementu

### Patomorfologický nález

- Vředy nebo jizvy (tvar podobný hvězdě) na sliznicích
- Zvětšené hnisavé mízní uzliny
- Noduly na plicích, játrech, ledvinách

### Terapie

- Neprovádí se
- Eutanazie
- Bakterie je odolná vůči mnoha antimikrobiálním látkám

### Prevence

- Neexistuje účinná vakcína
- Eradikace v mnoha zemích bylo dosaženo přísnou porážkou zvířat s pozitivním testem na mallein
- Karanténa a testování při přesunech koní v oblastech s endemickým výskytem onemocnění

### Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- Maďarsko: 2017; Rumunsko: 2019-2020

### Zajímavost

- *Burkholderia mallei* je na seznamu biologických zbraní kategorie B (U.S Centers for Disease Control and Prevention)
  - Výzkum vakcíny je v současné době zaměřen na lidi pro případ, že by se organismus stal nástrojem bioterorismu
- Během první světové války se věřilo, že vozňivka byla záměrně rozšířena agenty německé armády, aby infikovala velké množství ruských koní a mul na východní frontě
- V bývalém Československu bylo posledními nakaženými vozňivkou pět lidí v roce 1923. U čtyř z nich byl původním zdrojem infekce vojenský kůň. Pátou obětí, která zemřela na vozňivku začátkem roku 1924, byl zástupce ředitele ústavu Bioveta.

## Klíčové informace k zapamatování

- Bakterie *Burkholderia mallei*
- Zoonóza
- Rezervoárem chronicky infikovaní koně
- Přenos orálně kontaminovanou vodou, krmivem, dále kontaktem, poraněnou kůží, inhalací
- U koní nejčastěji chronická infekce, která má tři formy: nosní, plicní a kožní
- Hojí se specifickou hvězdíkovitou jizvou

## Etiologie

Virus rodu *Lyssavirus*, čeleď *Rhabdoviridae*

- Obalený RNA virus
- Postihuje teplokrevné obratlovce
- Jako rezervoár slouží především šelmy a letouni
- Vyvolává letální polioencefalomyelitidu a ganglionitidu
- Nemoc se projevuje změnami chování, zvýšenou dráždivostí, agresivitou, parézami, paralýzami
- Nemoc vždy končí smrtelně
- Zoonóza

## Epidemiologie

- Virus se přenáší na teplokrevná zvířata kousnutím z infikovaných vektorů jako jsou lišky, mývalové, skunci, mangusty, netopýři, vampýři a kaloni
- Kontrola vztekliny, eradikační a očkovací programy výrazně snížily, ne-li zcela eliminovaly výskyt vztekliny na území některých států
- Netopýří varianty vztekliny jsou obtížnější na kontrolu tradičními metodami
- Hlavní rezervoár vztekliny v Evropě je liška obecná
- ČR je od roku 2004 považována za vztekliny prostou
  - Pomocí orální vakcinace lišek
  - Poslední výskyt vztekliny byl zaznamenán v roce 2002
- Riziko zavlečení onemocnění na naše území je výskyt vztekliny při hranicích Polska a Slovenska (tyto země nemají status vztekliny prosté)

## Patogeneze

- Přenos pokousáním vnímavého zvířete přes sliny infikovaného zvířete
- Inkubační doba je od 10 dnů po několik měsíců, avšak může trvat i několik let
- Virus zůstává blízko místa pokousání po většinu inkubační doby
- Neurotropní virus, replikace v cytoplasmě buňky
- Tvoří intracytoplazmatické inkluze, tzv. Negriho tělíčka (důležité pro diagnostiku)
- Do buňky proniká virus přes acetylcholinový receptor
- Z místa pokousání se virus šíří perineurálně centripetálně až do mozkového kmene
- Napadá mozkovou kůru, prodlouženou míchu, jádra hlavových nervů a spinální ganglia
- Dále se šíří centrifugálně podél hlavových nervů do slinných žláz

## Klinické příznaky

- Progredují od začátku až do smrti
- Smrt nastává obvykle do 10. dne, průměrná doba přežití je 5 dní od nástupu klinických příznaků
- Koně:
  - Kulhání na pánevní končetiny, přesun váhy na pánevní končetiny
  - Ataxie, slabost, paréza a postupná paralýza pánevních končetin
  - Přidružené příznaky zahrnují zácpu, parafimózu, močová inkontinence, ochablý ocas
  - Tichá forma - progresivní deprese, apatie
  - Zuřivá forma - hyperestezie, sebepoškozování (kouše se), pruritus, třes, záchvaty, tlačení hlavou proti zdi, vokalizace, opistotonus
  - Dysfagie, slinění, ochablý jazyk, hydrofobie, laryngeální paralýza

## Diagnostika

- Anamnéza, klinické příznaky
- Pro prokázání viru vztekliny je v laboratoři používán přímý imunofluorescenční test (IFR), izolace viru na buněčných liniích, izolace viru na myších (MIT) a použití molekulárně genetické metody jako RT-PCR a parciální sekvenování genomu viru vztekliny
- Mezi serologické metody používané v NRL (Národní referenční laboratoř) patří ELISA test k prokázání protilátek proti viru vztekliny a fluorescenční virus neutralizační test (FAVN)
- Na vyšetření protilátek proti viru vztekliny (FAVN test) se odebírá nesrážlivá krev (alespoň 0,5 ml séra)
- Majitel je ze zákona povinen očkovat psa proti vzteklině ve stáří 3 - 6 měsíců (Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů)
- Dle metodiky kontroly zdraví a nařízené vakcinace na rok 2022, je majitel povinen nechat vyšetřit zvíře, které poranilo člověka
  - Bezprostředně po poranění
  - 5. den po poranění

## Patomorfologický nález

- Na těle známky sebepoškozování, aspirační pneumonie
- Histologicky vakuolizace neuronů, Negriho intracytoplazmatická tělíska
- Postihuje šedou hmotu, těla neuronů, gliové buňky, Purkyňovy buňky
- Nehnisavá perivaskulární encefalomyelitida, ganglionitida, lymfocytární infiltrace

## Terapie

- Není známá účinná terapie po objevení příznaků
- Očkování koně vystavené potvrzenému vzteklému zvířeti by mělo být přeočkování, přesunutí do karantény a pozorování
- Neočkování koně eutanazie

## Prevence

- U koní není povinná vakcinace na vzteklinu
- Vakcinace doporučena v zemích s výskytem vztekliny
- Vyhýbat se potenciálně vzteklé zvěři, kontaktu s rezervoáry

## Veřejné zdraví

- S koňmi podezřelými ze vztekliny zacházet opatrně, používat ochranné pomůcky (brýle, masky, rukavice), při manipulaci s tkáněmi uhynulých nebo utracených zvířat používat rozsáhlejší ochranu (oblek, gumáky, dvojité rukavice, ...)

## Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021

- V ČR ne
- Moldávie: 2020; Rumunsko: 2020; Turecko: 2017-2021; Ukrajina: 2017-2020



## Klíčové informace k zapamatování

- Rod *Lyssavirus*, čeleď *Rhabdoviridae*
- Zoonóza
- Postihuje teplokrevné obratlovce
- Rezervoár šelmy a letouni
- Vždy končí smrtelně
- Přenos slinami infikovaného zvířete (pokousání)
- Tichá a zuřivá forma
- Dostupné vakcíny

# Západonilská horečka (West Nile Fever)

## Etiologie

- Rod *Flavivirus*, čeleď *Flaviviridae*
- Označován jako WNV - West Nile Virus
- RNA virus
- Patří do komplexu japonských encefalitid
- Řadíme do skupiny arboviry (arthropod - borne virus) → viry přenášené členovci
- Vnímaví teplokrevní i studenokrevní obratlovci
- Zoonóza

## Epidemiologie

- Poprvé popsáno v Ugandě roku 1937
- Virus se postupně rozšířil dál z oblastí přilehlých k řece Nilu v Egyptě do zemí východní Afriky, Číny, na Arabský poloostrov, Střední východ
- V současnosti rozšířen na všech kontinentech kromě Antarktidy
- Na našem kontinentu je virus rozšířen převážně ve Střední a Jihovýchodní Evropě
- V ČR v roce 2018 zaznamenán první fatální případ onemocnění člověka na jižní Moravě
  - Prevalence protilátek v krvi u koní je 0,5-1,5 %
- Onemocnění přenášené hmyzími vektory
- Vektor = komáři rodu *Culex* (v našich podmínkách *Culex pipiens*)
- Hostitel = teplokrevní i studenokrevní obratlovci
  - Kůň a člověk tzv. „dead end“ hostitelé, z jejich krve se virus nemůže šířit dál
- Rezervoár = volně žijící ptáci
  - V nich se virus amplifikuje
- Virus se může přenášet i prostřednictvím kontaminované krevní transfuze nebo orgánů určených k transplantaci
- Přenos možný i vertikálně (placentou) a mlékem
- Sezónní výskyt

## Patogeneze

- Inkubační doba je 3-14 dní
- Komáři se nakazí sáním krve infikovaných ptáků
- Po bodnutí komárem virus proniká do krve vnímavého zvířete
- Virus se po průchodu do organismu replikuje v mízních uzlinách, následuje virémie → vstup do tkání CNS přes hematoencefalickou bariéru
- Napadá neurony v mozковém kmeni a míše, mozková jádra

## Klinické příznaky

- Kůň
  - Zvýšená teplota, anorexie, deprese, kolika
  - U koní při rozvinutí neurologické formy pozorujeme změny chování, kulhání, poruchy motoriky, ataxie, slabost, defekty hlavových nervů, změny vědomí od somnolence po těžké koma
  - Svalové fascikulace (hlavní příznak), třes svalů, hyperestezie, ztráta jemné motoriky, fotofobie
  - Dysfagie, paréza jazyka, sklon hlavy na stranu
  - 60 % koní s neurologickými příznaky umírá
- Člověk

- 80 % případů subklinické
- Bolest hlavy, kloubů, svalů
- U 1 % pacientů se rozvine neurologické onemocnění → meningitida, encephalitida (křeče, paralýza, koma)
- 10 % lidí s neurologickými příznaky umírá
- U ptáků pozorujeme neurologické příznaky jako ztrátu koordinace, svalový třes, slabost, úhyn

#### **Patomorfologický nález**

- Polioencephalomyelitida, perivaskulární zánět, nekrózy neuronů
- Demyelinizace
- Kongesce cév mozkových plen, hemoragie

#### **Diagnostika**

- Hematologie, biochemie a vyšetření CSF u neurologických koní
- Serologie
  - ELISA
  - PCR
  - Izolace viru

#### **Diferenciální diagnóza**

- Jiná virová onemocnění způsobující encefalitidu koní (EEE, WEE, VEE, JEV)
- Borna disease
- Vzteklna
- Hepatopatie
- Mykotoxikózy
- EHV -1
- Koňská protozoární encefalitida

#### **Terapie**

- Podpůrná (infuze, NSAID)

#### **Prevence**

- V zahraničí pro koně dostupná živá i inaktivovaná vakcína
- Zamezení poštipání komáry (repelenty, sítě, síťované deky, nedržet zvířata na pastvě s vodní plochou)

#### **Hlášení nákazy u koní v letech 2017-2021**

- V ČR ne
- Francie: 2017-2021; Chorvatsko: 2017-2019; Itálie: 2017-2021; Maďarsko: 2017-2021; Německo: 2018-2021; Polsko: 2017-2021; Rakousko: 2017-2021; Rumunsko: 2018; Řecko: 2017-2021; Slovinsko: 2018; Srbsko: 2017-2019; Španělsko: 2017-2021

## Klíčové informace k zapamatování

- Rod *Flavivirus*, čeleď *Flaviviridae*
- Zoonóza
- Arbovirus = členovci přenášené onemocnění
- Rezervoár volně žijící ptáci
- Vektor = komáři rodu *Culex*
- Kůň a člověk = dead end hostitelé
- Neurologické příznaky, svalové fascikulace, tremor, ataxie
- Vysoká mortalita
- Dostupné vakcíny

## Závěrečný test

Závěrečný test z jednotlivých kapitol pro ověření znalostí je dostupný na Moodle VETUNI.

Kurz lze vyhledat pod názvem: Nákazy u koní - projekt IVA2022FVHE/2410/37.

Heslo pro zapsání do kurzu: Nákazykoní2022

- ARÉCHIGA-CEBALLOS N. Alphaviral equine encephalomyelitis (Eastern, Western and Venezuelan). *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)* [online]. 2015, **34**(2), 491-501 [cit. 2022-11-07]. ISSN 02531933. Dostupné z: doi:10.20506/rst.34.2.2374
- DRÁŽOVSKÁ, M. First serological record of *Coxiella burnetii* infection in the equine population of Slovakia. *Biologia* [online]. 2022, **77**(6), 1645-1649 [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: doi:10.1007/s11756-021-00898-4
- GIZAW Y. Dourine: a neglected disease of equids. *Tropical animal health and production* [online]. 2017, **49**(5), 887-897. [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: doi:10.1007/s11250-017-1280-1
- HYTYCHOVÁ, T. Nákazy u koní v České republice a dalších státech EU. Písemná atestační práce. Veterinární univerzita Brno a Státní veterinární správa, Brno 2022.
- STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA. Infekční anémie koní. [online]. [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/zdravi-zvirat/infekcni-anemie-koni/infekcni-anemie-koni-dalsi-informace-k-nakaze/>
- KOLK, J. H. van der. Infectious diseases of the horse: diagnosis, pathology, management, and public health. In: *Infectious diseases of the horse: diagnosis, pathology, management, and public health / by J.H. van der Kolk, E.J.B. Veldhuis Kroeze*. 2013. ISBN 9781840761658.
- NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 453/2009 Sb., kterým se pro účely trestního zákoníku stanoví, co se považuje za nakažlivé lidské nemoci, nakažlivé nemoci zvířat, nakažlivé nemoci rostlin a škůdce užitkových rostlin. In: *Sbírka zákonů a Sbírka mezinárodních smluv, Ministerstvo vnitra České republiky*. [cit. 2022-11-7]. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx>
- POSPÍŠIL, L., 2000. A contribution to the history of glanders in the Czech Republic. *Veterinární Medicína* 45, 273-276.
- SELLON, D. C., LONG, M. T. *Equine infectious diseases*, Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, 2014: ss. 650. ISBN 978-1-4557-0891-8.
- STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA. Vzteklna. [online] [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: <https://www.svscr.cz/zdravi-zvirat/vzteklina/>
- TORIBIO, R. E. Arboviral Equine Encephalitides. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* [online]. 2022, **38**(2), 299-321 [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: doi:10.1016/j.cveq.2022.04.004
- TREML, F. Infekční choroby zvířat. In: *Infekční choroby zvířat František Tremel ... [et al.] I., Bakteriální, mykotické a protozoární infekce*. 1991. ISBN 9788073057046.
- TREML, F. Infekční choroby zvířat. In: *Infekční choroby zvířat František Tremel ... [et al.] II., Virové a prionové infekce*. 1991. ISBN 9788073057060.
- Ústřední veterinární správa státní veterinární správy, 2021. Příloha č. 2a zadávací dokumentace - Základní technická specifikace OIS SVS. Praha: s. 25 [online]. [cit. 2022-2-15] Dostupné z: [https://zakazky.svscr.cz/contract\\_display\\_115.html](https://zakazky.svscr.cz/contract_display_115.html)
- VYHLÁŠKA č. 329/2003 Sb. o informačním systému Státní veterinární správy. In: *ASPI [právní informační systém]*. Wolters Kluwer ČR [online]. [cit. 2022-5-31].

VETERINÁRNÍ UNIVERZITA BRNO. Vyšetření masa na přítomnost *Trichinella* spp. *Inovace výuky v bezpečnosti potravin*. [online]. [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: <https://cit.vfu.cz/ivbp/prohlidka-jatecnich-zvirat-a-masa1/vysetreni-masa-na-trichinella>

WAHIS. World Animal Health Information System 2022. [online]. [cit. 2022-2-2] Dostupné z: <https://wahis.oie.int/#/home>

WOAH. Terrestrial Animal Health Code 2021. World organization for animal health 2021, Paris, France. [online]. [cit. 2022-5-31]. Dostupné z: <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>

WOAH. World organization for animal health 2022. [online]. [cit. 2022-5-31]. Dostupné z: <https://www.woah.org/en/home/>

WOAH. World Organisation for Animal Health 2022. [online]. Animal diseases. [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: [https://www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-diseases/?\\_tax\\_animal=terrestrials](https://www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-diseases/?_tax_animal=terrestrials)

ZÁKON 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů. In: ASPI [právní informační systém]. Wolters Kluwer ČR [online]. [cit. 2022-11-7].