

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

Dermatologická onemocnění u koní

Bakalářská práce

Michaela Horáková

Chov koní

Ing. Jana Doležalová, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Dermatologická onemocnění u 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 15.7.2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí bakalářské práce Ing. Janě Doležalové, Ph.D. za ochotnou spolupráci, odbornou pomoc a cenné rady. Také velké poděkování patří mé rodině za to, že mi umožnili studium na vysoké škole a za jejich podporu, které si velmi cením.

Dermatologická onemocnění u koní

Souhrn

Kůže tvoří povrch těla. Slouží především jako ochrana před vnějšími vlivy, dále zprostředkovává styk organismu se zevním prostředím, podílí se na transportu a přeměně látek i výměně energie, udržuje homeostázu v organismu.

Kožní onemocnění neboli dermatitidy jsou u koní častá a nepříjemná onemocnění.

V práci byla popsána houbová, virová, parazitární, neoplastická kožní onemocnění a fotodermatitida.

U dermatologických onemocnění jsou uvedeny klinické obrazy, léčba, případně možné způsoby prevence. Některé případy onemocnění byly také hodnoceny z hlediska délky terapie.

Vláknité houby dermatofyty způsobují destrukci keratinizované tkáně a vyvolávají ochranné imunologické odpovědi. Infekce se získává přímým kontaktem od nakažených jedinců nebo z prostředí. U koní se dermatofytóza ve zvýšené míře vyskytuje v zimních měsících. Množení plísní a následná kolonizace hostitele je snazší ve stísněných prostorech, při nedostatečném úklidu stájí, vyšší teplotě a vlhkosti. Dermatofytóza koní obvykle spontánně odezní, léčba se však provádí kvůli zoonotické podobě této choroby.

Mezi hlavní virové kožní choroby u koní patří koňský papilom. Virová papilomatóza se ve zvýšené míře vyskytuje u koní mladších 3 let. Bradavice s pokročilým věkem většinou spontánně vymizí. V léčbě se uplatňuje nejvíce chirurgická excize a kryochirurgie. Poslední dobou roste zájem i o laserovou terapii.

Mnoho ektoparazitů jsou přenašeči různých virových, protozoálních, hlístových, mykotických a bakteriálních chorob. Parazita je vždy nutné diagnostikovat a na základě jeho druhového určení zvolit radikální léčbu. Typický zástupce parazitující na kůži koní je svrab. Preventivně se proti svrabu bojuje častým úklidem stájí, vyhnout by se mělo i používání stejných pomůcek na čištění pro více koní.

Nejběžnější kožní novotvary u koně jsou sarkoidy, spinocelulární karcinomy a melanomy.

Sarkoidy obvykle vyvolává virus, který vnikne do porušené kůže. Vektorem onemocnění bývá hlavně hmyz. Melanomy jsou výsledky abnormální proliferace melanocytů. Melanomy se nejčastěji vyskytují u koní s šedou či bílou barvou kůže. Zajímavostí je, že narozdíl od jiných domácích živočišných druhů se riziko kožní neoplazie u koní s věkem nezvyšuje. Zvýšené riziko výskytu kožní neoplazie mají jezdečtí koně (kříženci). Klinická léčba zahrnuje mnoho způsobů jako je chirurgické odstranění, kryoterapie, chemoterapie, imunoterapie. Avšak ke každému případu je nutné přistoupit individuálně. Nejběžnější komplikací při léčbě je růst tumoru. Dále je třeba zvážit možnost recidivy

Fotodermatitida neboli fotocitlivost koní je obvykle způsobena rostlinnými nebo houbovými produkty, léčivými, metabolity chlorofylu či jinými chemikáliemi. Mezi faktory, které ovlivňují závažnost reakce, patří množství reaktivního pigmentu v kůži a stupeň vystavení slunečnímu světlu. Ve většině případů je označována za spouštěč fotocitlivosti

skladba píce na pastvě. Klinické příznaky fotosenzitivní dermatitidy se obvykle vyvíjejí během několika hodin po expozici silnému slunečnímu záření.

U kožních onemocnění koní obecně platí, že včasné zahájení léčby zvyšuje šanci na úspěšnou léčbu.

Klíčová slova: kůň, Equus caballus, kůže, onemocnění, dermatologie, anatomie

Equine dermatological diseases

Summary

The skin covers the body. It serves primarily as protection against external influences, also mediates the body's contact with the external environment, participates in the transport and conversion of substances and energy exchange, maintains homeostasis in the body.

Skin diseases or dermatitis are common and unpleasant diseases in horses.

Fungal, viral, parasitic, neoplastic skin diseases and photodermatitis were described in the work.

In the case of dermatological diseases, clinical pictures, treatment and possible methods of prevention are given. Some cases of the disease were also evaluated in terms of duration of therapy.

Fibrous fungi dermatophytes cause the destruction of keratinized tissue and elicit protective immune responses. Infection is obtained by direct contact from infected individuals or from the environment. In horses, dermatophytosis is more prevalent in the winter months. The multiplication of fungi and the subsequent colonization of the host is easier in confined spaces, with insufficient cleaning of the stables, higher temperature and humidity. Equine dermatophytosis usually resolves spontaneously, but is due to the zoonotic form of the disease.

The main viral skin diseases in horses include equine papilloma. Viral papillomatosis is more common in horses under 3 years of age. Warts with advanced age usually disappear spontaneously. Chronically affected animals are suspected of immunosuppression. Surgical excision and cryosurgery are the most widely used in treatment. Recently, there has been a growing interest in laser therapy.

Many ectoparasites are carriers of various viral, protozoal, nematode, fungal and bacterial diseases. It is always necessary to diagnose the parasite and choose radical treatment based on its species designation. A typical representative parasitizing on horses' skin is scabies. Preventive from itching, it fights with frequent cleaning of stables, and the use of the same cleaning aids for multiple horses should be avoided.

The most common skin neoplasms in horses are sarcoids, squamous cell carcinomas and melanomas.

Sarcoids are usually caused by a virus that enters broken skin. The vector of the disease is mainly insects. Melanomas are the result of abnormal proliferation of melanocytes. Melanomas most commonly occur in horses with gray or white skin. Interestingly, unlike other domestic species, the risk of skin neoplasia in horses does not increase with age. Riding horses (hybrids) have an increased risk of skin neoplasia. Clinical treatment includes many methods such as surgical removal, cryotherapy, chemotherapy, immunotherapy. However, each case must be approached individually. The most common complication of treatment is tumor growth. The possibility of recurrence should also be considered.

Photodermatitis or photosensitivity of horses is usually caused by plant or fungal products, drugs, chlorophyll metabolites or other chemicals. Factors that affect the severity of the reaction include the amount of reactive pigment in the skin and the degree of exposure to

sunlight. In most cases, the composition of forage on pasture is referred to as a trigger for photosensitivity. Clinical signs of photosensitive dermatitis usually develop within a few hours after exposure to strong sunlight.

In equine skin diseases, early initiation of treatment generally increases the chances of successful treatment.

Keywords: horse, Equus caballus, skin, diseases, dermatology, anatomy

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Literární rešerše.....	3
3.1	Kožní soustava.....	3
3.1.1	Kůže.....	3
3.1.1.1	Pokožka.....	5
3.1.1.2	Škára.....	5
3.1.1.3	Podkoží.....	7
3.1.2	Kožní žlázy.....	7
3.1.3	Pokožkové útvary – chlupy.....	9
3.2	Houbová onemocnění.....	10
3.2.1	Dermatofytóza.....	11
3.3	Virová onemocnění.....	13
3.3.1	Virová papilomatóza – bradavice.....	13
3.4	Parazitární onemocnění.....	18
3.4.1	Svrab.....	19
3.5	Neoplastické onemocnění.....	20
3.5.1	Sarkoidy.....	21
3.5.2	Melanomy.....	27
3.6	Fotodermatitida.....	31
4	Závěr.....	36
5	Literatura.....	37

1 Úvod

Již po dlouhá staletí kůň slouží člověku. Od plnohodnotného využití jako dopravního prostředku a pomocníka v zemědělství po dnešní dobu, kdy se jeho užitek přesunul ke sportovním a rekreačním účelům. Arabské přísloví zní: „Nejlepší pohled na svět je ze hřbetu koně“, proto bychom si koně měli vážit a pečovat o jeho fyzické i duševní zdraví.

Od počátku života koně je srst obrazem zdraví koně. Srst stejně jako pokožka jsou důležité části koňského těla a plní významnou ochrannou funkci. Při pohledu na tyto části lze okamžitě poznat, zda je kůň zdravý. Suchá a matná srst značí špatnou kondici, lesklá srst je známkou zdraví. Vliv na kvalitu kůže mají vnitřní i vnější vlivy.

Podnebí se postupně mění a bohužel s sebou nese i řadu nemocí, kterým v průběhu roku musíme čelit – příkladem těchto chorob jsou dermatologická onemocnění. Příznaky a průběh nemocí určuje mnoho faktorů, mezi které patří kondice, věk i celkový zdravotní stav.

Jako téma své bakalářské práce Dermatologická onemocnění u koní jsem si vybrala proto, že se jedná o velmi závažný problém a tato onemocnění řeším stále během roku u svých koní.

V práci jsou obsaženy důležité informace z oblasti anatomie, jež je potřebná k určení a léčbě chorob. Ve své práci jsem také popsala několik chorob kůže, kde se věnuji jejich etiologii, klinickým příznakům, správné diagnóze a následně i léčbě a prevenci. Jednotlivé kapitoly zohledňují současné vědecké poznatky a trendy dalšího vývoje zdravotní péče.

2 Cíl práce

Cílem práce bylo vypracovat literární rešerši shrnující a diskutující o dermatologických onemocněních u koní. Definovat a popsat kůži. Shrnout základní poznatky o vzniku, klinických příznacích, diagnóze, průběhu a léčbě vybraných chorob. Zhodnotit jaký mají vliv životní podmínky, typ ustájení, péče o koně apod. Vyhledat a charakterizovat faktory, ovlivňující vznik onemocnění.

Úmyslem práce bylo zjistit co nejvíce informací o nejčastěji se vyskytujících či nejzávažnějších chorobách kůže, se kterými jsem se také setkala osobně v praxi.

3 Literární rešerše

3.1 Kožní soustava

Kožní soustava (*Integumentum commune*) – společný povrch těla tvoří soubor důležitých útrojů, jež oddělují vnitřní prostředí od vnějšího prostředí organismu, chrání organismus před vnějšími vlivy a zprostředkují styk organismu se zevním prostředím (Najbrt 1982).

Marvan (1992) uvádí, že kožní soustava umožňuje získávat různé informace pro organismus, podílí se na transportu a přeměně látek i na přeměně energie. Udržuje homeostázu v organismu a vykonává další funkce. Morfologicky představuje samostatnou orgánovou soustavu.

Podle Miholové (1999) k hlavním složkám kožní soustavy řadíme kůži a její deriváty – pokožkové útvary (kožní žlázy, srst, kopyto, kaštan a mléčnou žlázu, která je přeměněnou potní žlázou).

3.1.1 Kůže

Kůže (*cutis, derma*) pokrývá souvislým pláštěm téměř celý povrch těla (Najbrt 1982). V přirozených tělních otvorech srůstá se sliznicí, čímž kompletuje uzávěr vnitřního prostředí (Marvan 1992). Kůže tvoří životně důležité útrojí, její stav odráží zdravotní stav celého organismu. Poškození kůže většího rozsahu vážně ohrožuje život organismu (Najbrt 1982).

Kůže koně je nejtlustší na dorzální ploše těla, tenčí na laterální a ventrální ploše, nejtenčí a nejjemnější je ve stydké krajině, v podpaží a přirozených tělních otvorech. Samci mají kůži tlustší než samice. Velikost, struktura i technologické vlastnosti kůže se mění s věkem, výživou, ročním obdobím a především šlechtěním (Marvan 1992). Scott & Miller (2011) popisují, že průměrná celková tloušťka kůže těla je 3,8 mm (rozmezí 1,7 – 7,7 mm) a je nejhrubší v bederních, křížových a hýžd'ových oblastech. Průměrná tloušťka kůže v oblasti hřívky je 6,2 mm (rozmezí 3,5 – 10,7 mm) a ocasu 5,3 mm (rozmezí 2,5 – 6,4 mm).

Kůže je jako pokrývka těla funkčně v přímém vztahu s centrální nervovou soustavou. Je sídlem kožního smyslu, jímž koně vnímají okolí a který jim pomáhá se orientovat v prostoru (Marvan 1992). V kůži jsou četná, různě utvářená nervová zakončení, receptory. Receptory přijímají různá podráždění, která pak vnímáme jako mechanická podráždění, pocity tepla, chladu, bolesti a chemická podráždění (Najbrt 1982). Marvan (1992) popisuje četný výskyt žláz a krevních cév v kůži, díky nim je možná vyměšovací funkce. Kůží se vylučuje voda, minerální látky a produkty látkové výměny. Plní i funkci dýchací, protože přes ní prochází asi 1 % přijímaného kyslíku.

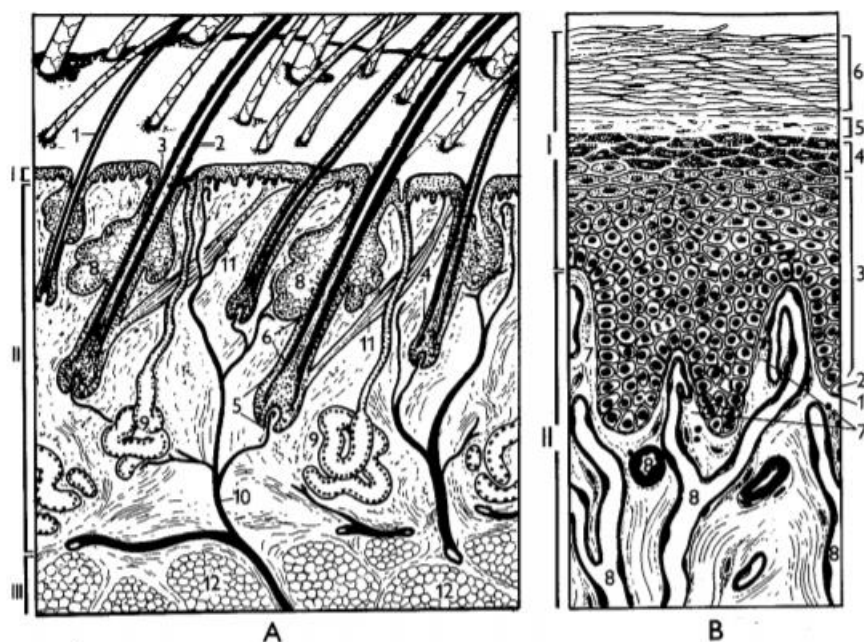
Ochranná funkce je mnohostranná. Chrání tělo před nepříznivými vlivy pomocí sekretů žláz, tvorbou pigmentu, a také zrohovatělou pokožkou nebo chlupy. Stavba a mechanické vlastnosti spolu s imunologickými procesy chrání organismus před vstupem mikroorganismů (Marvan 1992). Zrohovatělá vrstva pokožky, chráněná na svém povrchu tenkým filmem sekretu mazových a povrchových srstních žláz, je nesmáčivá a brání pronikání mikroorganismů. Kyselá reakce sekretu povrchových žláz chrání povrch pokožky před chemickými vlivy a znesnadňuje uchycení a množení mikroorganismů na povrchu pokožky.

Hustá srst chrání kůži i před mechanickými insulty. Mechanickou odolnost vlastní kůži dodává tlustá vrstva vazivové škáry. Odolnost zvyšuje i snadná pohyblivost kůže po dobře pohyblivém podkoží (Najbrt 1982). Podle Scotta & Millera (2011) je povrch osrstěné kůže obecně kyselý. Normální pH kůže koně je lehce kyselé, pohybuje se v rozmezí 4,8 až 6,8 a při poranění se zvyšuje až na 7,9.

Kůže je nejdůležitější termoregulační orgán savců (Marvan 1992). Hraje roli v regulaci tělesné teploty pomocí srsti, regulaci přísunu krve a funkci potních žláz (Scott & Miller 2011). Mohutně prokrvená povrchová část škáry (termostatická vrstva) může přispívat i k výdeji přebytečného tepla organismu (Najbrt 1982). Hlava a trup jsou nejteplejší oblasti. Teplota končetin klesá proximálně až distálně. Teplota je nižší nad kostnatými výčnělky (Scott & Miller 2011).

Na kůži lze pozorovat nápadné věkové a sezonní vlivy, a to línání. V našich klimatických podmínkách koně línají dvakrát ročně (sezónně). Zimní hustší a kvalitnější srst narůstá na podzim a na jaře se vyměňuje za letní řídkou srst. Po celý rok probíhá nepřetržitě línání (ocas a hříva) (Jelínek & Koudela 2003).

Marvan (1992) uvádí, že kůži jako orgán tvoří dvě odlišné tkáně, uložené nad sebou (Obr. 1). Povrchová vrstva, označovaná jako pokožka, je ektodermového původu, a proto má také buněčný charakter. Hluboká vrstva škáry je mezodermového původu a má vazivový charakter. Obě vrstvy jsou zřetelně ohraničené. K podkoží je kůže připojena řídkým vazivem, označovaným jako podkoží.



A — transverzální průřez kůži: I — pokožka, II — škára, III — podkoží, 1 — chlup podsady (řez), 2 — krycí chlup (řez), 3 — vstup do chlupového váčku, 4 — chlupový váček, 5 — chlupová cibulka, 6 — chlupový kořen, 7 — stvol chlupu, 8 — mazová žláza, 9 — klubičková žláza, 10 — tepénka, 11 — napřimovač chlupu, 12 — tukové vazivo podkoží.
 B — detail stavby pokožky (I) a papilární vrstvy škáry (II), 1 — bazální membrána, 2 — základní, 3 — trnovitá, 4 — zrnitá, 5 — světlá, 6 — rohová vrstva pokožky, 7 — papila škáry, 8 — krevní cévy škáry.

Obr. 1. Schéma stavby kůže (Marvan 1992).

3.1.1.1 Pokožka

Pokožka (*Epidermis*) nasedá na tlustou a mechanicky pevnou vazivovou škáru. Je složena z buněk vícevrstevnatého dlaždicového epitelu. Výživu dostává z kapilárních sítí škáry, od povrchu, kde na ni působí vnější prostředí, vysychá. Vzhledem k těmto nutričním poměrům vzniká v pokožce několik charakteristických vrstev (Najbrt 1982).

U dospělého jedince se na ochlupených místech pokožka skládá ze dvou až tří buněčných vrstev a je tenčí, na neochlupených místech se skládá z pěti tlustších vrstev. Z hloubky povrchu je to základní vrstva, trnovitá vrstva, zrnitá vrstva, světlá vrstva a rohová vrstva. Základní vrstva se skládá z vysokých cylindrických buněk a je uložena přímo na bazální membráně. Trnovitá vrstva je složena z vysokých mnohotvarých buněk, zrnitá vrstva z malých kubických buněk, světlá vrstva z plochých buněk a rohová vrstva z plochých odumřelých buněk (Marvan 1992). V bazální vrstvě pokožky se buňky rychle dělí, aby nahradily odlupující se buňky povrchové. Z této vrstvy se uvolňuje epidermální růstový faktor, který stimuluje buněčné dělení.

Z funkčního hlediska pokožku tvoří hlouběji uložená část zárodečná a povrchová část rohovatějící (Jelínek & Koudela 2003). Základní a trnovitá vrstva mají schopnost se intenzivně množit a tvoří zárodečnou vrstvu. Tato vrstva pokožky v hloubce sousedí se škárou, umožňuje pokožce neustálou obnovu a udržuje ji ve funkčním stavu (Marvan 1992). V zárodečné vrstvě se tvoří kožní pigmenty, které kůži chrání před nadměrným působením UV-záření (melaniny, omochromy, karotenoidy a flaviny). Nejčastějším barvivem jsou melaniny (černé a hnědé pigmenty se označují jako eumelaniny, žluté a oranžové jsou feomelaniny). Omochromy jsou hnědé, žluté i černé pigmenty, karotenoidy jsou barviva žlutá, červená a fialová (β -karoten, astaxantin, lutein). Flaviny jsou žluté, pigmentem ryšavých chlupů je trichosiderin. Pigmenty se tvoří v melanocytech pokožky, a to ve specializovaných buněčných organelách (melanosomech). Počet, velikost a rozložení melanosomů ovlivňují barvu kůže, která nemusí odpovídat barvě srsti (Jelínek & Koudela 2003). Nepigmentovaná kůže je růžová a kůže s vysokým obsahem kožního barviva je tmavá až černá. Zrnitá, světlá a rohová vrstva se již nemnoží a vytvářejí vrstvu rohovatějící, která má ochrannou funkci (Marvan 1992). Nad zárodečnou vrstvou, vzdáleny od zdroje výživy, začínají buňky pokožky rohovatět a vysychají. Zrohovatělé buňky, uloženy v několika vrstvách nad sebou, splývají v pevnou rohovou vrstvu – *stratum corneum*. Na povrchu zrohovatělé vrstvy staré rohovinové lístky rozpraskávají a odlupují se od pokožky jako jemný kožní prach v podobě šupinek. Zrohovatělé buňky, nechráněné sekretem kožních žláz nebo uměle tukem, nasávají ze zevního prostředí vlhkost, bobtnají a podléhají zkáze (Najbrt 1982).

3.1.1.2 Škára

Škára (*corium*) leží pod pokožkou a jsou v ní uloženy mazové a potní žlázy, kořeny chlupů s cibulkami, snopce hladkosvalových buněk, krevní vlasečnice, nervová zakončení a svalová vlákna (Marvan 1992). Hladkosvalové elementy, pokud se upínají na vazivové pochvy chlupů, fungují jako jejich vzpřimovače (Miholová 1999). Tloušťka škáry je ovlivňována všemi procesy, které v kůži probíhají, např. výměnou a růstem nových chlupů, sekrecí kožních žláz apod. (Marvan 1992). Miholová (1999) popisuje, že tloušťka škáry udává

i tloušťku kůže a záleží i na plemeni, pohlaví, stáří, způsobu odchovu i chovu, je různá i v jednotlivých částech těla. Silná kůže je na hřbetě, ventrální části krku, jemnější je na hlavě a břichu.

Škára obsahuje četná kolagenní i elastická vlákna. Syntetizuje se zde nejméně jedenáct typů kolagenů, které mají přednostní podpůrnou funkci a dodávají kůži mimořádnou pevnost (Jelínek & Koudela 2003). Svazky kolagenních vláken jsou spolu s malým množstvím buněk uloženy v rosolovité mezivláknité hmotě. Svazky různé tloušťky se plst'ovitě proplétají a tvoří vrstvu několik milimetrů tlustou (Najbrt 1982). Pružnost propůjčuje škáře elastin, jehož typickou součástí jsou molekuly desmozinu a izodesmozinu. Jako tmel mezi vlákny kolagenu a povrchu buněk se uplatňují glykoproteiny lamin a fibronektin (Jelínek & Koudela 2003).

Struktura škáry není stejná. Na povrchu škáry je jemná papilární/bradavčitá vrstva (*stratum papillare*), složená z papil (Marvan 1992). Jsou dobře patrné na místech bez srsti nebo málo ochlupených, např. ve škáře kopyt (Miholová 1999). Na hustě ochlupených místech kůže se v této vrstvě papily nevyskytují. Papily tvoří řídké kolagenní vazivo, ve kterém převládají buňky nad jemnými svazky vazivových vláken (Marvan 1992). Jemné svazky kolagenních vláken směřují přibližně pod úhlem 45° k povrchu kůže (Najbrt 1982). Papily jsou protkány hustou sítí krevních a mízních vlásečnic a obsahují i četná zakončení nervových vláken a smyslová tělíska. Papilární vrstva škáry vyživuje pokožku (Marvan 1992). Podle Najbrta (1982) v okolí chlupových váčků, žláz a zvláště mezi kapilárními sítěmi nacházíme v papilární vrstvě husté síť elastických vláken. Na horní hranici bradavkové vrstvy se svazky kolagenních vláken rozpadají v jednotlivá kolagenní vlákna, obalena kyselinou chondroitin sírovou, splývají do ploché basální membrány – membrána basalis, na niž nasedá epidermis. Na dolní hranici papilární vrstvy splývají její jemné svazky kolagenních vláken do hrubých svazků kolagenních vláken síťovité vrstvy.

Spodní vrstvu škáry tvoří síťovitá/retikulární vrstva (*stratum reticulare*), která se skládá z hustých snopců kolagenních a elastických vláken (Marvan 1992). Průběh kolagenních vláken je ovlivňován tlakovými poměry příslušné tělní krajiny (Miholová 1999). Plst'ovité propletení dodává retikulární vrstvě značnou odolnost proti tahu i proti tlaku (Najbrt 1982). Vlákna v dané oblasti probíhají vždy ve směru příslušných tahových a tlakových sil (Marvan 1992). Při spodním okraji síťovité vrstvy se hrubé svazky kolagenních vláken rozpadají v jemnější svazky, které se stáčíjí do roviny rovnoběžné s povrchem kůže. Vytvoří tak ploskou vrstvu – *stratum placidum*, která tvoří zřetelnou dolní hranici retikulární vrstvy. Síla síťovité vrstvy, hustota, hmotnost a strmost jejích svazků kolagenních vláken se v jednotlivých tělních krajinách značně liší. Ploská vrstva v některých krajinách splývá se síťovou vrstvou (Najbrt 1982). Marvan (1992) uvádí, že mezi snopci vazivových vláken jsou hladkosvalové buňky, které vytvářejí samostatné svaly – vzpřimovače chlupů (*mm. arrectores pilorum*). Odstupují od bazální membrány pokožky a upínají se na vazivové pochvy chlupů.

3.1.1.3 Podkoží

Podkoží (subcutis) je řídké vazivo vytvářeno kolagenním vazivem a množstvím vláken elastických i svalových (Jelínek & Koudela 2003). Připojuje vlastní kůži k podkožním orgánům, jako je svalová povázka nebo okostice. Základ podkoží tvoří řídké kolagenní vazivo, které umožňuje, aby se kůže při kontrakci kožních svalů pohybovala (Marvan 1992). Čím je ho více, tím je kůže pohyblivější a může se skládat do řas. Chybí jen na některých místech těla, kde se kůže pevně spojuje s podkladem – na nose, pyscích, víčkách, strukách apod. Tam srůstá škára přímo s pokožkou (Miholová 1999). Množství vaziva je u koní méně vyvinuto (Marvan 1992). Řídké vazivo podkoží tvoří jemné, volně propletené svazky kolagenních vláken s vlákny elastickými i s hladko svalovými buňkami, uložené v hojném množství řídké mezibuněčné hmoty. Řídké vazivo podkoží je pro tělo zásobárnou vody (Najbrt 1982). U obézních živočichů se v podkoží ukládá zásobní tuk (Jelínek & Koudela 2003). Podle Najbrta (1982) okrsek podkožního vaziva souvisle vyplněný tukovou tkání nazýváme tukový polštář (*panniculus adiposus*). Miholová (1999) popisuje, že tukový polštář je tepelný izolátor a zásobárna tuku. Je to např. hřivní sádlo.

Na některých místech, kde se kůže pohybuje přes kostěné výběžky, bývají v podkoží mazové podkožní váčky, umožňující snazší skluz kůže (Miholová 1999). Najbrt (1982) uvádí, že se zde může vytvořit i podkožní tíhový váček (*bursa synovialis*).

V podkoží jsou uloženy podkožní svaly, pohybující kůži, vrůstající do povrchové povázky (Miholová 1999). Vlastní podkoží se v jednotlivých tělních krajinách liší svou tloušťkou (Najbrt 1982).

Kromě uvedených funkcí plní i funkci tepelně ochrannou. V podkoží se nachází množství krevních cév (na hranici se škarou je tepenná síť a pod ní žilná síť), tím z něj tvoří významný rezervoár krve. Objevují se v něm i mízní cévy a nervová pletení (Marvan 1992). Nervová zakončení se podílejí na citlivosti podkoží (Miholová 1999).

3.1.2 Kožní žlázy

Kožní žlázy (*glandulae cutis*) jsou velmi četné a z mnoha fyziologických hledisek významné. Jejich prostřednictvím se uskutečňuje vylučování některých látek z těla, tepelná regulace, ochrana kůže a srsti. Dále mají významnou úlohu při pohlavním výběru partnerů (Marvan 1992). Sekret kožních žláz se rozprostírá na chlupu a rozlévá se i na povrch okolní pokožky (Najbrt 1982). Žlázy jsou ektodermového původu a jsou to tubulózní či alveolární žlázy. Funkčně se dělí na mazové, potní a aromatické žlázy, ale také mléčné a jiné speciální žlázy (Marvan 1992).

- Mazové žlázy (*glandulae sebaceae*) mají charakter složitých alveolárních žláz, produkujících maz (Marvan 1992). Tvoří žluto oranžové kulovité váčky o velikosti 1 mm. V mazových žlázách se rozpadají sekreční buňky (holokrinní sekrece), jejich tukové kapénky spolu s buněčným detritem tvoří kožní maz (Najbrt 1982). Kožní maz je polotekutá, olejovitá, na vzduchu tuhnoucí tekutina, obsahující cholesterol, četné tukové kapénky a rozpadlé epitelální

buňky. Kožní maz u dospělých jedinců udržuje kůži vláčnou, pružnou, nepropustnou pro vodu, zabraňuje smáčení chlupů (Miholová 1999) a chrání plod před amnionovou tekutinou, zvlhčuje a mastí povrch porodních cest a usnadňuje vypuzení novorozence. Kožní maz se tvoří nepřetržitě, intenzivněji se však produkuje v období puberty, gravidity a laktace (Jelínek & Koudela 2003). Mazové žlázy zpravidla vyúsťují do chlupové pochvy, kromě žláz na předkožce, žaludu pohlavního údu, stydcích pyscích, v okolí řitního otvoru a na víčkách, kde vyúsťují přímo na povrch. (Marvan 1992). Ve škáře kopyta nejsou vůbec (Miholová 1999).

- Klubičkové žlázy (*glandulae glomiformes*) jsou žlázy tubulózní (Miholová 1999). Mají tvar dlouhé trubice, stočené na svém hlubokém konci v klubičko (Najbrt 1982). Jejich sekreční část je stočena do klubička, část vývodná vede na povrch kůže (Miholová 1999). Sekret klubičkových žláz vzniká rozpadem odškrcených výběžků sekrečních buněk (apokrinní sekrece). Sekret klubičkových žláz je vodnatý, ale hustý, obsahuje hojná proteinová zrna a tukové kapénky. Sekret pomáhá vytlačovat myoepiteliální buňky, uložené ve stěně žlázek (Najbrt 1982). Podle Miholové (1999) klubičkové žlázy dělíme na potní a aromatické žlázy.
- Sekreční část aromatických žláz (*glandulae sudoriferae apocrinae*) je hluboko, někdy až v podkoží (Miholová, 1999). Jsou vývojově starší než potní žlázy (Marvan 1992). Jejich sekret páchne specificky, intenzivní je zejména v době říje a slouží k vyhledávání druhých jedinců. Kromě pachových látek obsahuje pot aromatických žláz u koně až 2,7 % bílkovin, proto se kůň při pocení pokryje pěnou. Kůň se potí po celém těle. Pachy zůstávají ve stopě zvířat (Miholová 1999).
- Potní žlázy (*grandulae sudoriferae merocrinae*) vylučují vodnatý sekret, označovaný jako pot, jenž má význam v látkové výměně a při termoregulaci (Marvan 1992). Sekreční část je uložena hluboko ve škáře, vývodná část se vyznačuje vlnitým průběhem a vyúsťuje na povrch kůže samostatně zvláštním potním otvorem (Miholová 1999). Sekret potních žláz je řídký, vodnatý, skládá se pouze z roztoků minerálních látek (Najbrt 1982). Miholová (1999) uvádí, že obsahuje NaCl, soli Ca, K, Mg, fosforečnany, sírany a močovinu.

Význam potních a aromatických žláz je v napomáhání regulace metabolismu vody, podpoře činnosti ledvin, v pohlavním životě a u divoce žijících koní pach ve stopě slouží k záchraně života (Miholová 1999).

3.1.3 Pokožkové útvary – chlupy

Kůže je v různém stupni pokryta srstí, tvořenou chlupy (Miholová 1999). Chlupy jsou přídatná kožní ústrojí, chrání kůži i celý povrch těla. Vznikají z pokožky (Najbrt 1982). Chlupy (*pili*) jsou vláknité rohové útvary kůže, které souborně tvoří srst, jako velmi významnou pokrývku těla, ochranu před nepříznivými vlivy prostředí, jako je voda, sluneční záření (Marvan 1992) a jako bariéru proti chemickému, fyzickému a mikrobiálnímu poškození kůže. Jsou důležité při tepelné izolaci a smyslovém vnímání (Scott & Miller 2011). Souvislá vzduchová vrstva vznikající při povrchu kůže a mezi srstí má význam při termoregulaci (Marvan 1992). Scott & Miller (2011) uvádí, že schopnost srstí regulovat tělesnou teplotu koreluje s její délkou, tloušťkou a hustotou na jednotku plochy s modulací jednotlivých chlupových vláken. Obecně jsou chlupové pláště složeny z dlouhých, jemných, slabě modulovaných vláken, neúčinnější pro tepelnou izolaci při nízkých okolních teplotách.

Barva srstí je také důležitá při tepelné regulaci, světlé barvy jsou účinnější za horkého a slunečného počasí. Při odrazu slunečního světla je důležitá lesklost srstí (Scott & Miller 2011). Chlupy svou pigmentací také podmiňují celkové zbarvení srstí i jeho změny způsobené věkem a ročním obdobím (Marvan 1992). Základním barvivem je melanin, druhým barvivem je xantofyl. U tmavých chlupů je pigment rozložen difúzně, u světlejších v podobě zrn. Barva chlupů je ovlivněna přítomností vzduchových bublin, na nichž je závislé šedivění chlupů (Miholová 1999). Tvoří se primární (vnější, krycí) a sekundární (podsady) chloupky. Tělesná pokožka má 2 000 až 3 000 primárních chlupů a 3 000 až 5 000 sekundárních chlupů na 1 cm² kůže (Scott & Miller 2011).

Podle Jelínka & Koudely (2003) lze na kůži pozorovat nápadné věkové a sezónní vlivy, a to línání. V našich klimatických podmínkách koně fyziologicky línají dvakrát ročně (sezónní línání). Zimní hustší a kvalitnější srst narůstá na podzim, na jaře se vyměňuje letní řídkou srstí. V oblasti hřívky a ocasu probíhá celoroční nepřetržitě línání.

Chlupy jsou uspořádány v jednotlivé kožní jednotky, zahrnující ještě kožní žlázy, hladkosvalové vzpřimovače chlupů a vazivové pouzdro. Na chlupu se popisuje kmen (stvol) různého tvaru, vyčnívající nad pokožku a je zakončen hrotem. Vrostlý do kůže je zapuštěn kořen (Miholová 1999), uložen v chlupovém váčku a na svém konci přechází do chlupové cibulky (Marvan 1992). Najbrt (1982) popisuje, že chlupový váček je uložen v bradavčité vrstvě škáry. Na svém dolním konci končí mírným rozšířením. Stěnu chlupového váčku tvoří vnitřní vrstva epidermální a vnější vazivová vrstva. Zevně se do stěny chlupového váčku upíná vzpřimovač chlupu – hladký sval, který směřuje od vazivové vrstvy chlupového váčku šikmo do horní části bradavčité vrstvy. Svým smrštěním vzpřimuje chlup (ježí srst). Scott & Miller (2011) uvádí, že chlupové folikuly a tím vznikající chlupy jsou orientovány šikmo i kolmo k povrchu kůže. Obecně platí, že čím je kůže tenčí, tím je úhel chlupů ostřejší. Sklon chlupů obvykle směřuje kaudálně a vertikálně. Mezi výhody sklonu chlupů patří minimální překážka pohybu vpřed a schopnost vody odtékat z těla k zemi, aniž by namočil kůži, což by snížilo tepelně izolační vlastnosti.

Do dolní, rozšířené části chlupového váčku proniká vazivová chlupová bradavka, pokryta zárodečnou vrstvou pokožky. Šťavnaté buňky pokožky se zde rychle množí a oklopují papilu chlupovou cibulkou. Buňky pokožky vzdalující se od papily vysychají a rohovatějí a cibulka se zužuje v kořen chlupu (Najbrt 1982).

Podle Marvana (1992) se mikroskopicky chlup skládá ze tří odlišných buněčných vrstev, dřene a kůry chlupu a povrchové kutikuly.

- Dřeň (*medulla pili*) probíhá středem chlupu. V tenkých chlupech je redukována nebo není vůbec vyvinuta (Marvan 1992).
- Kůra (*cortex pili*) je hlavní buněčná vrstva, jež dodává pevnost a celkový charakter. V buňkách je uložen pigment a podle jeho rozložení mají chlupy tmavou nebo světlou barvu. V případě průniku vzduchu mezi buňky mají chlupy šedou barvu (Marvan 1992).
- Chlupová kutikula kryje povrch chlupu tenkou blankou, jež tvoří zrohovatělé buňky bez jádra a pigmentu (Marvan 1992).

Chlupy jsou druhově rozdílné a tvoří je krycí chlupy a chlupy podsady.

- Krycí chlupy jsou dlouhé, tlusté a mají tlustou dřeň. Vyrůstají z kůže šikmo, a zároveň si zachovávají jeden směr na velkých úsecích. Vznikají tak chlupové víry a proudy, jež mohou být sbíhavé a rozbíhavé (Marvan 1992). Rozšířeny jsou takřka po celém těle a svým obsahem pigmentu dává příslušné zbarvení (Miholová 1999).
- Chlupy podsady jsou kratší, jemnější, zpravidla zkadeřené bez dřene nebo jen se zbytky dřene (Najbrt 1982). Z kůže vyrůstají kolmo (Marvan 1992).
- Vlasiny (žíně) jsou dlouhé, silné a často lesklé chlupy. Barva udává plemennou příslušnost (Miholová 1999). Vyskytují se na některých místech těla zvířat, kde vytvářejí zvláštní chlupové soubory, místně označované jako hříva, kštice hlavy, rousy a ocasní žíně (Marvan 1992).
- Hmatové chlupy (*pili tactiles*) jsou dlouhé, pružné (Miholová 1999), mohutné, tlusté chlupy, které mají tlustou kůru a tenkou dřeň (Najbrt 1982). Jejich chlupové váčky jsou obaleny bohatými žilnými sinusy a nervovými pleteněmi (Miholová 1999). Naplnění cévy krví umožňuje vzpřímení hmatového chlupu a přenos nervového podráždění do centra (Marvan 1992). Jsou důležitými orgány kožního smyslu. Vyskytují se hlavně na hlavě a v okolí přirozených tělních otvorů (Miholová 1999), zejména na pyscích, lících, mezisaničích, víčkách a obočích (Marvan 1992). Najbrt (1982) popisuje, že nepodléhají pravidelné roční výměně. Vypadávají a narůstají individuálně.

3.2 Houbová onemocnění

Scott & Miller (2011) popisují, že houby jsou v našem prostředí všudypřítomné. Jen málo hub z tisíců různých druhů způsobují choroby zvířat. Převážná většina hub jsou půdní organismy nebo rostlinné patogeny, bylo však objeveno více než 300 druhů jako živočišný patogen. Plísňe jsou vláknité houby.

Koně mívají na srsti mnoho saprofytických plísni a kvasinek. Nejčastěji izolované houby koní jsou druhy *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Penicillium* a *Scopulariopsis*. Většina těchto saprofytických izolátů pravděpodobně představuje opakovanou přechodnou kontaminaci houbami ze vzduchu nebo plísněmi z půdy (Scott & Miller 2011).

Aby se potvrdilo, že houba je příčinou mykózy, musí fungální struktury pozorované v tkáni nebo přímý nátěr korelovat s houbou identifikovanou v kultuře. Pokud se tyto interpretační pokyny nedodrží, lze vyvodit a nahlásit chybné závěry (Scott & Miller 2011).

3.2.1 Dermatofytóza

Kožní mykózy zahrnují plísňové infekce keratinizované tkáně včetně srsti a kůže, které způsobují významnou destrukci keratinizované tkáně a vyvolávají variabilní (ochranné) imunologické odpovědi (Cafarchia et al. 2013).

Dermatofytózy jsou povrchové kožní mykózy způsobené dermatofyty. Dermatofyty jsou vláknité houby, které napadají keratinizované tkáně lidí a zvířat, způsobující mírné až těžké, lokalizované nebo difúzní infekce (Cafarchia et al. 2013). Jsou způsobeny druhy *Microsporum*, *Trichophyton* nebo *Epidermophyton* (Scott & Miller 2011). Každý ze zmíněných druhů obsahuje několik poddruhů (Moretti et al. 2013). Tyto nemoci jsou považovány za zoonózy, protože je lze přenášet ze zvířat na lidi. (Cafarchia et al. 2013).

Infekce dermatofytů se získává přímým kontaktem nemocných zvířat, se zdravými jedinci nebo z prostředí (Cafarchia et al. 2013). U koní dermatofytóza převažuje v zimním období a může se rychle vyvinout v epidemii. Nákaza propukne rychleji snadná ve stísněných prostorech stájí nebo v jezdeckých školách, protože od nemocného zvířete nebo zdravého přenašeče mohou být přenášeny houbové spory k ostatním. Mladí koně jsou náchylní ke kožním onemocněním, které se nachází na horní části hrudi, oblasti těla, které jsou vystaveny kontaktu se sedly, uzdami a postroji. Za nejčastější houby infikující koně patří *Trichophyton equinum*, *Microsporum canis* a *Trichophyton mentagrophytes*, byla také ale pozorována infekce *M. gypseum* (Moretti et al. 2013).

Podle Moretti et al. (2013) jsou kožní onemocnění způsobené *T. equinum* a *M. canis* typicky suché formy nemoci. Nástup, zejména u mladých zvířat, je charakterizován malými chomáčky ostnatých chlupů, které brzy vypadnou a zanechávají alopetické oblasti (Obr. 2) pokryté jemnými, šupinatými šedými šupinami s podkladovým suchým integumentem. Zpravidla je malý počet lézí, jejich velikost je omezená, zřídka dosahuje průměru 25 mm a není svědivá, pokud u zvířete nevznikne hypersenzitivní reakce typu 1 spojená s exsudativními lézemi. Miliary dermatitida a kerion, které jsou obvykle způsobeny *T. mentagrophytes*, se mohou nejprve rozšířit do lokalizovaných oblastí, jako je hlava a kohoutek, než se rozšíří na hrudník. Po odlupování chlupů se pokožka jeví velmi zanícená, infiltrovaná a pokrytá malými folikulárními pustuly. Nakonec se vytvoří povrchová skvrna, pod kterou začíná proces zjizvení.

Houby však nejsou zdaleka tak častou příčinou kožních onemocnění, jak se předpokládalo. Mnoho dermatóz je nesprávně diagnostikováno jako „plísňové infekce“ kvůli klinickému projevu. Na druhé straně mnoho skutečných plísňových infekcí pravděpodobně není diagnostikováno kvůli variabilitě klinických projevů (Scott & Miller 2011).

Zvířata jsou na farmách ohrožena, protože množení plísní a kolonizace hostitele jsou usnadněny fyzickými a environmentálními faktory, jako jsou přeplněnost, špatná výživa a nedostatečné čištění stání. Přivádění nových zvířat, vysoká teplota a vlhkost také přispívají k množení plísní (Moretti et al. 2013).



Obr. 2. Dermatofytóza způsobená *Trychophyton equinum*. Prstencové oblasti alopecie, šupinatění a krustování u ucha (Scott & Miller 2011).

Diagnóza

Správný odběr vzorků, izolace, kultivace a identifikace jsou nezbytné k určení příčiny plísňové infekce (Scott & Miller 2011).

U koní je často možné diagnostikovat dermatofytózu na základě klinického obrazu, zejména pokud jsou přítomny typické prstencové léze. Mikroskopické vyšetření může být užitečné při detekci dermatofytózy, ale tato technika je často nedostatečně citlivá na vyloučení dermatofytózy. Vyšetření pomocí Woodovy lampy nelze použít u koní, protože jejich běžné dermatofyty fluoreskují (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).

Někdy se však vyskytují netypické projevy a pro vyloučení základní infekce dermatofytů je nutné další testování s časově náročnou (10 dní) fungální kulturou. V poslední době nabízejí některé diagnostické laboratoře testy veterinárních dermatofytů založené na metodě PCR (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).

Dle Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaana & Grinwise (2018) je při odběru vzorků (chloupků, vloček kůže, rohového materiálu) pro kultivaci plísní důležité místo odběru očistit alkoholem (70 %) a nechat jej před vlastním odběrem uschnout. Tento postup čištění má omezit kontaminaci saprofytickými houbami, které mohou narušovat kultivaci dermatofytů.

Testování polymerázové řetězové reakce nevyžaduje tento postup čištění. Vzorky by se měly skládat z chlupů a vloček odebraných z okraje léze, odebrané pomocí pinzety nebo seškrábáním skalpelem. Výhodným způsobem odběru vzorků je použití nového cestovního zubního kartáčku k otření okraje léze a použití jeho pouzdra jako transportního pouzdra. Doma lze kultivaci provést pomocí komerčně dostupných kultivačních misek obsahujících testovací médium pro dermatofyty (DTM), které jsou někdy kombinovány s jinými specifickými médii. Je nanejvýš důležité umístit co nejvíce vzorku do styku s médiem. Pokud se projeví změna barvy média během 10-14 dnů při pokojové teplotě a zároveň se rostoucí kolonie ukáží jako ploché s bělavým povrchem, lze kultivaci potvrdit výskyt dermatofytů. Výhodou odeslání vzorku do specializované laboratoře je, že se provádí mikroskopická identifikace druhů. V koňských podnicích je někdy důležité vědět, který dermatofyt je

přítomen, aby byly pochopeny důsledky (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).

Přestože použití testů založených na metodě PCR pro diagnostiku dermatofytů má několik výhod, jejich diagnostická spolehlivost stále vyžaduje důkladné vyhodnocení. Obecně lze pozitivní výsledky považovat za spolehlivější než negativní výsledky, pokud nebyla stanovena citlivost postupu (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).

Laboratorní diagnostika spočívá v přímém mikroskopickém vyšetření klinického vzorku, a zejména endo nebo ectothrix arthroconidia, po kterém následuje kultivace in vitro. Kolonie vypěstované na SAB (doplněné chloramfenikolem 0,05 g / l a cykloheximidem 0,5 g / l) jsou identifikovány na úrovni druhu na základě jejich makromorfologie, jakož i mikroskopických charakteristik hyf, makrokonidií a mikrokonidií. Růst *T. bullosum* je velmi pomalý a jakmile je izolován, organismus není jasně odlišitelný od *T. verrucosum*; proto může být vyžadována molekulární diagnostika (Cafarchia et al. 2013).

Léčba

Dermatofytóza koní obvykle odezní spontánně během 1 až 4 měsíců, ošetření je ale žádoucí kvůli nakažlivé a zoonotické podobě této choroby. Protiplísňová terapie většinou zahrnuje lokální nebo orální ošetření. Léčba velkého množství koní vyžaduje použití spíše roztoků než mastí, snadno použitelných a relativně levných. Natamycin, enilkonazol, griseofulvin a v některých zemích, jako např. ve Švýcarsku a v USA, jsou pouze tři registrované přípravky pro antimykotickou léčbu dermatofytóz. Léčba by měla pokračovat 2-4 týdny po klinickém vymizení, dokud se nezískají dvě negativní kultury (Cafarchia et al. 2013).

3.3 Virová onemocnění

Kožní léze mohou být spojovány s virovou infekcí nebo mohou být součástí generalizovanějšího onemocnění. Klinické vyšetření kůže často poskytuje cenné informace, které pomáhají veterinárnímu lékaři při diferenciální diagnostice několika virových poruch (Scott & Miller 2011). Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis (2018) uvádí, že mezi hlavní virové kožní choroby u koní patří koňský papilom a koňský sarkoid.

3.3.1 Virová papilomatóza – bradavice

Papiloma (bradavice) je benigní epiteliální novotvar způsobený papilomavirem. Papilomatóza je charakterizována vývojem mnohočetných papilomatických lézí a u koní lze identifikovat čtyři klinicky odlišné varianty (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).

Papilomaviry (PV) jsou malé, neobalené, dvojité označené DNA viry s cirkulárními genomy, které se replikují v jádru infikovaných buněk. Rodina Papillomaviridae zahrnuje 16 virových rodů klasifikovaných na základě genomické DNA homologie, zejména genu pro pozdní L1 strukturní protein. Bovine papilomaviry (BPV) jsou často spojovány s nádory kožního nebo sliznicového epitelu, známého jako papilomy nebo bradavice. Papilomaviry

infikují v přírodě velké množství hostitelů, ale každý druh viru je obecně druhově specifický. Výjimky zahrnují BPV-1 a BPV-2, které byly často spojovány s nádory sarkoidů u koní. Bylo uvedeno, že BPV-6 je nejčastějším typem BPV, jako druhý nejčastější typ byl BPV-1 (Sá e Silva et al. 2010).

Virová papilomatóza se vyskytuje u koní mladších než 3 roky a často i mladších než 1 rok. Je u koní běžná, ačkoli některé průzkumy naznačují, že papilomy představují pouze 0,6 až 10,5 % všech kožních nádorů koní. Tyto průzkumy jsou založeny na biopsii, a protože kliničtí veterinární lékaři ji dělají jen zřídka, biopsické klasické virové papilomy, jasně podceňují prevalenci poruchy. Nebyly zjištěny žádné zjevné přednosti plemene nebo pohlaví (Scott & Miller 2011).

Léze se nejčastěji vyskytují na pyscích, méně často na očních víčkách, vnějších genitáliích a distálních částech končetin, zřídka jinde. Začínají jako malé, o průměru 1 mm, vyvýšené, hladké, lesklé, šedé až bílé. Rychlý růst a zvýšený počet lézí (dva až více než 100) se vyskytuje během 39 až 54 dní. Plně vyvinuté papilomy jsou široké až stopkovité, mají průměr 0,2 – 2 cm, výšku 0,5 cm. Jsou šedě, růžově až bíle zbarveny a mají hyperkeratotický povrch, charakterizovaný četným keratinním, vějířovitým vzhledem (Scott & Miller 2011).

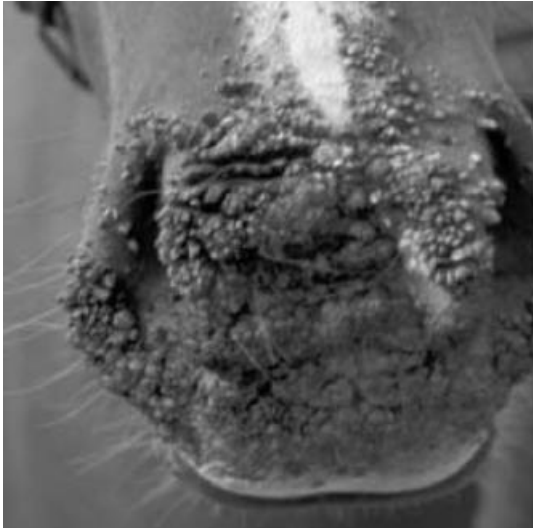
Koňská papilomatóza se vyskytuje ve 3 hlavních syndromech, „travních bradavicích“, nadprstním papilomu a pinální akantóze (auralplaques) a mnoha vedlejších. Nakonec se obvykle spontánně vyřeší (Pilsworth & Knottenbelt 2007).

- **Travní bradavice**

K infekci dochází malými ranami nebo odřeninami kůže po přímém nebo nepřímém kontaktu. Jsou mírně nakažlivé. Často jsou zaznamenávány mezi skupinami mladých koní ve výběhu, kde se mohou snadno vzájemně nakazit. Inkubační doba je 2 až 3 měsíce a většina lézí trvá 3 až 4 měsíce (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).

Mají tendenci se vyskytovat jednotlivě ve velkém počtu (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018). Obvykle se nachází kolem pysku (Obr. 3) a na obličejí mladých koní (Pilsworth & Knottenbelt 2007), někdy i na dolních končetinách a genitáliích (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018). Koně jsou občas vážně postiženi na větší části povrchu těla (Pilsworth & Knottenbelt 2007). Travní bradavice mají obvykle nepravidelný drsný tvar a květákový vzhled (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).

Diagnóza je založena na klinickém vzhledu a historii. Diferenciace od verukózy je důležitá, i když se u mladých zvířat vyskytuje jen zřídka. Je možné je rozlišit pomocí histologického vyšetření biopsie, obvykle to ale není vyžadováno (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).



Obr. 3. Travní bradavice (Pilsworth & Knottenbelt 2007).

- **Nadprstové papiloma**

Nadprstové bradavice se vyvíjí na zadní straně nadprstí a jsou často větší než ty, které rostou na pyscích. Pokud je povrch papilomu traumatizován, tak může být problém sekundární infekce. Ještě častěji se řetězce a shluky bradavic mohou vyvíjet na jiných místech, jako je například strana krku (Pilsworth & Knottenbelt 2007).

- **Pinální neboli ušní akantóza**

Ušní akantóza souvisí s virem papilomatózy koní ve špičce ucha. Často se nazývá jako „ušní plaky“. Mohou se pohybovat v rozsahu od malých vyvýšených depigmentovaných oblastí až po velké shluky bílých hroznů (Pilsworth & Knottenbelt 2007).

Ušní akantóza, také známá jako sluchové plaky, hyperplastická sluchová dermatitida nebo papilomata koňských uší je rozšířeným problémem u dospělých koní. Do vývoje této léze může být také zapojen papilomavirus. Na rozdíl od historických dogmat, v tomto stavu není zahrnuta žádná plísňová infekce (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).

Většinou jde o triviální kosmetické obtíže. Ve většině případů koně neobtěžuje, dokud se nepokusíme o nějakou terapii, v počátečních stádiích může dojít k určitému nepohodlí ucha. Ušní akantóza by neměla být léčena, protože jakákoli forma terapie může způsobit problémy s chováním. Ve většině případů léze přetrvávají roky buď jako proliferativní stav nebo jako růžová mírně hyperkeratonická jizva. Mohou být použity různé masti a pleťové vody, pokud majitel trvá na léčbě. Jako možná alternativa se také používá antivirová protinádorová sloučenina imiquimod (5 % krém). Působení léků bývá obvykle velmi bolestivé a mohou zvyšovat nesnášenlivost a vyhýbání se člověku (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).

- **Vrozená papilomatóza**

Občas se rodí koně s vrozenými bradavičnými porosty, nejčastěji na hlavě (Pilsworth & Knottenbelt 2007). Ačkoli jsou histologicky rozpoznatelné, detekce papilomaviru může být často neuspokojivá. Vrozený epidermální névus může mít podobný hrubý vzhled jako bradavice, ale lze mezi nimi vytvořit histologické rozlišení. Bradavice mohou zmizet

spontánně. Někdy jsou však rozšířené tak, že je vyžadován chirurgický zásah (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018).

- **Papilomatóza u dospělých jedinců**

Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis (2018) uvádějí, že se u starších koní občas vyskytují bradavice. Obvykle se jedná o zvířata s určitou formou imunoprese. Často se vyskytne pouze několik lézí, ale na rozdíl od travní formy jsou obvykle velmi perzistentní. Existuje náznak, že by mohl představovat předběžné stádium spinocelulárního karcinomu.

Diagnóza

Koňské papilomaviry jsou vizuálně charakteristické a další diagnostická práce je jen zřídka indikována. Sarkoid musí být zvažován v diferenciální diagnostice jakéhokoli „papilloma“ nebo „bradavice“ v atypickém místě u dospělého koně. Virová papillomatóza koní byla předmětem rozsáhlých patologických studií (Scott & Miller 2011).

Podle Scotta & Millera (2011) jsou histologicky pozorovány tři vývojové fáze: růst, vývoj a regrese.

- Růstová fáze je charakterizována výraznou hyperplázií epidermálních bazálních buněk, mírnou až střední a přítomností velmi malého počtu virových inkluzních tělísek (Scott & Miller 2011).
- Fáze vývoje je charakterizována klasickými rysy výrazné papilizované epidermální hyperplazie a papillomatózy. Virová intranukleární inkluzní tělíska jsou vizualizována v přibližně polovině lézí, nejčastěji ve stratum corneum a méně často ve stratum granulosum a stratum spinosum (Scott & Miller 2011).
- Starší, regresivní léze jsou doprovázeny zvýšenou proliferací fibroblastů a infiltrací lymfocytů. Elektronové mikroskopické vyšetření naznačilo, že hypomelanóza byla způsobena poruchou syntézy melaninu a interakcí melanocytů a keratinocytů v epidermální melaninové jednotce. Bylo hlášeno, že Langerhansovy buňky se ve vývojové fázi významně snižují co do velikosti a počtu, ale jejich počet se výrazně zvýšil, zejména na dermoepidermální křižovatce, v regresní fázi (Scott & Miller 2011).

Expresí cytokininů ve virových papilomech byla popsána odlišně od exprese na normální kůži. Ušní papilomy jsou histopatologicky charakterizovány změnami. Epidermální hyperplazie je však pouze mírně papilovaná, papilomatóza je mírná až nepřítomná a hypomelanóza je nápadná. Imunohistochemické studie detekují papilomavirus antigen v lézích virové papillomatózy koní a papiloma ušního koňského ucha. Expresí vazby lektinu v lézích virové papillomatózy koní byla stejná jako exprese nalezená na normální kůži, pravděpodobně kvůli dobře diferencované a organizované povaze těchto novotvarů (Scott & Miller 2011).

Diagnózu lze potvrdit biopsií lézí, ale výskyt typické léze na pysku ve věku starší 2 let by měl být pro daný stav typický. Biopsie je vyžadována, pouze pokud je kůň starší než je obvyklé, léze jsou na neobvyklém místě nebo existuje možnost závažnějšího stavu, jako je tvorba sarkoidů. Z důvodu opatrnosti může biopsie jakéhokoli potenciálního sarkoidu vyvolat

rychlý vývoj malignity a v případě pochybností by měla být v těchto případech zvážena excesivní biopsie nebo jiné formy léčby sarkoidů (Pilsworth & Knottenbelt 2007).

Léčba

Stejně jako u člověka se imunita vždy vyvíjí s věkem a bradavice spontánně vymizí. U koně se to děje kolem věku 3 let (Pilsworth & Knottenbelt 2007). Chronicky postižená zvířata by měla být podezřelá z imunosuprese (Scott & Miller 2011).

Chirurgická excize nebo kryochirurgie je účinná pro léze, které musí být odstraněny z estetických nebo zdravotních důvodů (Scott & Miller 2011). Zejména pokud je velmi rozsáhlá nebo jde o individuální lézi (nebo více lézí), která je na nevhodném anatomickém místě. Obvykle je chirurgické odstranění jednoduché a hojivé. Kvůli vyříznutí může nastat těžké krvácení, a proto je preferována kryochirurgie. Chemoterapie zahrnující kauterizaci bradavice s kyselinou trifluoroctovou může mít také dobré výsledky (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018). Domnívá se, že chirurgická excize některých větších lézí může povzbudit ostatní k regresi. Kontrolovaná studie u koní určená k testování této hypotézy však ukázala, že doba trvání jiných lézí nebyla zkrácena a ve skutečnosti mohla být zvýšena (Scott & Miller 2011).

Bradavice kolem pysku mohou být lokálně usmrceny použitím podofylu, obsahujícího krém určený pro kontrolu plantárních bradavic u člověka (Posalfilin). Účinné je to tam, kde je relativně málo bradavic. Povrch kůže kolem bradavic je nejprve ošetřen bílým měkkým parafinem, aby bylo zajištěno, že nedochází k tvorbě puchýřů na kůži. Mast zabíjející bradavice se pak lokálně aplikuje na hlavu každé bradavice pomocí zápalky a rukavic. Ošetření se opakuje za 3 dny. Ošetřené bradavice během následujících 2 týdnů vyschnou a rozpadnou se (Pilsworth & Knottenbelt 2007).

Když byl chirurgický zákrok neúčinný, bylo na jednotlivých lézích zkoušeno mnoho lokálních agens. Činidla zahrnovala kyselinu trifluoroctovou a tinkturu benzínu. Tyto látky byly aplikovány jednou denně, dokud nedošlo k remisi.

Je třeba si uvědomit, že jakákoli léčba, která vyvolá zánětlivou reakci, může způsobit trvalou depigmentaci (Scott & Miller 2011).

Vakcíny proti autogenním nádorovým buňkám („bradavice“) byly úspěšné a hodnotné pro léčbu virové papilomavatózy koní (Scott & Miller 2011). Pokud dojde k silné imunitní reakci, papilomata téměř v každém případě spontánně ustoupí (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2018). Pilsworth & Knottenbelt (2007) uvádí, že autogenní očkování vyžaduje spousty času a je nákladné. I když je lákavé zvážit autogenní vakcinaci, v závažnějších případech vývoje bradavic, které pokrývají většinu povrchu těla, náhlá smrt a oškrábání velkých oblastí bradavic po očkování může způsobit další problémy. Pokud tito koně zvládnou sekundární infekci, tak se jim dá jen čas na úplné vyléčení.

S rostoucím zájmem o laserovou terapii kožních lézí byla při použití laserů na lézích podezřelých z virového původu vyžadována opatrnost. Antigen papilomaviru byl prokázán ve formě uhlíku laserové virové papillomy ošetřené oxidem uhličitým (Scott & Miller 2011).

Scott & Miller (2011) uvádí, že jelikož je virová papillomatóza nakažlivá, šíření nemoci může být sníženo izolováním postižených koní a omezením přístupu imunologicky slabých koní do infikovaných prostor. Kontaminované stáje, nádoby na krmení a vodu,

vybavení na úpravu a můstky by měly být vyčištěny a dezinfikovány pomocí louhů nebo povidonjodových sloučenin.

Ušní papilomatóza koní málokdy, pokud vůbec, ustupuje. Zprávy naznačují, že biopsie nebo oholení ušních papillomů může mít za následek zmenšení velikosti nebo rozlišení lézí, i když odpovědi mohou být dočasné (6-12 měsíců). Lokální aplikace tretinoinu (Retina-A, Ortho 0,025 %, 0,05 %, 0,1 % krém; 0,01 %, 0,025 % gel) byla účinná při léčbě ušních papilomů koní, ale ostatní s touto formou terapie neměli úspěch (Scott & Miller 2011).

Nedávná otevřená pilotní studie hodnotila lokální imikvimod (Aldara) pro léčbu ušních papilomat u 16 koní. Imiquimod byl aplikován třikrát týdně, každý druhý týden. Vedlejší účinky u všech koní zahrnovaly výrazné místní zánětlivé exsudace a tvorbu silné kůry. Odstranění kůry před dalším ošetřením bylo u většiny koní bolestivé a vyžadovalo sedaci. Délka léčby se pohybovala od 1,5 do 8 měsíců (průměrně 3,3 měsíce). U všech koní bylo dosaženo úplného vyřešení všech lézí. S dobou sledování 12-22 měsíců po léčbě u 81 % koní došlo k 8 % recidivě (Scott & Miller 2011).

V létě, kdy může dojít ke zhoršení ušních papilomů kousnutím mouchy, může být vhodné použít odpuzovače hmyzu nebo insekticidní spreje. Naštěstí jsou tyto léze obvykle pouze kosmetickým problémem (Scott & Miller 2011).

3.4 Parazitární onemocnění

Onemocnění kůže způsobené parazity je závažné a v praxi stále podceňované (Dušek et al. 2011). Scott & Miller (2011) uvádí, že dermatózy způsobené ektoparazity jsou běžnými kožními poruchami velkých zvířat. Představovaly asi 7,7 % koňských dermatóz, které se pozorovali na Cornell University for Animals (CUHA).

Přítomnost parazitů u koní vyvolává stálý neklid, poranění, alergii a záněty kůže. Při větší invazi se na kůži nacházejí vypadaná ložiska srsti, vykazující zánět kůže, přecházející v ekzémy. Při silném napadení dochází k anémii a kachexii. U některých koní působí toxiny parazitů jako alergen a vyvolávají papulózní uzlíčkový ekzém, provázený intenzivním svěděním, kterému se zvíře brání odíráním, jehož následkem je ztráta srsti, oděrky, strupy a chronické kožní změny (Dušek et al. 2011). Mnoho ektoparazitů jsou přenašeči různých virových, protozoálních, hlístových, mykotických a bakteriálních chorob (Scott & Miller 2011). Vždy je nutné parazita diagnostikovat a na základě jeho druhového určení zvolit radikální léčbu (Dušek et al. 2011).

Léčba

Podle Scotta & Millera (2011) je léčba ektoparazitismu složité téma. Lokální antiparazitická terapie je primárně zaměřena proti ektoparazitům, kteří se živí nebo žijí na koni. Při léčbě dermatózy je důležité zvážit parazita; jeho životní cyklus, epidemiologii a přirozené chování; a patogeneze onemocnění, které parazit způsobuje. Topická terapie může být pouze jedním aspektem celkového léčebného plánu, nebo může být jedinou předepsanou terapií. Správná aplikace se stává kritickou, pokud je to jediná terapie.

Významné rozdíly existují v regionální dostupnosti parazitocidních látek a v regulacích, jimiž se řídí. Obecně je většina činitelů používaných k léčbě nebo prevenci

parazitických kožních poruch koně spíše registrovanými pesticidy než léky (Scott & Miller 2011).

3.4.1 Svrab

Svrab je dermatologické onemocnění postihující řadu savců včetně člověka (Elgart 1990). Lima de Oliveira et al. (2018) popisuje, že je svrab způsoben parazitických roztočem zákožkou svrabovou (*Sarcoptes scabiei* spp.). Podle Buxtona et al. (1921) je u koní původcem svrabu *Sarcoptes scabiei* var. *Equi*.

Přestože je svrab celkem rozšířená dermatóza zejména psí populace, u koní se nevyskytuje až tak často (Paterson 2015). Bates (2003) uvádí, že lišky jsou v některých částech Anglie považovány za přírodní rezervoár *S. Scabiei*. Přítomnost lišek v blízkosti koní vyvolává nepřímé důkazy o tom, že právě ony jsou zdrojem daného onemocnění koní.

Zákožka svrabová koňská je parazitický roztoč (Paterson 2015). Vyznačuje se pohlavním dimorfismem. Dospělé samice dorůstají délky přibližně 0,390 mm, dospělí samci délky přibližně 0,225 mm. Tělo zákožky je ve hřbetní části mírně vypouklé a zplošťuje se směrem k zadečku. Charakteristické pro zákožky svrabové jsou příčné záhyby na povrchu těla. Zákožka svrabová koňská je bílé barvy, spodní část končetin má nahnědlou. Končetiny zákožky jsou krátké, kuželovité, jen první dva páry přesahují okraj těla. Tyto první dva páry končetin samic jsou opatřeny trnem. U samců jsou všechny končetiny zakončeny přísavkou (Buxton et al. 1921).

Hengge et al. (2006) popisuje, že zákožka svrabová po celý svůj život, který trvá zhruba 2 týdny, parazituje na povrchu nebo uvnitř pokožky definitivního hostitele. Po kopulaci dospělých jedinců samec umírá. Samice se živí rozrušenými buňkami pokožky a tkáňovým mokem. Při vhodných podmínkách se z vajíček zhruba do 3 dnů vylíhnou larvy. Z larev se za 3 až 4 dny stávají protonymfy a po dalších 2 až 3 dnech tritonymfy. Poté se diferencují na samce a samice.

Samička se zarývá do epidermis (Dušek et al. 2011), především na krku, v oblasti sedla, hřívý, kořene ocasu a spodních částí končetin (Kapitzke 2008). V zrohovatělé vrstvě vytváří různě dlouhé chodbičky (Dušek et al. 2011), do nichž ukládá vejce, výkaly a sekret (Paterson 2015). Exkrementy zákožek dráždí imunitní systém a dochází k hypersenzitivní reakci (Paterson 2015). Na kůži se objevují bílé lupy a vypadává srst (Kapitzke 2008). Výsledná imunologická reakce způsobuje svědění, které je nejintenzivnější v noci (Dušek et al. 2011), doprovázené erytematózní erupcí, puchýři, seboreou a alopecií (Samuel et al. 2001). V chronických případech je běžným jevem i hyperkeratóza a lichenifikace. Chronická forma bývá u zvířat doprovázena nepříjemným zápachem z míst postižené pokožky (Samuel et al. 2001). Rozvoj nemoci je plně závislý na hygieně chovu. Čím je horší, tím rychleji se nemoc rozvíjí a případná léčba je méně úspěšná (Dušek et al. 2011).

K přenosu parazita dochází přímým kontaktem mezi koňmi, znečištěnou podestýlkou, krmením a čištěním (Kapitzke 2008). Může být velmi obtížné najít svrab. Hluboké oděrky kůže, které odstraňují povrchové vrstvy kůže a vytvářejí kapilární sliz, jsou upřednostňovány diagnostickým testem pro maximalizaci regenerace parazitů (Paterson 2015).

Léčba

Doporučuje se důkladné vyčištění, dezinfekce stáje a izolace nakažených koní či podezřelých z nákazy (Sleutjens 2015). Nákaza se povinně hlásí příslušným orgánům (Kapitzke 2008).

První léčby svrabu koní popisuje ve své publikaci Paterson (2015). Zmiňuje zde používání toxických preparátů, zejména arzenu, jedovatých par benzínu nebo toxických plynů jako je kyanid či oxid siřičitý. Terapie byly sice úspěšné, avšak toxicita výše zmíněných látek měla negativní dopad i na zdraví léčených koní a jejich majitelů (Paterson 2015).

Objev látek odvozených od avermektinů v 70. letech 20. století výrazně posunul léčbu parazitárních onemocnění. Jako nejúčinnější se projevil derivát ivermektin odvozený od avermektinů. Ivermektin se vyznačuje širokým spektrem působnosti, je bezpečný a účinný (Paterson 2015).

Avšak tam, kde je počet roztočů řídký v přítomnosti extenzivní kůry a okují, může být pro zlepšení vizualizace roztočů výhodné použití čistícího činidla, jako je hydroxid draselný (Paterson 2015).

Studie provedená v Egyptě popsala 100 % úspěšnost při léčbě svrabu během 2 týdnů jednou perorální dávkou moxidektinu (0,4 mg/kg tělesné hmotnosti) nebo 2 dávkami ivermektinu (0,2 mg/kg tělesné hmotnosti) s odstupem 2 týdnů. Jiná studie však uvedla, že dvakrát podávaný moxidektin v intervalu 3 týdnů je při léčbě chorioptického svrabu u silně chlupatých koní neúčinný (Sleutjens 2015).

Sleutjens (2015) popsala úspěšnou léčbu *Sarcoptes scabiei* dvěma injekcemi doramektinu i.m. (0,2 mg/kg tělesné hmotnosti) s odstupem 14 dní a jedním mytím šamponem na bázi sulfidu seleničitého.

3.5 Neoplastické onemocnění

Podle Scotta & Millera (2011) se obecně narozdíl od jiných domácích živočišných druhů riziko kožní neoplazie u koní s věkem nezvyšuje. Jezdečtí koně (kříženci) mají zvýšené riziko kožní neoplazie. Samci koní mají zřejmě predispozici k rozvoji nádorů žírných buněk.

Četné průzkumy kožních nádorů u koní zjistily, že nejběžnějším místem neoplazie u koně je kůže. Představuje asi 50 % všech nádorů koní a většina kožních novotvarů koní je mezenchymálního původu a jsou biologicky nezhoubné. Nejběžnější kožní novotvary u koně, jak jsou uvedeny ve veterinární literatuře, jsou sarkoidy, spinocelulární karcinomy, papilomy a melanocytomy/melanomy. Ve dvou retrospektivních studiích vzorků kůže a biopsie podrobených veterinárními diagnostickými laboratořemi ve Spojených státech Amerických byly nejčastějšími kožními nádory koní sarkoid, melanom, papilloma, skvamocelulární karcinom a nádor žírných buněk. Z celkových kožních biopsií novotvary představovaly 37,5 % a z celkových předložených biopsií koní 8,8 % (Scott & Miller 2011).

Specifická diagnóza je klíčem k odpovídající léčbě a přesné prognóze kožních novotvarů. Toho lze dosáhnout pouze biopsií a histologickým hodnocením. Histologické a klinické úvahy často umožňují zkušenému lékaři integrovat diferenciální diagnostiku do kožního nádoru, ale díky variabilitě je nespolehlivá. Použití markerů – enzymových

histochemických a imunohistochemických metod pro identifikaci specifických typů buněk se zvýšilo a byla usnadněna diagnostika neoplastických stavů (Scott & Miller 2011).

Scott & Miller (2011) popisuje klinickou léčbu kožních novotvarů, která může zahrnovat chirurgii, kryochirurgii, elektrochirurgii, laserovou chirurgii, radioterapii, chemoterapii, imunoterapii, radiofrekvenční hypertermii, fototerapii a kombinaci výše uvedených.

3.5.1 Sarkoidy

Koňská sarkoidóza (ES) je nazývána též jako idiopatická granulózní choroba koní, generalizovaná granulomatózní choroba koní, systémová granulomatózní choroba koní, histiocystické onemocnění koní či histiocystická dermatitida koní. Equinní sarkoidóza je komplex vzácných onemocnění, který se může vyskytovat jako exfoliativní dermatitida, či jako stav nodulární kůže, jenž se vyznačuje granulomatózním zánětem více orgánů (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013).

Sarkoidy, které se klinicky liší od benigních plochých po lokálně agresivní ulcerativní fibroblastické, jsou velmi časté novotvary koní po celém světě, které představují až 90 % kožních nádorů a 20 % všech nádorů (Nogueira et al. 2006). Sarkoidy se vyskytují u koňovitých po celém světě a jsou také příležitostně diagnostikovány u jiných savců. Prevalence je v literatuře uvedena mezi 0,4 % a 7 % (Loschelder et al. 2019). Důvodem většího výskytu může být buď lepší rozpoznání různých výskytů sarkoidózy nebo skutečné zvýšení prevalence. Zdá se, že neexistuje žádný důkaz o sezónnosti onemocnění (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013).

Loschelder et al. (2019) makroskopicky rozlišuje 6 forem:

- Okulní
- Verukózní
- Nodulární
- Fibroblastický
- Maligní
- Smíšený

Fibroblastický typ je uváděn jako nejčastější, zřídka smíšený typ a jen občasně verukózní sarkoid (Wintzer 1999). Sarkoid se však může měnit v typu, jeho přechodné formy jsou běžné. Rovněž může nastat několik typů vedle sebe. Podle biologického chování může být sarkoid klasifikován jako semimalignantní novotvar (Loschelder et al 2019).

Equinní sarkoid pravděpodobně vyvolává virus, který vnikne do porušené kůže (Wintzer 1999). Postižení jsou koně všech věkových skupin, první výskyt je obvykle pozorován v mladém věku (Loschelder et al. 2019). Sarkoidóza byla popsána již ve věku 3 měsíců (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013). Onemocnění se ale může vyskytnout i u starších koní (Wintzer 1999). Obvykle se poprvé pozorují na zvířatech ve věku 3 až 6 let (Goodrich et al. 1998).

Equinní sarkoidy se vyskytují solitárně nebo multiplně. Metastázy doposud nebyly zjištěny, jen se podařil přenos nádoru do předtím poškozené kůže (Wintzer 1999). Virus může být přenášen přímo nebo nepřímo prostřednictvím vektorů. Zdá se, že poranění kůže zvyšuje

riziko infekce. Vektory přenosu jsou hlavně mouchy. Bylo popsáno, že výskyt mušek ovlivňuje výskyt viru (Loschelder et al. 2019).

Goodrich et al. (1998) ve své studii uvedl náchylnost onemocnění identifikovanou věkem i pohlavím. Zdálo se, že mladí hřebci mají zvýšené riziko vzniku sarkoidů ve srovnání s klisnami. O pár let později však Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis (2013) toto tvrzení vyvrátili a zjistili, že je choroba častější u samic (63 %) než u samců (37 %).

Tyto nádory nepříznivě ovlivňují materiální hodnotu koní a často znemožňují použití zvířete kvůli jejich umístění (např. oblast podbřišníku nebo uzdy), i když ve většině případů neohrožují život (Goodrich et al. 1998). Jsou lokálně invazivní, často se vyskytují v místech předchozího zranění nebo zjizvení (Corteggio et al. 2012). Klinicky může onemocnět každá oblast těla (Wintzer 1999), nejčastějšími místy jsou však kůže na hlavě, ventrální strana břicha, nohou a paragenitální oblast (Corteggio et al. 2012). V severních klimatických podmínkách se zdá, že se sarkoidy vyskytují převážně na hlavě a břiše, naopak v teplejším podnebí jsou nejčastěji postiženými částmi těla končetiny (Goodrich et al. 1998). U nemocných koní se často vyvine několik sarkoidů (Loschelder et al. 2019). Sarkoidy se vyskytují u mnoha různých plemen, včetně teplokrevníků, Fríských a Arabských koní, standardních plemen, plnokrevníků a pony. Některé zprávy uváděly i predispozici pro plnokrevníky (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013).

Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis (2013) uvádějí, že sarkoidózu lze kategorizovat jako generalizovanou, částečně generalizovanou a lokalizovanou.

- Lokalizovaná forma má sklon zůstat soustředěná v kůži bez systémových příznaků. Nejčastěji se vyskytuje na nižších aspektech buď pigmentovaných či nepigmentovaných končetin (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013).
- Koně s částečně generalizovanou formou obvykle postupují do generalizované formy (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013).
- Koně s generalizovanou formou ES mohou začínat exfoliativní dermatitidou nebo granulomatózními zánětlivými uzly ve více orgánech. Interně lze uzly nalézt v pořadí podle klesající frekvence v plicích, lymfatických uzlinách, játrech, gastrointestinálním traktu, slezině, ledvinách, kostech a centrálním nervovém systému. V některých generalizovaných případech sarkoidózy nemusí být přítomno kožní poškození. Většina generalizovaných případů postupuje k plýtvání syndromu charakterizovanému jedním nebo více příznaky: cvičební intolerance, zvýšená klidová dýchací frekvence, mírná dušnost, ztráta chuti k jídlu, ztráta hmotnosti, ventrální edém a přetrvávající nebo kolísající horečka nízké úrovně. Svědění je vzácné (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013).

Všechny formy mají podobné prognózy: u koní s exfoliativní formou se téměř vždy vyvinou uzly a u koní s nodulární formou se obvykle vyvine škálovatelná a krustující dermatitida. Ve studii, kde bylo 22 případů, 14 % ukázalo generalizovanou formu, 18 % částečně generalizovanou formu a 68 % lokalizovanou formu. Počátek sarkoidózy může být rychlý a zákeřný (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013).

Diagnóza

Nejlépe se stanovuje histologicky. Diferenciálně diagnosticky přichází do úvahy papilomatóza, epiteliální karcinom kůže, botryomykóza, při plochém typu i dermatomykózy, pyodermie a *alopecia areata* (Wintzer 1999). Podezření na diagnózu může být založeno na klinickém obrazu. Potvrzení může být provedeno pouze biopsií. Existuje však riziko, že nádor začne růst biopsií (Loschelder et al. 2019).

Podle Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis (2013) jsou kožní léze charakterizovány fokální, multifokální nebo generalizovaným extenzivním škálováním a krustováním s různým stupněm alopecie a zvýšenou místní teplotou kůže. Léze se mohou objevit po celém těle, většina lézí je však viděna na dolních končetinách. Léze jsou často diskrétně vymezeny.

Léčba

Na celém světě existuje asi 40 různých léčebných režimů pro koňské sarkoidy. Sám tento velký počet možností léčby ukazuje, že dosud neexistuje univerzální řešení (Loschelder et al. 2019). Pro veterináře, kteří chtějí zvážit všechny možné léčebné možnosti a zvolit si optimální terapii pro svého pacienta, může být nabídka možností matoucí. Faktory, které by se měly při léčbě koňských sarkoidů vzít v úvahu, zahrnují dostupnost léčby, umístění nádoru (nádorů), kosmetické úvahy, náklady na léčbu, možné komplikace a rizika léčby pro pacienta i majitele (Goodrich et al. 1998). Loschelder et al. (2019) popisuje, že kromě typu a velikosti sarkoidů hrají při rozhodování o terapii také osobní zkušenost veterinárního lékaře a dostupné prostředky.

Před zahájením terapie je třeba zvážit vysokou míru recidivy. Recidivy jsou často odolnější vůči terapii a mají horší prognózu než původní sarkoid. I při úspěšné terapii bude pacient, který byl jednou postižen, vždy náchylný k novým sarkoidům a recidivy mohou přetrvávat i o několik let později. Je naprosto nezbytné důkladné vzdělání majitelů (Loschelder et al. 2019). Jednotlivé nádory mají lepší prognózu než vícečetné. Prognóza závisí na místě a způsobu léčby (Goodrich et al. 1998).

Způsoby léčby uváděné v literatuře pro sarkoidy koní jsou různé. Byly použity chirurgická excize, kryoterapie, exprese laserem na bázi oxidu uhličitého (CO₂), imunoterapie, brachyterapie, hypertermie a chemoterapie. Jen málo studií porovnávalo více než dva typy léčby. Jako všeobecně úspěšná se ukázala kombinace terapií. Volba a odpověď na terapii se může lišit v závislosti na množství nebo počtu přítomných sarkoidů, anatomickém umístění sarkoidů a histologickém typu sarkoidů (plochý, verrukózní, fibroblastický nebo smíšený). Volba terapie se nejlépe řídí výsledky případových studií (Goodrich et al. 1998).

Goodrich et al. (1998) uvádějí, že snad nejčastější komplikací při léčbě sarkoidů je růst tumoru. Tuto komplikaci řeší nejlépe odstraněním maximálního možného množství postižené tkáně, aniž by došlo k poškození důležitých struktur a ohrožení anatomické funkce. Chirurgická excize je téměř vždy kombinována s jinými způsoby léčby, aby se zajistilo, že možnosti opětovného růstu jsou minimalizovány. Rizika léčby pro pacienta i majitele musí být zvážena s ohledem na účinnost léčby. Komplikací chirurgického debridementu a opětovným umístěním okrajů kůže může být incisionální dehiscence. Toto riziko však není

zvyšováno injekcemi cisplatinu a sezamového oleje; proto mohou být tato dvě ošetření kombinována.

Solitární a multiplné tumory se mohou dobře ošetřit kryochirurgií. Zajímavě dobré výsledky má imunizace BCG vakcína. Očkovací látku použijeme především na místa, která se dají velmi špatně ošetřit, například v periokulární oblasti, kde se indikují do lézí. Dobré výsledky se docílili i radioaktivními izotopy, především radioaktivním zlatem, které se aplikovali injekčně na bázi tumoru (Wintzer 1999).

Chirurgické odstranění

Chirurgická excize je dobrá volba, pokud je možná úplná resekce sarkoidu. Během resekce by se mělo zabránit kontaminaci nádorových buněk okolní tkáně (Loschelder et al. 2019). Studie recidivy nádorů po chirurgické excizi nejsou rozsáhlé (Goodrich et al. 1998). Goodrich et al. (1998) uvedli, že přibližně 50 % chirurgicky vyříznutých nádorů se objevilo během 3 následujících let, přičemž většina opětných růstů se objevila během 6 měsíců po chirurgickém zákroku, i když jiná skupina zjistila 64 % míru recidivy u 14 koní se sarkoidy léčenými konvenční chirurgií (Goodrich et al. 1998). Některé studie však uvádějí i míru recidivy

až 70 % (Loschelder et al. 2019). Při volbě excize jako primární léčby sarkoidů by měla být stanovena hlídaná prognóza. Pokud dojde k opětovnému růstu tumoru, zejména v bezprostředním pooperačním období nebo krátce po něm, mělo by se při druhém cyklu léčby zvážit použití jiné formy léčby (kryoterapie, imunoterapie, brachyterapie nebo laserová operace s CO₂) v kombinaci s excizí (Goodrich et al. 1998).

Laserová chirurgie je nyní široce používána ve veterinární medicíně. Výhodou je přesnost, bezkrvné chirurgické pole, snížení otoků a pooperačních bolestí. Tepelná energie navíc ničí neoplastické buňky na okraji vyříznutí. Kolem ní vzniká oblast charakterizovaná nevratnou koagulační nekrózou. Úspěšnost této léčby se pohybuje od 63 % do 68 % (Loschelder et al. 2019).

U velkých sarkoidů se po chirurgickém odstranění doporučuje kryoterapie (Loschelder et al. 2019).

Kryoterapie

Samotná kryochirurgie nebo v kombinaci s debulkingem větších sarkoidů byla použita s určitým úspěchem. Ve většině studií se zdálo, že přibližně 70 % ošetřených koní je bez recidivy, i když byly hlášeny 100% míry výskytu nemoci. K dispozici je několik různých kryochirurgických systémů používajících jako chladivo kapalný dusík (Goodrich et al. 1998).

Při kryoterapii se na sarkoid aplikuje kapalný dusík (- 192 °C) (Loschelder et al. 2019). V současné době je nejlepší metodou aplikace kryogenu přímým postříkem (Goodrich et al. 1998). Tím se vytvoří intracelulární ledové vločky, které způsobí prasknutí buněčné membrány a tím i zničení buňky (Loschelder et al. 2019). Nádory by měly být rychle zmrazeny alespoň na - 20 °C až - 30 °C, i když i nižší teploty mohou přinést lepší výsledky. Doporučuje se dokončit dva nebo tři cykly zmrazení a rozmrazení. Za účelem kontroly hloubky a stupně mrznutí většina chirurgů obhájuje použití termočlávkových jehel zapuštěných do podkožní tkáně pod nádorem a do podkožní tkáně pod pravděpodobně normální kůži 1 až 2 cm od okraje léze (Goodrich et al. 1998). S touto metodou by měla být

také ošetřena tkáň 1 až 2 cm kolem sarkoidu (Loschelder et al. 2019). Po ošetření se objevuje otok, hyperémie, krvácení a lokální edém a ošetřená tkáň podléhá nekróze (Goodrich et al. 1998). Často dochází k depigmentaci kůže, jež trvá až 6 měsíců, i déle. Kromě toho je často pozorována těžká kontrakce rány (Loschelder et al. 2019).

Goodrich et al. (1998) uvádí, že průměrná doba hojení v jedné studii byla 2,4 měsíce (rozmezí 1,0 - 3,5 měsíce). Vlasové folikuly jsou zničeny zmrazením, a proto může být místo následně bezsrsté. Nové chlupy jsou často bílé. Pokud nejsou chráněny sousední normální tkáň a vitální struktury, tak mohou nastat velké komplikace. Popsána byla trvalá nebo přechodná ochrnutí obličejového nervu, septická artritida, ztráta horního víčka. Zmrazení kortikální kosti může snížit její sílu o 70 %.

Další nevýhodou kryochirurgie pro léčbu sarkoidů je doba potřebná k adekvátnímu zmrazení nádorové tkáně. U koní s více nebo velkými nádory (v průměru více než 3 cm) je často nemožné zmrazit všechny nádory během jednoho času celkové anestézie (Goodrich et al. 1998).

Když byly kryochirurgií podrobeny pouze vybrané sarkoidy u koní s více sarkoidy, občas byla pozorována spontánní regrese neléčených nádorů, pravděpodobně důsledek kryoimunní odpovědi na složky sarkoidních buněk. Tato zjištění však nebyla konzistentní a je třeba je dále zkoumat ve vztahu k mnoha nádorům a jejich léčbě (Goodrich et al. 1998).

Chemoterapie

K léčbě sarkoidů lze použít různá chemoterapeutická činidla, která mají obvykle cytotoxické a antimetabolické vlastnosti (Loschelder et al. 2019). Pro léčbu malých sarkoidů byla doporučována denní topická aplikace leptavých nebo antimetabolitových léků, jako je podofyl a 5-fluorouracil. Výsledky topické chemoterapie však nebyly konzistentní a pro informace je k dispozici pouze několik publikovaných studií (Goodrich et al. 1998).

Podle Goodrich et al. (1998) je nejnovější a snad nejslibnější chemoterapeutickou léčbou, která je dnes k dispozici, lék cisplatina. Bylo vyhodnoceno intratumorální ošetření cisplatinou u 19 koní se sarkoidy a zjištěno, že po 1 roce bylo 87 % koní bez relapsů.

Goodrich et al. (1998) v jiné studii, ale u stejné skupiny – 27 koní (32 lézí) uvádí, že byly sarkoidy léčeny chirurgickým odstraněním nebo excizí v kombinaci s injekcí cisplatinou do perisurgické rány a injekcí sezamového oleje. Míra přežití bez relapsů byla 92 % po 1 roce a 77 % po 4 letech. Bylo zjištěno, že lokální toxikóza rány je minimální a zdá se, že neovlivňuje hojení ran. Tyto dvě studie poskytly optimistické výsledky pro léčbu sarkoidů, u nichž je terapie praktická, relativně bezpečná a dostupná jak pro soukromé lékaře, tak pro doporučené instituce (Goodrich et al. 1998).

Nežádoucí účinky chemoterapie se mohou vyskytnout nejen u pacienta, ale také u majitele a veterináře. Proto musí být vždy přijata bezpečnostní opatření a vlastníci musí být informováni a podrobně poučeni. Použití chemoterapie u zvířat určených k produkci potravin není povoleno (Loschelder et al. 2019).

Imunoterapie

Léčba sarkoidů koní s imunologickým základem byla široce používána (Goodrich et al. 1998). Nádorové buňky je třeba rozeznat a zničit stimulací imunitního systému. Zdá se, že tento terapeutický přístup má smysl, protože bylo prokázáno, že jak nádorové buňky

koňských sarkoidů, tak infiltrované T buňky exprimují FOXP3. Tento transkripční faktor může vést k potlačení účinné antivirové imunitní odpovědi. V závislosti na metodě léčby jsou osloveny různé složky imunitního systému. Imunoterapii lze rozdělit na exogenní a endogenní imunitní stimulanty (Loschelder et al. 2019).

Bacillus z Calmette a Guerin (BCG), atenuovaný kmen *Mycobacterium bovis*, je imunomodulátor a je nejčastěji používaným činidlem pro imunoterapii sarkoidů koní. Živé organismy, zabitě bacily nebo extrakty z buněčných stěn byly kombinovány s různými pomocnými látkami pro intralesionální injekci do sarkoidů. Mechanismus působení BCG není zcela jasný. Kritickými předpoklady pro úspěšnou terapii BCG je omezená nádorová zátěž, imunokompetence hostitele, adekvátní dávka BCG a úzká asociace BCG a nádorových buněk. BCG může stimulovat imunitní systém hostitele, aby rozpoznával sarkoidní buňky jako cizí (Goodrich et al. 1998).

Sarkoidní nádory jsou antigenní a hostitelská antisarkoidní imunitní odpověď se u přirozeně se vyskytujícího onemocnění obtížně prokazuje. Mykobakteriální antigeny stimulují hostitelské lymfocyty a mohou také stimulovat nárůst přirozených zabíječských buněk. Histopatologické hodnocení léčených regresujících sarkoidů ukázalo, že nekróza byla podrobena pouze sarkoidním buňkám (a nikoli okolním normálním buňkám). BCG tedy může vyvolat imunitu specifickou pro nádor (Goodrich et al. 1998).

Goodrichovi et al. (1998) se zdá, že odpověď na imunoterapii závisí na anatomickém umístění sarkoidů, velikosti nádoru, počtu přítomných nádorů a možná i na typu nádoru. Periokulární sarkoidy reagují na imunoterapii nejrovnoměrněji. Sarkoidy na nohou a v axilární oblasti reagují na imunoterapii zvláště špatně. Lokální odpověď na intralézni injekci BCG může být dramatická, zejména po dvou nebo více injekcích. K otoku dochází během několika minut nebo hodin a může být velmi rozsáhlý. Zánět postupuje k nekróze a ulceraci nádoru; horečka (u některých pacientů 40 °C), zvýšený počet bílých krvinek a v některých případech se také vyskytuje celková nevolnost.

Úplné vyřešení procesu a regrese tumoru trvá od 6 týdnů do 1 roku nebo déle, přičemž mnoho pacientů vyžaduje měsíce, aby došlo k uzdravení (Goodrich et al. 1998).

Terapie BCG není bez rizika. Komplikace mohou zahrnovat smrt anafylaktickým šokem po dvou nebo více injekcích. Proto se doporučuje premedikace flunixinem megluminem a kortikosteroidy. Intralézni injekce BCG byly také spojeny s nefatální anafylaxií, závažnými lokálními zánětlivými reakcemi (včetně lymfangitidy) a septickou artritidou. Anafylaktické reakce by měly být méně často spojeny s použitím vakcín obsahujících frakce mykobakteriálních buněčných stěn, které mohou být prakticky bez bílkovin, než s použitím vakcín proti celému organismu (Goodrich et al. 1998).

Terapie je praktická, protože pro její použití není zapotřebí drahé vybavení a nemocniční prostředí a náklady jsou únosné. Majitel by měl být obeznámen s riziky léčby, zejména pokud jsou nádory umístěny na končetinách (Goodrich et al. 1998).

Imunoterapie pravděpodobně selže, pokud jsou přítomny mnohočetné nebo velké nádory. Před intralézni injekcí BCG se doporučuje vyvarovat všech nejmenších sarkoidů (Goodrich et al. 1998).

Prognóza

- Generalizovaná forma – Prognóza je špatná. Někteří autoři popisují, že během léčby kortikosteroidy může dojít k nárůstu hmotnosti sarkoidu (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013).
- Částečně generalizovaná forma – Prognóza je špatná (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013).
- Lokalizovaná forma – Prognóza je pro přežití dobrá, ale hlídaná s ohledem na lokalizovaný kožní problém. U některých koní byla pozorována souběžná vaskulitida. Toto spojení může být výrazem běžného základního imunitně zprostředkovaného mechanismu. Pouze 26,7 % koní se po léčbě plně zotavilo a 53 % koní potřebovalo kontinuální nízké udržovací dávky prednisolomu (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Grinwis 2013).

3.5.2 Melanomy

Melanomy (maligní melanomy, melanomatóza, melanosarkomy) jsou běžné maligní kožní novotvary koní, pocházející z melanocytů (Scott & Miller 2011). Jsou to variabilně pigmentované (šedé/hnědé/černé) infiltrační novotvary, které se často vyskytují v pokročilých stádiích jako multicentrické malignity (Moore et al. 2013). U koní jsou druhým nejčastějším kožním nádorem, tvoří 3,8 % až 15 % všech nádorů kůže (Knottenbelt 2016).

Ačkoliv se s nimi lze setkat v jiných zbarveních koní (Knottenbelt 2016), nejčastěji se vyskytují u koní s šedou a bílou barvou kůže (Moore et al. 2013). Různými rozsahy vývoje nádoru může být ovlivněno více než 80 % šedých koní, část cremello a několik koní jinak zbarvených než šedě (Knottenbelt 2016). Souvislost mezi barvou šedé srsti a melanomy je již dlouho známa. Úplně dominantní, autozomálně řízená vlastnost. Bylo zjištěno, že homozygoti vykazují výrazně vyšší výskyt melanomu (Moore et al. 2013). V průzkumech šedých koní, které zahrnují všechny věkové skupiny, se prevalence melanomů pohybovala od 16 % u plemene Quarter Horse do 31 % u Camargueských koní a 50 % u Lipických koní. Melanomy se obvykle poprvé objevují ve skupině šedých koní ve věku 4-8 let a podíl postižených koní pak roste přibližně o 4 % až 8 % ročně až do nejméně 20 let. U šedých koní starších 15 let byla prevalence melanomů 51 % u koní Quarter Horse, 68 % u koní Camargue a 78 % u Lipických koní (MacKay 2019).

Příčina melanomů není bohužel známa (Scott & Miller 2011). Melanom je výsledkem abnormální proliferace melanocytů, obvykle se jeví jako jeden či více uzlů. Melanocyty jsou specializované buňky neuroektodermálního původu s prekurzory, které migrují široce v těle a kolonizují epidermis a vlasové cibulky. Melaninové pigmenty, černohnědý eumelanin a červeno-žlutý feomelanin, jsou syntetizovány z tyrosinového substrátu a baleny do melanosomů. Melanosomy jsou přenášeny na keratinocyty a vlasové šachty, aby poskytovaly kůži a barvu vlasů. Většina dermálních melanomů u šedých koní se jeví jako pigmentované (černé až šedé) hemisférické až vejčité kožní uzly nebo plaky, které mohou být osamělé, ve shlucích nebo multicentrické a zahrnují značně oddělená kožní místa (MacKay 2019). Rizikový faktor pro vznik melanomů je i inbreeding. U Lipických koní představovala dědičnost onemocnění až 0,36 (Scott & Miller 2011).

Podle Moore et al. (2013) Všichni majitelé šedých koní, bez ohledu na aktuální stádium nemoci koně, by měli být poučeni o pravděpodobnosti výskytu tohoto onemocnění a měli by být povzbuzováni k provádění pravidelných vyšetření, aby identifikovali nové masy nebo vyhodnotili rychlost růstu nádoru.

Melanomy většinou měří 1 až 2 cm, někdy jsou však podstatně větší, drsné až měkké, hnědočerné až černé. Po mnoho let jsou nezhoubné, mohou však i silně metastázovat a postihnout životně důležité orgány (Wintzer 1999).

Moore et al. (2013) uvádí, že existují nejméně 4 projevy melanotického onemocnění koní:

- Melanocytární névus
- Osamocený kožní melanom
 - Benigní
 - Maligní
- Kožní melanomatóza
- Anaplastický zhoubný melanom

Osamocený kožní melanom a kožní melanomatóza, souhrnně označované jako kožní melanomy, představují velkou většinu diagnóz melanomu u šedých koní. Diskrétní kožní melanomy se dále rozlišují na benigní a maligní, přičemž se ve většině případů chirurgická excize jeví jako účinná (Moore et al. 2013). Celkově je v počátečním stádiu více než 90 % melanotických benigních nádorů, ale pokud se neléčí, tak více než 60 % až 70 % obvykle postupuje k zjevně malignímu chování. Rozlišování mezi benigními a maligními nádory je obvykle založeno na fyzickém vzhledu (přítomnost nebo ztráta pigmentace), modelu místního růstu (lokalizovaný definovaný nebo invazivní růst) a přítomnosti či nepřítomnosti systémového postižení (Knottenbelt 2016).

Moore et al. (2013) u starších jedinců objevil až 80 % prevalenci. Pokud budou jedinci dostatečně dlouho žít, bylo předpovězeno, že prakticky u všech šedých koní se vyvine melanocytóza. Nemocní koně jsou dospělí, s průměrným věkem 13 let. Diskrétní kožní melanom a kožní melanomatóza je nejčastěji vidět u starších zralých koní. Kožní melanomatóza je však spojena s mírně starším průměrným věkem 17 let. Diskrétní kožní melanom a kožní melanomatóza jsou obecně histologicky nerozeznatelné a představují hlubokou pigmentovanou nádorovou buňku hluboko v kůži.

Pokud se vezme v úvahu relativně malý celkový výskyt všech typů novotvarů koní, je možné, že jako druh mohou být koně odolní vůči genetické mutaci. Včasné odstranění diskrétních nádorů může dobře bránit rozvoji agresivnějších forem (Moore et al. 2013).

Koňský maligní melanom

Moore et al. (2013) uvádí, že koně s maligním melanomem se pohybovali ve věku 2 až 15 let, se střední hodnotou 7,6 let. Nebyla zjištěna pohlavní predilekce ani účinek kastrace na vývoj nebo progresi melanomu. Šedí koně byli významně nadměrně zastoupeni. Spousta melanomů se zpočátku vyskytovala jako ojedinělé, malé vyvýšené uzly na perineu. U některých koní může být viděno vícero uzlů najednou. Uzly se běžně vyskytují na perineu, kořenu ocasu, pochvě, komisurkách rtů, v parotid/jugulární brázdě a subaurikálních lymfatických uzlinách.

Ve stádiích nemoci, které jsou charakterizovány pomalým růstem, mohou léze existovat po mnoho let a nepůsobit žádné klinické problémy. To se však mění, když se léze zvětšují a spojují. V některých případech je objem nádoru v oblasti krční západky natolik velký, že postižení koně se nemohou ohnout, otočit hlavu ze strany na stranu nebo pohodlně jíst a pít. Léze se mohou stát poměrně velké a mohou vyvinout nekrotická jádra schopná ulcerace, což vede k sekundární bakteriální infekci (Moore et al. 2013). Méně často se melanomy mohou vyskytovat jako solitární léze. Léze jsou pevné, o průměru 0,5 – 12 cm a mohou se vyskytovat v klasickém perineální, genitální, ventrální oblasti ocasu nebo v různých atypických oblastech, jako na noze, špičce ocasu, hrbolu, krku a uchu (Scott & Miller 2011).

Melanomatóza (mnohočetné melanomy)

Scott & Miller (2011) uvádí, že se obvykle vyskytují u koní starších 6 let, bez pohlavní predilekce. Významně zastoupeni jsou šedí a bílí koně, zejména Arabští koně, francouzští Camargue, Percheroni a Lipičtí koně. Tito koně se obvykle rodí s tmavou srstí, která s věkem mizí. Bylo odhadováno, že přibližně 80 % šedých koní starších 15 let má mnohočetné melanomy.

Léze se obvykle vyskytují na anální, perianální a genitální oblasti, spodním povrchu ocasu, *perineu* a komisurkách rtů (Moore et al. 2013). Nádory jsou obvykle pevné, nodulární až plakulární a mohou, ale nemusí být alopetické, hyperpigmentované či ulcerované. Některé léze vypouštějí hustý, černý dehet (Scott & Miller 2011).

Scott & Miller (2011) popisují tři vzorce růstu pro koňské kožní melanomy:

1. Pomalý růst po celé roky bez metastáz
2. Pomalý růst po celé roky s náhlým rychlým růstem a metastázemi
3. Rychlý růst a malignita od začátku

Přibližně dvě třetiny koní mají při pitvě metastatické onemocnění, často bez klinických příznaků vztahujících se k metastázám. U některých koní se však vyvinou klinické příznaky (zejména kulhání), související s jejich primárním tumorem nebo klinické příznaky (zejména neurologické) spojené s jejich metastázemi (Scott & Miller 2011).

Diagnóza

Diagnóza melanomu u koní se obvykle spolehlivě provádí z fyzického vzhledu lézí. Léze, které postrádají pigment nebo se vyskytují u koní bez šedého zbarvení, se obvykle vyšetřují biopsií (Knottenbelt 2016). Pokud je to možné, je provedena excizní biopsie a vzorek může být předložen k histopatologii. Přestože má melanom poměrně charakteristicky hrubý vzhled a distribuci, je kriticky důležité získat histologické potvrzení identity nádoru (Moore et al. 2013). Biopsie poskytuje definitivní diagnózu jednoduše z přímého nátěru. Histologické vyšetření vzorků biopsie také poskytuje informace o možné malignitě (Knottenbelt 2016).

Cytologické vyšetření odhaluje pleomorfní a atypické melanocyty. Melanocyty mohou být převážně epitelioidní, vřetené nebo jejich kombinace (Scott & Miler 2011).

Správné potvrzení a zdokumentování diagnózy není důležité pouze pro vedení léčby, ale je také nezbytné, pokud mají být určeny vztahy mezi histopatologickými charakteristikami, terapeutickou účinností a prognózou (Moore et al. 2013).

Léčba

Knottenbelt (2016) uvádí, že k léčbě izolovaných, definovaných nebo nekomplikovaných nádorů se obvykle používá lokální terapie, včetně chirurgického zákroku, záření, hypertermie a intralezionálních terapeutik. V rámci této kategorie je možné kombinovat různé terapie, aby se dosáhlo lepších celkových výsledků.

Pokud je to nutné, tak se k infiltraci tkáňových okrajů, které nejsou plně přístupné chirurgické excizi, používají perličky cisplatiny nebo karboplatiny nebo emulze s pomalým uvolňováním (MacKay 2019).

Neoficiální zprávy ukazují, že laserová chirurgie poskytuje dobrou míru zotavení. Radioterapie, tradiční chemoterapie a imunoterapie s BCG nebyly prospěšné (Scott & Miller 2011).

Chirurgické odstranění

Chirurgická excize nádorových hmot je základem léčby melanomů u šedých koní (MacKay 2019), ale nemusí být vždy proveditelná (Knottenbelt 2016). Podle Moore et al. (2013) je odstranění vyvinutých lézí obtížné a velmi často i nepřináší dobré výsledky.

Účinná je pro soliterní melanomy, ale neúčinná nebo i nemožná pro mnohočetné melanomy (Scott & Miller 2011), zejména pro mnoho pokročilých případů s lokální invazí nádorů v oblastech, jako je parotická slinná žláza, kde je komplikovanější chirurgický přístup. Expansilní růst nádoru hluboce pronikne do svalstva a může ohrozit přísun krve, což vede k vývoji trhlín pronikajících hluboko do měkkých tkání a občas do kosti (Moore et al. 2013).

Podle Knottenbelta (2016) se chirurgická resekce všech přístupných a definovaných nádorů doporučuje v rané fázi, aby se zabránilo následné transformaci na malignitu nebo další riziko mikrometastázy.

Některé melanomy však mohou fyzicky bránit konečníku, předkožce a vulvě. V takových případech mohou být tyto jednotlivé melanomy chirurgicky vyříznuty bez opětovného růstu (Scott & Miller 2011). Pokud jsou chirurgické okraje mikroskopicky či dokonce hrubě čisté, je růst tumoru v místě vyříznutí nepravděpodobný, a to i po dobu několika let (MacKay 2019).

V některých případech byla po chirurgické excizi zaznamenána rychlá recidiva. Agresivní opětovný růst může nastat po neúplné eliminaci melanomů (Scott & Miller 2011). V jedné studii téměř polovina koní po lokalizované chirurgické excizi zaznamenala buď nárůst dříve existující velikosti nádoru či počet nádorů na vzdálených nebo lokálních místech (Moore et al. 2013). Není tedy překvapivé, že chirurgické odstranění melanomu neovlivňuje pokračující růst zbývajících nádorových hmot (MacKay 2019).

Kryoterapie

V některých případech se kryoterapie nebo CO₂ laserová operace používá k nahrazení nebo doplnění tradičních chirurgických metod (MacKay 2019). Po kryochirurgii byla často zaznamenána vysoká recidiva. Neúplná eliminace melanomů může zvýšit riziko agresivního opětovného růstu (Scott & Miller 2011).

Imunoterapie

Imunoterapie je konečným cílem tohoto onemocnění. Klinicko-patologická pozorování naznačují, že koňský melanom ve všech jeho podobách by měl být přístupný imunologické manipulaci (Knottenbelt 2016).

Imunitní systém je rozhodující pro prevenci rozvoje a progresy rakoviny, subverze tohoto imunitního dozoru je definující charakteristika úspěšných rakovin (MacKay 2019).

- Nespecifická stimulace imunity
Interleukin 12 a Interleukin 18 jsou cytokiny, které stimulují mnohočetné procesy ve spojitosti vrozené a získané imunitní odpovědi. Koňským melanomům bylo injikováno 1 až 6krát. Došlo k významnému snížení objemu injikovaných nádorů, přibližně o 20 %. U koní, kterým byla podávána kombinace Interleukinu 12 a Interleukinu 18, došlo také ke zmenšení nádoru (Mackay 2019).
- Kontrola imunosuprese nádoru
MacKay (2019) uvádí jeden tradiční přístup k léčbě melanomu u koní, cimetidin, který našel pokračující aplikaci v režimech nádorové terapie v humánní medicíně. Bylo hlášeno, že cimetidin používaný jako monoterapie v dávkách 1,6 – 7,5 mg/kg/den dosahuje u některých koní dlouhodobou involuci melanomu.

3.6 Fotodermatitida

Fotosenzibilitace je světlem vyvolaná dermatitida způsobená zvýšenou citlivostí pokožky na sluneční světlo (Stegelmeier 2002), nemá rasovou ani pohlavní predispozici (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Goehring 1999). Ultrafialové (UV) spektrum má v dermatologii zvláštní význam. UVC (méně než 290 nm) poškozuje buňky, ale kvůli ozonové vrstvě obvykle nedosahuje na zemský povrch. UVB (290-320 nm) se často označuje jako spektrum spálení nebo erytému a je asi 1000krát více erytemogenní než UVA. UVA (320-400 nm) proniká hlouběji do kůže než UVB a je to spektrum spojené s reakcemi fotocitlivosti (Scott & Miller 2011).

Obecně zvýšená citlivost a reakce jsou způsobeny přítomností fotodynamických látek nebo chromoforů v oběhu a kůži (Stegelmeier 2002). Předpokládá se, že všechny zánětlivé reakce zahrnují stejnou základní patogenezí a vyvolávají podobné klinické příznaky, bez ohledu na typ použitého fotodynamického činidla nebo na to, jak se dostane na kůži (Scott & Miller 2011). Fotocitlivost koní je obvykle způsobena rostlinnými nebo houbovými produkty, léčivy, metabolity chlorofylu či jinými chemikáliemi (Stegelmeier 2002). Podle Scotta & Millera (2011) mezi faktory, které ovlivňují závažnost reakce, patří množství reaktivního pigmentu v kůži a stupeň vystavení slunečnímu světlu.

Klinické příznaky fotosenzitivní dermatitidy se obvykle vyvíjejí během několika hodin po vystavení silnému slunečnímu záření. Chlupy a dermální pigmenty jsou ochranné, protože absorbují světelnou energii dříve, než aktivují chromofory a poškozují dermální tkáň. Proto jsou nejvíce ohroženy vysoce pigmentované plochy s řídko osrstěnými oblastmi, které jsou vystaveny slunci. Zejména uši, oční víčka, tlama, hlava, vulva, ocas (Stegelmeier 2002), záda, perineum a distální končetiny. V závažných případech se mohou rozšířit i do okolních tmavých oblastí (Scott & Miller 2011). Na začátku je zvýšené zarudnutí kůže (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Goehring 1999) následované edémem, serózním výpotkem, vředy, krustováním, vypadáváním chlupů i nekrózou kůže (Obr. 4,5,6) (Stegelmeier 2002). Tyto kožní léze mají později bradavičnatý vzhled (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Goehring 1999).

Viditelným kožním poškozením často předchází neklid a nepohodlí, zejména různé stupně svědění a bolesti (Scott & Miller 2011), následuje tření a škrábání uší, očních víček a tlamy (Stegelmeier 2002). Podle Pimentela et al. (2007) by se koně měli zotavit během několika týdnů po vyjmutí z pastvin, v horších případech mohou léze trvat déle v důsledku svědění a následného sekundárního zranění – škrábání.

Existují případy zjevné fotosenzibilitace, u kterých není znám patologický mechanismus. Ve většině případů je skladba píce na pastvě označována jako spouštěč fotocitlivosti (Scott & Miller 2011).

Scott & Miller (2011) fotosenzibilizaci klasifikují podle zdroje fotodynamického činidla na:

- Primární fotocitlivost – předformovaná nebo metabolicky získaná fotodynamická látka se dostává na kůži požitím, injekcí nebo kontaktem (způsobená chromofory z rostlin nebo z léčiv).
- Hepatogenní/sekundární fotocitlivost – hladiny fyloerythrinu v krvi jsou zvýšeny ve spojení s abnormalitami jater.
- Fotosenzibilitace v důsledku aberantní syntézy pigmentu.
- Idiopatická fotosenzibilitace.



Obr. 4., 5., 6. Fotodermatitida (Horáková 2020).

Primární fotocitlivost

Stegelmeier (2002) uvádí, že primární fotocitlivost je způsobena vstupem rostlin, léčiv nebo jiných chemických fotodynamických činidel do kůže a je aktivována slunečním svitem. Nezahrnuje poškození jater. Některé toxiny z trav jsou však přímo fototoxické a hepatotoxické. Většina látek se přijímá orálně, ale některé mohou vyvolat i léze při kontaktu s kůží. Většina z těchto rostlin jsou plevelné a mohou kontaminovat pastviny a louky na seno.

Hypericismus

Hypericum perforatum je běžně známá jako třezalka tečkovaná, kozí řasa, plevel Tripton, jantar či plevel Klamath (Stegelmeier 2002). Třezalka tečkovaná je víceletá nedřevnatá rostlina z čeledi Hypericaceae produkující zlatožluté květy (Caloni & Cortinovic 2015). Roste jako plevel v lesích, podél silnic, na loukách, pastvinách a na znečištěných místech. Nachází se na suchých, štěrkových nebo písčinných půdách, které jsou na přímém slunci v tichomořských státech, Evropě, Austrálii, Novém Zélandu a v Jižní Americe. Roste ve shlukách nebo se mísí s jinými rostlinami. V mnoha státech je považována za škodlivý plevel. Je to vztyčená rostlina, jež může dosáhnout i výšky 2 m (Stegelmeier 2002).

Toxická látka je hypericin, primární fotodynamické činidlo. Hypericin je obsažen v tmavých žlázách přítomných na povrchu květů, listů a do určité míry stonků rostliny (Caloni & Cortinovic 2015). Třezalka tečkovaná je nebezpečná ve všech fázích růstu (Stegelmeier 2002). Mladé jemné výhonky mohou na jaře přitahovat koně a v zimě jim může způsobit otravu kontaminované seno (Caloni & Cortinovic 2015). Jestliže budou mít koně i jiné krmivo, tak obvykle třezalku tečkovanou nebudou jíst. Pokud je však obsažena v seně, je snadno konzumována a těžko se jí vyhýbá (Stegelmeier 2002).

Caloni & Cortinovic (2015) uvádí, že se známky klinické otravy většinou objevují 24 hodin až 21 dní po požití v závislosti na době potřebné k dosažení kritické koncentrace hypericinu v kůži a na intenzitě a délce míře ozáření koně na slunci. Hypericin v kůži reaguje s ultrafialovými paprsky a vyvolává primární fotosenzibilitaci.

Mezi klinické příznaky patří fotofobie a těžké svědění, projevující se škrábáním a třením uší, očních víček a nozder. Dále dermatitidou s erytémem a následovaným edémem, serózní exudací, tvorbou strupů a nekrózou kůže. Nejzávažnější postiženými oblastmi jsou plochy s minimální pigmentací a malou ochranou chlupů (Caloni & Cortinovic 2015).

Stegelmeier (2002) popisuje, že se třezalka tečkovaná tradičně používá jako bylinný lék a fotodynamický toxin. Hypericin byl také připisován k antivirové, protinádorové i k antidepressivní aktivitě.

Hepatogenní fotocitlivost (Sekundární fotocitlivost)

Fotosenzibilitace způsobená zvýšenými koncentracemi cirkulujícího phylloerythrinu byla identifikována jako hepatogenní neboli sekundární fotosenzibilitace. Phylloerythrin je metabolit chlorofylu syntetizovaný střevními mikroorganismy. Phylloerythrin je absorbován z gastrointestinálního traktu a přenášen do jater prostřednictvím portální cirkulace. V normálních játrech konjugují hepatocyty phylloerythrin a vylučují ho do žluči. Pokud jsou však játra poškozená nebo je narušena sekrece žluči, hromadí se v játrech, krvi a následně v kůži, což způsobuje fotocitlivost. Toto je nejčastější příčina fotosenzibilitace u koní (Stegelmeier 2002).

Podle Stegelmeiera (2002) vývoj klinické fotocitlivosti vyžaduje interakce 3 nezávislých proměnných:

- Poškození jater a poškození biliární sekrece musí být dostatečné k inhibici vylučování phyloerythrinu.
- Kůň musí požívat dostatečné množství krmiva bohatého na chlorofyl, aby vytvořil phyloerythrin.
- Kůň musí být vystaven dostatečnému množství slunečního záření, aby mohlo dojít k fotoaktivaci dermálního phyloerythrinu.

Pokud se jedna nebo druhá z těchto proměnných dočasně zvýší, má za následek periodickou fotocitlivost, která se sezónně vyléčí nebo může přetrvávat (Stegelmeier 2002).

Některá pozorování naznačují, že fotocitlivost je méně závislá na toxinu a těsněji souvisí se stupněm poškození jater, stravy, následného metabolismu chlorofylu a vystavení světlu (Stegelmeier 2002).

Diagnóza

Diagnóza fotosenzibilitace je založena na historii, fyzickém vyšetření, prozkoumání prostor a laboratorním vyhodnocení (Scott & Miller 2011). Nemocní koně mají charakteristické změny foto-indukované dermatitidy a onemocnění jater, stanovení příčiny však může být velmi obtížné nebo dokonce i nemožné (Stegelmeier 2002). Proto by měli být vždy prováděny testy jaterních funkcí, ať už kůň vykazuje klinické příznaky onemocnění jater, či nikoli (Scott & Miller 2011). Stegelmeier (2002) popisuje, že biopsie jater také poskytuje prognostické informace. Stupeň poškození přímo souvisí se schopností koně kompenzovat, zotavovat se a poskytnout užitečnou službu.

Podle Scotta & Millera (2011) lze primární fotodynamické látky identifikovat pomocí několika biologických testovacích systémů. Může být vyžadováno úplné botanické zkoumání životního prostředí. Počet ohrožených zvířat ve srovnání s počtem nemocných zvířat pomáhají určit, zda je fotodermatitida fotocitlivá (spousta nemocných koní) nebo fotoalergická (jeden nemocný kůň). Fotodermatitida omezená na distální končetiny nebo nozdry je známkou fotokontaktních reakcí (pastviny, environmentální spreje, lokální léčiva) a fotoaktivovaných vaskulopatií.

V době, kdy je stav chronický a histologické nálezy zahrnují difuzní nekrotizující nebo fibrozeální dermatitidu (Scott & Miller 2011), je vhodné diagnózu provést pomocí biopsie (vaskulitida s mnoha degenerovanými leukocyty, nekróza stěny cév a trombóza menších cév povrchové a papilární dermis) (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Goehring 1999).

Podle Stegelmeiera (2002) je diagnóza těžší s chronickým onemocněním jater. U spousty koní se až měsíce či dokonce roky po poškození jater nevyvíjí fotocitlivost. Ve většině případů je v zimě kontaminované seno hepatotoxickými rostlinami krmeno zvířetem. Játra jsou poškozená, ale kvůli snížené expozici slunečnímu záření během zimních měsíců se u koně nevyvíjí fotocitlivost ani zjevné klinické příznaky onemocnění jater. Později na jaře se vystavení koně na slunci zvyšuje, kromě toho je zvíře na pastvinách krmeno krmivem, které obsahuje relativně velké množství chlorofylu a často je méně výživně kompletní. To je i zhoršeno začátkem jara, kdy je zvíře stresováno špatnou výživou, pozdní březostí, porodem a laktací.

Léčba

Řízení fotocitlivosti koní by mělo být zaměřeno na odstranění fotodynamického činidla, snížení expozice slunečnímu záření a léčbu kožních a jaterních lézí. Změna stravy a prostředí je také vhodné. Opalovací krémy a tetování kůže může být užitečné pro citlivá zvířata, která nelze odstranit ze slunečního záření. Dermatitida je obecně nejlépe léčena lokálními antimikrobiálními mastmi (Stegelmeier 2002).

Scott & Miller (2011) uvádí, že fotodermatitida může být zmírněna systémovými glukokortikoidy, nesteroidními protizánětlivými látkami (aspirin, fenylbutazon) a chladnými, uklidňujícími lokálními aplikacemi. Pro sekundární bakteriální infekce mohou být vyžadována systémová antibiotika a pro oblasti nekrózy a opadávání chirurgický zásah.

Pokud jsou léze závažné, terapie sestává ze systémových kortikosteroidů (prednisolon, 1-2 mg/kg, jednou denně brzy ráno) po dobu nejméně dvou týdnů. Často je možné systémovou dávku kortikosteroidů snížit podáváním antihistaminů (diethylkarbamazin, 6-12 mg/kg, jednou denně) nebo použitím mastí obsahující kortikosteroidy (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan & Goehring 1999).

Stegelmeier (2002) popisuje, že léčba hepatogenní fotocitlivosti je velmi obtížná. Hepatální biopsie je nezbytná pro určení nejpravděpodobnější příčiny jaterního onemocnění a určení rozsahu poškození. Mnoho zánětlivých onemocnění, jako je cholangiohepatitida, dobře reaguje na terapii. Jiní, jako je těžká otrava alkaloidy pyrrolofytinem, na léčbu nereagují. Při těžkých onemocněních může být nejhumnější léčbou eutanazie.

Prognóza

Podle Scotta & Millera (2011) je prognóza obecně příznivá pro primární fotocitlivost, ale špatná pro hepatogenní fotocitlivost. K obecným principům terapie patří:

- identifikace a eliminace fotodynamického činidla,
- vyhýbání se slunečnímu světlu a
- symptomatická léčba jaterních onemocnění a jiných mimostokových poruch

4 Závěr

V mé bakalářské práci jsem poskytla základní informace o vybraných dermatologických chorobách a o jejich souvislostech. Onemocnění kůže se rozděluje na vrozená a získaná. Vrozené choroby jsou velmi vzácné, proto jsem se spíše zaměřila na získaná dermatologická onemocnění.

Získané choroby kůže jsou často způsobeny vstupem cizích látek, živočichů, mikroorganismů nebo jiných fyzikálních faktorů do těla zvířete. Tyto faktory jsou způsobeny především špatnou péčí člověka či způsobem ustájení. Naopak některé nelze ovlivnit, protože dané zvíře má pro ně predispozici.

Myslím si, že onemocnění kůže bylo v předchozích letech často podceňováno. Ať už proto, že jsou chovatelé málo informováni, či proto, že ve většině případů koni nebrání v jeho využití. I když většina chovatelů o dermatologických onemocněních již někdy slyšela, stále mohou tápat o příčinách či léčbě nemoci. Většina chovatelů si ani neuvědomuje nevyhovující způsob ustájení pro všechny typy koní, nebo že i jen malá bulka u perinea není jen štípnutí hmyzem. Chovatelé by se v první řadě mohli některým onemocněním vyhnout, pokud upraví způsob ustájení a management koně, protože kožní choroby jsou často způsobovány vnějšími faktory, které ve většině případů může člověk ovlivnit. Jsou zapříčiněny i nedostatečnou péčí, kdy například chovatelé koně nechávají ve vlhkém prostředí nebo na pastvě bez přístřešku. Prevencí si chovatel šetří i své finance a čas strávený léčbou.

Mrzí mne, že v českém jazyce je jen minimum odborných publikací, protože onemocnění kůže patří mezi nejčastější problémy, které trápí všechny druhy zvířat.

5 Literatura

- Bates P. 2003. Sarcoptic mange (*Sarcoptes scabiei* var *vulpes*) in a red fox (*Vulpes vulpes*) population in north-west Surrey. *Veterinary Record* **152**(4):112-114. DOI: 10.1136/vr.152.4.112
- Buxton PA. 1921. The External Anatomy of the *Sarcoptes* of the Horse. *Parasitology* **13**(2):114-145. DOI: 10.1017/S003118200012361.
- Cafarchia C, Figueredo LA, Otranto D. 2013. Fungal diseases of horses. *Veterinary Microbiology* **167**(1-2):215-234. DOI: 10.1016/j.vetmic.2013.01015.
- Caloni F, Cortinovis C. 2015. Plants poisonous to horses in Europe. *Equine Veterinary Education* **27**(5):269-274. DOI: 10.1111/eve.12274.
- Corteggio A, Altamura G, Roperto F, Veneziano V, Traversa D, Mascioni A, Borzacchiello G. 2012. Equine Sarcoid Associated with Cutaneous Habronemosis. *Journal of Equine Veterinary Science* **32**(12):831-834. DOI: 10.1016/j.jevs.2012.03.014.
- Dušek J. 2011. Chov koní. Brázda, Praha ISBN 978-80-209-0388-4
- Elgart ML. 1990. Scabies. *Dermatological Clinics* **8**(2):253-263. DOI: 10.1016/S0733-8635(18)30497-2.
- Goodrich L, Gerber H, Marti E, Antczak DF. 1998. Equine Sarcoids. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* **14**(3):607-623.
- Hengge UR, Currie BJ, Jäger G, Lupi O, Schwartz RA. 2006. Scabies: a ubiquitous neglected skin disease. *The Lancet Infectious Diseases* **6**(12):769-779. DOI: 10.1016/S1473-3099(06)70654-5.
- Jelínek P, Koudela K. 2003. Fyziologie hospodářských zvířat. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno ISBN 80-7157-644-1.
- Kapitzke G. 2008. Kůň od A do Z. Nakladatelství Brázda, Praha ISBN 978-80-209-0363-1.
- Knottenbelt DC. 2016. Integumentary Disorders Including Cutaneous Neoplasia in Older Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* **32**(2):263-281. DOI: 10.1016/j.cveq.2016.04.005.
- Lima de Oliveira KP, Bezerra S, Chaves RN, Olinda RG. 2018. Sarna psorótica em equino (Psoroptic scabies in equine). *Ciência Animal* **28**(4):41-43.
- Loschelder J, Winter J, Gehlen H. 2019. Therapiemöglichkeiten bei Equinen Sarkoiden. *Pferdeheilkunde Equine Medicine* **35**(1): 25-33. DOI: 10.21836/PEM20190104.
- MacKay RJ. 2019. Treatment Options for Melanoma of Gray Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* **35**(2):311-325. DOI: 10.1016/j.cveq.2019.04.003.
- Marvan F. 1992. Morfologie hospodářských zvířat. Nakladatelství Brázda, s. r. o., Praha
- Miholová B. 1999. Anatomie a fyziologie hospodářských zvířat. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Brno

- Moore JS, Shaw C, Shaw E, Buechner-Maxwell V, Scarratt WK, Crisman M, Furr M, Robertson J. 2013. Melanoma in horses: Current perspectives. *Equine Veterinary Education* **25**(3):144-151. DOI: 10.1111/j.2042-3292.2011.00368.x.
- Moretti A, Agnetti F, Mancianti F, Nardoni S, Righi C, Moretta I, Morganti G, Papini M. 2013. Dermatophytosis in animals: epidemiological, clinical and zoonotic aspects. *Giornale Italiano di Dermatologia e Venereologia* **148**(6):563-572.
- Najbrt R, Bednář K, Červený Č, Kaman J, Mikyska E, Štarha O. 1982. *Veterinární anatomie 2*. Státní zemědělské nakladatelství Praha, Praha
- Nogueira SAF, Torres SMF, Malone ED, Diaz SF, Jessen C, Gilbert S. 2006. Efficacy of imiquimod 5% cream in the treatment of equine sarcoids: a pilot study. *Veterinary Dermatology* **17**(4):259-265. DOI: 10.1111/j.1365-3164.2006.00526.x.
- Paterson S. 2015. Equine scab is an increasingly common problem? Do worm egg counts and a reduction in anthelmintic usage mean it will become even more of a problem in the future? *Equine Veterinary Education* **27**(1):26-27. DOI: 10.1111/eve.12271.
- Pilsworth RC, Knottenbelt D. 2007. Papillomatosis (viral warts). *Equine Veterinary Education* **19**(8):444-446. DOI: 10.2746/095777307X220489.
- Pimentel LA, Riet-Correa F, Guedes KMR, Macêdo JTSA, Medeiros RMT, Dantas AFM. 2007. Fotossensibilização primária em eqüídeos e ruminantes no semi-árido causada por *Froelichia humboldtiana* (Amaranthaceae). *Pesquisa Veterinária Brasileira* **27**(1):23-28.
- Sá e Silva M, Weiss M, Brum MCS, Leite dos Anjos B, Torres FD, Weiblen R, Flores EF. 2010. Molecular identification of bovine papillomaviruses associated with cutaneous warts in southern Brazil. *J Vet Diagn Invest* **22**:603-606.
- Samuel WM, Pybus M, Kocan AA. 2001. *Parasitic Diseases of Wild Mammals*. Iowa State University Press, Ames ISBN: 0-8138-2978-X
- Scott DW, Miller WH. 2011. *Equine Dermatology*. Elsevier, Maryland Heights ISBN 9781437709209.
- Sleutjens J. 2015. Successful treatment of *Sarcoptes scabiei* in a 33-year-old pony with underlying pituitary pars intermedia dysfunction. *Equine Veterinary Education* **27**(1):22-25. DOI: 10.1111/eve.12255.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM, Goehring LS. 1999. Unterschiedliche Hauterkrankungen mit ähnlichem Erscheinungsbild beim Pferd. *Pferdeheilkunde* **15**(2):175-180.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM, Grinwis GCM. 2013. Equine Sarcoidosis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* **29**(3):615-627. DOI: 10.1016/j.cveq.2013.08.004.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM, Grinwis GCM. 2018. Clinical pathology in equine dermatology. *Equine Veterinary Education* **30**(7):377-385. DOI: 10.1111/eve.12598.

- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM, Grinwis GCM. 2018. Viral skin diseases in the Netherlands. *Equine Veterinary Education* **30**(10):558-563. DOI: 10.1111/eve.12682.
- Stegelmeier BL. 2002. Equine Photosensitization. *Clinical Techniques in Equine Practice* **1**(2):81-88. DOI: 10.1053/ctep.2000.34237.
- Wintzer HJ. 1999. Choroby koní Nemoci koní sprievodca štúdiom a praxou. Hajko&Hajková, Bratislava ISBN 80-88700-45-0.