

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



Herpesvirové infekce koní

Bakalářská práce

Autor práce: Kateřina Mackovčinová

Vedoucí práce: MVDr. Petr Slavík, Ph.D.

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Herpesvirové infekce koní" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10. 4. 2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala MVDr. Petru Slavíkovi, Ph.D. za ochotu a odborné vedení Bc. práce. Dále bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytli cenné rady a svými připomínkami pomohli vylepšit tuto práci.

Herpesvirové infekce koní

Souhrn

Tato práce je zaměřená na herpesvirové infekce u koní, které jsou poměrně častým jevem a způsobují problémy mnoha majitelům koní. Tyto problémy nejsou jen o léčbě nemocných koní, ale také o dopadu na ekonomickou stránku stáje.

Cílem práce bylo vytvořit ucelený přehled dostupných poznatků o tomto typu infekčního onemocnění a částečně tak napomoci ve vzdělání chovatelů koní v tomto směru. Velkým nedostatkem je totiž malá osvěta a nedostatečné znalosti o herpesvirových infekcích koní mezi chovateli. První část práce se zabývá rozdělením typů herpesvirových infekcí na EHV 1 až EHV 5, také klinickými příznaky spojenými s těmito onemocněními a přenosem viru. V dalších částech je rozepsaná diagnostika a také léčba, dále se ve své práci věnuji vakcinaci a zejména způsobům, jak chránit koně před infekcí. Touto problematikou se v práci zabývám především v kapitole terapie a jsou zde popsány možnosti léčby a bezpečnostní postupy v případě EHV u plemenných hřebců.

Nebezpečné jsou herpesviry především pro mladá a březí zvířata, jelikož hrozí postižení dýchacích cest a potraty. Velkým nebezpečím jsou také latentní fáze infekce, to znamená, že kůň bez příznaků je skrytým přenašečem a může tak způsobit velké škody v chovu šířením virů, a to nejen ve vlastním stádě, ale také například při závodech se takto mohou nakazit i koně jiných majitelů. A protože je v současné době možné vycestovat s koněm do různých zemí, zabývám se v práci i problematikou přístupů k EHV v různých zemích.

Nedílnou součástí práce je ovšem také prevence, kterou bych chtěla vyzdvihnout, jelikož právě preventivní opatření může být důležitým krokem pro předejití abortů.

Všeobecně je třeba dodržovat obecné zásady léčby, jako u jiných virových infekcí, tedy nechat koně v klidu, zajistit mu čerstvý vzduch a omezit prašnost. Vakcinace koní, jakožto jedno z důležitých preventivních opatření proti herpesvirovým infekcím u nás není povinná, ale vzhledem k tomu, že je EHV velice rozšířenou infekcí, přistupuje k ní čím dál tím více majitelů koní, zejména však chovných klisen.

V neposlední řadě jsem v práci zmínila i prognózy a následky infekce EHV, jelikož možná právě proto, že je informovanost o tomto problému u koní poměrně nízká, nevěnují majitelé koní této virové infekci tak velkou pozornost. Hlavním přínosem práce by tedy mělo

být především upozornění na problémy, které tato infekce způsobuje a tím zároveň i zvýšení preventivních opatření, zejména pak vakcinace v dalších stájích a areálech zabývajících se chovem koní.

Klíčová slova: aborty, infekce dýchacích cest, klinické příznaky, prevence, reprodukce

Herpesvirus infection in horses

Summary

This thesis is focused on herpesvirus infections of horses which are relatively common and cause problems to many horse owners. These problems include treating the sick horses, but also the impact on the economic aspect of the stable.

The aim of this thesis was to create a comprehensive overview of the available knowledge about this type of the infectious disease, and partly to assist in the education of horse breeders in this area. Breeders' awareness and knowledge of herpes virus infections are not sufficient. The first part of the thesis deals with the division of types of herpes virus infections into EHV 1 up to EHV 5, also with the clinical symptoms associated with these diseases, and the transmission of the virus. Other parts deal with diagnosis, treatment and vaccination ways to protect horses against the infection. This problem is mainly engaged in the work in the chapter therapy and describes the treatment possibilities and safety procedures in the example of EHV in breeding stallions.

Herpesviruses are dangerous mainly for young and pregnant animals, as there is a possible threat of air passage damage and abortion. The great danger is also a latent phase of the infection, it means that the horse without apparent symptoms is a transmitter and can cause major damage by spreading of the virus not only to the breeding of own herd but also to horses of other owners which can be infected during the race. And because in this current time it is possible to travel with horses to different countries, in my work I have to deal with this problem how other countries approach EHV.

An integral part of the work is also the prevention, I would like to highlight, that the preventive measures can be an important step to prevent abortions. In generally it is necessary to keep the general principles of treatment, which is similar to other viral infections, it means to let the horse calm, give it fresh air and reduce dust.

Vaccinating horses, is one of the most important preventive measures against herpesvirus infections is not obligatory in the Czech Republic, but given that it is the widespread EHV infection, more and more horse owners, especially owners of broodmares, undergo it.

Finally in my work I also mentioned the prognoses and the consequences of EHV infection, maybe because the awareness of the problem in horses is relatively low, horse owners do not pay as much attention to this viral affections. The main benefit of this work

should be to be especially alert to the problems that causes this infection and therefore also increase preventive measures, especially vaccination in other stables and areas involved in breeding horses.

Keywords: abortions, respiratory infections, clinical symptoms, prevention, reproduction

Obsah

Obsah	8
1 Úvod	9
2 Cíl práce	10
3 Literární přehled	11
3.1 Equinní herpesviry	11
3.1.1 Etiopatogeneze	12
3.1.2 Klinické příznaky a průběh	13
3.2 Diagnostika	19
3.3 Prevence	26
3.3.1 Jak se bránit přenosu EHV v plemenitbě	28
3.3.2 Vakcíny používané v praxi.....	29
3.3.3 Předcházení abortům.....	38
3.4 Terapie	39
3.4.1 Lokální terapie	39
3.4.2 Celková terapie	40
3.4.3 Postup v případě EHV u plemenných hřebců	41
3.4.4 Přístupy k EHV v různých zemích	42
3.5 Prognózy a následky	44
3.5.1 Rizika herpesvirových infekcí	45
4 Závěr	46
5 Použitá literatura	48

1 Úvod

Původci herpesvirových infekcí koní jsou viry z čeledi *Herpesviridae* o velikosti 180 až 200 nm. Podčeledi virů, které se vyskytují u savců - alfa, beta a gama vznikly asi před 180 - 220 miliony let. Systém pojmenování herpetických virů vznikl v roce 1973 a byl od té doby značně rozpracován a stále probíhá jejich zkoumání a objevování nově vzniklých druhů.

Zřejmě proto, že se imunologie v posledních letech velmi rozvíjí, přibývá poznatků v oblasti virologie a s tím spojený i vývoj nových vakcín. Ale i přesto jsou herpesvirové infekce ve všech zemích s vyspělým chovem koní stále velkým problémem. Největším problémem jsou herpesvirové infekce především pro březí klisny, jelikož způsobují aborty.

Kůň je přirozeným hostitelem pro pět známých herpetických virů, z nichž EHV - 1 a EHV - 4 mají největší veterinární význam z klinického, ekonomického a epidemiologického hlediska. Jejich role při vzniku onemocnění dýchacích cest a způsobování potratů jsou již velice známy. Koňské herpesviry typu 1 (EHV - 1) a 4 (EHV - 4) jsou všudypřítomné patogeny, které ovlivňují populace koní na všech kontinentech. Navzdory rozšířenému očkování proti těmto typům infekce zůstávají trvalé riziko.

Základním předpokladem úspěšné prevence před herpesvirovými infekcemi je dodržování hygienických a etických pravidel chovu koní, protože i latentní infekce jsou velkou hrozbou pro chovatele koní.

V různých zemích se vyhotovují studie a sumarizují se údaje o četnosti výskytu abortů a dalších problémů spojených s tímto onemocněním. Z výsledků těchto šetření se poté vyvíjejí nové vakcinační látky. Chovatelé a odborná veřejnost si odnáší poznatky, které aplikují při prevenci a ochraně svých chovů koní.

2 Cíl práce

Cílem práce je sestavit literární přehled na téma Herpesvirové infekce koní, jejich klinické příznaky, terapii, prevenci, rizika a následky.

3 Literární přehled

3.1 Equinní herpesviry

Equinní herpesviry jsou DNA – viry (Schmitz, 1993), což jsou malé nebuněčné částice, mající charakteristickou chemickou skladbu živé hmoty. Vyznačují se schopností reprodukce v závislosti na hostitelské buňce, to znamená, že se nemohou sami rozmnožovat. Neumí přijímat a ani zpracovávat energii. Viry obsahují pouze nukleovou kyselinu, bílkoviny a popřípadě i další organické složky jako třeba enzymy. Viron herpesvirů se skládá ze čtyř strukturovaných ložisek a virový antigen představuje lineární dvouvláknová deoxyribonukleová kyselina (DNA). Důležité je zmínit především rozdíl mezi DNA a RNA viry. Hlavním rozdílem je to, že se RNA viry nereplikují v jádru buňky jako DNA viry, ale i přesto mají oba typy virů karcinogenní účinky. Ačkoliv je u lidí HPV (human papilloma virus) spojován s rakovinou, například děložního čípku (Belpomme et al., 2007), u EHV jsem toto spojení v literatuře nenašla.

Dříve se u koní popisovalo pět různých equinních herpesvirů a to tři alfa herpesviry, které jsou klinicky velice významné a patří mezi ně EHV - 1, 3 a 4 a také méně prozkoumané gama herpesviry, jež jsou známy pod názvy EHV - 2 a EHV - 5. EHV - 2 se také označuje jako beta herpesvirus (Schmitz, 1993).

Jde o velice běžné onemocnění koní a jeho velkým nebezpečím je to, že virus od chvíle, kdy se jím kůň nakazil, přetrvává v organismu roky (O'Brian, 2009). Zůstává v těle ve formě tak zvané latentní infekce, kdy je virus většinou ukrytý v bílých krvinkách nebo gangliu trojklaného nervu před imunitním systémem a nemnoží se.

Nákaza vzniká tak, že herpesviry pronikají do organismu dýchacími cestami kapénkovou infekcí, kontaktem „nos na nos“ či za pomoci různých předmětů znečištěných nosním sekretem, který obsahuje viry. Tento virus v sobě nosí přibližně 75 – 90% dospělých koní, aniž by měli jakékoli příznaky. Virus zůstává pasivní do té doby, než stres, (O'Brian, 2009) například ze závodů, přepravy, změny ve stádě či nesprávný management stimuluje vyloučení viru do nosního sekretu a kůň onemocní (O'Brian, 2009).

Virus napadá především buňky výstelky dýchacích cest a krevních cév (epitel a endotel). Z nejvíce typů rozšířených herpesvirů, kterými jsou EHV 1 a 4, tíhne EHV - 4 hlavně k dýchacímu systému a EHV - 1 napadá i cévy březí dělohy nebo nervového systému.

3.1.1 Etiopatogeneze

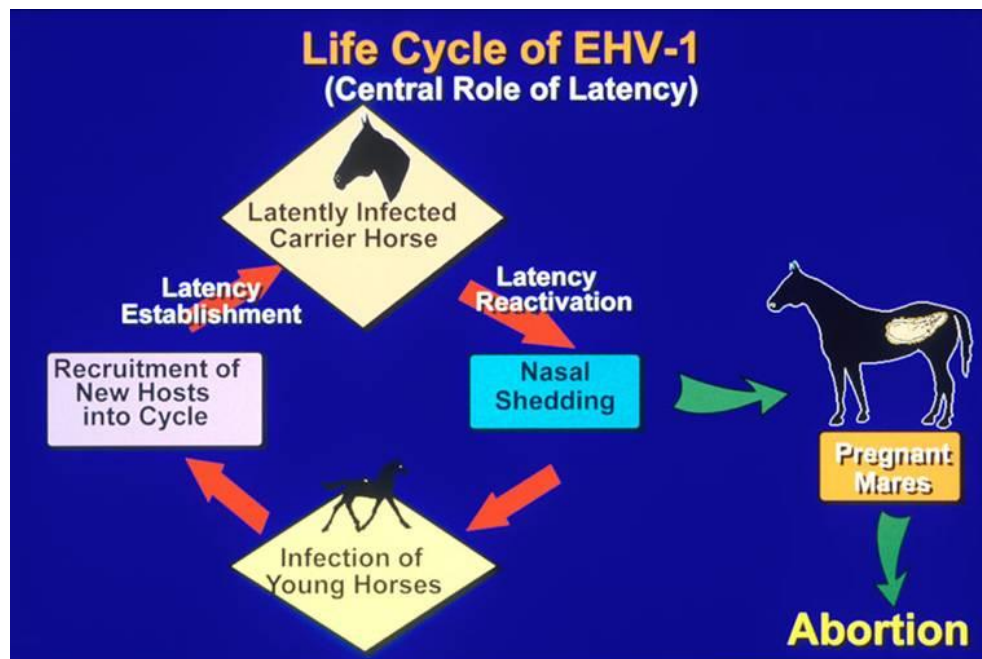
Etiopatogeneze je souborem příčin a mechanismů, které vedou ke vzniku a rozvoji nemoci.

Pro podrobné pochopení epidemiologie herpesvirů a úplnější zhodnocení patogeneze je potřebná kontrola infekce. Především je pak důležitý náhled do komplexní a multikomponentní imunitní odpovědi.

Imunologická kontrola patogeneze vyžaduje koordinovanou reakci ze slizničního a imunitního systému zahrnující jak humorální, tak i buněčnou imunitu (Slater et al., 2006).

Je třeba mít na paměti, že důležitým krokem pro virus je hlavně latentní fáze infekce. Znamená to, že jsou infikováni koně bez příznaků, ale mohou šířit infekci (Edington, 1991). Na to pak navazuje velký problém spojený s equinními viry a to konkrétně potraty, které virus ukrytý v těle březí klisny způsobuje.

K potratům dochází ojediněle, avšak někdy může propuknout i „bouře abortů“, kdy potratí většina klisen ve stádě, což má velký ekonomický dopad na chov. Průběh je většinou takový, že klisny samy o sobě často nejeví žádné příznaky onemocnění a buď díky jedné klisně, která důsledkem nakažení herpesvirem potratí, se virus rozšíří a díky němu potratí i další klisny. Nebo může stádo chovných klisen začít podobný stres, například při přepravě a tím se reaktivuje latentně ukrytý virus, který napadne dělohu.



Obr. 1.: Životní cyklus EHV - 1

3.1.2 Klinické příznaky a průběh

V horních cestách dýchacích virus napadne epiteliální buňky, v nichž dojde k jeho prvnímu pomnožení. Poté se dostane do krve, kde se schová v bílých krvinkách a putuje po těle, toto se označuje jako virémie (Edington, 1991). Vzhledem k tomu, že je EHV neurotropní, tak se virémie projevuje především jako latentní fáze infekce a ta je zpravidla spojená s trojklanným nervem, což je V. lebeční nerv (Sellon et al., 2007).

Virový genom leží více či méně pasivně v buňkách imunitního systému to znamená, že je uložen v lymfocytech, monocytech, makrofázích, plazmatických buňkách, ale také v buňkách gangliových (Edington, 1991) a nedochází k jeho množení. Virus však může být kdykoli reaktivován (Gibson et al., 1992a).

Mechanismy reaktivace ještě nejsou zcela známy, rozhodně zde ale hraje velkou roli oslabení imunity a to především stres (Edington et al., 1994a). V případě reaktivace mají postižená zvířata horečky a příznaky celkového postižení, symptomy infekce dýchacích cest a částečně i symptomy postižení nervového systému (Kraft et al., 1982).

Nejběžnější cesta šíření infekce je prostřednictvím respiračního aparátu pomocí aerosolových kapiček sekretů dýchacích cest. K infekci může také dojít požitím nebo vdechnutím kapének z povrchu, na kterém byl hlen nakaženého koně. Infekce se tedy šíří přímým kontaktem, stejně jako nepřímo předměty a personálem, který může mít tímto virem kontaminované oblečení. Ačkoli se u dospělých koní nemusí projevit žádné zjevné klinické příznaky, jsou všichni koně nacházející se v ohnisku nemoci považováni za potenciální přenašeče (Sellon et al., 2007). Je to především z důvodu, že v případě, že je kůň opravdu nakažen hrozí reaktivace, tedy asymptotie, což je reakce bez zjevných známek průběhu, která vede k „tichému“ vylučování viru a tím poskytuje mechanismus pro údržbu endemických cyklů infekcí a zdánlivě nevysvětlitelné výskyty onemocnění v uzavřených populacích koní (Sellon et al., 2007).

EHV – 1 je označení pro onemocnění způsobené equinním herpesvirem I (Matsumara et al., 1992).

Vzplanutí infekce se u odstavčat a ročků projevuje zvýšenou teplotou, nosním výtokem a kašlem. U starších koní je většinou průběh mírnější, ale nemusí tomu tak být. Tyto mírnější stavy může majitel nebo trenér přehlédnout, ale přesto mohou způsobit snížení výkonosti. Velmi těžké a potenciálně smrtelné infekce se mohou týkat čerstvě narozených hříbat.

Onemocnění se může opakovat, protože imunita po vyléčení trvá jen 3 – 6 měsíců

(O'Brian, 2009). Následkem infekce březích klisen dochází k abortům, které mají velký hospodářský význam. Zatímco EHV - 4 jen výjimečně způsobí ojedinělé potraty, EHV - 1 může vyvolat doslova epidemie abortů, kdy zmetá většina klisen ve stádě. K abortům dochází bez předchozích příznaků (zpravidla nejsou přítomny ani respirační symptomy), a to nejčastěji v zimě a na jaře, protože v té době se klisny na severní polokouli nacházejí v konečném stádiu březosti (Matsumara et al., 1992).

Nejčastěji se klisna s nedostatečnou imunitou nakazí tak, že přijde do kontaktu s jedincem vylučujícím EHV - 1. Za pár dní až měsíců po nakažení se virus dostane do březí dělohy a způsobí zmetání.

Taktéž je možné, že se EHV - 1 už v klisně nacházel v podobě latentní infekce a následkem stresu došlo k jeho reaktivaci a roznesení až do březí dělohy.

K potratům dochází v 7. - 11. měsíci březosti (většinou však v 8. - 9. měsíci). Zmetání je vyvoláno poškozením cév zásobujících plod krví. Experimentálně se však podařilo vyprovokovat potrat už ve 3. a 4. měsíci. Klisny mohou také abortovat až v termínu porodu nebo i porodit slabé, infikované hříbě (Rossedale, 1992).



Obr. 2.: Abort po infekci EHV - 1

Obr. 3.: Fixace koně při myeloencephalopatii

Inkubační doba mezi infekcí matky nebo reaktivací latentního viru a abortem je 2 týdny až 4 měsíce, a to nezávisle na tom, zda jsou u klisny přítomny cirkulující protilátky nebo ne.

K abortu dochází ihned, jakmile virus zasáhne dělohu nebo fétus. Při experimentálních infekcích fétu břišní stěnou abortují klisny většinou za 3 až 9 dní.

Na klisně nejsou patrné žádné přípravy potratu. Fétus je rychle vypuzen a placenta, pokud je přítomna, zpravidla odchází s fétem. Děloha obvykle není poškozená a klisna může

normálně znovu zabřeznout. Abortovaný plod, placenta i plodové vody jsou však velmi infekční a znamenají velké riziko nakažení ostatních koní, především dalších březích klisen ve stádě. Bohužel potratu nemusí zabránit ani poctivá vakcinace, protože herpesvirus je celou dobu dobře ukrytý a uniká působení protilátek. Donošená, živá, avšak infikovaná hříbata uhynou většinou do 4 dnů po porodu (Wintzer, 1999), to bývá následkem těžkého onemocnění plic či jater.

Kromě onemocnění dýchacích cest a potratů, může EHV - 1 způsobit i potíže centrální nervové soustavy (CNS). Konkrétně způsobuje myeloencefalitidu. Většinou se u koně náhle objeví rychle postupující ochrnutí končetin a ataxie, obojí je výrazné především na pánevních končetinách. U těchto koní se často zjišťuje nekoordinovanost a postižený kůň ulehá do 48 hodin po nástupu infekce (Ball, 1997).

Kůň mívá zároveň horečku, kašle a má vodnatý výtok z nosu. Dále se u něho může objevit močová inkontinence, ochablost penisu a ocasu a snížený tonus svěrače konečníku. Přesto, že většina koní brzy po nakažení ulehne, je velké procento koní, které zůstane stát, a pomalu se jejich stav spraví a koně se vyléčí. Zatím se ovšem neví přesně, jak herpesviry toto onemocnění způsobují. Předpokládá se, že je to imunitně zprostředkované poškození drobných cév mozku a míchy. Nevylučuje se ani přímé působení viru (Bresgen, 2013).

EHV – 2 se také nazývá jako equinní cytomegalovirus (Erasmus, 1969). Tento typ viru, je pravděpodobně nejčastějším původcem virové keratitidy tedy virového zánětu oční rohovky a způsobuje i respirační onemocnění. Existence EHV - 2 je pevně spjata s buňkami. Ukrytý v bílých krevních buňkách může cirkulovat v těle nositele, který neprojevuje klinické příznaky. Díky tomu je virus velmi rozšířen a může tak vytvářet stav permanentního nosičství s občasným rozšiřováním (Krisová, 2003). Virus lze prokázat už ve fetálních ledvinách.

Zánět v oku, který virus vyvolá, se projevuje výraznou bolestivostí oka, zúžením zornice, edémem a překrvením spojivky, otokem a různě výrazným a rozsáhlým zakalením rohovky. Také se může vyvinout rohovkový vřed (Thein, 1976).

Podle časového průběhu a typických patologických změn lze virovou keratitidu rozdělit do tří forem a to na povrchovou bodovou keratitidu, ulcerující virovou keratitidu a skvrnitou keratitidu.

Povrchová bodová keratitida je nejčastější formou onemocnění. Charakteristický je akutní nástup obvykle jednostranného postižení s výraznou bolestivostí, edémem a překrvením spojivky. Léze rohovky jsou nezřetelné, bodové nebo krajkovité rozptýlené malé částičky, které jsou přítomny na rohovce. Nepravidelně se barví fluoresceinem, ale obvykle

jsou barvitelné bengálskou červení. Jsou spojené s lokálním edémem přední části podpůrné vazivové tkáně, tedy stromatu.

Ulcerující neboli vředovitá virová keratitida se objevuje méně často než první forma onemocnění a je důsledkem ztráty epitelu, který následuje po edému rohovky. Postižení koně trpí výraznou bolestivostí. Pozitivní fluoresceinový test vytváří ostře ohraničená ložiska obklopená zřetelnou periferní zónou edému přední části stromatu. Neovaskularizace rohovky se nevyskytuje.

Skvrnitá keratitida je ojedinělý následek ulcerující a bodové vracející se formy virové keratitidy, která se objeví za 3 až 4 týdny po odeznění původních lézí. Příčina této komplikace je neznámá. Příznaky očního diskomfortu jsou nezřetelné. Zvýšené slzení a hustá ohraničená ložiska zakalení rohovky o průměru 5 až 6 mm, která leží mimo oblast primární léze, jsou charakteristická. (Krisová, 2003).

I po vyléčení mohou na rohovce zůstat zakalená místa. Při respiračních onemocnění koní lze zjistit vzestup titru protilátek v séru, což potvrzuje, že může příležitostně vyvolat onemocnění dýchacích cest (Thein, 1976).

Bylo zjištěno, že EHV - 2 je reaktivátorem pro EHV – 1 a 4, které se pak pomnožují a mohou vyvolat klinické onemocnění (Edington et al., 1994a).



Obr. 4.: Virová keratitida koní

EHV – 3 Jedná se o herpesvirovou infekci koní, která je identická se starým koitálním exantémem koní (Thein, 1976). Jedná se o onemocnění, u kterého je po potvrzení diagnózy třeba dbát zvýšené hygieny kolem nakaženého zvířete, jelikož je equinní koitální exantém pohlavně přenosné onemocnění (Pycock, 1997). První příznaky infekce se objevují v podobě malých uzlíků u hřebců na penisu a u klisen v oblasti vulvy a okolní kůži během 5 - 7dní od

začátku napadení koně virem. Strupy, které se vytvoří, přetrvávají po dobu 2 - 3 týdnů a můžou zanechat bílé jizvy (Higgins et Snyder, 2006).

Wintzer (1999) také tvrdí, že EHV - 3 způsobuje léze na vnějších genitáliích a na mléčné žláze, ne však na vlastních sliznicích pohlavních cest. Zdrojem infekce je tekutina z puchýřků. Virus se šíří hlavně pohlavním stykem, vyšetřovacími nástroji či prostředky k inseminaci a obvykle spontánně vymizí. Inkubační doba po připouštěcím aktu je většinou 2 dny, někdy až 10 dní.

Objevují se kruhové puchýřky na kůži genitálií, které se rozšiřují směrem dolů na stehna, mléčnou žlázu a podobně. Puchýřky mohou splynout v neurčitý tvar. Infekce způsobuje otoky nízkého stupně. Puchýřky praskají a po převážně nekomplikovaném zahojení zanechávají na vulvě a penisu nepigmentované okrsky. Infekce má příznivý průběh a zahojí se spontánně v průběhu 1 až 3 týdnů (Wintzer, 1999).



Obr. 5.: Koitální exantém, EHV - 3

EHV – 4, je identický se starým virem rhinopneumonie koní a také s původním EHV - 1 subtypem 2 (Burrows, 1972). EHV - 4 je velice rozšířený a je třeba jej očekávat všude, kde se nacházejí mladí koně (Edington, 1991). Původce tohoto viru proniká do organismu respiračním traktem. Snadno se dá izolovat z nosu a hltanu, post mortem dále také z mízních uzlin dýchacích cest. Vylučuje se sekrety dýchacího traktu. Zůstává dlouhou dobu ve stádiu latence, a to převážně v buňkách imunitního systému (Edington, 1994). Onemocnění závisí na tom, zda se postižené zvíře už někdy předtím s virem setkalo.

Rhinopneumonií se infikují koně, kteří přišli do styku s infekčním jedincem a neměli dostatečnou imunitu, nebo u nichž se následkem oslabení imunity reaktivovala latentní

infekce. Nemoc „vypadá“ jako chřipka. Asi za 2 – 10 dní po nakažení se objeví horečka až 40 - 41°C, výtok z nosu, který bývá nejdříve řídký a průhledný, postupně se zahušťuje a získává mléčnou barvu, při sekundární bakteriální infekci se mění v hnisavý. Dalšími příznaky jsou skleslost, nechutenství, zvětšené mízní uzliny a někdy kašel. Experimentálně bylo prokázáno, že virus rhinopneumonie může způsobit u klisen i záněty pochvy. To ovšem nelze zaměňovat s koitálním exantémem, který je způsoben EHV - 3 (Radostits et al., 1994).

V chovatelských oblastech rhinopneumonií onemocní především sající a odstavená hříbata, později se už většinou výrazné, manifestní příznaky nevyskytují. Starší koně onemocní tehdy, pokud nebyli nikdy, nebo byli už před dlouhou dobou vystaveni kontaktu s virem nebo byl-li ovlivněn jejich imunitní stav, to znamená reaktivace latentní infekce (Gerber, 1966a).

Kůň postižený chorobou má více či méně snížený apetit. Mandibulární mízní uzliny jsou většinou mírně edematózní. Výtok z nosu je nejdříve serózní až seromucinózní, kašel je vlhký. Čím mladší je zvíře, tím dříve je třeba počítat s manifestní bronchiolitidou nebo dokonce bronchopneumonií (Wintzer, 1999).

EHV – 5, také nazývaný jako donkey - EHV – 1 je gamaherpesvirem, a je charakteristický tím, že způsobuje léze a symptomy podobné koitálnímu exantému koní (Jacob et al., 1987). Tento virus způsobuje, že v plicních sklípcích vznikají uzlíky a jizvy a významně ztěžují dýchání.

Tento virus se může nacházet i v nosní sliznici zdravých koní. Vědci ovšem nedávno identifikovali nové onemocnění dýchacích cest koní, projevující se dušností, které se progresivně, tedy postupně zhoršuje a má špatnou prognózu. Toto onemocnění vědci nazvali equinní multinodulární pulmonální fibróza a předpokládají, že jeho původcem je EHV - 5.

Zatím však nebyl zajištěn dostatek nemocných koní, aby bylo možné provést podrobnější výzkumy (Švehlová, 2008). Důležitým aspektem je tedy především prevence a v případě propuknutí onemocnění je třeba ihned zahájit karanténní opatření.

3.2 Diagnostika

Diagnostika je identifikace onemocnění postihující pacienta, a aby byla kompletní, měla by obsahovat tři části a to 1. Konkrétní příčinu onemocnění, 2. Abnormální struktury nebo funkce vyvolané původcem, to znamená nepříznivé tělesné procesy pro normální organismus, a 3. Klinický projev této abnormality vyvolané původcem (Radostits et al., 1994).

Stanovit, že se jedná o EHV infekci ovšem není jednoduché, a podle klinických příznaků to není možné. Při diagnostice equinních herpesvirů je také třeba vyloučit patogeny, které způsobují podobný projev infekce, jako je například *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Pseudomonas aeruginosa* a *Enterobacter agglomerans*, které mohou také stejně jako například EHV – 1 způsobovat aborty (Diallo, 2006).

Důležitou součástí diagnostiky equinního herpesviru - 1, je odlišit EHV - 1 a EHV – 4, jelikož oba tyto viry patří mezi *alfa herpesviridae* (Diallo, 2006). Nezbytné k této diagnostice je proto sérologické a imunologické vyšetření (O'Brian, 2009).

Proto, aby se vůbec mohlo začít se zkoumáním, je potřeba zjistit:

1. Konkrétní příčina onemocnění

Příčinou vzniku herpesvirového onemocnění je virus EHVx, který způsobí za vhodných podmínek projevení onemocnění. Toto se děje především při oslabené imunitě napadených jedinců a při velké stresové zátěži.

Izolace viru

Izolace viru zůstává „zlatým standardem“ pro laboratorní diagnostiku infekcí EHV. Poskytuje totiž jednoznačný důkaz o přítomnosti infekčního viru v klinických vzorcích (respirační trakt, krev, plod, placenta a vzorky tkání). Technika izolace viru zahrnuje ukázkou typického cytopatického efektu (CPE). U citlivých buněčných kultur očkovaných supernatantem ze vzorku, mohou být v případě potřeby provedeny imunologické nebo PCR testy, které potvrzují identitu izolovaných virů. EHV, u kterých byl proveden CPE, jsou obvykle detekovatelné během 5 - 7 dnů. Nicméně se vyskytují i falešně negativní výsledky, protože tato technika vyžaduje přítomnost infekčního viru. Izolace viru má vyšší citlivost, než imunofluorescenční (IF) a PCR testy (Sellon et al., 2007).

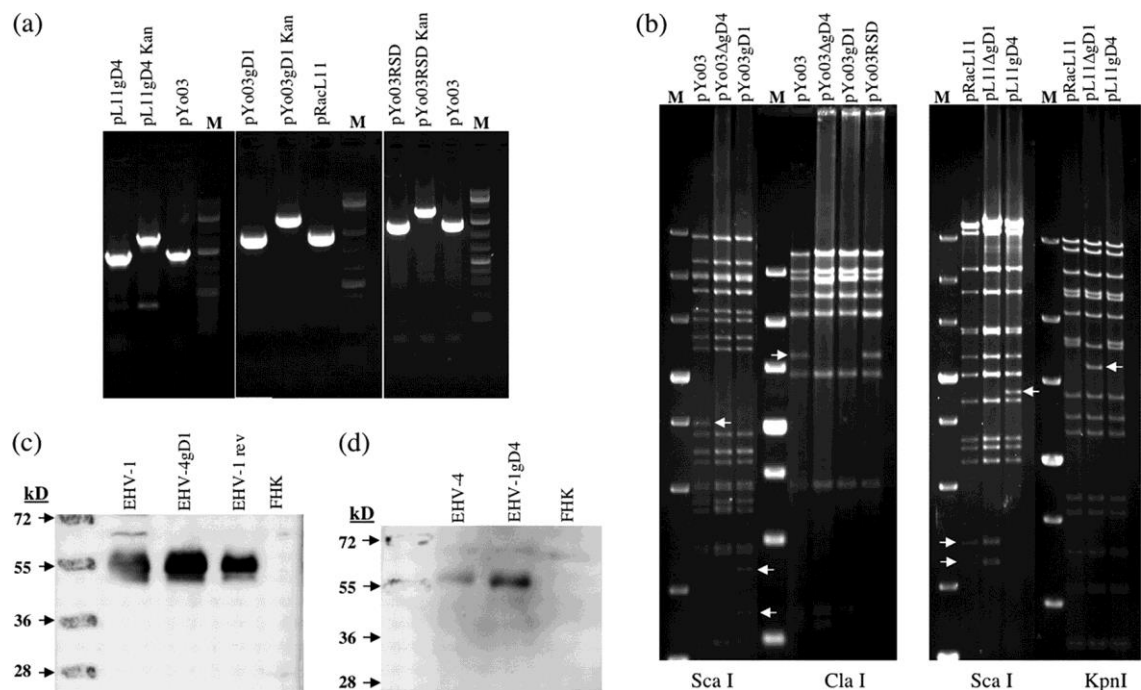
Důležité informace může také poskytnout izolace viru z vrstvy leukocytů a trombocytů, nosní výtěr, nebo rozbor tkání post mortem. Další diagnostické testy mohou

zahrnovat molekulární charakterizace pomocí analýzy restriční endonukleázou a fragmentů deoxyribonukleové kyseliny. U koní s podezřením na EHV myelopatii, by měla být provedena analýza mozkomíšni tekutiny (Sellon et al., 2007).

O'Brian (2009) potvrzuje, že přesný důvod infekcí dýchacích cest lze zjistit krevními testy a výtěrem nosní dutiny, a že se v nedávné době začalo s rychlou identifikací infikovaného organismu pomocí vyšetření DNA.

Úspěšná izolace herpesviru závisí na přítomnosti dostatečného množství infekčního viru. S ohledem na celkovou nestabilitu herpesviru může izolace viru často selhat, jestliže jsou vzorky nesprávně uchovávány nebo nezmražené po delší dobu (Molinková a Celer, 2006).

Pro laboratorní vyšetření plodu je nutné poslat jaterní a plicní tkáň ve formalínu pro rychlou předběžnou diagnózu. Stejně tkáň, plus brzlík ve formalínu je nutný pro histologické vyšetření, stejně tak hluboce zmrazené podobné tkáň pro izolaci viru. Laboratorní vyšetření by mělo zahrnovat hledání viru ve tkáňové kultuře a imunofluorescenční techniky, a histologické vyšetření plic a jater na přítomnost inkluzí. Sérologické vyšetření hřiběte může být vhodné v případech, kdy jsou pokusy o izolaci negativní, ale došlo k sérokonverzi. K testu bývají také použity přímé fluorescenční protilátky. (Radostits et al., 1994).



Obr. 6.: Test PCR

PCR - Polymerase Chain Reaction

Tato metoda je využívána k hledání odpovídajícího genu v genomu cílového druhu. PCR slouží k mnohonásobnému zmnožení specifického úseku DNA in vitro.

V současné době existuje několik testů PCR pro detekci nukleové kyseliny (DNA) z EHV a tyto testy jsou schopné rozlišit o jaký typ EHV jde. PCR je enzymatická exponenciální amplifikace DNA, která je velmi citlivá a v optimálních podmínkách je schopná detekovat 10 až 100 kopií cílového virového DNA.

Nicméně, citlivost PCR testů v klinických vzorcích se snižuje, pravděpodobně za přítomnosti inhibitorů enzymu polymerázy, jiné nečistoty uvnitř DNA, a degradaci virové cílové DNA (Sellon et al., 2007). PCR testy mohou být prováděny z „hlubokých“ nosních tampónů, na kterých jsou sekrety respiračního traktu, dále ze vzorků žaludku, krve a také z čerstvých, zmrazených či pevných vzorků tkání nebo materiálu z abortu zahrnující plodové obaly. Prostřednictvím tohoto vyšetření mohou být také stanoveni zdraví přenašeči viru, kteří ho vylučují do prostředí. Krev by měla být vyšetřena až v druhé řadě a její odběr se provádí ve fázi horečky, a to se nazývá leukocyty asociovaná virémie. Původní PCR testy byly nekvantitativní a nebyly schopny odhadnout množství viru DNA přítomné ve vzorku. V poslední době byly navrženy kvantitativní „real - time“ PCR techniky pro EHV - 1 a EHV - 4, které umožňují odhad virové zátěže ve vzorcích. (Sellon et al., 2007). To tvrdí i Molinková a Celer (2006), kteří tvrdí, že metoda PCR byla využita k přesnému otypování izolovaných virů, zejména kvůli odlišení EHV - 1 od EHV - 4. Velkou výhodou je, že techniky PCR umožnily nejenom výrazné snížení času potřebného k detekci viru, ale také ke spolehlivému oddělení obou důležitých equinních herpesvirů, což je pravděpodobně hlavní důvod využití této metody při detekci EHV.

PCR poskytuje v akutním stadiu rychlejší výsledek než sérodiagnostika, u které je konečné posouzení možné teprve po druhém krevním testu a to je důvod, proč je metoda PCR velice využívána.

Test ELISA (Enzyme – Linked – Immunosorbent Assay)

Tento test patří k základním imunologickým metodám. Umožňuje identifikovat jak antigeny, tak protilátky, a to v nanogramových i pikogramových množstvích. Vyšetření usnadňují komerční soustavy chemikálií a řada přístrojů, které zastanou a zpřesní většinu lidské práce. Začíná se izolací z vyšetřovaného materiálu. K tomu slouží tak zvaný sorbent tvořený plastem reakční nádobky, na nějž je vázána specifická protilátka. Po vložení séra imunosorbent specificky zachytí potřebné látky. Druhým krokem je detekce. K tomu slouží

specifická protilátka, pevně spojená s molekulou enzymu (Jílek, 2004). Dalším krokem je navázání protilátky společně s enzymem a promytí, při kterém se odstraní všechny nenavázané látky. Poté už stačí identifikovat enzym podle barevné reakce, kterou katalyzuje.

Pokud se jamka zbarví, byl prokázán antigen. Bezbarvá jamka znamená nepřítomnost antigenu. Výhodou při použití ELISA testu je, že se většinou reakce vyhodnocuje fotometricky, což umožňuje přesné odlišení pozitivních, negativních a nerozhodnutelných vzorků (Jílek, 2004). Bohužel tento test odhalí pouze přítomnost či nepřítomnost antigenů, ale nepodává bližší informace k tomu, o který typ equinního herpesviru se jedná.

2. Abnormální struktury

Mezi abnormální struktury se dají bez pochyby zahrnout pitevnické nálezy (Radostits et al., 1994), díky kterým lze EHV také diagnostikovat. Nejvíce změn na abortovaných plodech a v tělech hříbat, která uhynula brzy po narození, bylo nalezeno v plicích. Byly to závažné plicní edémy. Dále byly zjištěny krevní výrony na slizničních membránách, nadměrné množství tekutiny v hrudní a břišní dutině, žloutenka, zvětšení sleziny a oblasti ložiskové nekrózy v játrech. Z mikroskopického zkoumání lézí byla také detekována bronchiolitida, což je těžké akutní obstruktivní respirační onemocnění charakterizované edémem sliznice malých bronchů a bronchiolů a zvýšenou produkcí hlenu způsobené virovou infekcí. (Diallo, 2006).

Acidofilní intranukleární tělíčka nacházející se v postižených tkáních a přítomnost antigenu EHV - 1 mohou být prokázány imunohistochemickými metodami, jako je imunofluorescence a imunoperoxidace.

Mrtvě narozené plody, před šestým měsícem březosti jsou často vážně rozložené v důsledku napadením virem. U takových případů nemusí být obvyklé léze při abortu způsobeném EHV - 1 přítomny, ale intranukleární orgány budou pozorované na histologickém vyšetření (Diallo, 2006).

Potracené plody ukazují těžké plicní překrvení a ohniskovou jaterní nekrózu a poškození epitelu parenchymu. Lokální nekrózy na játrech se objevují jako šedobílá, subkapsulární místa až do 5 mm v průměru. Běžná jsou i krvácení. Potracené plody mají pod dýchací sliznicí makroskopické léze a v břišní a hrudní dutině je přebytek jasné žluté tekutiny. U hříbat, která jsou naživu při narození a zemřou brzy poté, je obvykle masivní překrvení a otok plic (Radostits et al., 1994).

Histopatologie

Histopatologie je základní metoda pro potvrzení EHV infekce u potracených plodů. Post mortem vyšetření mozku a míchy pomáhá potvrdit i EHM. K charakteristickým patologickým změnám patří eozinofilních inkluzní tělíska v epiteliálních dýchacích cestách. Imunohistochemie (IHC), může být provedena na řezech fixovaných formaldehydem zalitých v parafínu, které dokládají vyjádření antigenu infikovaných epiteliálních a endoteliálních buněk a poskytuje cenné potvrzení o příčině zánětlivého onemocnění cév v CNS, tkáních plodu a placentě (Sellon et al., 2007).

Virové nukleové kyseliny (DNA), mohou být detekovány i v pevných tkáňových řezech in situ hybridizační techniky (ISH). I když DNA - DNA ISH má potenciál odhalit i latentně infikované buňky, experimentální důkazy naznačují, že technika je nedostatečně citlivá pro detekci počtu kopií virových genomů přítomných v latentně infikovaných buňkách, a že pro tento účel musí být použity citlivější RNA - DNA hybridizační techniky. Prakticky to znamená, že ISH - pozitivní buňky lze považovat za přímý důkaz pro EHV infekce bez nutnosti rozlišit latentní, a možná nepodstatné, buňky z lytické infekce, tedy buňky, které mají schopnost postiženou buňku zničit (Sellon et al., 2007).

3. Klinický projev

V klasické podobě nemoci dýchacích cest je inkubační doba 2 - 20 dnů. Horečka, konjunktivitida, což je zánět očních spojivek, kašel a mírný zánět horních cest dýchacích. Také jsou běžné i kardiální projevy onemocnění a nejasné infekce. Teplota se pohybuje většinou od 39 do 40,5 °C, mohou se objevit mírně zvětšené lymfatické uzliny na krku. Tyto příznaky jsou pravděpodobnější u mladých koní (Radostits et al., 1994).

Otoky končetin a průjem se vyskytují vzácně. Délka onemocnění je obvykle 2 - 5 dní, ale výtok z nosu a kašel může přetrvávat po dobu 1 - 3 týdnů. Sekundární bakteriální infekce, obvykle streptokoková, může vést k zápalu plic. U mladých hříbat se může vyvinout primární virový zápal plic (Radostits et al., 1994).

EHV - 1 lze klinicko- patologicky diagnostikovat pouze tehdy, jsou-li infikovány fěty. Proto je třeba v každém případě, tzn. u každého abortovaného plodu, provést virologické vyšetření specifické na EHV - 1 (imunofluorescence, ELISA, neutralizační protilátky, PCR). Virus lze tedy nejspíše izolovat z abortovaného materiálu, avšak abortované fěty nemusí být vždy virus pozitivní.

Existují případy, kdy došlo k abortu následkem poškození dělohy (trombózy, infarkty), fétus však nebyl infikován. Tato skutečnost komplikuje diagnostiku a nese s sebou nepříjemné praktické následky, je však třeba s ní počítat (Westerfield a Dimock, 1946). Protože k abortům může dojít následkem poškození stěn děložních cév virem EHV - 1, aniž by přitom byl infikován plod, je pro stanovení diagnózy také možné odebrat bioptát z dělohy a následně jej virologicky vyšetřit. Tento postup se doporučuje pouze ve zvláště nebezpečných situacích (Rossdale, 1992). Diagnostika onemocnění CNS, způsobených EHV - 1, je problematičtější. Pokud se vůbec podaří prokázat virus, pak jedině post mortem (Drummer et al., 1995).

Patogeneze EHV - 1 potratů zahrnuje přesun viru z oběhu do placenty a vyvolání uterovaskulárních lézí. Infekce endoteliálních buněk v břízi děloze způsobuje vaskulitidy, které postihují malé arterioly z vrstvy endometria u základních mikrokotyledonů. Pokud jsou tyto cévní léze endometria rozšířené, může být plod potracen před tím, než je zjistitelné, že došlo k transplacentárnímu šíření viru (Sellon et al., 2007).

Onemocnění EHV hřibat je vzácné. Je spojeno především s infekcí EHV - 1 a občas s EHV - 4. Není jasné, zda jsou postižená hřibata infikována v děloze, nebo zda infekce vzniká okamžitě po narození. Je ale prokázáno, že zdánlivě zdravá hřibata onemocní během 1 až 2 dní. Ty vykazují rychlý nástup příznaků onemocnění dolních cest dýchacích a to především dušnost, způsobené primární virovou pneumonií, která vede k respirační úzkosti, hypoxii, a smrti. U hřibat, která přežijí více než 2 nebo 3 dny se vyvíjí sekundární bakteriální bronchopneumonie.

Tato hřibata mohou přežít po dobu 10 až 14 dnů, nakonec umírají spíše na sekundární infekce, než na samotné onemocnění dýchacích cest (Sellon et al., 2007).

V nervové formě onemocnění, při které je hlavním klinickým příznakem oslabení, je akutní roztroušená encefalomyelopatie. Virus může být izolován z mozku, a izolace je usnadněná použitím nepřímé peroxidázy kmene pro stanovení umístění viru (Radostits et al., 1994).

Diagnostika EHV - 2 je založena na izolaci viru z rohovky a spojivky postiženého koně. Pro identifikaci a specifikaci EHV - 2 je nezbytné odpovídající laboratorní zázemí a přítomnost specifických primerů. Příznivá odpověď na lokální léčbu antivirotiky potvrdí přítomnost EHV - 2 jako očního patogena (Krisová, 2003).

Tato diagnostika může být náročná, protože izolace viru neposkytuje trvale pozitivní výsledky. Párové sérologické titry mohou poskytnout podnětnou informaci pro stanovení

diagnózy onemocnění horních dýchacích cest. K diagnostice EHV - 2 se u koní používá také PCR (Sellon et al., 2007). Prostřednictvím tohoto vyšetření mohou být stanoveni také zdraví přenašeči viru, kteří tento vir vylučují do prostředí. Také je již dlouhou dobu předpokládán podíl virů EHV - 2 a EHV - 5 na keratokonjunktivitidě, což je zánět rohovky a spojivek koní a tyto viry jsou skutečně pravidelně prokazovány z konjunktiválních stěrů. Při keratitidě se diagnóza určuje zpětně podle reakce na terapii herpetocidními očními mastmi. Nelze ale rozlišit, který typ EH - viru ji způsobil.

Pro EHV – 3 je stanovení diagnózy snadné, protože se vyskytují charakteristické léze, které postihují pohlavní orgány, a tím se projevuje tato infekce u koní. K replikaci viru dochází na sliznici genitálního ústrojí, nicméně tato infekce je sebe - limitující v důsledku termosenzitivity původce. Ulcerace jsou často sekundárně bakteriálně kontaminovány.

Diagnostika infekce EHV - 4 závisí na projevu onemocnění. Například, diagnostika infekčních onemocnění dýchacích cest může být potvrzena pomocí PCR nebo kulturou z výtěrů nosních vzorků či detekcí zvýšení titrů protilátek v séru na viru (Sellon et al., 2007). Kvantitativní průkaz protilátek lze také udělat pomocí imunofluorescenčního testu, při kterém je potřeba vyšetřit krevní sérum dvakrát s odstupem 10 - 14 dní. Vzestup titru na čtyřnásobek normální hodnoty je průkazem akutní EHV infekce. Titr protilátek při infekci ale nelze odlišit od titru získaného očkováním.

Charakteristické léze v potracených plodech jsou diagnostické pro virovou rhinopneumonii (Radostits et al., 1994).

Hlavním rezervoárem infekce pro EHV jsou latentně infikovaní koně. Přenos na ostatní jedince je nejnebezpečnější během epidemie, kdy jsou koně chováni v těsné blízkosti. A tato blízkost koní ve stádě pravděpodobně udržování virů v koňské populaci. Environmentální přetrvávání EHV je krátké, odhaduje se na méně než 7 dní ve většině případů, s maximálním přežitím virů 35 dní. Viry jsou labilní a snadno inaktivovány teplem a dezinfekčními prostředky. Sérologické průzkumy ukazují, že většina dospělých koní byla vystavena EHV - 1, - 2, - 4 , a 5. Epidemiologické studie hřebčínů naznačují, že infekce se získává během několika prvních týdnů či měsíců života, obvykle před nebo těsně po odstavu, od dospělé klisny, která asymptomaticky šíří vir (Sellon et al. 2007).

3.3 Prevence

Při prevenci herpesvirových infekcí se potýkáme s několika problémy. Hlavním problémem je, že i kůň bez klinických příznaků může vylučovat herpesvirus, taktéž i vakcinovaní koně mohou v sobě přenášet virus a být tak potenciálním nebezpečím pro koně jiné. S tím souhlasí Bryans et al., (1972), kteří tvrdí, že výsledky vzorků vzduchu potvrdily, že koně, kteří nejeví prakticky žádné klinické známky infekce, mohou vylučovat ve formě aerosolu značné množství viru do prostředí.

Studie Clarke et al., (1988) také hodnotila vztah mezi hygienou vzduchu a výskytem onemocnění dolních dýchacích cest u dvou typů stejně vedených ustájení pro koně.

U prvního typu ustájení bylo zajištěno dobré větrání, zatímco u druhého typu byla silná izolace s nedostatečným větráním. Hobliny ve špatně větraných boxech byly těžce kontaminovány plísní, a také zde bylo větší množství výskytu problémů s dolními cestami dýchacími u koní než v dobře větraném ustájení. Studie dokazuje, že ačkoli byla prokázána přítomnost EHV – 1 v obou typech ustájení, jak v dobře větraném, tak i v příliš zaizolovaném, nevětraném prostoru, tak bylo daleko větší množství nebezpečného viru prokázáno v nevětraném, uzavřeném prostoru.

Tato studie tedy zdůrazňuje, že je hygiena vzduchu ve stájích velmi důležitá a může se díky dodržování jistých opatření zamezit výskytu respiračních onemocnění.

U koně, se mohou po prodělané nemoci znovu objevit klinické příznaky už za 4 – 6 měsíců. Abychom chránili nenarozené hříbě, je dobré březí klisnu očkovat a tím značně snížit riziko nakažení...EHV - 1.

Klisny se sérovými protilátkami vylučují protilátky do mleziva, a tím vytvoří pasivní imunitu svých hříbat.

Bohužel, neutralizující protilátky viru nemusí být nutně známkou odolnosti vůči infekci. Buněčná zprostředkovaná imunita je důležitá vlastnost odolnosti proti herpesvirům a je výrazně zatížena těhotenstvím. Proto je možný výskyt potratu v přítomnosti vysokých titrů protilátek neutralizujících vir (Radostits et al., 1994).

Březí klisny by kromě pravidelné vakcinace měly být chovány odděleně od ostatních koní (O'Brian, 2009). Je doporučeno držet odděleně chovné klisny především od roček a sportovních koní a to především proto, že právě mladí koně a koně využívaní pro sportovní účely jsou častými přenašeči viru. Než se objeví klinické příznaky nemoci a zajistí se karanténa nemocných koní, většinou již bývá infekce rozšířena. Jelikož je kůň ihned po nakažení přenašečem, ale dle klinických známek fakt, že je kůň nakažen není vidět.

Březí klisny by také měl obsluhovat jiný personál než ostatní koně a pokud to není možné, tak by měly být obstarány jako první, aby se zabránilo přenosu infekce na březí klisny. Zařízení stáje jako jsou kýble, kolečka, vidle atd., by mělo být pro tyto klisny jiné než pro ostatní koně (O'Brian, 2009). Také je třeba provádět pravidelnou sanitaci všech prostor.

Pokud i přes tato opatření dojde k potratu, je důležité co nejrychleji odvést ze stáje březí klisny. Do boxu, kde došlo k potratu, se má vstupovat pouze v gumových holíčkách za dodržování nejpřísnějších hygienických opatření (Ende, 2006). Pokud došlo k potratu ve výběhu, nesmí sem přijít po dobu nejméně 14 dní jiné březí klisny. Potracený plod a plodové obaly je nutné v nepropustném obalu co nejrychleji zaslat k potřebnému vyšetření. Až do obdržení konečného výsledku prokazující přítomnost či nepřítomnost viru je třeba stáj považovat za nakažlivou (Ende, 2006).

Pokud ale i přes všechna preventivní opatření dojde k potratu, pak je možné vyšetření krve po potratu provést vyšetřením dvou vzorků krve odebraných v intervalu 14 dní, a stanovit tak diagnózu virového abortu. Jinak toto vyšetření pouze podává informaci o tom, že klisna během posledních měsíců přišla do kontaktu s původcem virového onemocnění. Tímto kontaktem může být vakcinace i přirozená infekce (Ende, 2006).

Do doby, než bude vyloučena infekční etiologie zmetání, by měla být klisna ustájena v přísné izolaci. Všechna podestýlka by se měla dezinfikovat a za 48 hodin po působení dezinfekce spálit. Dále je nutno celou stáj vydezinfikovat a vyčistit za použití horké páry. Do vyloučení infekce EHV jako možné příčiny abortu, by měla být vyhlášena uzávěrka stáje. Během ní nesmí stáj opustit žádný kůň a žádná březí klisna nesmí být do stáje vpuštěna. V případě průkazu herpesvirů v abortovaném plodu musí být o výsledku vyšetření vyrozuměni majitelé všech koní ve stáji (Mair, 2007). S tím souhlasí i Ende, (2006), který tvrdí, že se EHV snadno ničí teplem a desinfekcí, a proto je třeba box a stájovou uličku vydezinfikovat např. 2% hydroxidem sodným.

Uzávěrka hřebčína, kde došlo k virovým nakažlivým potratům, musí trvat minimálně 3 měsíce. Po tuto dobu nesmí žádný kůň z tohoto stáda přijít do styku s koňmi jiného stáda, kde se nacházejí březí klisny (Ende, 2006). Podobná opatření zabrání také šíření nebezpečného neurotropního kmene EHV - 1.

Nově přichozí koně by měli být vakcinováni před příchodem do stáda a měli by projít karanténou v trvání 21 až 28 dní (O'Brian, 2009).

Dva týdny po proběhlém očkování už není očkovaný kůň pro neočkované žádným rizikem. A pokud jde o klisnu, může být proto po uplynutí této doby připuštěná. Pokud má být do očkovaného stáda zařazena neočkovaná klisna, je třeba ji 14 dní předtím naočkovat.

Když se ve stádě nacházejí vysoko-březí klisny, musí být z bezpečnostních důvodů ještě další tři týdny ustájeny odděleně od ostatních (Ende, 2006).

Březí klisny by neměly s nově příchozími koňmi přijít do styku minimálně 56 dní. Pro zamezení rozšíření viru v chovu by měly být chovány v malých skupinách. S tím souhlasí i O'Brian, (2009), který tvrdí, že k preventivním opatřením proti šíření nemoci patří karanténa a zvyšování odolnosti očkováním. A také, že by nové přírůstky měly být od ostatních koní odděleny alespoň tři týdny, ideálně v boxe nebo ve zvláštním výběhu.

Důležitým krokem je také vakcinovat všechny koně ve stáji. Vakcinaci proti herpesvirovým infekcím u nás však většinou volí jen majitelé chovných klisen, proto se tomuto tématu věnuji v samostatné kapitole vakcíny používané v praxi.

Pro prevenci je však důležité vědět, že se má ochranné očkování provádět nejlépe ve 3. měsíci březosti. Hříbata je třeba očkovat nejpozději ve čtvrtém měsíci života. Pokud si klisna vytvořila protilátky po vakcinaci nebo po proběhlé infekci, bude je narozenému hříběti předávat mlezivem během prvních dní jeho života. Ty však hříbě chrání pouze několik týdnů (Ende, 2006).

Ende, (2006) dále tvrdí, že pokud v neočkovaném stádě dojde k virovému potratu, lze vysoko-březí klisny naočkovat až do 9. měsíce březosti.

3.3.1 Jak se bránit přenosu EHV v plemenitbě

Problém přenosu herpesvirů v plemenitbě se týká především EHV – 3 tedy koitálního exantému.

Toto onemocnění je možné přenášet jak pohlavním stykem, tak i rukou či nástroji pro inseminaci koní. Nemá ovšem žádný vliv na plodnost klisny, způsobuje pouze problémy spojené s léčením koně.

Přenosu koitálního exantému se dá zabránit okamžitým zákazem připouštění na dobu 3 týdnů, který umožní zhojení lézí a zastaví šíření viru. Další léčba obvykle není nutná, ale lokální ošetření antibiotickými mastmi může být použito jako prevence sekundární bakteriální infekce. Je zde sice teoretická možnost dalšího vylučování viru, které je přítomno v semeni, do prostředí, ale tato pravděpodobnost je natolik nízká, že se v literatuře o koni, který byl přeléčený mastmi, mluví jako o vyléčeném a jeho využívání v plemenitbě není nadále nijak omezeno.

Přenos infekce se tlumí dodržováním hygienických zásad, pečlivou prohlídkou chovných koní a vyřazováním postižených jedinců z plemnitby až do jejich úplného uzdravení.

Jednou z možností tlumení infekce je také umělá inseminace (Pycock, 1997). Díky tomu, že je v inseminační dávce obsaženo menší množství semene, než při přirozeném připouštění je snížen i počet organismů pod množství nezbytné k „zavinění“ choroby. To je důvod, proč se patogeny snadněji šíří při přirozené plemnitbě ve srovnání s inseminací.



Obr. 7.: Umělá inseminace

3.3.2 Vakcíny používané v praxi

Odborníci si uvědomují, že jedinou možnou prevencí herpesvirových infekcí je každoroční vakcinace. A jak již bylo zmiňováno, bohužel na rozdíl od vakcinace proti chřipce, která je povinná alespoň u koní, co se účastní svodů či se přemísťují mimo okres, není u sportovních koní očkování proti herpesvirovým infekcím v České republice zatím povinné. To je důvod, proč majitelé své sportovní koně, které nevyužívají k chovu většinou nevakcinují, s domněním, že u nich nehrozí herpesvirový abort, a že herpesvirová rhinopneumonie u dospělých koní probíhá téměř bez příznaků. Proto většinou nechtějí kupovat těmto koním tak drahou vakcínu. Problém může nastat v okamžiku, kdy nevakcinovaný kůň, který je bezsymptomním nosičem viru, přijde do kontaktu se skupinou chovných klisen.

Očkování proti koňské rhinopneumonii bylo již předmětem šetření, ale bez úplné spokojenosti. Hlavním cílem bylo vyvinout vakcínu, která dokáže chránit klisny proti potratům a ochrana proti onemocnění horních cest dýchacích by měla být výraznou výhodou (Radostits et al., 1994)., nicméně prevence potratů je priorita. S tím souhlasí i Wintzer,

(1999), který tvrdí, že komerční vakcíny proti rinopneumonii nezajišťují uspokojivou imunitu proti EHV - 4 a obvykle se kombinují s vakcínou proti EHV - 1.

Kromě chovných klisen se provádí také očkování laktujících hříbat a roček, protože jsou s klisnami, nebo na stejných farmách, a v kritické části březosti by mohlo dojít k onemocnění (Radostits et al., 1994).

Vakcíny, kterými se v současné době očkuje, jsou tedy namířené proti equinním herpesvirům vyvolávajícím potraty a onemocnění dýchacích cest a měly by obsahovat viry EHV - 1 a 4. Například, dvou sekvenční očkování s EHV - 1 vakcíny chrání proti EHV - 4, ale dvě injekce s EHV - 4 antigenem nechrání proti EHV - 1. Proto je jasné pochopení různých rolí obou virů prvořadé (Radostits et al., 1994). Žádné vakcíny ale bohužel nejsou určené proti neurologickým formám viru. Neuropatogenní kmeny EHV - 1 jsou mutace, to by vysvětlovalo jejich unikátní vlastnosti. Například zvýšenou schopnost se replikovat, vyvolávat větší virémie, větší schopnost infikovat buňky výstelky krevních cév a relativní neschopnost současných vakcín zabránit infekci těmito agresivními kmeny.

Rosas et al., (2006) také tvrdí, že ničující ohniska nemoci jsou rozšířena po celém světě. Především pak neurologické formy vedly k přehodnocení kontrolních strategií a zejména k větší pozornosti při preventivních opatření. V České republice je většina dostupných očkovacích látek proti EHV - 1 založena na formě inaktivovaného viru, který je aplikován monovalentně jako prevence proti EHV - 1. Dále může být také podáván jako součást polyvalentních vakcín, aby se zabránilo onemocnění dýchacích cest.

V současné době se vědci snaží pomocí dostupných infekčních bakteriálních umělých chromozomových klonů různých kmenů EHV - 1 vytvořit novou generaci modifikovaných živých virových vakcín. Rosas et al., (2006) také tvrdí, že na zlepšení modifikovaných živých virových vakcín bude v budoucích výzkumech kladen hlavní důraz.

Vakcíny, proti EHV - 1 a 4, které jsou již v oběhu a jsou aplikované na koně chrání před hromadnými potraty koně dostatečně, avšak může dojít k ojedinělému prolomení imunity. Dle O'Brian, (2009) dochází mezi EHV - 1 a EHV - 4 k úzké antigenní příbuznosti rozhodujících struktur. Hannant et al., (1993) dodává, že ochrana před respiračními infekcemi je, bohužel často neuspokojivá. Vakcinace má jen omezenou účinnost a jejím hlavním účelem je snížení EHV - 1 potratů u březích klisen.

Dle Sellon et al., (2007) byly první EHV - 1 vakcíny použity již v roce 1961. Rosas et al., (2006) také uvádí, že tato první vakcína s živým kmenem proti EHV - 1 byla adaptovaná na křečka. A že byl tento kmen použit v Kentucky v roce 1961 pro plánovaný infekční program. Koně byli chráněni proti respiračním onemocněním a provozní údaje

naznačily snížení potratů, ačkoli zde bylo podezření, že vakcinace u některých klisen způsobila potrat.

Pokud se infekce objeví, měli by být raději všichni koně vystavení riziku infekce přeočkování. Vakcinace má v tomto případě význam, jen pokud byl kůň v minulosti očkován. Nejjednodušší řešení je navakcinovat všechny koně v oblasti výskytu infekce, bez ohledu na to, zda byli nebo nebyli v minulosti vakcinováni.

Aktuální situace vakcín je taková, že je dostupných 10 komerčních vakcín. Z toho jsou k dostání jak inaktivované látky (8 v USA a 2 v Evropě), tak i 2 živé očkovací látky (1 v USA a 1 v Evropě). Zdá se, že tyto vakcíny poskytují dostatečnou ochranu proti onemocnění dýchacích cest. Ovšem efekt očkování s ohledem na aborty je méně jasný, protože vzácnost potratů znesnadňuje studie této problematiky. Proto se spoléhá na experimentální studie, které je ale potřeba náležitě vyhodnotit a náhodně kontrolovat výsledky k získání spolehlivých údajů (Rosas et al., 2006).

. Vakcinační schémata proti virovým onemocněním se liší v závislosti na typu použité vakcíny. Pro získání imunity proti EHV je třeba dodržet postup **primovakcinace - revakcinace – booster**. Což znamená tři dávky do svalů a to první a druhou ve čtyř – šestitýdenním intervalu. Další boosterové dávky pro udržení imunity se pak u koní, kteří nejsou určeni k chovu a nedostávají se do kontaktu s cizími koňmi, opakují každých 6 měsíců (O'Brian, 2009). Během březosti chráníme nenarozený plod očkováním v 5., 7. a 9. měsíci.

Vakcinace klisen 4 - 6 týdnů před očekávaným porodem je často prováděno za účelem zvýšení koncentrace kolostrálních protilátek, jako zdroj pro hříbata. Takovýto přenos protilátek hříbatům prostřednictvím kolostra vede ke snížení výskytu respiračních infekcí u hříbat, ale bohužel tyto infekce nejsou nikdy 100% vyloučeny.

Hříbata by se pak měla vakcinovat 3x. První dávku lze u nich aplikovat již ve 4 - 6 měsících věku, druhou dávku za 4 - 6 týdnů a třetí dávku aplikovat ve věku 10 - 12 měsíců. Následující imunita po takovémto schématu je krátkodobá a je doporučeno hříbata a mladé koně revakcinovat po 6 měsících. Úspěch při intenzivní vakcinaci mladých koní a hříbat ovšem není zaručen. I přes výše doporučené postupy se infekce může vyskytnout.

Typy vakcín

Dnes jsou známé vakcíny s mrtvými viry a dvě živé očkovací látky (Radostits et al., 1994).

Sellon et al., (2007) rozvádí, že vakcíny, které jsou v současné době licencovány pro použití u koní v Severní Americe zahrnují obvyklé inaktivované očkovací látky (bakterie,

toxoidy, a inaktivované virové vakcíny) a inaktivované vakcíny subjednotkové, obsahující bakteriální složky buněčné stěny nebo toxoid pro intramuskulární podání (IM). Dále se také používají modifikované živé virové a bakteriální vakcíny pro parenterální podání.

Sellon et al., (2007) také zmiňuje, že jsou v současné době živé virové a bakteriální vakcíny pro intranazální podání, rekombinantní vakcíny a deoxyribonukleové kyseliny (DNA) očkovací látky pro parenterální podání.

Současné, klinicky používané protiinfekční vakcíny jsou preventivní a navozují specifickou protektivitu, která je zprostředkována specifickými protilátkami. Jejich hladina je vyjadřována u různých vakcín různými jednotkami a považuje se za korelát navození protektivní obrany u imunizovaného jedince. Doposud nebyl u žádné klinicky používané vakcíny jednoznačně prokázán dominantní obranný efekt specifických cytotoxických T-lymfocytů a mnohdy ani není přesně znám význam pozitivitu testů specifické buněčné imunity, jako je kožní test oddálení přecitlivělosti (Fusek, 2012).

Bohužel žádná vakcína nemůže chránit proti latentní infekci, protože virus se imunitnímu systému „schovává“ a současné vakcíny proti EHV - 1 nejsou optimální. Většina z nich je inaktivovaná, tudíž vyvolá pouze tvorbu cirkulujících protilátek, ale jen málo nebo vůbec nic nedělá pro podporu aktivity T-lymfocytů.

Když se EHV - 1 dostane do krevního řečiště a cirkuluje schovaný v lymfocytech a monocitech, tak se k němu protilátky nemohou dostat a on může nepozorovaně přejít z infikovaného lymfocytu do výstelkové buňky březí dělohy nebo nervového systému. Pokud jsou sérové protilátky jediným zdrojem imunity infikovaného koně, nemohou účinně kontrolovat rozšíření viru do výstelky krevních cév. Jsou i potřebné vakcíny, které kromě protilátek vyvolají i reakci lymfocytů „zabijáků“, pouze ty mohou zabít cirkulující lymfocyty obsahující virus. Použití takových vakcín by pravděpodobně redukovalo množství viru v krvi a snížilo riziko rozšíření viru do citlivých výstelkových buněk.

Živé atenuované vakcíny

V současnosti je na světě k dispozici i modifikovaná živá vakcína. Obsahuje atenuovaný mikroorganismus, tedy živý organismus s omezenou virulencí, tu ztratil dlouhodobým pasážováním (Fusek, 2012). Do svalu podaná živá vakcína stimuluje cirkulující protilátky i buněčně zprostředkovanou imunitu, zůstává však otázkou, zda se vyvine i imunita v dýchací sliznici. Atenuace mikroorganismu je z imunologického hlediska nejlepší mechanismus přípravy vakcíny. Atenuované vakcíny byly v klinické praxi připraveny

dlouhodobým pasážováním aktivního mikroorganismu na umělých živných půdách nebo tkáňových buněčných kulturách. Další cestou atenuace je chemicky indukovaná mutagenese (Fusek, 2012).

Radostits et al., (1994), také tvrdí, že vakcína je málo oslabená a poskytuje ekvivalentní plánované infekce a potrat může způsobit pouze v malém procentu. Imunita je krátkého trvání a vakcinační virus se může šířit do dalších koní a způsobit potrat nebo respirační onemocnění. Všechny koně na farmě, proto musí být očkovaní ve stejnou dobu a být izolováni od ostatních koní na několik týdnů. Tato vakcína by neměla být použita v hospodářstvích, kde se nemoc nevyskytla (Radostits et al., 1994).

Živé atenuované vakcíny není možné podávat u jedinců s imunodeficity zejména buněčného, ale i humorálního typu jak primárních, tak získaných, nebo u jedinců se systémovou imunopresivní terapií, neboť hrozí riziko rozvoje závažných generalizovaných forem příslušných infekcí (Fusek, 2012).

Buněčná kultura přizpůsobené modifikované vakcíny živý - virus byla vyvinuta v Evropě a USA a jsou obecně přijímány a používány, a to natolik, že patří jejich rutinní použití do většiny zdravotních programů stád a chovných farem (Radostits et al., 1994). Mají výhodu, že se po naočkování nešíří virus mezi koňmi a není příčinou onemocnění dýchacích cest nebo abortů. Jejich slabinou je krátkost imunity, a to natolik, že chovné klisny musí být očkovány dvakrát v průběhu druhé poloviny březosti. To je špatná ochrana pro ročky také nedokáže ochránit hříbata více než do 2 týdnů věku (Radostits et al., 1994).

Pro ně se doporučuje program měsíčních očkování ve 3 - 6 měsíci věku. Úroveň ochrany plodu a úmrtní hříběte je tedy tak nízká, že musí být poskytnuty jiné formy ochrany. Ty by měly být zaměřeny na snížení expozice vůči infekci a jiných forem stresu, kterému jsou klisny často vystaveny. Hříbata vakcinovaných klisen by měla být vakcinovaná do 3 měsíců věku, 2 týdny před odstavením a do 12 měsíců věku (Radostits et al., 1994).

Živé vakcíny se oficiálně používají pouze v některých zemích, účinně chrání koně asi 6 měsíců, ale nepodávají se březím klisnám. Na sebepečlivěji provedenou vakcinaci se však nelze spolehnout tam, kde nejsou dodržena protinákazová opatření.

DNA vakcína

DNA vakcína neobsahuje žádné antigenní proteiny, ale přímo nukleovou kyselinu, která příslušné proteiny kóduje. Jedná se o bakteriální plazmid, do něhož je vnesena cDNA kódující antigen, jejíž exprese je řízena vhodným savčím promotorem a polyadeylačním signálem. Po aplikaci DNA vakcíny musí dojít ke vstupu plazmidu do jádra buňky, kde

proběhne transkripce. Vzniklá mRNA pak slouží jako templát pro syntézu příslušného proteinu či glykoproteinu, tedy vlastního antigenu vyvolávajícího imunitní odpověď (Fusek, 2012).

Holá DNA má na rozdíl od rekombinovaného viru, velmi malou pravděpodobnost neutralizace dříve navozenou specifickou imunitní reakcí hostitele a její příprava je, na rozdíl od rekombinovaných virových vektorů, mnohem jednodušší. Oproti inaktivovaným vakcínám DNA vyvolává tvorbu pouze konkrétního specifikovaného antigenu a neobsahuje množství neprotektivních, ale imunogenních antigenů. DNA vakcíny jsou také stabilnější než klasické typy vakcín, a proto potenciálně použitelné i tam, kde je problematické dodržovat chladový řetězec v období od výroby do aplikace (Fusek, 2012). DNA vakcína je většinou aplikována intramuskulárně.

Na českém trhu jsou dostupné vakcíny několika výrobců, všechny působí na stejném principu a mají podobné složení. Účinnou látkou je inaktivovaný virus, který působí na buňky imunitního systému. Takto získaná slizniční imunita pak funguje jako bariéra při infekci přirozeným virem. Účinnost jednotlivých typů je ověřená výrobcem, vakcíny se aplikují injekčně, hluboko do svaloviny krku. Ve Velké Británii je dostupná rovněž intranasální vakcína (aplikuje se na sliznici dutiny nosní, odpadá nutnost injekce).

Na trhu jsou k dostání také epizootologicky mnohem bezpečnější inaktivované vakcíny, které však často selhávaly při pokusném ověřování účinnosti. Na druhé straně je statisticky prokázáno, že účinně chrání proti epizootickým abortům. Přesto dochází k ojedinělému prolomení ochrany. Klisny by se měly vakcinovat čtyřikrát za rok. Tyto vakcíny však poskytují nedostatečnou nebo dokonce vůbec žádnou ochranu, proti respiračním herpesvirovým infekcím.

Vakcíny používané k očkování proti EHV

Mezi nejčastěji používané vakcíny jak v České republice, tak v zahraničí patří tyto:

Pneumoabort - K +1b je vakcína s inaktivovanými viry.

Pneumoabort - K + 1b se doporučuje pro vakcinaci celého stáda, včetně valachů, hřebců a klisen, především tam, kde je důkaz, že se v plemenné populaci vyskytlo EHV - 1. Vakcína je určena pouze pro koně a zabraňuje respiračnímu onemocnění způsobenému koňským herpesvirem (EHV). Tato vakcína se dá použít i u březích klisen jako pomoc při prevenci potratu v důsledku EHV - 1 infekce. Tato vakcína obsahuje 2 ml dávku a u klisen se podává intramuskulárně během 5., 7. a 9. měsíce březosti (Zoetis,2013).

U mladých koní, valachů a hřebců se podává jedna 2 ml dávka intramuskulárně, poté o 3 - 4 týdny později následuje druhá dávka 2 ml. Revakcinuje se také jednou 2 ml dávkou po 6 měsíc od druhé aplikace (Sani, 2015).

Fluequin H je vakcína s inaktivovanými viry.

Fluequin H obsahuje v jedné vakcíně tyto léčivé látky: Virus influenzae equorum inactivatum, kmen: A/Equi 2/Brno 08 (americký typ) H3N8 v množství Min. 6.0 log₂ HIT¹ dále A/Equi 2/ Morava 95 (evropský typ) H3N8 v množství Min. 6.0 log₂ HIT¹ a samozřejmě také Herpesvirus equorum inactivatum (EHV-1) v množství Min. 2.1 log₁₀ VNI². Tato vakcína slouží k aktivní imunizaci koní - ke snížení výskytu respirační infekce a klinických příznaků způsobených virem chřipky koní a herpesvirem koní (EHV - 1). A k aktivní imunizaci ke snížení výskytu abortů březích klisen vyvolaných infekcí herpesvirem koní (EHV - 1). Nástup aktivní imunity je do 14 dní po provedení základní vakcinace a trvání aktivní imunity přibližně 6 měsíců po revakcinaci (Bioveta, 2001).

Equillis Resequin je vakcína s inaktivovanými viry.

Equillis Resequin obsahuje směs virových antigenů, mj. také EHV - 1. Tato vakcína se má v praxi používat k ochraně proti abortům. V souvislosti s ochranným očkováním je třeba podotknout, že kvalita vakcín není plně uspokojivá. Přesto je očkování natolik dobré, že by se mělo provádět přinejmenším v chovných zařízeních (Hannant et al., 1993).

Jedna dávka (2 ml) obsahuje: Herpesvirus equorum inactivatum typ 1 (kmen RAC-H) v množství min. 10^{7,8} TCID₅₀*, Herpesvirus equorum inactivatum typ 4 (kmen 2252) min. 10^{6,5} TCID₅₀, Virus influenzae equorum inactivatum, kmen A/equi 1/Prague/1/56 50 g HA**, A/equi 2/Newmarket/1/93 (americký typ) 20 g HA, A/equi 2/Newmarket/2/93 (evropský typ) 20 g HA. Tato vakcína je teda určena k aktivní imunizaci koní pro snížení infekčního tlaku, mortality, klinických příznaků a lézí při respiračních onemocněních způsobených equinním herpesvirem typu 1, equinním herpesvirem typu 4 nebo virem chřipky koní (MSD, 2009).

Bioequin H je vakcína s inaktivovanými viry.

Slouží k aktivní imunizaci koní ke snížení výskytu respirační infekce a klinických příznaků způsobených herpesvirem koní (EHV - 1) a také ke snížení výskytu abortů březích klisen vyvolaných infekcí herpesvirem koní (EHV - 1). Jedna vakcinační dávka 1 ml obsahuje inaktivovaný abortgenní kmen EHV - 1 izolovaný na území ČR. Imunita nastupuje 14 dní po

provedení základní vakcinace a trvá 6 měsíců po revakcinaci. Tato vakcína je určena k hluboké intramuskulární aplikaci. Ke snížení výskytu abortů vyvolaných infekcí herpesvirem se u březích klisen aplikuje 1 dávka vakcíny ve druhém měsíci po připuštění a dále v 5. - 6. a v 9. měsíci březosti. Jelikož jsou viry EHV - 1 a EHV - 4 geneticky podobné, lze při vakcinaci využít efektu zkřížené imunity (Bioveta, 2011).

Bioequin FH obsahuje inaktivované viry.

Léčivé látky ve vakcíně jsou: Virus influenzae equorum inactivatum, kmen A/Equi 2/Brno 08 (americký typ) H3N8 v množství min. 6.0 log₂ HIT1, A/Equi 2/ Morava 95 (evropský typ) H3N8 min. 6.0 log₂ HIT1 a Herpesvirus equorum inactivatum (EHV - 1) min. 2.1 log₁₀ VNI2.

Za účelem redukce infekčního tlaku by se měli vakcinovat všechny koně v chovu. Při přesunech koní do jiného chovu, nebo jiné stáje a před závody nebo dostihy, by měla být provedena nejméně základní vakcinace, s dodržením následujících 14 dní nezbytných k vytvoření imunity. Pro vytvoření a udržování chráněnosti před následky infekce herpesvirem koní a virem chřipky koní je nezbytná pravidelná vakcinace s dodržováním předepsaných termínů u všech zvířat v chovatelském zařízení. Pro všechny nevakcinované koně, zařazované do chovu, se doporučuje provést v rámci karantény alespoň základní vakcinaci s dodržením následujících 14 dní nezbytných k vytvoření imunity (Bioveta, 2011).



Obr. 8.: Vakcína Bioequin FH

EQUIP EHV 1, 4 obsahuje inaktivované viry.

Vakcína obsahuje v jedné dávce (1,5 ml): Herpesvirus equorum inactivatum - EHV1 438/77 RP \geq 1, Herpesvirus equorum inactivatum - EHV4 405/76 RP \geq 1.

Vakcína je určena k aktivní imunizaci koní a poníků ke snížení výskytu respirační infekce způsobené herpesvirem koní typu 1 a typu 4 (EHV - 1 a EHV - 4) a ke snížení vylučování viru v terénu. Dále je vakcína určena ke snížení rizika abortů u gravidních klisen vyvolaného infekcí herpesvirem koní (EHV - 1).

Přítomnost protilátek byla prokázána již 2 týdny po ukončení základní vakcinace. Ochrana proti čelenži byla prokázána 3 týdny po ukončení základní vakcinace. A doba trvání imunity je 6 měsíců (ÚSKVBL, 2011).

Duvaxyn EHV 1, 4 obsahuje inaktivované viry.

Vakcína obsahuje v jedné dávce (1,5 ml) Herpesvirus equorum inactivatum - EHV1 438/77 RP > 1 a Herpesvirus equorum inactivatum EHV4 405/76 RP > 1. Je určena k aktivní imunizaci koní a poníků, ke snížení výskytu respirační infekce způsobené herpesvirem koní typu 1 a typu 4 (EHV - 1 a EHV - 4) a ke snížení vylučování viru v terénu. Dále je vakcína určena ke snížení výskytu abortů gravidních klisen vyvolaného infekcí herpesvirem koní (EHV - 1).

V období vakcinace je nutno zamezit stresování zvířat. Zvířata, která byla léčena imunosupresivními přípravky (např. glukokortikoidy) lze vakcinovat nejdříve až za 4 týdny po léčbě. Mateřské protilátky MDA mohou přetrvávat u hříbat do věku 5 měsíců a mohou ovlivnit vývoj aktivní imunity u hříbat očkováných ve věku 3 až 5 měsíců (Zoetis, 2015).

Prevaccinol je živá atenuovaná vakcína.

Prevaccinol jako účinnou složku zahrnuje koňský herpesvirus typ 1 (EVH - 1). Viry jsou sice oslabené, ale stále na živu a schopné rozmnožování. Proto je to tzv. živá vakcína. V jedné dávce Prevaccinol je mezi jedním až 50 milionů oslabených patogenů. Tyto viry jsou uměle pěstované v buněčných kulturách, které se skládají z buněk prasečích ledvin. Jedno balení obsahuje kromě dávky vakcíny Prevaccinol také pět mililitrů rozpouštědla. Po smíchání obou složek v lahvičce dodané s očkováním je vakcína připravena k použití k aplikaci do svalu.

Primární imunizace a je rozdělena do dvou samostatných injekcí. První očkování může být aplikováno od šestého měsíce života hříbat.

Druhá vakcinace následuje ve rozmezí tří až čtyř měsíců. Účinná ochrana pak nastává po dvou až čtyřech týdnech po primární imunizaci. Přeočkování je pak potřeba každých 6 měsíců (Dietrich, 2014).

3.3.3 Předcházení abortům

Abortům je potřeba předcházet, jelikož u klisen může dojít do 4 měsíce březosti po respirační fázi infekce EHV k těžkému vypuknutí potratů (až 90%). V mnoha případech ale probíhá potrat tak rychle a spontánně, že proběhne bez varovných příznaků (Radostits et al., 1994). Vznikají tak velké ekonomické škody, jelikož výkrm a péče o březí klisnu je finančně daleko nákladnější než výkrm ostatních koní, kteří nejsou určeni k chovu, tak je i celá situace velice náročná pro majitele koní po psychické a emoční stránce.

Jestliže při potratu dojde k zachování placenty, jsou na ní vidět známky působení infekce. S tím je spojený i zastavený vývoj mléčné žlázy. Incidence potratů je nejvyšší v poslední třetině těhotenství a to zejména v období, 8 až 10 měsíců, ale může nastat již v 5. měsíci (Radostits et al., 1994).

Přerušeni březosti může být způsobeno jak poškozením placenty, nebo endometria, tak i poškozením, ve formě lokálního edému na fetomaternálním spojení. Oddělí se tedy chorioallantois od endometria. Plod je infikován a tkáně poškozeny tak, že tam jsou diagnostikovatelné léze. Součástí procesu onemocnění u těchto hříbat je masivní destrukce lymfocytů ve slezině a thymu. U těch potratů, u nichž neexistují léze nebo důkaz o virové infekci v březí děloze, mohou být rozsáhlá poškození na endometriu v důsledku endoteliálních lézí a doprovodnými vaskulitidami, trombózami a sekundární ischémií (Radostits et al., 1994).

Hříbata, která jsou infikována v děloze, ale přežijí bez důsledku plicních nebo jaterních lézí, se mohou vyvíjet normálně, ale jsou agammaglobulinemická a velmi citlivá na virovou a bakteriální infekci horních cest dýchacích s doprovodnou leukopenií a přechodným potlačením imunity (Radostits et al., 1994).

Abortům se dá proto předcházet pouze včasnou vakcinací a dodržováním hygienických a preventivních opatření.

V ideálním případě by proto měly být klisny chovány v malých skupinách společně s ostatními klisnami v podobném stádiu březosti. Všechny březí klisny musí být izolovány od koní, kteří by mohli být potencionálním rizikem, mezi tyto koně patří především roční a mladí koně v tréninku, a koně kteří vyjíždí ze stáje a účastní se různých svodových akcí. Oddělení klisen od ostatních znamená v ideálním případě samostatný prostor pastvin a stáji. Dále musí mít klisny své vodní zdroje, krmiva a také veškeré nářadí potřebné k udržování čistého prostředí ve stáji (Scott, 2015).

3.4 Terapie

Terapie je souhrnný název pro soubor opatření prováděných s cílem ovlivnit průběh onemocnění. Prvním krokem, pokud je to možné, je postižená zvířata izolovat – nejlépe ve vzdáleném výběhu, kde nedojde k blízkému (nos na nos) kontaktu s ostatními koňmi. Zamezí se tím další šíření viru. Izolace u virových onemocnění dýchacích cest má však omezený význam, protože než dojde k rozpoznání prvního případu, už bývá značně rozšířeno (O'Brian, 2009).

S tímto, souhlasí i Radostits et al. (1994), který tvrdí, že by měly být přijaty standartní hygienické postupy, aby se zabránilo šíření nákazy, přičemž bude zvláštní pozornost věnována izolaci koní a chovných klisen. Mezi důležité hygienické postupy patří především dodržování odděleného chovu březích klisen od ostatních koní. Samozřejmostí by mělo být, že mají březí klisny oddělené nářadí i pomůcky k ošetřování, krmení, čištění a dalším činnostem, jelikož právě na těchto věcech se můžou nacházet hleny s virem. Pokud je možné, aby březí klisny obstarával jiný personál, zvyšuje se šance, že nedojde k rozšíření popřípadě zavlečení infekce.

Klisny, které potratily, by měly být izolovány a kontaminovaná oblast důkladně vyčištěna a dezinfikována. Při dezinfekci prostor, které mohou být kontaminovány herpesviry, se zpravidla používají roztoky chloru, jelikož má mnoho použití těchto přípravků velké výhody. Jsou jimi například spolehlivá dezinfekce, jednoduchá manipulace a také nízké náklady vzhledem k použití v nízkých koncentracích. Vždy je ovšem třeba daný přípravek naředit ve správném poměru udaným výrobcem, pokud již přípravek od výrobce naředěný není. Při samotné aplikaci je třeba dbát na pečlivost, protože pokud dezinfekce neproběhne správně, pak postrádá význam.

Potrácený plod by měl být zcela zlikvidován, a nejlépe odvezen do laboratoře k diagnostice. Je třeba, aby ošetřovatelé zabránili infikování dalších březích klisen přenesením viru na oblečení a vybavení (Radostits et al., 1994).

3.4.1 Lokální terapie

EHV – 1 a EHV – 4 se lokálně nijak neléčí. Pro léčbu herpes keratitidy u koní způsobenou EHV – 2 byla doporučena aplikace lokálních antivirotik. K nejčastěji používaným lékům patří trifluridin 1% roztok a idoxuridine 0,5% roztok nebo

trifluorothymidin (Sellon et al., 2007). Witzer, (1999) tvrdí, že keratitidy, potencionálně způsobené herpesviry, se léčí herpetocidními očními mastmi.

Lokální aplikaci kortikosteroidů je nezbytné pečlivě zvážit, zejména při ošetření ulcerující formy onemocnění. Jakmile je nastartován proces reepitelizace, mohou urychlit projasnění rohovky. Pro skvrnitou formu keratitidy představují kortikosteroidy jedinou terapeuticky úspěšnou volbu. Pozitivní účinek lokální nebo celkové aplikace NSAID (nesteroidní protizánětlivé léky) je nesporný. Cyklosporin A však může prohloubit klinické příznaky.

Návratnost onemocnění u očí léčených idoxuridinem v době vypuknutí infekce je vzácná. Pokud je specifická léčba vynechána, a zejména jsou-li použity kortikosteroidy, recidivy se stávají problémem. Podaří-li se projasnit zakalení skvrnité formy keratitidy během 4 až 6 týdnů, léze se po léčbě nevrací. (Krisová, 2003).

U EHV – 3, které se objevuje sporadicky a jeho zdroj je obtížně identifikovatelný, spočívá terapie v hygieně zánětlivých změn. Do odeznění infekce by v chovném zařízení mělo být pozastaveno připouštění klisen. Hřebce je třeba pečlivě kontrolovat (Witzer,1999). S tím souhlasí i Pycoc (1997), který také tvrdí, že se infekce tlumí dodržováním hygienických zásad, pečlivou prohlídkou chovných koní a vyřazováním jedinců z plemnitby až do jejich úplného uzdravení.

3.4.2 Celková terapie

Terapie by měla být určena s ohledem na závažnost epiteliálního poškození povrchu a potenciálního rizika pro sekundární bakteriální infekce, všechny virem postižení koně by měli být vyřazeni ze závodů od začátku nemoci do úplného uzdravení. Silný kašel může přetrvávat několik týdnů po nástupu klinických příznaků virového respiračního onemocnění (Sellon et al., 2007). S tímto souhlasí i Oke (2011), která tvrdí, že většina koní s respirační formou onemocnění nevyžadují zvláštní zacházení, ale měla by být zavedena přísná opatření, aby se minimalizovalo šíření choroby. Standardní pravidlo je dát koni týden odpočinku od namáhavého tréninku za každý den kdy má horečku. Regenerace dýchacího epitelu by měla být dokončena před znovuzavedením namáhavého tréninku. Během období vysoké horečky se doporučuje nesteroidní protizánětlivá terapie. Je-li velký výtok z nosu a horečka přetrvávající, je doporučeno další testování, pro vyloučení bakteriální kontaminace (Sellon et al., 2007).

O'Brian, (2009) také tvrdí, že léčba zahrnuje odpočinek, prevenci šíření a eliminaci sekundárních infekcí antibiotiky. Antibiotiky se onemocnění dýchacích cest léčí, aby byla potlačena případná sekundární infekce. U mladých koní je důležité dlouhé období klidu a adekvátní rekonvalescence, než se může začít s intenzivním tréninkem (Wintzer, 1999).

S výše uvedenými tvrzeními souhlasí i Radostits et al., (1994), který potvrzuje, že zatím není žádná specifická léčba, která by mohla změnit působení viru. Koním s virovou rhinopneumonií, je také běžné podávat antibiotika a zpravidla se používá penicilin v terapeutických dávkách, (Wintzer, 1999) jako prevence a léčba infekce sekundárními bakteriálními infekcemi. Léčba by měla pokračovat po 4 - 6 dnů. Koně by měli mít stálý přísun čerstvé pitné vody (Radostits et al., 1994).

Pro koně s diagnostikovanou EHM léčba zahrnuje poskytování podpůrné péče (Oke, 2011). U koní s neurologickým postižením jsou obvykle podávány kortikosteroidy a po třech dnech nesteroidní antiflogistika. Důležitá je také ošetrovatelská péče a kvalitní podestýlka. U koní, co obtížně stojí, může pomoci závěs. Pro léčbu EHM vědci studují účinnost antivirotik, jako je valacyklovir. EHM onemocnění je hlášeno ve většině států a po zjištění onemocnění se zahajuje karanténa, která trvá až do úplného zastavení nemoci (Oke, 2011).

Veterinář může podle situace kromě antibiotik proti případné bakteriální infekci, použít i různé přípravky na zředění hlenu, odkašlání, snížení příliš vysoké horečky a podobně. Nesprávná léčba a hlavně nedostatečně dlouhé období rekonvalescence může mít za následek trvalé postižení dýchacího aparátu.

Klisny, které následkem infekce herpesvirem potratily, se obvykle nijak neléčí, v případě nervového herpesvirového onemocnění se koni podávají také jen podpůrné léky.

3.4.3 Postup v případě EHV u plemenných hřebců

Hřebcům infikovaným EHV - 1 se může v šourku vyvinout edém. Další důsledky nakažení virem mohou být ztráta libida, snížení kvality spermií, a prolévání infekčního viru (prostřednictvím infikovaných leukocytů) do semene. Není ovšem známo, zda tyto změny mohou ovlivnit plodnost, a zda vylučování do semene hraje roli v epidemiologii (Sellon et al., 2007).

Dalším velkým problémem v případě EHV u plemenných hřebců je koitální exantém, tedy EHV - 3. Virus způsobuje puchýřky na penisu a prepuciu hřebce. Když puchýřky prasknou, na jejich místě zůstává ohraničený okrsek a infekční materiál se může rozšířit.

Vřídky se obvykle rychle a bez komplikací zahojí, ale jejich trvalým následkem jsou depigmentované plochy (Pycock, 1997).

Jakmile se toto zjistí, znamená to okamžitý zákaz připouštění na dobu 3 týdnů, který umožní zhojení lézí a zastaví šíření infekce. Jednou z možností tlumení infekce je umělá inseminace.

Další léčba obvykle není nutná, ale lokální ošetření antibiotickými mastmi může být použito jako prevence sekundární bakteriální infekce. Penis lze tři dny po sobě omývat velmi slabými roztoky dezinfekčních prostředků, například 2% chlorhexidinem (Pycock, 1997).

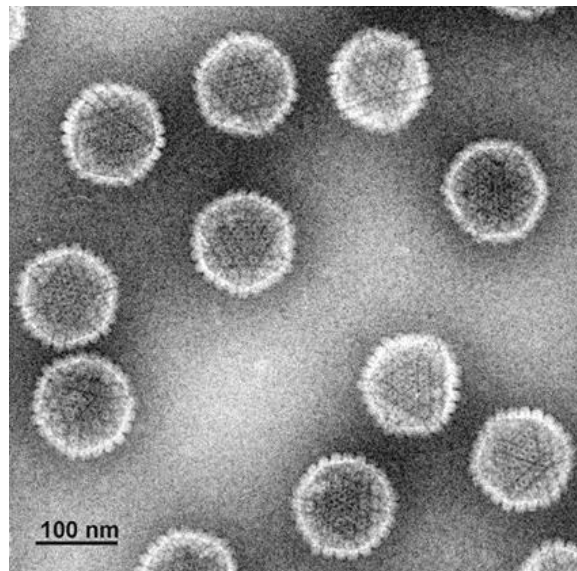
3.4.4 Přístupy k EHV v různých zemích

Epizootologie, zabývající se problematikou nejen virové rhinopneumonie, jejím vznikem, šířením a zánikem v populacích koní, která analyzuje faktory a zákonitosti vycházející ze zjištěných infekcí a zároveň odhaduje a předpovídá průběh hromadných infekčních onemocnění v populacích koní je známa již mnoho let. Virologické a sérologické studie v mnoha zemích popsaly, že je infekce equinními herpesviry rozšířená ve většině populací koní po celém světě, a že převážná většina koní přijde s touto infekcí během svého života do styku. Virové infekce rhinopneumonií tedy infekce způsobené virem EHV – 4, jsou velmi běžné například v Británii (Bryans et al., 1972).

Koňský herpesvirus EHV - 1 a 4 a s nimi související onemocnění byly zaznamenány v Argentině, Francii, Německu, Irsku, Velké Británii a ve Spojených státech. Respirační onemocnění způsobené EHV - 4 byly potvrzeny ve Francii (tři ohniska), v Německu (devět koní), v Irsku (devět případů zahrnujících dvě různé stáje) a ve Spojeném království (ojedinělé případy na devíti místech). Potraty kvůli EHV - 1 byly diagnostikovány v Argentině (pět ohnisek) a v Německu (jeden případ). Francie také uvádí jediný případ EHV - 4, u kterého byl následkem potrat u plnokrevné klisny. Jednotlivé případy EHV - 1 spojené s neurologickým onemocněním tedy EHM byly zaznamenány ve Francii, Švýcarsku a Velké Británii. Také bylo hlášeno několik případů infekce EHV - 2 a 5 ve Spojených státech (Anon., 2015). V neposlední řadě byla také zjištěna izolace viru koitálního exantému u koně a to poprvé v roce 1968 ve Spojených státech (Bryans et al., 1972).

Při studii EHV infekcí u mladých zvířat v Rusku vědci zjistili, že jsou ve 100% zkušebních vzorků přítomny protilátky proti EHV – 4. Stejně tak jako Čeští odborníci, i Ruští

tvrdí, že je léčba rhinopneumonie náročná a to v důsledku jak virové infekce, tak i kvůli přítomnosti latentní fáze onemocnění. V Rusku se tento problém snaží řešit používáním vakcíny Ekvilis Rezekvin, což je inaktivovaná polyvalentní vakcína obsahující čištěné antigeny rhinopneumonie koní (EHV – 1 a EHV – 4) a koňský virus chřipky (Newmarket/1/93, Newmarket/2/93, Praha/1/56) (Polishuk, 2008). Stejně jako Rusko, i ostatní země vyvíjejí vakcíny proti EHV. Vakcíny, které se nejvíce jak u nás, tak ve světě, používají, jsou většinou kombinované vakcíny equinního herpesviru a equinní chřipky. A jelikož OIE a WHO doporučují, že by měla vakcína proti chřipce koní obsahovat evropské i americké druhy kmenů (Polishuk, 2008), tak se ve velkém množství produkují vakcíny právě s těmito typy kmenů.



Obr. 9.: Virus EHV – 1



Obr. 10.: Hlenovitý výtok z nozder po infekci EHV – 4

3.5 Prognózy a následky

Není pochyb o tom, že největší problém EHV - 1 je, že jakmile byli koně nakaženi, mohou se stát latentními nosiči viru po celý zbytek svého života. I přesto, že latentně infikovaní koně již nejsou nemocní, nesou v sobě virus, a ten se může začít spontánně šířit do prostředí především při větším stresu zvířete.

Odstranění EHV - 1 ze stáda je tudíž prakticky nemožné, vzhledem k přítomnosti latentně infikovaných zvířat. Nicméně, dobrá strategie ke snížení výskytu EHV - 1 je kombinace dobrého programu očkování spolu s efektivním preventivním programem.

Důležité je, že u klisen, které následkem infekce herpesvirem potratily, obvykle nehrozí snížení plodnosti a nijak se neléčí. Takže je prognóza EHV – 1 relativně dobrá. Výjimka je u EHM způsobené EHV – 1.

Neurologické příznaky EHM se obvykle vyskytují 7 - 10 den po proběhnutí respiračních onemocnění (Higgins et Snyder, 2006). Následkem nedokrvení dochází k poškození části mozku, míchy či nervů a spolu s tím se rozjede i celá škála dalších příznaků. Takovými příznaky mohou být například slabost, špatná koordinace (ataxie) nebo obrny a snížená citlivost kůže – to vše především v oblasti zádě, někdy je i ochrnutý ocas či inkontinence. Příznaky bývají často mírné, avšak někteří koně mohou mít natrvalo neurologické deficity.

Zde záleží na tom, zda se kůň udrží na nohou, pak je prognóza dobrá, jelikož se v poměrně krátké době z nemoci vyléčí nebo zda ulehne. V případě, že ulehne, je prognóza velice špatná, jelikož ve velkém počtu případů dochází následně k úhynu zvířete.

Jinak je tomu ovšem při napadení organismu jiným kmenem EHV a to konkrétně EHV – 3. V ojedinělých případech může sice koitální exantém u klisen způsobit extrémní podráždění při močení a u hřebců, kteří bývají méně citliví než klisny, poškození předkožky a penisu, což vede k neochotě připouštět (Higgins et Snyder, 2006), ale jelikož se léze na genitáliích léčí lokálně a tím, že se na určitou dobu přeruší připouštění, je v případě koitálního exantému prognóza dobrá. Navíc se díky rychlému rozpoznání specifických lézí zamezí dalšímu šíření viru.

EHV - 2 je také patogen přítomný na celém světě, ale je obvykle izolován od zdravých koní, kterým kromě výjimečných případů keratokonjunktivitid nezpůsobuje žádné problémy (Higgins et Snyder, 2006).

3.5.1 Rizika herpesvirových infekcí

Největším problémem virové rhinopneumonie je standardní komerční chov, kde je v jednom areálu jeden nebo více hřebců, skupina klisen a spolu s nimi také velké množství hostujících klisen. Hostující klisny jsou v areálu přítomny většinou pouze na připuštění a velmi brzy poté se vrací zpět do domovské stáje. Toto je nejčastější příčina infikování dalších koní (Radostits et al., 1994). Největší význam nemoci je proto především v postižení velkého množství zvířat (Radostits et al., 1994).

Nejzávažnějším rizikem, které může způsobit infekce EHV je úmrtnost na EHM (equinní herpesvirovou myeloencefalitidu). Ta nastává procentuálně v 0,5% a 40% případů. Infikovaní koně, kteří po nakažení tímto typem EHV zůstanou stát na nohách, mají mnohem větší šanci na přežití, než ti, kteří ulehnu. Pokud má kůň tendence vstát, obvykle dochází během několika dní ke zlepšení, nicméně, může trvat několik týdnů až jeden rok než se neurologické známky nemoci vyřeší úplně. Neurologické vady, jako je ataxie (nekoordinované pohyby) a močová inkontinence se nemusí objevit úplně (Oke, 2011).

Kůň, který ulehne a zůstane tak více než 24 hodin, má pak nízké šance na přežití. Tito koně jsou obvykle usmrceni v důsledku komplikací spojených s EHM. Pokud se ale onemocnění podchytne včas, tak je možné za pomoci intenzivní péče, která často vyžaduje použití vázacího postroje, koně zcela uzdravit (Oke, 2011).

Dalším velkým rizikem jsou bez pochyby i bouře potratů, které mohou díky působení equinního herpesviru viru vzniknout. Naštěstí, lze tomu riziku předejít pravidelnou vakcinací. Stejně tomu tak je i v případě rizika v podobě hlenovitého výtoku z nosu, doprovázeného kašlem a teplotami. Tento projev nemoci totiž vyřazuje koně minimálně na 2 měsíce z aktivního užívání, neboť je potřeba koni dopřát dostatek času na regeneraci.

Koitální exantém také přináší nepříjemná rizika ve formě přerušování připouštění a léčby koně a stejně tak, jako v případě EHM infekce, nelze proti tomuto typu EH viru očkovat.

Ale je možné v případě propuknutí infekce okamžitě přerušit připouštění a nastolit potřebná hygienická opatření včetně nasazení účinných léčivých mastí a samotnému riziku předejít důslednou kontrolou chovných koní.

Dalo by se říci, že hlavním rizikem šíření všech typů EHV je nedodržování preventivních a hygienických zásad. A to především podceňování vakcinace nejen koní chovných a sportovních, ale také všech ostatních koní, kteří jsou přítomni v areálu, ve kterém dochází k častému příjezdu koní.

4 Závěr

Výskyt equinních herpesvirových infekcí je v našich chovech koní poměrně vysoký, uvádí se, že tuto infekci prodělalo 75 – 90% dospělých koní. Stejně tak tomu je i v ostatních zemích. Ať už chováme koně pro sportovní, chovné či hobby účely, jednou z nejdůležitějších věcí by pro nás mělo být jejich zdraví. Jelikož výskyt EHV není omezen na určité věkové stádium ani pohlaví koní je potřeba chránit všechny koně. Hlavním důvodem je, že se infikovaní koně stávají latentními přenašeči viru. Virus totiž mohou vylučovat i zvířata bez klinických příznaků a mohou tím ohrozit především březí klisny, které v důsledku nakažení virem zmetají. Tento problém způsobuje především EHV – 1 a přenos viru je velice snadný, proto by v době březosti měly být klisny odděleny od zbytku koní ve stáji.

Neméně důležitý význam má i další equinní herpesvirus a to EHV – 3, který způsobuje problémy zejména v plemenitbě, jelikož je po nakažení potřeba takové koně po dobu léčby z reprodukce vyřadit.

Na první pohled se mohou zdát méně závažné infekce virem EHV – 4, které se projevují podobně jako chřipka koní. Bohužel ovšem jsou známy i případy, kdy virus EHV – 4 může u březích klisen způsobit potrat. I přesto, že se většinou virus drží pouze dýchací soustavy i tak dokáže udělat značné škody v chovu, jelikož je kuň po celou dobu léčení neschopen z důvodu oslabení organismu závodů a jiných svodových akcí.

Méně prozkoumanými equinními herpesviry jsou EHV – 2 a 5 z nichž EHV – 2 se popisuje jako reaktivátor pro EHV – 1 a 4, které se pak pomnožují a mohou vyvolat klinické onemocnění a mimo to je způsobuje i zánět oční rohovky. EHV – 5 je zatím ze pětice koňských herpesvirů nejméně probádaný ale již se ví, že může způsobovat léze podobné koitálnímu exantému, může se také nacházet v sliznici zdravých koní a je pravděpodobnou příčinou equinní multinodulární pulmonální fibrózi. Je tedy velice důležité snažit se výskytu toho typu onemocnění předejít.

Pokud se ale onemocnění objeví, postižená zvířata obvykle projevují známky narušení celkového zdravotního stavu. Pak je nezbytná spolupráce majitele a veterinárního lékaře z hlediska zjištění přesných anamnestických údajů a pečlivého sledování průběhu onemocnění. Potvrzení diagnózy EHV vyžaduje laboratorní testy, které jasně určí, zda se jedná právě o tuto infekci.

Každý majitel koní by si měl být vědom rizika, které přináší například příchod nového koně do stáje a měl by provést potřebná karanténní opatření, protože i kůň, který se zdá na první pohled zcela zdravý, může být latentním přenašečem a způsobit tak propuknutí infekce v celé stáji. Tím se pak nastartuje složitý a finančně velmi náročný proces léčby.

Proto je třeba klást velký důraz na prevenci, jako na ochranu nejen před equinními herpesviry, ale i před řadou dalších nakažlivých onemocnění. Důležité je také nepodceňovat riziko a nechat své koně včas vakcinovat.

5 Použitá literatura

Anon. International Equine Disease Report. Third Quarter 2014 [online]. Kentucky. Equine Disease Quarterly. 2. ledna 2015 [cit. 2014-01-26]. Dostupné z <<http://www.thehorse.com/articles/35119/international-equine-disease-report-third-quarter-2014>>.

Ball, M. Equine herpes virus [online]. New York. Eclipse Press. 1. srpna 1997. [cit. 2014-8-5]. Dostupné z <<http://www.thehorse.com/articles/10629/equine-herpes-virus>>.

Belpomme, D. Irigaray, P. Hardell, L. Clapp, R. Montagnier, L. Epstein, S. Sasco, A. J. 2015. Environmental Resarch. The multitude and diversity of environmental carcinogens. Paris. Elsevier inc. p. 414-429.

Bioveta akciová společnost. Katalog přípravků. Fluequin H. [online]. Bioveta. 2001. [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <<http://www.bioveta.cz/cs/veterinarni-divize/pripravky/katalog-pripravku/flueqin-h-injekcni-emulze-pro-kone.html>>.

Bioveta akciová společnost. Katalog přípravků. BioEquin H. [online]. Bioveta. 2011. [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <<http://www.bioveta.cz/cs/veterinarni-divize/pripravky/novinky-pro-kone-a-velka-zvirata/bioequin-h-injekcni-emulze-pro-kone.html>>.

Bioveta akciová společnost. Katalog přípravků. BioEquin FH. [online]. Bioveta. 2011. [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <<http://www.bioveta.cz/cs/veterinarni-divize/pripravky/katalog-pripravku/bioequin-fh-injekcni-emulze-pro-kone.html>>.

Bresgen, C. Lammer, M. Wagner, B. Osterrieder, N. Damiani, A. M. Serological responses and clinical outcome after vaccination of mares and foals with equine herpesvirus type 1 and 4 (EHV-1 and EHV-4) vaccines. [online]. Amsterdam. ELSEVIER SCIENCE BV. 9. listopadu 2012. [cit. 2014-6-29]. Dostupné z <http://apps.webofknowledge.com.infozdroje.czu.cz/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=3&SID=S2FiXP3ULvkiDbMsDIS&page=1&doc=1>.

Bryans, J. T. Lexington, Ky. Gerber, H. Berne. 1972. Proceedings of the Second International Conference on Equine Infectious Diseases III. S. Karger. Paris. p. 336. ISBN: 3-8055-0825-5.

Burrows, R. Goodridge, D. 1972. In vitro and in vivo studies of rhinopneumonitis virus strains. Equine Infectious Diseases III. 306 - 321.

Diallo I. S, Hewitson G., Wright L., Rodwell B.J., Corney B.G. 2006. Detection of equine herpesvirus type 1 using a real-time polymerase chain reaction. Journal of virological methods. 131 (1). p. 92-98.

Dietrich, Ch. Prevaccinol. 2014. [online]. Listopad 2014. [cit. 2015-02-22]. Dostupné z <<http://www.tiermedizinportal.de/medikamente/prevaccinol/111411>>.

Drummer, H. E. Reynolds, A. Studdert, M. J. Macpherson, C. H. Crains B. S. 1995. Application of an equine herpesvirus I (EHV1) type-specific ELISA to the management of an outbreak of EHV 1 abortion. Vet. Rec. 579 – 581.

Edington, N. 1991. Latency of equine herpesviruses. Equine Infectious Diseases VI. 195 – 201.

Edington, N. Welch H. M., Griffiths, L. 1994a. The prevalence of latent Equid herpesviruses in the tissues of 40 abattoir horses. Equine vet J. London. 140 – 142.

Ende, H. Isenbügel, E. 2006. Péče o zdraví koně. Brázda s. r. o. Praha. p. 280. ISBN: 80-209-0340-2.

Erasmus, B. J. 1969. Equine Cytomegaloviruses. Equine Infectious Diseases II. Paris. 46 – 55.

Fusek, M. Vitek, L. Blahoš, J. Hajdúch, M. Ruml, T. a kolektiv. 2012. Biologická léčiva, teoretické základy a klinická praxe. Grada Publishing, a.s. Praha. p. 228. ISBN: 978-80-247-3727-0.

Gibson, J. S. O'Neill, T. Thackray, A. Hannat, D. Field, H. J. 1992a. Serological responses of specific pathogen- free foals to equine herpesvirus-1: primary and secondary infection and reactivation. *Ver. Microbiol.* 199 – 214.

Gerber, H. Burkt, F. Lonrer, J. Pccaud, M. F. 1966a. Influenza A/equi-2 in der Schweiz 1965. III. Symptomatologie. 3. Haematologie und klinische Chemie. *Zbl. Vet. Med.* 528 – 538.

Hannant, D. Jessett, D. M. O'Neil, T. Dolby, C. A. Cook, R. F. Mumford, J. A. 1993. Responses of ponies to equid herpesvirus- 1 ISCOM vaccination and challenge with virus of the homologous strain. *Res. Vet. Sci.* 299 – 305.

Higgins, A., Snyder, J. R. 2006. *The equine manual*. Second edition. Saunders elsevier. London. p. 1441. ISBN 0 7020 2769 3.

Jacob, R. J. Cohen, D. Bonchey, D. Davis, P. Bondely, J. 1987. Molecular pathogenesis of equine coital exanthema Identification of a new equine herpesvirus isolated from lesions reminiscent of coital exthema in a donkey. *Equine Infectious Diseases V.* 140 – 148.

Jílek, P. 2014. *Imunologie: stručně, jasně, přehledně*. Grada Publishing. p. 96. ISBN 8024748223, 9788024748221.

Kraft, W. Grabner, A. Fiebiger, I. 1982. EHV-1 Myeloencephalitis des Pferdes. *Berl. Munch. tierärztl. Wschr.* 321 – 325.

Krisová, Š. Mezerová, J. Onemocnění rohovky virového, parazitárního a neinfekčního původu u koně [online]. 2003. [cit. 2015-2-10]. Dostupné z < <http://vetweb.cz/onemocneni-rohovky-viroveho-parazitarniho-a-neinfekcniho-puvodu-u-kone/>>.

Mair, T. S. Divers, T. J. 2007. *Nemoci koní. Otázky a odpovědi ve veterinární medicíně*. Medicus Veterinarius. Česká republika. p. 192. ISBN: 8090371043.

Matsumara, T. Sugiura, T. Imagawa, H., Fugunada, Y. Kamada, N. 1992. Epizootological aspects of type I and type 4 equine herpesvirus infections among horse population. *J. vet. Med. Sci.* 207 – 211.

Molinková D, Celer V, Jahn P. 2004. Isolation and partial characterization of equine herpesvirus type 1 in Czechia. *Folia Microbiologica*. 49 (5) p. 605 – 611.

MSD Animal Health. Product Details – Equilis Resequin. [online]. 2009. [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: http://www.msd-animal-health.co.za/Products/EQUILIS_RESEQUIN/020_Product_Details.aspx.

O' Brien, K. 2009. Zdraví koně. Základní péče. Nejčastější choroby a problémy. Metafora. Praha. p. 160. ISBN: 978-80-7359-184-7.

Oke, S. Equine herpesvirus-1 [online]. 2. června. 2011. [cit. 2014-8-6]. Dostupné z <http://www.thehorse.com/free-reports/30205/equine-herpesvirus-1>.

Polishuk, S. V. 2008. Vakcinacija loshadej pri rinopnevmonii. *Veterinarija* 2008. 1. 8-10.

Pycock, J. F. 1997. Veterinární problematika reprodukce a chovu. Otázky a odpovědi ve veterinární medicíně. *Medicus veterinarius*. Česká republika. p. 208. ISBN: 80-902224-5-5.

Pycock, J. F. 1997. Self Assessment Colour Review of Equine Reproduction and Stud Medicine. *Medicus Veterinarius*. Anglie. p. 208. ISBN: 1-874545-44-8.

Radostits, O. M. Blood, D. C. Gay, C. C. Arundel, J. H. Ikede, B. O. McKennzie, R. Tremblay, R. R. M. 1994. *Veterinary Medicine. A Textbook of the Disesases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses*. Bailliere Tindall. London. p. 1763. ISBN: 0-7020-1592-X.

Rosas C. T., Goodman L. B., Einem J., Osterrieder N. 2006. Equine herpesvirus type 1 modified live virus vaccines. *Expert rewiw of vaccines*. 5 (1). p. 119-131.

Rossedale, P. D. 1992. Herpesvirus infection. Some relavant facts. *Equine Virology Research Foundation* (ed.). Proc. 1st Five Year Research Review. London. R and W Publ. 8 – 18.

Sany vademecum veterinario. Pneumoabort-k +1b [online]. 2015. [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: http://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=2154.

Scott, M. Care of the broodmare. [online]. University of Minnesota. College of Veterinary medicine. 2015. [cit. 2015-02-23]. Dostupné z: <<http://www.extension.umn.edu/agriculture/horse/care/care-of-broodmare/>>.

Sellon, D. C. Long, M. T. 2007. Equine infectious diseases. Saunders Elsevier. Missouri. p. 653. ISBN-13: 978-1-4160-2406-4, ISBN-10: 1-4160-2406-9.

Schmitz, H. C. 1993. Serologische Untersuchungen auf Antikörper gegen equines Herpesvirus 2 beim Pferd mit chronischer Lungenkrankheit. Diss. med. vet. Zürich.

Slater J.D., Lunn D.P., Horohov D.W., Antczak D.F., Babiuk L., Breathnach C., Chang Y.W., Davis-Poynter N., Edington N., Ellis S., Foote C., Goehring L., Kohn C.W., Kydd J., Matsumura T., Minke J., Morley P., Mumford P., Neubauer T., O'Callaghan D., Osterrieder K., Reed S., Smith K., Townsend H, Meulen K., Whalley M., Wilson W.D. 2006. Report of the equine herpesvirus-1 Havermeier Workshop, San Gimignano, Tuscany. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 111 (1-2). p. 3-13. Telford E.A.R., Watson M.S., McBride K., Davison A.J. 1992. The DNA sequence of equine herpesvirus-1. *Virology*. 189 (1). p. 304-316.

Švehlová, D. 2008. Herpesvirové infekce. Jezdeckví. Česká Republika. p. 114.

Thein, P. 1976. The association of EHV-2 infection with keratitis and research on the occurrence of equine coital exanthema (EHV-3) of horses in Germany. *Equine Infectious Diseases IV*. 33 – 42.

ÚSKVBL. Cymedica. Equip EHV 1,4. Brno. [online]. 2011. [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <<http://www.cymedica.com/www/cz/produkty/equip-ehv-14/>>.

Westerfield, C. Dimock W. W. 1946. The pathology of equine virus abortion. *J. Am. Ver. Med. Ass.* 101 – 111.

Wintzer, H. J. 1999. Choroby koní. Hajko a Hajková. Bratislava. p. 600. ISBN: 80-8700-45-0.

Zoetis United States. Pneumoabort-k +1b. Equine Rhinopneumonitis Vaccine Killed Virus.

[online]. 2013. [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <<https://www.zoetisus.com/products/horses/pneumabort-k-+1b.aspx>>.

Zoetis Australia. Duvaxyn EHV 1,4 Vaccine. Equine. [online]. 2015. [cit. 2015-02-22]. Dostupné z: <<https://www.zoetis.com.au/products/375/duvaxyn-ehv-14-vaccine.aspx>>.

Obr. 1.: dostupné z: <http://www2.ca.uky.edu/gluck/biblioehv1.asp>

Obr. 2.: dostupné z: <http://nrce.nic.in/research.php>

Obr. 3.: dostupné z: <http://www.wormsandgermsblog.com/tags/equine-herpes-virus-ehv/>

Obr. 4.: dostupné z: <http://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/3061/mala-encyklopedie-nemoci-koni-k/>

Obr. 5.: dostupné z: <http://codes.hblb.org.uk/index.php/page/155>

Obr. 6.: dostupné z: <http://jvi.asm.org/content/86/4/2031.figures-only>

Obr. 7.: dostupné z: <http://www.rvc.ac.uk/rvc-equine/practice/veterinary-services/stud-work>

Obr. 8.: dostupné z: <http://www.bioveta.cz/cs/veterinarni-divize/pripravky/novinky-pro-kone-a-velka-zvirata/bioequin-fh-injekcni-emulze-pro-kone.html>

Obr. 9.: dostupné z: http://www.virology.net/Big_Virology/Special/EHV1/EHVpage.html

Ob. 10.: dostupné z: <http://athertonequine.yolasite.com/equine-herpes-prevention.php>