

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra etologie a zájmových chovů



Rizikové faktory u vybraných poruch kopyt koní v České republice

Diplomová práce

Nela Bekárková

Zájmové chovy (AMPSKS)

Vedoucí práce: doc. Mgr. Ing. Ivan Majzlík, CSc.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Rizikové faktory u vybraných poruch kopyt koní v České republice" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.4.2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Mgr. Ing. Ivanu Majzlíkovi, CSc za vedení a pomoc při vypracování této práce.

Rizikové faktory u vybraných poruch kopyt koní v České republice

Souhrn

Za nejčastější příčinu kulhání u koní jsou považovány poruchy nohou (Floyd & Mansmann 2007). Většina případů poruch kopyt se považuje za multifaktoriální s původem v managementu chovu (Bergsten 2015).

Tato práce se zabývala nejčastějšími poruchami kopyt a rizikovými faktory spojenými s jejich výskytem. U skupiny 119 náhodně vybraných koní bylo hodnoceno zdraví kopyt a výskyt jednoho z 11 vybraných onemocnění/poruch. Sběr dat probíhal během října-ledna 2018/2019. Průměrný věk zúčastněných koní byl $12,7 \pm 5,7$ let. Koně byli využíváni především pro rekreaci, nebo jako společníci (52 %), menší zastoupení měli koně využívání na parkur (11 %), drezuru (8 %) nebo kombinaci těchto disciplín (13 %). Typově převládali koně nad pony (kůň 79,8 %, pony 20,2 %). Ustájení byli pastevně (21 %) nebo boxově (79 %), u boxového ustájení pak nejčastějším typem podestýlky byla sláma (53 %) a hobliny (15 %).

U této sledované populace klinicky zdravých koní byla, avšak i přes pravidelnou úpravu kopyt, zjištěna prevalence kopytních poruch 78,58 %. Čímž se potvrdila hypotéza tvrdící prevalenci přesahující 50 %. Nejčastějšími diagnostikovanými poruchami byly hniloba (57,9 %), povrchové praskliny (34,5 %) a chodidlové otlaky (29,4 %), s prevalencí nad 10 %, která byla hraniční pro vyhodnocení rizikových faktorů se pak vyskytovaly i hluboké praskliny (13,4 %) a nemoc bílé čáry (11,7 %).

Vyhodnocení faktorů probíhalo pomocí kontingenčních tabulek. U teplokrevných koní byl zaznamenán výrazně vyšší výskyt povrchových prasklin kopytního pouzdra (dále jen PP) oproti pony (p 0,032). Stejného výsledku bylo zjištěno i u chodidlových otlaků (p 0,002). Závislost byla prokázána i mezi využitím a PP (p 0,032), kde nejvyšší výskyt byl u koní využívaných ve spřežení nebo tahu. U neokovaných koní je vyšší riziko vzniku nemoci bílé čáry (dále jen NBČ) oproti koním okovaným (p 0,022). Střední závislost byla zjištěna i mezi NBČ a pastvou (p 0,000). Jakákoliv pastva (≥ 2 hod/den) byla spojena s nižším výskytem NBČ. Potencionálně vyšší riziko vzniku NBČ je u podestýlky z hoblin oproti slámě (p 0,101). Podestýlka z hoblin byla spojena s vyšším rizikem vzniku hlubokých prasklin oproti slámě a ostatním typům podestýlky (p 0,030). Nebyly potvrzeny závislosti mezi kovááním a výskytem prasklin kopytního pouzdra a mezi výskytem hniloby na druhu a vlhkosti podestýlky. Čímž byly zamítnuty stanovené hypotézy o závislosti těchto faktorů.

Závěrem lze říci, že i když většina poruch byla mírného stádia, tak i přes pravidelnou úpravu kopyt byla pozorována vysoká prevalence těchto poruch. Většina poruch má multifaktoriální pozadí, avšak některé faktory spojené s koňmi samotnými nebo managementem chovu mohou mít více či méně pozitivní či negativní vliv. Tato práce by pak mohla poskytnout užitečné informace o monitorování zdraví kopyt a optimalizaci podmínek pro chov koní.

Klíčová slova: onemocnění kopyt, rizikové faktory, prevalence, kopytní péče

Risk factors in selected hoof disorders in horses in Czech republic

Summary

Leg disorders are considered the most common cause of lameness in horses (Floyd & Mansmann 2007). Most cases of hoof disorders are considered multifactorial with breeding management (Bergsten 2015).

This work dealt with the most frequent hoof disorders and risk factors associated with their occurrence. In the group of 119 randomly selected horses, hoof health and one of 11 selected diseases / disorders were evaluated. Data collection took place during October-January 2018/2019. The average age of participating horses was 12.7 ± 5.7 years. Horses were mainly used for recreation, or as companions (52 %), less frequented horses used for show jumping (11 %), dressage (8 %) or a combination of these disciplines (13 %). The type of horses prevailed over pony (horse 79.8%, pony 20.2 %). The stables were grazing (21 %) or boxing (79 %), for boxing, the most common type of bedding was straw (53 %) and shavings (15 %).

In this monitored population of clinically healthy horses, the prevalence of hoof disorders was 78.58 %, despite the regular hoof treatment. Thus, the hypothesis of prevalence exceeding 50 % was confirmed. The most frequently diagnosed disorders were thrush (57.9%), surface cracks (34.5%) and soles (29.4 %), with a prevalence of more than 10%, which was also borderline for risk factors there were also deep cracks (13.4 %) and white line disease (11.7 %).

Factors were evaluated using contingent tables. In warm-blooded horses, there was a significantly higher occurrence of surface cracks in the hoof wall (hereafter HWC) compared to the pony (p 0.032). The same result was found in soles of the feet (p 0.002). Dependence was also demonstrated between use and HWC (p 0.032), where the highest prevalence was in horses used in horse cart. In unshod horses, there is a higher risk of developing a white line disease (WLD) than shod horses (p 0.022). Mean dependence was also found between WLD and pasture (p 0,000). Any pasture (≥ 2 hours / day) was associated with a lower incidence of WLD. Potentially higher risk of WLD is in shavings from shavings versus straw (p 0.101). Shavings litter was associated with a higher risk of deep cracks than straw and other types of bedding (p 0.030). The dependencies between shoeing and the occurrence of hoof wall cracks and the occurrence of thrush on the type and moistness of litter were not confirmed. Thus, the established hypotheses about the dependence of these factors were rejected.

In conclusion, although most disorders were mild, despite the regular hoof adjustment, a high prevalence of these disorders was observed. Most disorders have a multifactorial background, but some factors associated with horses or breeding management may have a more or less positive or negative impact. This work could provide useful information on hoof health monitoring and optimization of horse breeding conditions.

Keywords: hoof disease, risk factors, prevalence, hoof care

OBSAH

1. ÚVOD	8
2.CÍL	8
3. LITERÁRNÍ REŠERŠE	9
3.1. ANATOMIE A FYZIOLOGIE KOŇSKÉHO KOPYTA.....	9
3.1.1. Vnitřní struktura kopyta	9
3.1.2. Rohové kopytní pouzdro	10
3.2. PÉČE O KOPYTA	18
3.2.1. Trim	19
3.2.2. Podkování	22
3.2.3. Bosá kopyta	25
3.3. VYBRANÉ KOPYTNÍ PROBLÉMY	26
3.3.1. Hniloba střelu	26
3.3.2. Praskliny	27
3.3.3. Nemoc bílé čáry.....	29
3.3.4. Chodidlové otlaky	31
3.3.5. Rakovina střelu.....	31
3.3.6. Laminitida.....	33
3.3.7. Keratom (sloupek).....	36
4. METODIKA	38
4.1. MATERIÁLY A METODY	38
4.2. STATISTIKA.....	39
5. VÝSLEDKY	40
5.1. KONĚ A SLEDOVANÉ PORUCHY.....	40
5.2. RIZIKOVÉ FAKTORY	44
6. DISKUZE	75
7. ZÁVĚR	77

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	78
8. SEZNAM OBRÁZKŮ	85
9. SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY	86

1. ÚVOD

Zájem o jezdeckví stále vzrůstá a stále více lidí nachází zalíbení v tomto všestranném sportu a hobby. Znalost správného ustájení, péče a výcviku vede k zajištění zdravých životních podmínek, odpovídající psychickým potřebám koně. Dodržování určitých požadavků na řízení chovu, ustájení, krmení, přispívá i k prevenci proti mnoha onemocněním a poškozením (Ende & Isenbügel 2006; Bergsten 2015). Vliv má využití koně, ale také plemeno a věk (Ende & Isenbügel 2006). Avšak stejně jako u lidí můžeme i u koní mluvit o predispozicích k onemocnění.

Tato práce se zabývá nejčastějšími poruchami kopyt a rizikovými faktory spojenými s jejich výskytem. Právě poruchy u nohou jsou považovány za nejčastější příčinu kulhání (Floyd & Mansmann 2007). Poškození kopyta může nastat jedinou událostí, například našlápnutím ostrého předmětu do chodidla, ale většina případů poruch kopyt se považuje za multifaktoriálních s původem v managementu chovu (Bergsten 2015).

Výzkum o prevalenci a rizikových faktorech u poruch kopyt je vzácný. Lepší pochopení různých příčin poruch kopyt může přispět k širšímu zhodnocení možných možností léčby a řízení chovu (Moyer 2003).

2. CÍL

Cílem práce je pomocí dotazníkového šetření zhodnotit průřezově management chovu koní v České republice a určit rizikové faktory pro nejčastěji se vyskytující defekty a onemocnění koňských kopyt. V literární rešerši se práce zabývá anatomií kopyta, jeho úpravě a péčí o něj. Dále pak popisuje nejčastější defekty a onemocnění kopyt. Praktická část se bude skládat z vyhodnocení dotazníku a měla by sloužit jako souhrn rizikových faktorů u šetřených poruch kopyt pro majitele a chovatele koní.

Byly stanoveny tři hypotézy:

H₁: Prevalence poruch kopyt bude i při pravidelné korektuře kopyt u sledované populace přesahovat 50 %.

H₂: Typ podestýlky a její vlhkost bude mít vliv na výskyt hniloby kopyt.

H₃: U okovaných kopyt bude zaznamenán nižší výskyt prasklin kopytního pouzdra oproti kopytům nekováným.

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1. ANATOMIE A FYZIOLOGIE KOŇSKÉHO KOPYTA

Kopyto (*ungula equi*) je prstový orgán lichokopytníků, který je vytvořen pouze na 3. prstu (Dušek a kol. 1999; König a Liebich 2003). Jedná se o rozsáhlou jednotku vzájemně propojených anatomických struktur, které dodávají obrovskou biomechanickou pevnost určenou pro disipaci a lokalizaci energie pro pohyb koně (Davies 2007). Redukce na pouze jedno kopyto pro každou končetinu klade vysoké nároky na funkceschopnost, integritu a zdraví kopyta (König a Liebich 2003). Anatomicky se skládá se z rohového pouzdra, které má obecně tvar komolého kužele a v něm uzavřených orgánů (Dušek a kol. 1999).

Složitá architektura kopyt spolu s opakovaným stresem vede k predispozici k zranění. Rozpoznání patologických změn ve vnitřní anatomii kopytníků vyžaduje tedy porozumění takovým vztahům u normálních/zdravých kopyt (Faramarzi a kol. 2018).

Velikost kopyta závisí na mnoha faktorech. Pony bude mít menší kopyta v porovnání s koněm, avšak větší kopyta v porovnání s velikostí těla. Velikost bude rozdílná i mezi jednotlivými plemeny. Indikátory velikosti kopyta mohou být výška koně (Thieme a kol. 2015) nebo také hmotnost, kdy byla zjištěna korelace mezi vahou koně a šířkou kopyta (Faramarzi a kol. 2018).

3.1.1. Vnitřní struktura kopyta

Kostru kopyta tvoří především mohutná kopytní kost (distální phalanx), ta je kloubně spojena s korunkovou kostí (phalanx media). Ke kopytní kosti se laterálně a mediálně přikládá kopytní chrupavka a proximálně, z palmární strany, sezamská kost neboli člunková, resp. střelková (König a Liebich 2003). Šlachy ohybače a natahovače prstu a mazový váček pak zajišťují funkční činnost kopyta (Dušek a kol. 1999).

Gabriel a kol. (1998) zjistil, že velikost střelkové kosti se liší mezi plemeny koní a úrovněmi aktivity. Šířka a tloušťka střelkové kosti pak koreluje s objemem kosti kopytní (Faramarzi a kol. 2018).

Kopytní škára je další důležitou součástí kopyta. Spojuje vnitřní struktury kopyta s rohovým pouzdrem (Dušek a kol. 1999). Zároveň poskytuje rohovině potřebnou výživu a stabilitu (Švehlová 2003a), a celkově se podílí na stavbě rohového pouzdra (Dušek a kol. 1999). Škára se podle lokalizace člení na škáru obruby, korunky, stěny, chodidla a střelky.

Hraniční, nebo také obrubová škára je úzký proužek přechodové kůže mezi vlastní pokožkou a další škárou (Dušek a kol. 1999). Vytváří štíhlé, několik milimetrů dlouhé papily.

Podkoží obruby je pak modifikováno v polštář obruby, který palmárně, resp. plantárně přechází do polštáře patky (König a Liebich 2003).

Škára korunková je asi 12–18 mm val, probíhající kolem celé korunky (Dušek a kol. 1999). Bazální strukturou je opět korunkový polštář, který tvoří základ viditelného valu, na němž škára vytváří až 8 mm dlouhé nitkovité papily. Tato škára má schopnost vytvářet rohovou stěnu, na nitkovité papily nasedají papily pokožky korunky, z nich vyrůstá rourkovitá rohovina korunky (Dušek a kol. 1999; Švehlová 2003a).

Škára stěny je přímo spojená se stěnovou plochou kopytní kosti (König a Liebich 2003). Tvoří ji několik set podélně probíhajících lístků (lamely), které mohou být vysoké až 3,5 mm. Směrem dozadu kopytní kosti se lístky zkracují a přecházejí na rozpěrkovou část kopyta (Dušek a kol. 1999). Buňky epidermis (pokožky) opět tvoří rohovinu, která je formována do primárních a sekundárních lístků pokožky (König a Liebich 2003). Rohové lístky jsou pevně vmezežené do lístků škáry, a tak zajišťují pevné spojení vnitřní části kopyta s rohovým pouzdem a tvoří tak třetí spojovací vrstvu rohové stěny kopyta (Dušek a kol. 1999).

Škára chodidlová pokrývá spodinu kopytní kosti a je pokryta stejně jako škára korunková drobnými papilami (Dušek a kol. 1999). Epidermis chodidla má rourkovou architekturu (König a Liebich 2003).

Škára střelová vytváří a pokrývá rohový střel (Dušek a kol. 1999). Tvoří masivní, spirálovité papily, které jsou kratší než papily chodidla. Zesílené podkoží tvoří polštář střelu, z něho kontinuálně vychází patkový polštář. Škára patky přechází bez zřetelné hranice apikálně do škáry střelu. Povrch patkové škáry pak tvoří štíhlé papily, podobné papilám obruby (König a Liebich 2003).

Kopyto je hojně prokrveno, přívod krve zajišťuje prstní tepna, která se bohatě větví a zajišťuje přísun krve hlavně pro kopytní škáru. Inervaci kopyta zajišťují citlivá zakončení prstních nervů. Proto při poranění nebo neodborném podkování kopyto silně krvácí a kůň výrazně reaguje na bolest (Dušek a kol. 1999).

Z hlediska výskytu defektů je významný vztah mezi kopytní kostí a kopytní kapslí, který je nezbytný pro posouzení zdraví kopyt. (Thieme a kol. 2015).

3.1.2. Rohové kopytní pouzdro

Kopytní (rohové) pouzdro je kožní derivát, produkt kopytní škáry, představující kryt pro vnitřní struktury kopyta (Dušek a kol. 1999; Švehlová 2003a). Jeho vnitřní stěna kopíruje kopytní škáru (Dušek a kol. 1999). Přední kopyta mají tendenci být vzpřímenější než kopyta zadní (Thieme a kol. 2015). Stěnu rohového pouzdra můžeme rozdělit na úseky hřbetu, postranní části, předpatkovou stěnu a rozpěrky, jejichž hranice probíhají souběžně s podélnou osou rourek

korunkové rohoviny. Chodidlová plocha se pak skládá z nosného okraje, rohového chodidla, rohového střelu a rohových patek (König a Liebich 2003).

Kopytní stěna je podstatnou částí pouzdra. Můžeme u ní rozlišit tři vrstvy: stratum externum, stratum medium a stratum internum. Stratum medium je z těchto vrstev nejhustší a vyznačuje se svojí tubulární a mezitubulární strukturou (Pollitt 2004a). Obecně je kopytní stěna v přední části kopyta nejvyšší, směrem dozadu se snižuje (Dušek a kol. 1999).

Zvlášť můžeme rozlišovat obrubu (limbus). Ta vytváří několik milimetrů široký proužek distálně od ochlupené kůže. Pokožka obruby tvoří měkkou rohovinu, jejíž rourkovitá stavba distálně mizí. Její hlavní funkce jsou především v udržení vlhkosti a elasticity korunky pod ní a díky velkému množství lipidů v intercelulárním tmelu také udržování vlhkosti rohoviny (König a Liebich 2003).

Korunka navazuje distálně na obrubu. Rohovina kopytní stěny vyrůstá z papil korunky. Korunku tvoří rourkovitá rohovina, které se říká „ochranná vrstva“ rohové stěny kopyta a představuje nejsilnější vrstvu rohového pouzdra. Celkově pak stěnu můžeme dělit na tři vrstvy podle tvaru a funkce rourek – vnější pigmentovanou rohovinu korunky, střední nepigmentovanou vrstvu korunky a vnitřní rohovinu stěny (König a Liebich 2003). Vnější vrstvu tvoří na průřezu oválné rourky, které se směrem do středu stávají kulatějšími, vnitřní vrstva má rourky kulaté. Zrohovatělé buňky vnější a vnitřní vrstvy jsou velmi odolné vůči tlaku působícímu z venku dovnitř. Mezi střední a vnitřní vrstvou se mění tvar buněk. Zrohovatělé vřetenovité vnitřní buňky pak dobře odolávají tlaku shora nebo zdola, a to díky svému podélnému uspořádání (Švehlová 2003a).

Spojovací vrstva kopytní stěny leží pod ochrannou vrstvou korunkové rohoviny a je tvořena primárními a sekundárními lamely (lístky). Vnitřní rohové lamely, které probíhají svislým směrem po celém vnitřním obvodu, tvoří na chodidlovém okraji bílou čáru (Dušek a kol. 1999). Bílá čára tedy představuje pružné spojení tvrdé rourkovité rohoviny korunky a tvrdé rourkovité rohoviny chodidla (König a Liebich 2003). Rohovina je zde měkčí a lehce drobné konzistence. V praktickém podkování představuje čáru, po kterou lze zarážet podkováky (Dušek a kol. 1999).

Rohové chodidlo tvoří asi 1 cm tlustou destičku poloměsíčitého tvaru (Dušek a kol. 1999). Nejsilnější je u bílé čáry a tvoří tak její oporu (König a Liebich 2003), tvoří tak zároveň část nosného okraje, na který kůň našlapuje, jinak kůň na chodidlo nenašlapuje (Švehlová 2003a). U pravidelného chodidla je směrem dovnitř nahoru vyklenuté a tvoří mělkou miskou (Dušek a kol. 1999). Rohovina chodidla se (na rozdíl od rohoviny stěny) přirozeně odlupuje, čím se přirozeně zachovává tato klenba chodidla (König a Liebich 2003).

Střel je přesným otiskem vazivového střelu, tlumí nárazy a zajišťuje mechaniku zadní části kopyta při pravidelném styku se zemí (Dušek a kol. 1999). Rohový střel tvoří pokožka střelu, nasedající na škáru střelu, která tvoří velmi pružnou až gumovitou rohovinu (König a Liebich 2003). Je šípovitěho tvaru s hrotem směřujícím do středu chodidla s různě hlubokou střední

střelovou rýhou (Dušek a kol. 1999), při zatížení se jeho průřez písmene W oplošťuje (König a Liebich 2003). Ramena jsou postranními rovněž různě hlubokými rýhami odděleny od chodidlové rohoviny (Dušek a kol. 1999).

Rohové patky jsou tvořeny z tenké vrstvy měkké převážně mezirourkové rohoviny (König a Liebich 2003).

Odumřelé buňky kopytní pokožky se neodlupují ve formě šupinek (jako jinde na kůži), nýbrž drží pevně pohromadě a vytvářejí tak rohové kopytní pouzdro v procesu zvaném kornifikace. „Maltu“, která drží tyto odumřelé buňky u sebe, zde představuje buněčný matrix (mezibuněčná hmota). Tato substance se skládá ze složitých lipidů a glykoproteinů, ty se nejvíce podílejí na držení keratinizovaných epidermálních buněk, což dává rohovině mechanickou stabilitu (Švehlová 2003a).

Lipidy, které jsou součástí matrix se starají o nepropustnost rohoviny, tvoří tzv. bariéru. Tím se starají o to, aby rohovina nadměrně nevyschla, nebo naopak nenamokla. Oba případy mají nepříznivý dopad na koňská kopyta navíc kvalita této bariéry významně ovlivňuje náchylnost rohoviny k poškození nebo onemocnění (Švehlová 2003a).

3.1.2.1. Keratinizace kopytní stěny

Epidermis obsahuje převážně keratinocyty, které se v hlubokých vrstvách epitelu mitoticky rozmnožují a následně posouvají směrem k povrchu, během tohoto posunu prodělávají postupný diferenciační proces keratinizace (rohovatění), jehož konečným produktem je odumřelá, zrohovatělá buňka (König a Liebich 2003). Keratin (původem z řeckého *keratos*, v překladu roh) je hlavní strukturní protein pokožky přítomen v kůži, vlasech, nehtech, drápech, vlně, rohu, peří i kopytě. Keratiny mohou být volně seskupeny do „měkkých“ (vláknitých) keratinů kůže a „tvrdých“ (spojujících vlákna) keratinů rohu, vlasů a podobně (Pollitt 2004a). Trubicovitá stěna kopyta složená z tvrdého keratinu, je bohatá na disulfidové vazby a má velkou fyzickou pevnost, v periople a bílé zóně je fyzická pevnost nižší, avšak vykazuje větší elasticitu (Pollitt 2004a).

3.1.2.2. Růst kopytní stěny

Kopytní stěna dorůstá po celý život koně a nahrazuje tak opotřeбенá místa (Pollitt 2004a). Růst rohoviny je v různých segmentech kopyta různý. Ročně je tvořeno asi 8–10 cm korunkové rohoviny, rohovina chodidla a střelu se tvoří pouze asi 6 cm ročně (König a Liebich 2003). Nekonečná regenerační zóna kopyta se nachází u korunky, kde zárodečné buňky (epidermální bazální buňky) produkují populace dceřiných buněk (keratinocyty nebo buňky produkující keratin), které nepřetržitě dozrávají a keratinizují k proximální kopytní stěně (Pollitt 2004a). Podle studie Lewis a kol. (2014) je růst kopyt také výrazně ovlivněn sezónou. Největší růst kopyt byl zaznamenán na podzim, následovaný jarní sezónou. Nejmenší přírůstek kopyt pak nastal

v zimě. Podle měření měly sezóny podzimu a jara podobné průměrné teploty (8,6° a 11,3 °C) a celkové srážky (26 a 34 cm), takže se dá usuzovat, že tento rozsah teplot a vlhkosti může být pro růst kopyt ideálním. S tímto je i logicky spojená měnící se kvalita kopyt v průběhu ročních období. Během jarní a podzimní sezóny je rohovina kopyt měkčí, kopyto „nasává“ vodu a je zde tudíž i menší tendence vzniku prasklin. Naopak v zimním období přirůstá kopytní rohovina jen nepatrně, je to dáno šetřením energie přes období případného nedostatku potravy. Dochází také k redukci kopytního mechanismu. Rohovina chodidla je v zimě mnohem kompaktnější, hladší i tlustější, zvýšená opatrnost při pohybu na sněhu a ledu nejen že chrání koně před uklouznutím, ale také omezuje opotřebování rohoviny. V létě se setkáváme spíše s tvrdou sušší rohovinou, tvrdá rohovina se na tvrdém povrchu méně opotřebovává, a proto ani není tendence rychlejšího růstu rohoviny. Důsledkem tvrdé rohoviny je i omezení kopytního mechanismu a kopyto je tak náchylnější k tvorbě prasklin a lámavosti (Švehlová 2003b). To potvrzuje i studie Hampsona (2011) u divokých koní, kde prostředí má hluboký vliv na jejich kopyta. Hrubá morfologie nohou byla ovlivněna kombinací substrátu a vzdálenosti, kterou koně cestovali. Každé prostředí pak vytvořilo unikátní typ nohy, pokud jde o celkový vzhled, morfologii a zdraví. Byla zde pozorována rovnováha mezi opotřebením kopytní kapsle a rychlostí růstu v prostředí s tvrdým substrátem, kde byla rohovina krátká. V prostředí s mírnějším povrchem růst překročil opotřebení, což umožnilo růst kopytní rohoviny. Kombinace vysokého pohybu a tvrdého substrátu byla spojena i se závažnějšími patologickými nálezy, jako je kalcifikace chrupavek, nebo traumatická laminitida.

Lewis a kol. (2014) také uvádí, že není významný rozdíl v růstu kopytní rohoviny mezi klisnami a valachy. U dospělých zvířat, věkem 5 -ti let a starší, nebyla ani významná korelace mezi věkem a rychlostí růstu rohoviny.

3.1.2.3. Kvalita rohoviny

Kvalitní rohovinu můžeme definovat tak, že je přizpůsobená funkcím jednotlivých částí kopyta a svoji funkci plní i v nepříznivých podmínkách prostředí. Rohovinu, která naopak není nadále schopna svoje funkce dostatečně plnit, můžeme označit za rohovinu nekvalitní. Nejběžnější metodou stanovování kvality rohoviny je měření její tvrdosti. Biomechanické vlastnosti rohoviny (pružnost, tvrdost atd.) jsou dány její strukturou, která vzniká během procesů keratinizace a kornifikace. Keratinizaci silně ovlivňuje přísun živin a kyslíku do epidermálních buněk, tyto vlivy nazýváme vlivy strukturální (vnitřní, primární), dále sem můžeme zahrnout strukturu a složení matrix, nebo uspořádání rourek (tubulů) a mezirourkové rohoviny (Švehlová 2003a). Zda je rohovina stěny zdravá můžeme posoudit i pohledem, zdravá rohovina je hladká, růstové prstence nejsou téměř vidět, má přirozený a lesklý povlak, nejsou na ni vidět žádná odštípnutá místa ani praskliny a všechny rohové rourky jdou rovně a rovnoběžně směrem k zemi (Švehlová 2011). Na kvalitu rohoviny má největší vliv management chovu, hlavně ustájení,

vlhkost, chemikálie a mikroorganismy, obecně tyto vlivy můžeme označit za vlivy prostředí, které ovlivňují už vzniklou rohovinu, proto se její kvalita může neustále měnit (Švehlová 2003a).

Zdravé funkční kopyto pak můžeme shrnout do 15 znaků (Švehlová 2010).

Při pohledu z boku:

- 1.osa kopyta odpovídá ose spěnky, celý prst je v přímce, nezalomený, svírajíc úhel se zemí cca 45-50, na zadní končetině 50-55°
- 2.přední stěna je rovná
- 3.stěna patek by měla být přibližně rovnoběžná s přední stěnou
- 4.korunka se k patkám svažuje rovnoměrně a plynule

Při pohledu zepředu:

- 5.pravá a levá stěna se svažují ve stejném úhlu, bez prohnutí či vypouknutí

Při pohledu zezadu:

6. obě patky jsou stejně vysoké
- 7.střelka se dotýká země
- 8.rýha mezi patkami tvoří široký plochý žlábek

Při pohledu zespodu:

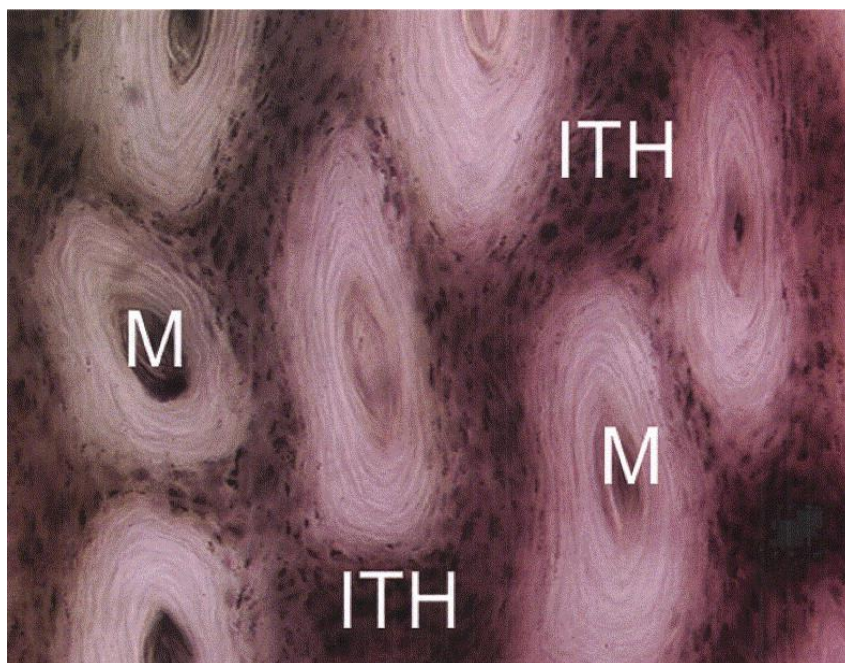
9. kopyto je souměrné
10. střel je dlouhý, zabírající nejméně 2/3 délky kopyta
11. střel je široký a má výrazný tvar V
- 12.chodidlo je rovnoměrně klenuté a vytváří nosný okraj v podobě cca 1cm širokého pruhu podél bílé čáry po rozpěrky
13. kopytní stěna včetně rozpěrek nepřesahuje úroveň chodidla, rozpěrky mohou být i kratší
- 14.bílá čára je po celé své délce stejně silná

Celkově

15. má kopyto hladký povrch bez kroužků, prasklin, sloupků a podobně

3.1.2.4. Nepropustnost rohoviny a chemické vlivy na ni působící

Zralé keratinocyty vznikající z bazálních buněk jsou organizovány do tenkých, protáhlých válců nebo trubiček o průměru 0,2 mm. V průřezu jsou pak jednotlivé keratinocyty kopytních stěnových kanálků uspořádány kolem centrální dutiny v nepigmentovaných soustředných vrstvách (Obr.1).



Obrázek 1 Průřezová část pigmentované stěny kopyta. Intertubulární stěna (ITH) je silně pigmentovaná a je nejsilnější složkou kopytní stěny. Oproti tomu nepigmentované trubičky kopytní stěny mají dutou centrální medulu (M), kolem níž jsou umístěny soustředné vrstvy zralých keratinocytů. (Zdroj: Pollitt, C. 2004).

Často se uvádí, že tyto tubusy s dutou centrální medulou slouží pro přenos vody kapilárním působením z vnějšího prostředí do kopyta, nebo z koronálních papil dolů do kopyta. To vedlo k doporučení, aby koně stáli ve vodě a zvýšily tak hydrataci svých kopyt. Ve skutečnosti však tubuly působí naopak na dehydrataci kopytní stěny a nejsou schopny přenést vody dovnitř. Vysvětlení, proč jsou tubusy kopytní stěny duté, spočívají spíše ve své mechanické funkci (přesměrování trhlin) (Pollitt 2004a). Kvalitní rohovina kopytní stěny je tedy pro vodu a molekuly v ní rozpuštěné nepropustná. Naopak nekvalitní rohovinou, vyznačující se mikroskopickými prasklinkami, může voda s rozpuštěnými molekulami proniknout dovnitř a prosáknout i do rohoviny v bezprostřední blízkosti prasklinky. Rohovina chodidla je oproti stěně propustnější, voda a vodné roztoky různých látek mohou mezi rohovými rourkami prosáknout, u nekvalitní rohoviny až do hloubky několika milimetrů. Patky jsou ze všech zmiňovaných částí nejpropustnější, to je také důvod, proč jsou právě patky nejcitlivější na působení močoviny, chemikálií či bakterií (Švehlová 2006).

Asi nejčastější chemickou sloučeninou se kterou se kopyto setkává je močovina, ta působí na zrohovatělé buňky tak, že dochází k jejich narušení a „rozpuštění“ keratinu. Rohovina má pak houbovitou strukturu. Kombinace trusu a moči (močůvka) poškozuje kopytní rohovinu více než samostatná moč nebo samotný trus (Ende & Isenbügel, 2006). Močůvka rozpouští mezibuněčné stmelovací substance, takže mezi zrohovatělými buňkami se tvoří prázdné prostory. Výrazně se tak zvyšuje prostupnost mezirourkové rohoviny, a to kvalitní i nekvalitní. Po dlouhodobém působení navíc způsobuje vznik mikroskopických prasklin, rozpad rohoviny a její odlupování, a to především v oblasti patek, které jsou v tomto případě nejcitlivější (Švehlová 2006).

3.1.2.5. Vliv typu podlahy na rohovinu

Výzkumy týkající se vlivu typu podlahy na rohovinu byly prováděny hlavně u skotu, kdy se porovnávala kvalita rohoviny u skotu ustájeného na betonové podlaze s nebo bez gumových rohoží. Studie Venegas a kol. (2006) naznačila, že krávy ustájené pouze na betonu měly větší riziko rozvoje eroze patek a měly zvýšenou míru růstu a opotřebení rohoviny, dále poukazovala na to, že měkký povrch podlahy, jako je gumová rohož, je přínosem pro zdraví kopyt. Vyšší počet lézí u býků ustájených na betonu zjistil i Graunke a kol. (2011). Kremer a kol. (2007) poukazuje na vyšší aktivitu krav ustájených na gumových rohožích, související se zvýšeným komfortem během doby strávené pohybem, nicméně další výsledky ukázaly, že elastická gumová krytina (gumové rohože) nemusí nutně zlepšit zdraví rohoviny, podle výsledků této studie se na gumových rohožích snižuje opotřebení rohoviny a v důsledku toho se tvar paznehtů liší od tvaru od krav ustájených na betonové podlaze, a proto vyžaduje zvýšenou péči zejména u správného strouhání. Vyšší počet lézí na gumových rohožích oproti betonové podlaze byl zjištěn ve studii Keane a kol. (2015), který vysvětluje právě možnou přerostlou rohovinou paznehtu. Koňské kopyto roste nejrychleji v místě největšího zatížení, proto je špička kopyta (prstní část) u koní, kteří se pohybují převážně na měkkém povrchu, delší než u koní, kteří jsou převážně na tvrdém povrchu (Ende & Isenbügel 2006). U bosých koní se tedy dá předpokládat, že typ podlahy bude mít podobný vliv, tedy takový, že tvrdší povrchy přispějí k většímu obrušování kopytní rohoviny oproti gumovým rohožím/ měkkému typu podlahy, musíme však oproti výše zmíněným studiím zároveň přihlídnout k dalším vlivům na kopytní rohovinu, a to čas strávený na dané stájové podlaze, její vlhkost, popřípadě čas strávený na pastvě či padoku a tvrdost jeho povrchu.

Právě pastva může mít také vliv na zdraví kopyt. Pozitivní účinky pastvy byly zjištěny například u skotu v souvislosti se sníženým výskytem infekčních onemocnění paznehtů (Olmos a kol. 2009; Holzhauer a kol. 2012).

Ende & Isenbügel (2006) obecně uvádí, že měkký povrch je pro kopytní mechanismus velmi prospěšný, naopak tvrdý povrch příliš namáhá šlachy a vazy.

3.1.2.6. Vliv vlhkosti na rohovinu

Pennanen (2018) popisuje, jak kopyto reaguje na rozdílnou vlhkost povrchu. Suchý povrch jako písek, některé umělé povrchy, pouštní podmínky, nebo suchá půda nasává z kopyt jejich vlhkost, což může způsobit, že jsou křehčí a méně elastické. Vlhkost je nezbytná pro zdravá kopyta, takže pokud je kůň chován v neustále suchém prostředí, jeho kopyta mohou trpět, jestliže nejsou stanovena opatření pro zajištění takové vlhkosti. Stejným problémem může trpět i kůň ustájený na suché hluboké vrstvě podestýlky. Vysychání kopytní rohoviny je znatelné zejména na hoblinách (Ende & Isenbügel 2006).

Jak už bylo zmíněno rohové kopytní pouzdro je tvořeno keratinovými tubuly, které se mohou do určité míry otáčet, natáhnout, nebo smrštit a dodávají tak kopytnímu pouzdru určitou míru flexibility (Pollitt 2004a). Vnitřní tubuly mají větší schopnost se natáhnout a jsou tedy oproti tubulům vnějším elastičtější. Vnější tubuly plní hlavně funkci absorpce nárazů a ochrany před vnějšími elementy. Rozdíl v mechanické síle mezi tubuly je pak do jisté míry v počtu vodíkových můstků obsažených v molekule keratinu. Vnitřní tubuly obsahují těchto vodíkových můstků méně, než je tomu u tubulů vnějších. Právě tyto vazby zajišťují mechanickou sílu keratinu, avšak nejsou nepřístupné vnějším vlivům. Právě vlhkost hraje velkou roli v oslabování těchto vazeb a při nadměrné vlhkosti keratin ztrácí svoji tvrdost a sílu (Craig 2005).

Problémy při nadměrné vlhkosti jsou pak zejména s celistvostí rohoviny, houbovými či bakteriálními infekcemi (Pennanen 2018).

3.1.2.7. Vliv výživy na rohovinu

Na úrovni celkové výživy se odráží i kvalita kopyt. Kvalitní, tvrdá a rovná stěna kopyta je znakem zdravé a vyvážené výživy. Špatná výživa ovlivňuje růst a kvalitu kopytní rohoviny. Nedostatek energie v dietě neumožní, aby se kopyta mohla vyvíjet, kopytní rohovina sice přirůstá, ale její tvrdost a kvalita je podstatně snížena. Se zvýšením nutriční hodnoty krmné dávky se bude i kopyto postupně zlepšovat tak, jak se kůň bude dostávat z negativní energetické bilance do pozitivní energetické bilance. Naplnění energetických potřeb dobře vyváženou dietou, která obsahuje kvalitní píce, jádro, ale i důležité minerály a vitamíny je důležitý faktor pro celkové zdraví koně a s tím spojený normální vývoj kopyta (Novák 2010). Pro tvorbu rohoviny mají velký význam zejména vitamíny, stopové prvky, minerální látky a biotin (Ende & Isenbügel 2006). Biotin je považován za nejdůležitější složku stravy, avšak samotný nedostatek biotinu je poměrně vzácný a většinou je doprovázen mnoha dalšími dietními nedostatky. Z prvků a vitaminů jsou významné především měď a vitamin C, které slouží jako katalyzátory ve formování silné a zdravé rohoviny (Gravlee 1997). Naopak nadbytek některých prvků může negativně ovlivnit kvalitu rohoviny, například selen, který je nezbytný pro normální vývoj svalů, ve zvýšeném množství podporuje růst rohoviny, která je však křehká a velmi špatné kvality (Gravlee 1997; Kempson 1998)

3.2. PÉČE O KOPYTA

Správná a pravidelná péče o kopyta je důležitá hlavně z hlediska prevence vůči kopytním problémům. Pravidelná péče spočívá podle Duška (1999) v denní prohlídce, a to před prací a po práci, v odstranění nečistot a cizích našlápnutých předmětů, pravidelném mytí a čištění kopyt, jejich ochraně před přílišnou vlhkostí nebo naopak vysycháním a v případě že je kůň okován, kontroly podkování. Fyzikální síly, které působí na kopyto, ho mohou do jisté míry narušit. Zdravá a kvalitní kopyta jsou uzpůsobena takovými silám odolávat a pokud jsou taková kopyta dobře menezována, není problém udržovat je v optimálním funkčním stavu po dlouhou dobu. Nicméně špatná genetická výbava spolu s nedostatečnou péčí o kopyta může z některých nedostatků vytvořit i závažný problém. Většinu problémů s kopyty můžeme vyřešit, nebo se jim zcela vyhnout, pokud pravidelně dodržujeme některé jednoduché kroky (Craig 2009b). Craig (2007) uvádí několik jednoduchých bodů které „dělat“ nebo „nedělat“ pro optimalizaci zdraví koňského kopyta:

1. regulovat vlhkost kopyta – najít způsob, jak kopyta udržet přiměřeně vlhká.

Nadbytek vlhkosti, nebo naopak přílišné sucho není dobré v jakémkoliv systému péče o kopyta – bosá, obutá i kovaná. Keratin v kopytní stěně je dobře navržen přizpůsobovat se mírným změnám vlhkosti, avšak přílišné množství vlhkosti má vliv na integritu kopytní stěny, která pak ztrácí odolnost.

I při výrazném suchu koňské kopyto trpí a v takovém případě je důležité najít dobrý zdroj vlhkosti jako jsou například bahnité úseky výběhu (Pennanen 2018).

2. rozpoznat a posoudit postoj kopyt – nesnažit se silou kopyto „postavit“ do ideální konformace.

Kopytní pouzdro přesně kopíruje tvar kopytní kosti, proto je tvar kopyta u každého koně individuální (König a Liebich 2003). Strouhání a kování může napomoci při korekci nesrovnalostí, ale tato péče by neměla sloužit k přetváření kopyta do některé dogmatické idey.

3. pořizovat si preventivní rentgenové snímky – to je, pořizovat si snímky tak často, dokud kůň není chromý a chodí bez obtíží.

Preventivní rentgenové snímky dávají cenné informace o kopytě: jako přesný tvar kopytní kosti, výška chodidla, délka kosti atd. zároveň mohou velice pomoci při řešení kopytních problémů, jelikož vyobrazují kopyto ve stavu, kdy bylo zcela zdravé, a tak se snáze odhalí případné odchylky od původního stavu (Oosterlinck a kol. 2013).

4. věnovat pozornost výživě – i ta může mít vliv na kopyta.

Zejména obezita může vést k metabolickým poruchám, které pak mohou vyvolat laminitidu, od mírné po závažnou (Pollitt 2004b; Wylie 2013).

Věnováním se těmto čtyřem bodům může pomoci při předcházení problémům a udržení koně zdravým. Dostatek volného pohybu také přispívá ke zdravé a pevné rohovině (Holzhauer a kol. 2012), avšak jízda na koni by měla být brána s rozmyslem, problémy s kopyty mohou být generovány i dlouhodobým přetěžováním, špatnými jezdeckými návyky nebo špatným jezdeckým vybavením (Craig 2009b).

Korektně prováděné úpravy koňských kopyt by měli pomoci udržet kopyto v jeho optimálním zdraví. Za naprostý základ péče o kopyto můžeme považovat trim, který je také z jedním z nejdůležitějších aspektů podkování, bez ohledu na to, jaké podkovy jsou používány (Craig 2009a). Prostřednictvím správného trimování spolu s použitím „protézy“ (například podkovy) je možné udržovat i problematická kopyta v dobrém zdravotním stavu (Craig 2009b).

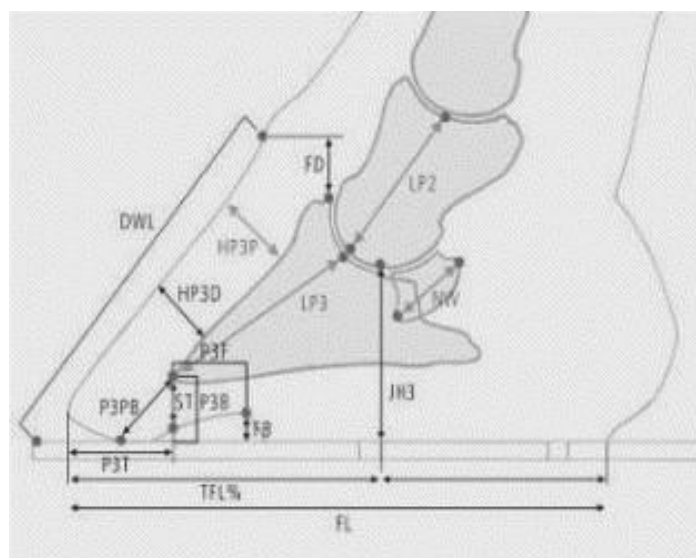
3.2.1. Trim

Co se týče úprav kopyt, ať už u kovaných či bosých koních, je pravidelný interval mezi úpravami, který by měl být u koní, kteří nemají významnější kopytní nedostatky, šest týdnů. Nicméně i tento interval by měl být upravován tak, aby vyhovoval specifickým potřebám každého koně (Craig 2009b). Neexistuje univerzální trim použitelný pro všechny koně, vyžadují se různé přístupy v závislosti na individuální situaci, prostředí, konformaci, chovu a použití. Podle Ende & Isenbügel (2006) však všeobecně platí několik pravidel: rohový střel se zkracuje pouze tehdy, když je třeba odstranit velké ložisko hniloby, jinak se střel nikdy nezkracuje; kopyto by se mělo zkracovat pouze v místě špičky; celý nosný okraj se musí rovnoměrně dotýkat země; rozpěrky by se neměly nikdy zkracovat, ramena střelu se zkracují pouze v případě hniloby.

Každé kopyto je svým způsobem asymetrické a individuální a můžou se navzájem lišit i u jednoho koně, pár nohou je pak označován jako nerovnoměrný, nebo nesouměrný, což nemusí být interpretováno jako problém (Jenkins 2014; Reilly 2010). Studie Oosterlinck a kol. (2013) ukazuje biomechanický rozdíl v rozložení síly na levé a pravé přední končetině, a to i u zdravých sportovních koní. Základem je tedy rozeznat kopyto zdravé od patologického (Jenkins, 2014). To můžeme provádět vizuálně, nebo pomocí rentgenových snímků, které pomáhají při rozhodování způsobu strouhání (Oosterlinck a kol. 2013). Podle studie Dysonové a kol. (2011) může být viditelným ukazatelem narušení konformace kopyta zvýšený poměr mezi výškou dorzálního a palmárního koronárního pásu a jeho konkávní kontury.

Způsob strouhání a případného okování má vliv na konformaci kopyta, zejména v oblasti P3 (třetího článku prstu) (Kummer a kol. 2006; Moleman a kol. 2006; van Heel a kol. 2006). Kummer a kol. (2006) ve své studii popisuje změnu konformace po ostrouhání: Přední strana kopyta (DWL) byla zkrácena cca o 1,0 cm (10 % délky před strouháním), to mělo vliv na polohu P3 ve vztahu ke kopytnímu pouzdru: P3B je sníženo o asi 0,7 cm a P3PB se zkracuje asi o 1,1 cm (Obr. 2) To má vliv i na změny úhlů: HP3A se zvyšuje o 0,8°, HA o 3° a P3A o 2°. Zkrácení

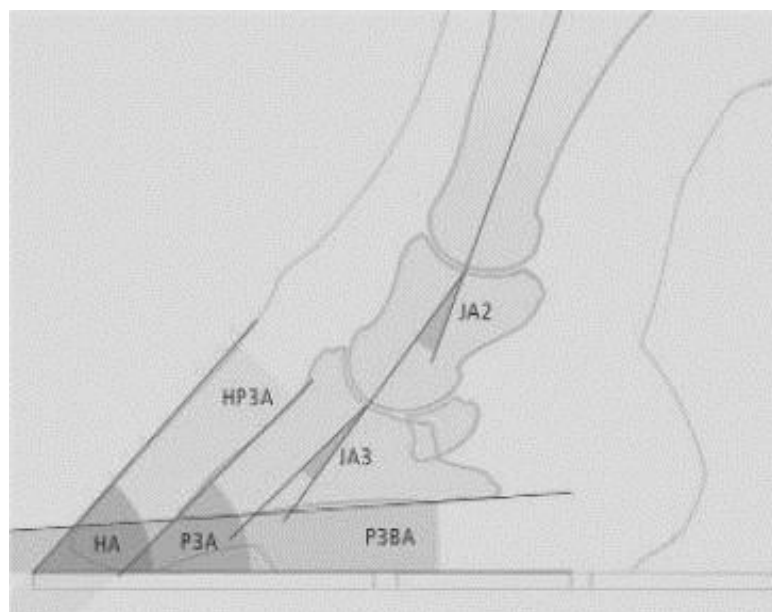
špičky mělo vliv i za výrazně menší HP3D po ořezání (Obr.3) Tyto rozdíly ilustrují změnu v konformaci okolo P3 a zdůrazňují vliv procesu strouhání v této oblasti.



Parameters (* = invariable):

- LP2 = Length of P2 (cm) *
- LP3 = Length of P3 (cm) *
- NW = Navicular Width (cm) *
- HP3P = Hoof P3 Distance proximal (cm) *
- HP3D = Hoof P3 Distance distal (cm)
- FD = Founder Distance (cm)
- FL = Foot Length (cm)
- DWL = Dorsal Wall Length (cm)
- P3B = P3 to Bottom (cm)
- P3T = P3 to Toe (cm)
- P3PB = P3 to Point of Breakover (cm)
- P3F = P3 to Frog (cm)
- ST = Sole thickness (cm)
- FB = Frog to Bottom (cm)
- JH3 = P2/P3 Joint Height (cm)
- TFL% = Toe/Foot Length %

Obrázek 2 Schematický boční pohled na rentgenový snímek s parametry. (Zdroj: Kummer, M. a kol. 2006).



Parameters:

- HA = Hoof Angle (°)
- P3A = P3 Angle (°)
- P3BA = P3/Bottom Angle (°)
- JA2 = P1/P2 Joint Angle (°)
- JA3 = P2/P3 Joint Angle (°)
- HP3A = Hoof P3 Angle (°)

Obrázek 3 Schematický boční pohled na rentgenový snímek s parametry. (Zdroj: Kummer, M. a kol. 2006).

Reverzibilní snížení úhlů kopyt, pro levé kopyto o $0,31^\circ$ a pro pravé $0,37^\circ$ bylo také pozorováno u plnokrevných koní zařazených do intenzivního tréninku. Zde má potencionálně velký účinek na úhel kopyt cval, proto by se měla očekávat změna úhlu u závodních koní (Peel a kol. 2010).

I příliš dlouhá (přerostlá) kopyta způsobují změnu zaúhlení kloubů a průběhu osy prstu, čímž dochází k poškození šlach (Ende & Isenbügel 2006). Nadměrný růst vytváří otočný bod nepřírozené pákové síly a nevyvážený pohyb (Jackson 2016). To vede k predispozici k podotrochlóze a k mnoha dalším chronickým kopytním problémům (Ende & Isenbügel, 2006).

Cílem trimu by tedy měla být vyvážená noha, tzv. v „rovnováze“ (Reilly 2010). Přesná definice rovnováhy je pak poměrně nejasná, jelikož v publikovaných článcích existuje řada popisů. Lewis (2014) uvádí, že rovnováha by měla být založena na měření stupňů, nebo kopytních úhlů. Mezi nejrozšířenější jistě patří systém rovnováhy Dorsal-Palmar. Tato metoda spočívá v použití imaginární kontinuální linky, která prochází středem spěnky a kopyta, od vrcholu spěnky k zemi. Je-li tato linka spojitá a nepřerušená, považuje se úhel kopyta za „ideální“. Tomu odpovídá úhel přední stěny se zemí 45° až 50° u předních kopyt a 50° až 55° u zadních kopyt. Avšak díky studiu divokých mustangů a pohybu bosých koní by reprezentativní rozmezí úhlů mohlo být 53° až 58° u předních kopyt a 55° až 60° u kopyt zadních.

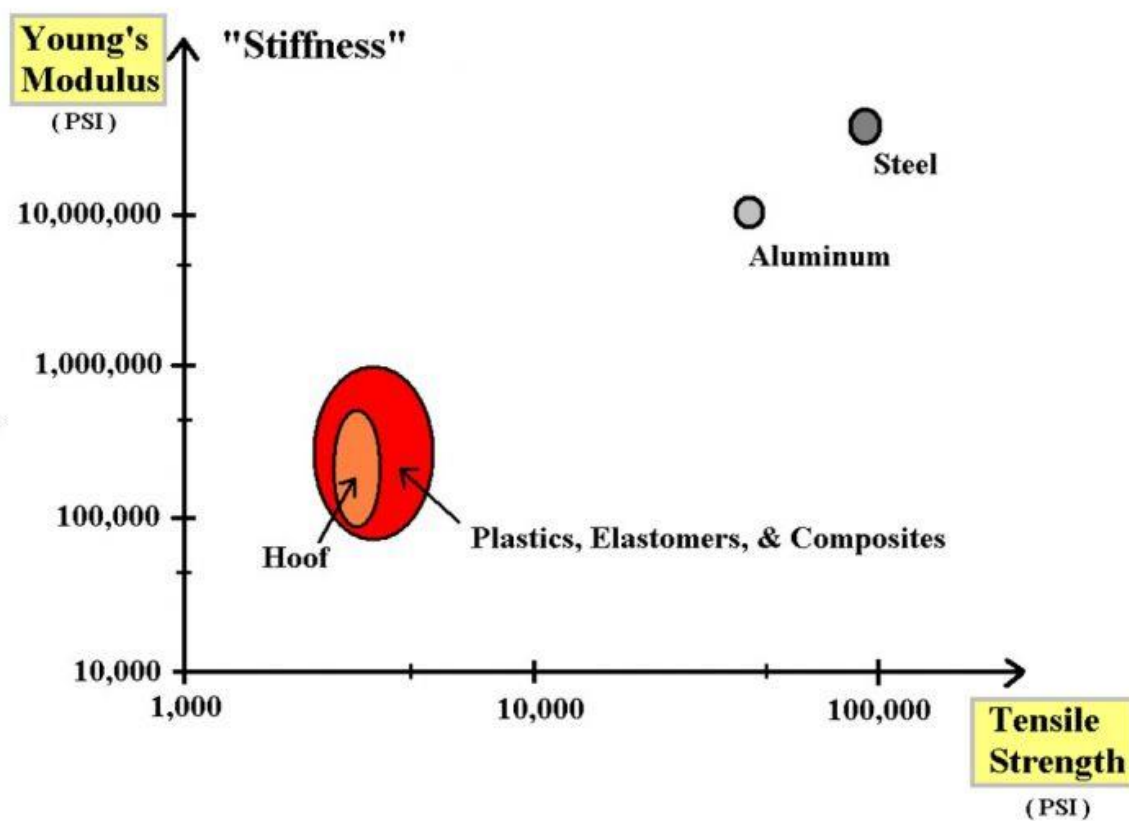
Nad rámec základního pojmu existují také podkategorie pro popis rovnováhy. Lewis (2014) ve svém článku popisuje rovnováhu geometrickou, zda je spodní plocha kopyta kolmá na dlouhou osu končetiny; dynamickou rovnováhu, zda noha symetricky došlápne a síla je rovnoměrně rozložena po celém obvodu kopytní stěny a „přírodní“ rovnováhu zavedenou kopytáři bosých kopyt, kteří používají model divokých koní pro úpravu kopyt. Dodává, že tyto tři oblasti se mohou navzájem vylučovat a nemusí být možné je současně realizovat.

Model divokého kopyta se používá pro „přírozený“ trim, který podle Jacksona (2016) vytváří neoptimálnější možný biomechanický tvar kopyta, jelikož imituje kopyto divokého koně a podporuje tak přirozené chody. Přestože hodnota těchto informací byla podrobně diskutována, nepopíratelným výsledkem je, že tvar kopyta se liší v závislosti na prostředí, ve kterém kůň žije a na individualitě koně (Reilly 2010, Hampson 2011).

Přidání jezdce a jedinečných nároků každé jezdecké disciplíny dále mění sílu působící na kopyta a pravděpodobně změní myšlenku „rovnováhy“ zvažované pro každé zvíře. Jak již bylo zmíněno výše, konformace není v rámci určitého koně konzistentní, významný vliv na strukturu nohy má nepochybně také podkování, což také nevyhnutelně ovlivňuje koncept ideální rovnováhy. Pro dosažení „rovnováhy kopyt“ bychom měli tedy uvažovat jako o kompromisu několika faktorů spíše než o absolutním ideálu (Reilly 2010).

3.2.2. Podkování

Pro okutí kopyt se v dnešní době používá mnoho materiálů. Umělé materiály jako jsou plasty, elastomery a kompozity, mají mechanické vlastnosti, které jsou podobné keratinu, biomateriálu, který tvoří vrchní kopytní vrstvy (Obr.2).



Obrázek 4 Materiály a jejich mechanická podobnost s koňským kopytem. Osa X - Pevnost v tahu, Osa Y – Tuhost. (Zdroj: Craig M. 2009a).

Kopyto, které je nakuté kovem, se chová zcela odlišně než kopyto bosé, obuté v botách, nebo nakované podkovou z kompozitních materiálů. Kovová podkova dovolí kopytu roztáhnout se pouze v patkách, navíc tu platí přímá úměra – čím více kovu, tím větší omezení pohybu (Strasser 2008; Craig 2009a). Podkováky přibité v zadních částech kopyta pak zabraňují i roztahování patek, a tak snižují funkci kopyta jako „pumpy“ krevního oběhu, který je důležitý pro růst a výživu všech částí kopyta (Ende & Isenbügel 2006). Oproti tomu kopyto bosé nebo chráněné materiály, které jsou více synergické s kopytním materiálem a jeho chováním, se bude roztahovat třemi směry (Craig 2009a). Musíme však rozlišovat, zda se jedná o plastovou, či gumovou podkovu s kovovou výztuží, která se na kopyto lepí, a tudíž je vyloučeno použití

podkováků, a která se chová podobně jako podkova kovová a omezuje tak roztažitelnost kopyta, nebo plastové podkovy bez výztuže, které se upevňují na kopyto podkováky. Ty se vyznačují lepší roztažitelností, avšak menší výdrží, a tak je nutné koně častěji překovávat (Strasser 2008).

Nejstarší metoda zajištění podkovy je pomocí hřebíků (podkováků). Zda jsou hřebíky vhodným prostředkem k připevnění podkovy je otázka diskuze, Strasser (2008) popisuje podkováky jako agresivní způsob narušení kopytní stěny, které mohou způsobit zanícení, hnilobu a další poškození kopytní rohoviny. Craig (2009a) uvádí, že hřebíky způsobují pouze jen malé poškození stěny a jsou vhodným prostředkem k připevnění podkovy. Při použití s kovovými podkovami se hřebíky stávají dalším aspektem zatěžující kopytní mechanismus, ale s podkovami z kompozitních materiálů se mohou pohybovat společně s podkovou a s celým kopytem, tudíž nejsou takovým problémem. Otázkou tedy je, zda jsou problémem samotné hřebíky, nebo spíše závisí na materiálu podkovy a na kvalitě rohoviny daného koně.

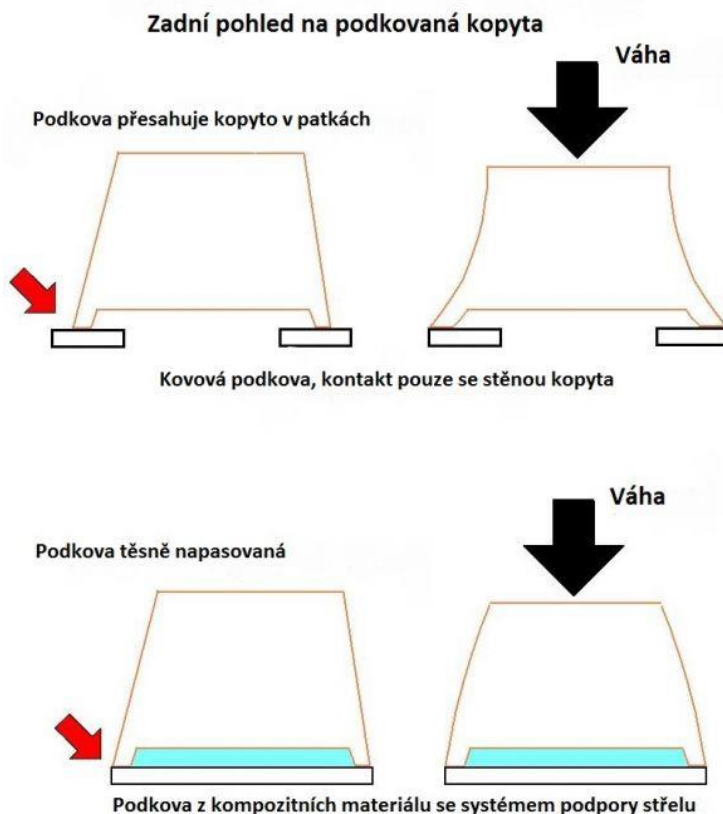
U kovaného kopyta je důležité také to, zda je umožněno střelu nést váhu (jako je tomu u bosého kopyta nebo kopyta podkovaného systémem s podporou střelu), to zásadně změní chování kopyta pod zatížením (Craig 2009a). Rohový střel, který je podkovou oddálen od země je částečně mimo funkci a atrofuje (Dušek a kol. 1999). Dnes už se setkáváme s více možnostmi, jak poskytnout střelu oporu než jen pomocí vejčitých nebo srdčitých podkov. K tomuto účelu už se používají různé produkty pro výplň chodidla, například výplně syntetické, které slouží jako tzv. „čistá“ špína, tedy poskytují stejné výhody jako kopyta zanesená hlínou, navíc také přidávají tlumení nárazů a je zde větší kontrola prostředí pod kopyty koně (Craig 2009a).

Kopyto kované plochou hladkou podkovou, která má kontakt pouze se stěnou kopyta, se bude při zatížení rozšiřovat ven pouze v patkách. Kopyto nakované s podporou střelu se více vypoulí ve stěnách, než by se roztahovalo v patkách (Obr. 5) (Craig 2009a).

Studie Proske a kol. (2017) naznačuje také změnu morfologie kopyta způsobenou změnami pohybu dolních končetin a rozložení zátěže u okovaných koní oproti koním s bosými kopyty, což může být další faktor ovlivňující kulhání.

Neodborně provedené podkování a příliš úzké podkovy jsou častou příčinou kulhání, především na tvrdém povrchu (Ende & Isenbügel 2006). Nesprávně přibitá podkova může mít za následek praskání stěny a nestabilní upevnění podkovy na kopytě. Vysoko zatlučené hřebíky zajistí lepší přichycení podkovy, ale je zde riziko zasažení citlivých struktur, tzn. zakování (Craig 2009a). Je velmi důležité také zajistit včasné překování. Z pohledu ze strany stojí kůň, který již potřebuje překovat, s výrazně předsunutými hrudními končetinami. Následkem silného opotřebování patek a nárůstu špičky kopyta se osa spěnky a přední plochy kopyta zalamuje dozadu a kopyto je ostroúhlé. Přerostlá kopyta pak velmi rychle způsobují problémy a může dojít až k onemocnění kloubních a šlachových ústrojí (Ende & Isenbügel 2006). Dušek a kol. (1999) uvádí některé následky nesprávného a vadného podkování, které mohou přispět k rozvoji kopytních problémů, jsou to: nesprávná úprava kopyta, nedostatečná nebo přílišná úprava

rohoviny ve všech částech kopyta, použití nesprávné podkovy nebo nedostatečně či neodborně zhotovené podkovy, podkova přečnává nebo nedostatečně kryje nosný okraj, nepřesné usazení podkovy, nízké nebo vysoké přibití podkovy, nebo opálení chodidla při kování za tepla.



Obrázek 5 Podpora rohového stělu. (Zdroj: Craig M. 2009a. What every horse owner should know about shoeing).

Kovová podkova však nemusí působit negativně na kopyto, pokud je používána a majitelem koně menežována správně (Craig 2009a). Podkování u mnoha koní lze brát jako pomoc a prevence proti nadměrnému opotřebování kopytní rohoviny (Ende & Isenbügel 2006), v dnešní době je už mnohem více možností, jak redukovat nadměrné opotřebování kopyta, výběr způsobu ochrany je mnohem větší, od bot až po podkovy z kompozitních materiálů (Craig 2009a). Avšak pokud se kůň pohybuje výhradně po měkkém povrchu a nosný okraj kopyta se silně neopotřebovává, není třeba koně podkovávat (Ende & Isenbügel 2006). Pro práci na tvrdém povrchu se pak mohou využívat tzv. boty na kopyta, které chrání kopyta při příležitostné práci na, pro koně, nezvykle tvrdém nebo skalnatém povrchu. Boty se také dají využít během fáze přechodu na boso, aby se kůň mohl pohybovat po tvrdém povrchu, než odroste rohovina, která by neustála takou míru obrušování (Strasser 2008). Boty jsou také vhodné při léčbě či rehabilitaci kopytních problémů, umožňují neustálý přístup ke kopytu a zároveň kopyto chrání tak, že není narušen kopytní mechanismus, který je klíčovým faktorem pro podporu hojení (Strasser 2008, Larose 2018). I zdravá obutá kopyta je však nutné pravidelně kontrolovat, při

delším nošení mohou také nastat problémy jako odřeniny na patkách, nebo vlhkostí způsobené hniloby a nemoc bílé čáry, je tedy třeba dbát na čistotu boty, kopyta a výběr vhodné podložky (Larose 2018).

3.2.3. Bosá kopyta

Ende & Isenbügel (2006) uvádí, že chození naboso je nejzdravější forma pohybu pro rostoucí rohovinu i pro způsob pohybu koně. U bosých kopyt není nijak omezen kopytní mechanismus, a tak je zajištěno i lepší odolávání, popřípadě hojení lézí (Strasser 2008). Podle Jacksona (2016) všichni koně mohou úspěšně pracovat bosí, nebo v některých případech s využitím bot na kopyta. Pro úspěšné pracování naboso pak závisí na stejné péči, jakou dostávají i podkovaní koně, což zahrnuje ježdění a trénink který nepřesahuje atletické možnosti koně, nezpůsobuje bolest, přetížení a kulhání v jakékoliv části pohybového aparátu; vyvarování se krmiv a léčiv která mohou vyvolat laminitidu a upravovat kopyta do přirozeného tvaru. Přirozeného a funkčního tvaru kopyta lze dosáhnout celostní přirozenou péčí, což zahrnuje přirozené ustájení, pohyb a úpravu kopyt, to celkově pomáhá houževnatosti kopyt a umožní tak koním chodit bez podkov. Odborní kopytáři zabývající se tímto konceptem se domnívají, že kopyto je „chytrá“ tkáň, která se může přizpůsobit v reakci na podněty. Jejich úkolem při pomáhání přechodu koní na bosé nohy je umístit kopyto do situace, kdy může dostat podněty, které ovlivňují strukturální adaptaci na plně funkční zdravotní stav (Larson 2013).

Pokud bosý kůň bez ochrany kopyt kulhá, přechod na boso nebyl proveden správně. Pro úspěšný přechod na boso je důležité dodržet tři následující pravidla (Larson 2013):

1. Nedělat změny najednou, ale postupně, tedy i vrstvy či metody ochrany kopyt odstraňovat postupně.
2. Nastavit takový pracovní režim koně, aby maximalizoval počet kroků za den s minimálním množstvím ochrany kopyta. Díky tomu bude kůň nejprve došlapovat na patky, což se obecně považuje za nepostradatelný stimul k zesílení a zlepšení funkčnosti kopyt.
3. Zajistit koni vyváženou krmnou dávku, která bude odpovídat jeho individuálním potřebám jednotlivých živin.

Téma „bosonožství“ je v dnešní době velmi rozšířené a existuje již i mnoho úspěšných bosých koní napříč jezdeckými disciplínami, mezi ně patří například i lipičtí hřebci Španělské jezdecké školy ve Vídni.

3.3. VYBRANÉ KOPYTNÍ PROBLÉMY

Chorobný proces onemocnění postihuje všechny části a složky kopýta jako celku. Podle obecných symptomů probíhají onemocnění akutně a chronicky. Jsou provázeny různým stupněm bolesti a různým stupněm kulhání (Dušek a kol. 1999).

3.3.1. Hniloba střelu

Hniloba je charakterizována páchnoucím černým hnisem, objevujícím se především v postranních rýhách podél střelu a uvnitř střelové rýhy. Není jasné, zda hnilobu způsobují anaerobní bakterie, plísně nebo obojí (Craig 2011). Klinicky dochází v těchto místech vlivem infekce k různému stupni rozpadu rohoviny (Dušek a kol. 1999). Podle závažnosti infekce může hniloba způsobovat bolestivost a mírné až silné kulhání, pokud není bezprostředně léčena (Craig 2011). Je však důležité vědět, že u samotné infekce se jedná o symptom, předurčený několika faktory (Huhn 2014a).



Obrázek 6 Hniloba kopýta zasahující celý střel až do měkkých struktur. (Zdroj: Craig M. 2011).

Hnilobu může způsobovat hned několik faktorů. Přerostlá, konvenčně strouhaná, kovaná nebo slabá kopýta s tenkým chodidlem jsou náchylnější k výskytu hniloby. Někteří koně mají také problémy s rovnováhou kopýta a kopýto je tak zatěžováno nerovnoměrně, což způsobuje,

že v některých částech a strukturách kopyta bude působit nadměrná síla. To vše ovlivňuje krevní oběh, a tak se tyto oblasti mohou stát náchylnější k infekcím (Craig 2011; Huhn 2014a). Dalším faktorem je dieta s vysokým obsahem cukrů a koncentrátů, cukry podporují růst bakterií, a tedy i hniloby. Nedostatek pohybu také zvyšuje riziko výskytu hniloby, u delšího boxového ustájení mohou vznikat na kopytních chodidlech tzv: „popáleniny od moči“. Moč je velmi koncentrovaná, o to více pokud je kůň krmen zrnem a dalšími koncentráty. Podestýlka pak tuto moč absorbuje a vrací ji do chodidla čímž narušuje kopytní rohovinu, která se stává náchylnější k infekci (Huhn 2014a). Vliv má jistě i špatná hygiena ve stáji a nevhodné životní podmínky (Craig 2011). Vlhkost je také faktor, který je v souvislosti s hnilobou zmiňován, avšak závisí spíše na kvalitě rohoviny, v souvislosti s tím, jak je rohovina pro vodu propustná a podnebních podmínkách ve kterých koně žijí, příkladem mohou být koně z Camarque, kteří většinu života žijí v bažinatém prostředí a nejsou u nich pozorovány žádné chronické problémy spojené s tímto onemocněním (Craig 2011; Huhn 2014a).

Preventivní opatření tedy vychází z výše zmiňovaných faktorů. Jedná se o vhodné prostředí, podpora krevního oběhu v kopytě a dostatek pohybu, pravidelná a správná úprava kopyta s čímž souvisí i správná kopytní rovnováha (Craig 2011).

V rámci léčby musíme rozlišovat závažnost hniloby. V mírných případech, kdy kůň nereaguje bolestivě na zmáčknutí postižené oblasti, je základem důkladné očištění a následné omytí kopyta spolu s použitím peroxidu vodíku, nebo jiných komerčních přípravků. Kůň pak vhodné držet na suchém místě a nadále monitorovat stav.

U středně závažné infekce je už hniloba zjevně škodlivá. Na tlak na postižené místo kůň reaguje bolestivě a může se objevit i kulhání. Postup léčby je stejný jako u lehkých případů, je nutné si však dát pozor na výběr léčiva a vybírat taková, která nezpůsobují nekrózu a nezasáhnou tak citlivé tkáně pod vrchní napadenou vrstvou střelu.

Na závažné infekce kůň reaguje bolestivě a silně kulhá. Závažné případy hniloby řeší veterinární lékař, ten diagnostikuje rozsah postižení měkké tkáně a navrhne postup léčby (Craig 2011). U takto postižené tkáně veterinář pravděpodobně odstraní napadenou rohovinu. V případě hluboké hniloby se do střelu vtlačuje i vatový tampon napuštěný antibiotiky (Ende & Isenbügel 2006).

3.3.2. Praskliny

Defekty kopytního pouzdra ve formě separace, ztráty či praskliny patří mezi velmi běžné poruchy, které často reflektují životní podmínky, vnitřní strukturální problémy, pracovní podmínky, špatnou výživu apod. (Moyer 2003). Příčiny mohou být také špatným trimem či podkováním (Moyer 2003; Craig 2009c). Rozdíl je také v tvrdosti rohoviny. Příliš tvrdá rohovina má tendenci se lámat, měkká naopak drolit (Dušek a kol. 1999). Samotné praskliny pak můžeme dělit podle umístění (na špičce, ve čtvrtích apod.), podle průběhu (horizontální,

vertikální), podle délky (částečné nebo plné), nebo podle hloubky (povrchové, hluboké). Většina trhlín je orientována ve směru tubulů kopytní rohoviny (vertikální), méně časté jsou pak trhliny kolmé na tubulární strukturu, které vedou rovnoběžně s korunkou (horizontální) (Moyer 2003).

Kopytní rozštěpy

Rozštěp je porucha celistvosti rohové stěny ve svislém směru (Dušek a kol. 1999). Příčina kopytních rozštěpů bývá spojena s poraněním korunkového okraje, tvrdou rohovinou, nefyziologickým tlakem a pnutím v rohovém pouzdře, vadným podkováním nebo nepřiměřenými pracovními podmínkami (Dušek a kol. 1999; Strasser 2008). Podle hloubky můžeme rozdělit rozštěp na povrchový, který postihuje pouze povrchovou vrstvu rohového pouzdra a nebývá nebezpečný a rozštěp hluboký, kde je rohovina porušena až na kopytní škáru, který bývá provázen kulháním a zánětem škáry (Dušek a kol. 1999). Dále rozlišujeme rozštěp probíhající od korunkového okraje, který je nepříznivý, způsobený většinou obráceným zakřivením přední stěny vlivem nepřírodního tlaku (Strasser 2008) a rozštěp v průběhu rohového pouzdra, který se formuje směrem od země nahoru (odrůstá k nosnému okraji), který je způsobený hlavně dlouhou přední stěnou (Dušek a kol. 1999; Strasser 2008). Středem přední stěny probíhající rozštěp se pak označuje jako půlící (Dušek a kol. 1999). U léčby rozštěpů je hlavní podpořit zdravý růst rohoviny a odstranit příčinu, ta, jakmile je odstraněna, rozštěp odroste a již se nevrací (Strasser 2008).

Horizontální prasklina rohové stěny

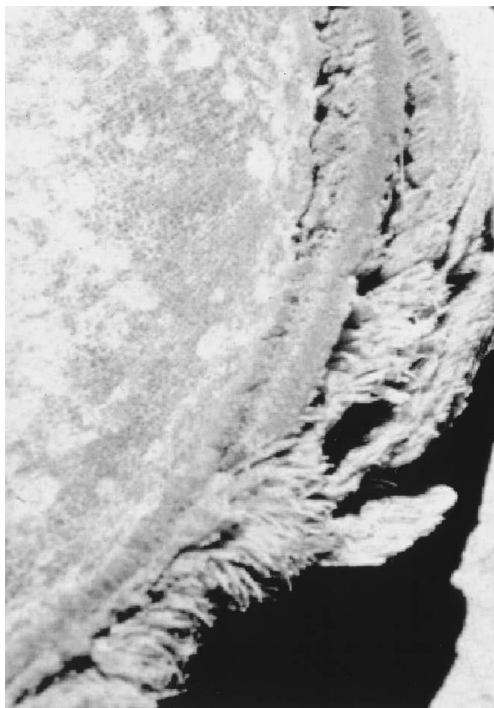
Jedná se o různě hluboký defekt probíhající vodorovně s korunkou. Příčina bývá většinou v poranění korunkového okraje, nebo jeho infekcí (Dušek a kol. 1999; Moyer 2003). Růstem kopyta se prasklina posunuje směrem k nosnému okraji a tím často dojde k samovyléčení (Dušek a kol. 1999). V některých případech je poškození coria trvalé a trhliny zůstávají na místě bez ohledu na zvolenou techniku léčby (Moyer 2003). Horizontální trhliny zřídka kdy vyžadují opravu, pokud nejde o trhliny rozsáhlé odkrývající měkké vnitřní struktury (Moyer 2003). Prevence bývá v zabránění zraňování korunky a podpoření zdravého růstu rohoviny (Dušek a kol. 1999).

Praskliny ve čtvrtích

Svislé praskliny v oblasti čtvrtě (boční stěna kopyta, přechod mezi rohovou stěnou a patkami) jsou dalším časným defektem kopytní stěny (Strasser 2008). Příčinou bývá většinou nesprávný trim a podkování (Craig 2009c). Dlouhá přední stěna, nebo dlouhé podtočené patky působí jako páky a roztrhávají tak stěnu od korunky dolů, podkovy pak jen umocňují pákovou sílu vlivem zvýšených sil nárazu. Léčba spočívá v nastolení správného tvaru kopyta s normálním vnitřním pnutím a obnově kopytního mechanismu, který přispěje k odrůstání praskliny (Strasser 2008). U vážných prasklin ve čtvrtích je pak nutný dohled veterináře i zkušeného podkováře. Kůň by se pak měl nechat v klidu do té doby, než jsou od korunky vidět známky růstu nové zdravé rohoviny (Craig 2009c).

3.3.3. Nemoc bílé čáry

„Nemoc bílé čáry“ je dost zažitý, avšak zavádějící a nesprávný pojem. Nemoc bílé čáry není choroba, ale označuje se tak rozvolnění kopytní stěny s projevy infekce (Moyer 2003; Huhn 2014b). Postižená je v první řadě hlavně kopytní stěna, konkrétně její vnitřní nepigmentovaná část ochranné vrstvy. Žilá čára bývá postižena až v pokročilém stádiu. Jedná se o rozklad keratinu charakterizovaný rozvolněním spojení v hraniční oblasti mezi nepigmentovanou vnitřní vrstvou a pigmentovanou střední vrstvou kopytní stěny (Švehlová 2006b). Stupeň rozvolnění kopytní stěny může být od nevýznamného až po masivní (Moyer 2003). Není-li problém řešen včas je poškozena celistvost celé kopytní stěny, vzniklé štěrby pak poskytují vhodné podmínky pro následné bakteriální a plísňové infekce. V pokročilých případech může infekce prostupovat přes vnější stěnu a ovlivnit i chodidlo a střel. Vzniklá infekce je tedy až sekundární problém, který se projevuje z primární příčiny, která „otevře“ cestu patogenům do vnitřních struktur kopytní stěny (Moyer 2003; Huhn 2014b). Příčina nebo příčiny jsou pouze teoretické a zatím nebyly zcela prokázány (Moyer 2003; Redding & O'Grady 2012). Predispozičními faktory mohou být rány v rohovém pouzdře s následkem poškození měkké tkáně, invaze keratofilních a destruktivních bakterií, chronická laminitida, kdy došlo ke vzniku trhlin ve vnitřní vrstvě kopytní stěny, hniloba střelu, otlaky poblíž bílé čáry, abnormální tvar kopyta, špatné strouhání nebo podkování, výživa, způsob chovu, genetika, nadměrné namáhání, případně vliv toxických látek jako je selen nebo kombinace těchto faktorů (Moyer 2003; Redding & O'Grady 2012; Huhn 2014b).



Obrázek 7 Separace kopytní stěny. (Zdroj: Moyer, W. 2003).

V mnoha případech je separace stěny nezpůsobována a projeví se až v okamžiku, kdy je kůň strouhán. V počátečním stádiu onemocnění je bílá čára širší a měkčí s křídovou strukturou, jak bude onemocnění postupovat začne být zřejmá i separace stěny (Redding & O'Grady 2012). Poškozená rohovina má pak za sucha obvykle práškovou konzistenci (Moyer 2003). U závažnějších případů může být pozorováno kulhání (Moyer 2003; Redding & O'Grady 2012). Obecně dochází k narušení nosného okraje kopyta, čímž se zmenšuje plocha, která podepírá končetinu, může dojít ke snížení růstu rohoviny a špatné konzistenci kopytní stěny. Při oťukávání stěny kladívkem je slyšet dutý zvuk (Redding & O'Grady 2012). Nejčastějším místem separace/poškození je špička a oblast čtvrtě. Hloubka separace se liší, ale může se rozšířit až po korunku, zjistit se dá pomocí flexibilní sondy nebo RTG snímků (Moyer 2003; Redding & O'Grady 2012). RTG snímky mohou poskytnout velmi důležité informace o poloze, rozsahu a oddělení kopytní stěny a zároveň by měly umožnit veterináři rozlišit nemoc bílé čáry a systémovou laminitidu. Proto by se měli považovat za nezbytnost pro diagnostiku nemoci bílé čáry (Redding & O'Grady 2012).

Příznaky a závažnost infekce závisí na specifickém kmeni plísni i bakterie, na jejich agresivitě a růstu. Další infekce a roztahování bílé čáry může vyvolávat bolest a kulhání i další komplikace jako je například laminitida (Švehlová 2006b). Přesná diagnóza se provádí pomocí laboratorního vyšetření (Švehlová 2006b; Huhn 2014b).

Léčba pak závisí na závažnosti stavu (Huhn 2014b). Všeobecně spočívá v odstranění změněné tkáně, antimikrobiální léčbě (tedy likvidaci přítomných bakterií a plísní) a následné péči o kopyto až do jeho zhojení, ta opět závisí na závažnosti stavu (Moyer 2003; Švehlová 2006b; Redding & O'Grady 2012). Odstraněním poškozené stěny se zabrání dalšímu zachytávání a udržování vlhkosti a vzniku dalším mechanickým trhlinám (Moyer 2003). Přílišná ztráta kopytní stěny může vyžadovat použití různých výplní nebo kreativně navržené „protézy“ (myšleno podkovy), která bude zajišťovat stabilitu a oporu, ta se upevňuje před resekci kopytní stěny (Moyer 2003; Redding & O'Grady 2012). Typ podkovy a způsob přichycení pak závisí na rozsahu poškození stěny (Redding & O'Grady 2012). Ošetření by mělo být prováděno tak, aby byla zajištěna funkčnost kopyta, což pomáhá správné cirkulaci v kopytě a tím urychlení regenerace (Huhn 2014b). Během doby regenerace je také nutné udržovat postižené kopyto čisté a suché (Redding & O'Grady 2012).

Prevence je u nemoci bílé čáry obtížná, neboť přesná příčina je zatím neznámá (Redding & O'Grady 2012). U mírné i závažné infekce je nutné prověřit stravu a životní podmínky jako přispívající faktory, stejně jako péči o kopyta. Pravidelné čištění, pohyb, jednoduchá výživa a zdravá funkční kopyta výrazně přispívají ke snížení rizika napadení rohoviny plísní a bakteriemi (Huhn 2014b).

3.3.4. Chodidlové otlaky

Chodidlové otlaky (nebo také modřiny) se mohou vyskytovat mimo chodidlo i na kopytní stěně, patkách, špičce střelu nebo v blízkosti bílé čáry, která je pak růžová nebo krvavá (Obr.8). Tyto otlaky pak obvykle signalizují že se něco dělo nebo děje s kopytem. Může se jednat o úraz, dlouhou stěnu, která vytváří v této oblasti nepřiměřený tlak, nebo vysoké patky. Otlaky se nemusejí objevit hned, v některých případech se vyvíjejí pomalu a v tomto případě nemusejí být příčiny otlaku jasné. Všeobecně však chodidlové otlaky nejsou vážné. Ve skutečnosti se jedná o nejméně závažný ze všech vnějších kopytních problémů a koně jím zřídka kdy trpí. Prevence spočívá ve zdravém kopytě, které je schopné vyrovnat se s drobnými zraněními jako jsou modřiny. V závažnějších případech jsou modřiny symptomem většího problému jako je například laminitida, kdy je nutné řešit dané onemocnění, ne pouze symptom (modřinu) (Pennanen 2014).



Obrázek 8 Otlak na boční stěně kopyta. (Zdroj: Pennanen S. 2014).

3.3.5. Rakovina střelu

U rakoviny kopyt se nejedná o karcinom nýbrž o destruktivní hypertrofický zánět kopytní škáry (Redding & O'Grady 2012; Brát 2017). Nemoc se projevuje zachvácením střelu, chodidla, případně kopytní stěny květákovitou, rozpadající se a často nepříjemně zapáchající tkání, patologická tkáň je snadno odstranitelná, při dotyku je bolestivá a při traumatizaci krvácí (Obr.9) (Dušek a kol. 1999; Brát 2017).



Obrázek 9 Rakovina kopyt. (Zdroj: <https://veterinarkoni.cz/rakovina-kopyt/>)

Příčina nemoci je dosud neznámá a na jejím vzniku se podílí nejspíše více faktorů (Redding & O'Grady 2012; Brát 2017). Vlhko a nehygienické podmínky se tradičně považují za podněty. Nicméně rakovina střelu se objevuje i u koní v dobrých podmínkách s pravidelnou péčí o kopyta (Redding & O'Grady 2012). Jednou z teorií etiologie rakoviny je také autoimunitní příčina. Za silný zápach a odumírání tkáně pak odpovídají bakterie, které průběh onemocnění jednoznačně ovlivňují. Onemocnění může postihovat jak jednu, tak i více končetin (Redding & O'Grady 2012; Brát 2017). Projevy kulhání se zpočátku neobjevují. Kulhání signalizuje již zasažení měkkých citlivých struktur, tato fáze vyžaduje razantnější terapii a zhoršuje prognózu pro uzdravení (Brát 2017). V raných stádiích může být rakovina střelu u mylně zaměněna za hnilobu, neb obě onemocnění začínají ve střelu. Nicméně hniloba je typicky omezena na laterální a mediální střelové rýhy, zatímco rakovina napadá střel v celé jeho struktuře. Rakovina se často vyskytuje s proliferací tkáně, zatímco hniloba představuje ztrátu tkáně. Konečnou diagnózu lze potvrdit biopsií (Redding & O'Grady 2012).

Zatím neexistuje spolehlivý terapeutický postup, jak rakovinu léčit (Redding & O'Grady 2012; Brát 2017). Většina postupů spočívá v méně či více radikálním chirurgickém odstranění postižené tkáně, lokálním nebo celkovém ošetření antibiotiky a udržování kopyt ve sterilním prostředí s každodenními převazy. I když se ve většině případů podaří onemocnění dočasně zaléčit, množství recidiv je stále vysoké. Nezbytná je pak tedy v rámci prevence nadstandartní péče o kopyta a udržování dobrých zoohygienických podmínek (Brát 2017).

3.3.6. Laminitida

Laminitida patří mezi nejzávažnější chorobu koňských kopyt, která způsobuje patologické změny v anatomii (Pollitt 2004b; Collins a kol. 2010; Geor & Harris 2013). Díky mnoha příčinám se někdy laminitida označuje i jako syndrom, spíše než jako jedna entita (Harris 2012). Nejjednodušší definicí laminitis je porucha připojení mezi distálním falangem a vnitřní kopytní stěnou. Dochází k selhání závěsného aparátu kopytní kosti (DP), čímž je posouvána dolů do kopytní kapsle, poškozují tak tepny a žíly a drtí korium chodidla a korunky, což způsobuje bolest a typické kulhání (Pollitt 2004b; Collins a kol. 2010; Geor & Harris 2013).

Fáze laminitidy

1. Vývojová fáze

Během vývojové fáze je spuštěna lamelární separace. Tato fáze předchází bolestivosti, která se projevuje v akutní fázi laminitidy a kůň se během ní potýká s problémem s jedním nebo více z následujících orgánových systémů: gastrointestinální, respirační, reprodukční, renální, endokrinní, muskuloskeletální a imunitní (Pollitt 2004b).

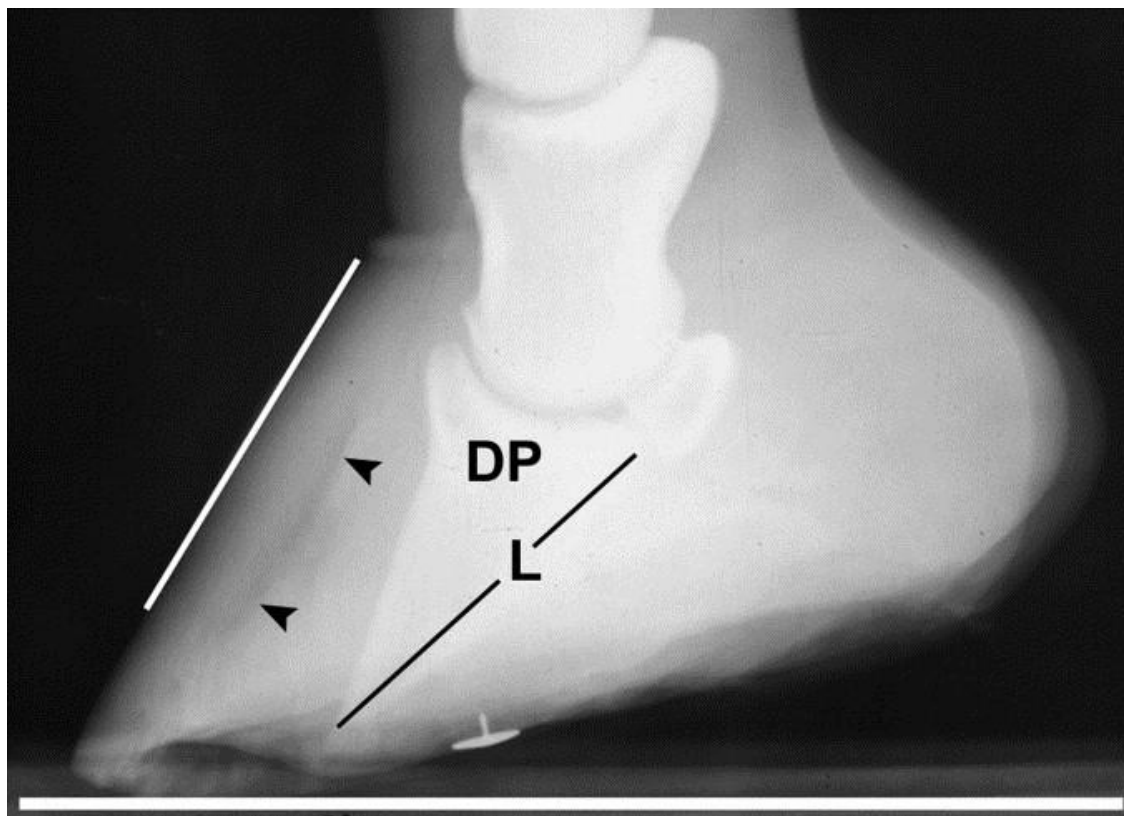
2. Akutní fáze

Vývojová fáze přechází do akutní fáze, která trvá od nástupu klinické bolesti a kulhání do zjištění poklesu kopytní kosti pomocí RTG snímků.

Po akutní fázi může dojít k zotavení nebo rozvoji palmárního/plantárního posunu kopytní kosti v rohovém pouzdru, což je charakteristické pro chronickou laminitidu (Pollitt 2004b; Collins a kol. 2010). Je důležité si také uvědomit že u subakutního laminitického zvířete zůstává potencionální riziko vstupu do chronické fáze do té doby, dokud produkce zdravé rohoviny zcela nezregeneruje kopytní pouzdro na postižené noze (Collins a kol. 2010).

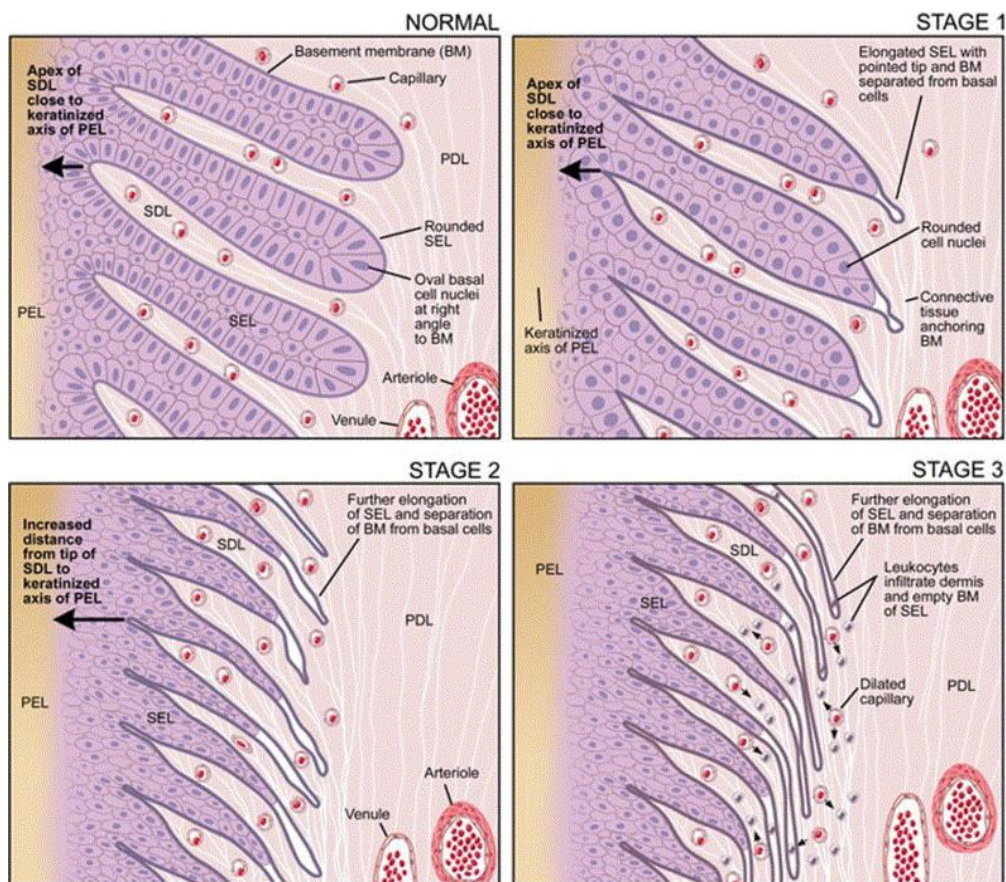
3. Chronická fáze

Chronická fáze není časově vyhraněna, je to perzistující stav s klinickými příznaky kulhavosti, bolesti nohou, další degenerací lamelárních spojení, klesáním a deformací kopytní kosti a kopytních stěn (Obr. 10) (Pollitt 2004b).



Obrázek 10 RTG snímek chronické laminitidy. Kopytní kost (DP) klesla hluboko do kopytní kapsle, šipky znázorňují původní polohu kopytní kosti. (Zdroj: Pollitt, C. C. 2004b)

Proces, který iniciuje destrukci lamelárního připojení v kopytním pouzdře, začíná působit již během vývojové fáze před prvním klinickým příznakem laminitidy. Většinou je pozornost směřována k problému orgánové soustavy a kopyta jsou tak vynechána z terapeutické rovnice do doby projevu prvních příznaků laminitidy, kulhání a bolestivosti nohou. Jak se onemocnění rozvíjí, dochází k sekvenci histopatologických změn. Na základě závažnosti změn byly zjištěny tři stupně histologické laminitidy (Obr. 11) (Pollitt 2004b). Postupně dochází k oddělení bazální membrány (BM) od všech epidermálních lamel. Epidermální lamelární buňky jsou pak ponechány jako izolované sloupce bez jakéhokoliv spojení s dermální pojivovou tkání. Jelikož je BM klíčová struktura, která překlenuje epidermis kopyta na pojivové tkáni kopytní kosti, vyplývá, že velká ztráta a dezorganizace lamelární BM nevyhnutelně vede k selhání funkční anatomie kopyt, což je charakteristické pro chronické stádium laminitidy (Pollitt 2004b).



Obrázek 11 Diagramy zobrazující normální lamelární histologii a tři stupně histopatologie laminitis. (Zdroj: Pollitt, C. C. 2004b)

Laminitida má složitou a multifaktorovou etiologii metabolického, zánětlivého, traumatického nebo cévního původu (Wylie 2013; Luthersson 2017). Za metabolické spouštěče laminitidy se uvádí obezita, rezistence na inzulin (IR), hyperinzulinémie a hyperleptinémie. Laminitida je pak spuštěna za podmínek, které zhoršují IR nebo hyperinzulinemii, například zvýšením množství škrobu a cukrů, fruktanů, nadměrné krmení, které zvyšuje obezitu, podávání kortikosteroidů (Geor 2008; Harris 2012). Podle studie Wylie (2013) měla zvířata s nedávným nárůstem tělesné hmotnosti téměř čtyřikrát vyšší pravděpodobnost laminitis. Dalšími faktory spojenými se zvýšeným rizikem laminitidy jsou Cushingova choroba, mechanické přetížení, septické zánětlivé stavy hlavně u gastrointestinálních onemocnění, náhlá změna výživy, pneumonie / pleuropneumonie (zejména v důsledku gramnegativních bakterií) (Eades 2010), nebo požití hoblin z černého ořechu (*Juglans nigra*) (Galey a kol. 1991; Eades 2010). Dalším pozorovaným faktorem byl rychlý vzestup streptokokových druhů spojený s nadměrných příjmem sacharidů, které prostřednictvím exotoxinů aktivují rezidentní MMP (matricové metaloproteinázy) v lamelární struktuře. Po aktivaci mohou tyto MMP degradovat klíčové součásti hemidesmosomů bazální membrány (BM), což vede k oddělení BM od epidermálních bazálních buněk, což vede k charakteristické histopatologii laminitidy kopytních lamel (Mungall a kol. 2001; Pollitt 2004b).

Prevence spočívá ve zlepšení citlivosti na inzulín (např. omezení kalorií, zvýšený pohyb, rozumné užívání farmakologických látek) a minimalizováním expozice faktorům životního prostředí, které zvyšují riziko laminitis (eliminace zrn a sladkých krmiv z výživy, omezený přístup k pastvině v období vysokých rizik, jako je jaro) (Geor 2008; Geor a Harris 2009).

3.3.7. Keratom (sloupek)

Keratom je benigní masa měkké tkáně obsahující keratin, která se rozvíjí mezi stěnou kopyta a distálním falangem (P3), v případě že se rozšiřuje směrem k povrchu chodidla je viditelné i lokální rozšíření bílé čáry kruhového tvaru směřující ke středu nohy (Obr. 12). Je tvořen vnější epidermální vrstvou a jádrem z hutného vrstveného keratinu. Předpokládá se, že keratomy pocházejí z epidermálních buněk tvořících rohovinu korunkové nebo chodidlové škáry. Jako možné příčiny vzniku keratomu se uvádí předchozí trauma nebo chronické podráždění. Klinické příznaky jsou variabilní a mohou souviset s velikostí a umístěním keratomu (Redding & O'Grady 2012). Podle Redding & O'Grady (2012) může keratom způsobovat lehké až závažné kulhání s následnou tvorbou abscesů, kulhání se pak zhoršuje s tím, jak keratom roste, čímž se zvyšuje tlak na citlivé lamely. Strasser (2008) pak uvádí, že keratom je tvořen jemnou lístkovou rohovinou, a tudíž nemůže působit nějakým tlakem, kulhání pak přisuzuje jiné příčině (nesprávné proporce kopyta a s tím spojené nepřírozené tlaky), která mohla mít vliv i na utváření keratomu (adaptace škáry – její rozšíření- na nový patologický tvar kopytní kosti).

Keratom lze lokalizovat pomocí RTG, tomografie či magnetické rezonance. Léčba je v tomto případě velmi invazivní, neboť spočívá v chirurgickém odstranění keratomu, což vyžaduje odstranění rohoviny nad keratomem. V mnoha případech probíhá přístup a odstranění keratomu přes chodidlo (Redding & O'Grady 2012). Podle Strasser (2008) nejsou keratomy příčinou kulhání a není zapotřebí je odstraňovat, uvádí, že mnoho koní, kteří jsou bosí se zdravými kopyty mají staré keratomy, které nepůsobí žádný problém. Příčina kulhání se pak má hledat v nesprávném postavení kopyta, zejména pak kopytní kosti.



Obrázek 12 Keratom a viditelné rozšíření bílé čáry. (Zdroj: Redding, W. R., O'Grady, S. E. 2012)

4. METODIKA

4.1. MATERIÁLY A METODY

4.1.1 Koně

Na počátku studie bylo od dotazovaných požadováno, aby ve své stáji nebo farmě vybírali pouze klinicky zdravé jedince, u kterých se pravidelně provádí strouhání, tj. alespoň čtyřikrát za rok. Dalšími kritérii pro zařazení byl věk (starší než 1 rok). Následně byl doporučen provést z koní splňující daná kritéria náhodný výběr, způsob výběru ale nebyl zkontrolován. Účast všech majitelů byla dobrovolná a majitelé se mohli rozhodnout neúčastnit se.

4.1.2. Dotazník a sběr dat

Dotazník byl sestaven z 32 otázek rozdělených do tří sekcí (Příloha A). Vyplňovány byly údaje o koni spojené s průzkumem přesného umístění stájí a jejich managementu chovu. Část informací byla shromážděna pomocí pozorování a diagnostiky kováře/veterináře. Informace, které nemohl přesně znát kovář, byly vyplněny za pomoci majitele či ošetřovatele koně. Informace o přítomnosti či nepřítomnosti 11 vybraných chorob kopyt byly shromážděny na základě vizuální kontroly a diagnostiky kováře/veterináře. Nejzávažnější stádium léze v rámci všech čtyř kopyt určilo konečné skóre, které bylo zaznamenáno. Poruchy, které byly zaznamenány obsahovaly: hnilobu kopyt, nemoc bílé čáry, povrchové praskliny kopytního pouzdra, hluboké praskliny kopytního pouzdra, chodidlové otlaky, rakovina střelu, laminitida, růstové prstence, keratom, praskliny ve čtvrtích a horizontální praskliny kopytního pouzdra.

Dotazník byl rozeslán v tištěné podobě, prostřednictvím kovářů v soukromé praxi (n=5) i elektronické formě pomocí Google formuláře, nasbíraná data pak byla digitalizována a utříděna do souhrnné tabulky pomocí Microsoft Excel.

Sběr dat probíhal během října-ledna 2018/2019 a bylo zaznamenáno 119 koní.

4.1.3. Analýza dat

Byly shromážděny obecné informace o koni, podmínkách chovu a jednotlivých poruchách. Poruchy byly zaznamenány jako chybějící nebo přítomné. Přítomnost poruchy byla definována jako porucha diagnostikovaná nejméně u jednoho kopyta. U hniloby kopyt, nemoci bílé čáry, povrchových prasklin, hlubokých prasklin a chodidlových otlaků bylo navíc stanoveno skóre závažnosti (mírné, středně závažné, závažné, viz Příloha A)

4.2. STATISTIKA

Údaje z dotazníku byly zpracovány do tabulky Excel a vyhodnoceny pomocí programu Statistica12. Odhady prevalence byly stanoveny pomocí popisné statistiky. Závislost mezi charakteristikami koní (tj. typ kůň/pony, věk, kvalita kopyt, barva kopyt, pohlaví, plemeno) nebo faktory chovu (pastva, ano/ne, délka pastvy; typ stájové podestýlky; kování, kování/nekování, padok, ano/ne, délka pohybu v padoku; interval strouhání) a výskytem jednotlivých poruch kopyt byla hodnocena pomocí dvourozměrných kontingenčních tabulek s funkcí chí-kvadrát.

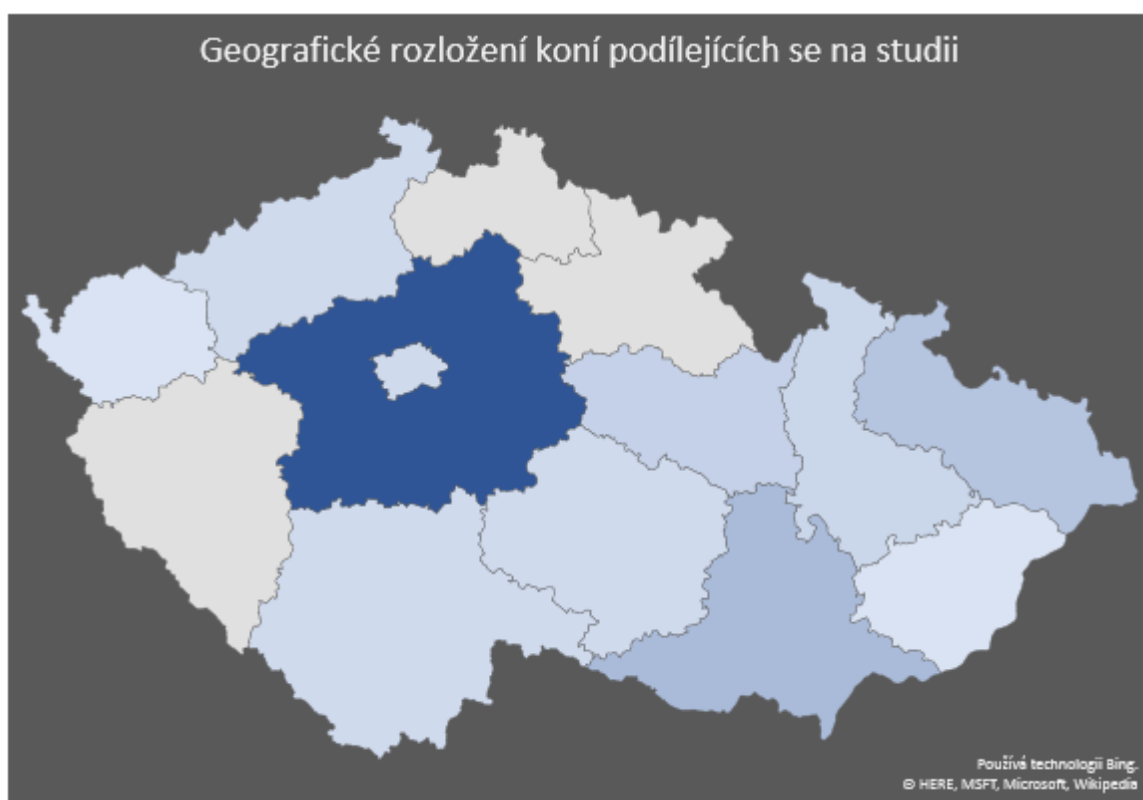
U každé z poruch byla v rámci sledované populace odhadována prevalence. U poruch kopyt s prevalencí nejméně 10 % pak byly vyhodnoceny závislosti na faktorech řízení a charakteristikami koní, tj. potencionální rizikové faktory pro dané poruchy, kromě růstových kruhů, které byly samostatně stanoveny jako nevýznamné.

Hladina významnosti (α) byla stanovena na 0,05, získané p-hodnoty ze statistických testů byly srovnávány s touto hodnotou. U p-hodnot nižších než stanovená hladina významnosti ($p < \alpha$) byla předpokládána závislost mezi charakteristikami a faktory s testovanou poruchou. U těchto p-hodnot menších než 0,05 ($p < \alpha$) pak byla následně stanovena síla závislosti pomocí Pearsonova koeficientu ϕ .

5. VÝSLEDKY

5.1. KONĚ A SLEDOVANÉ PORUCHY

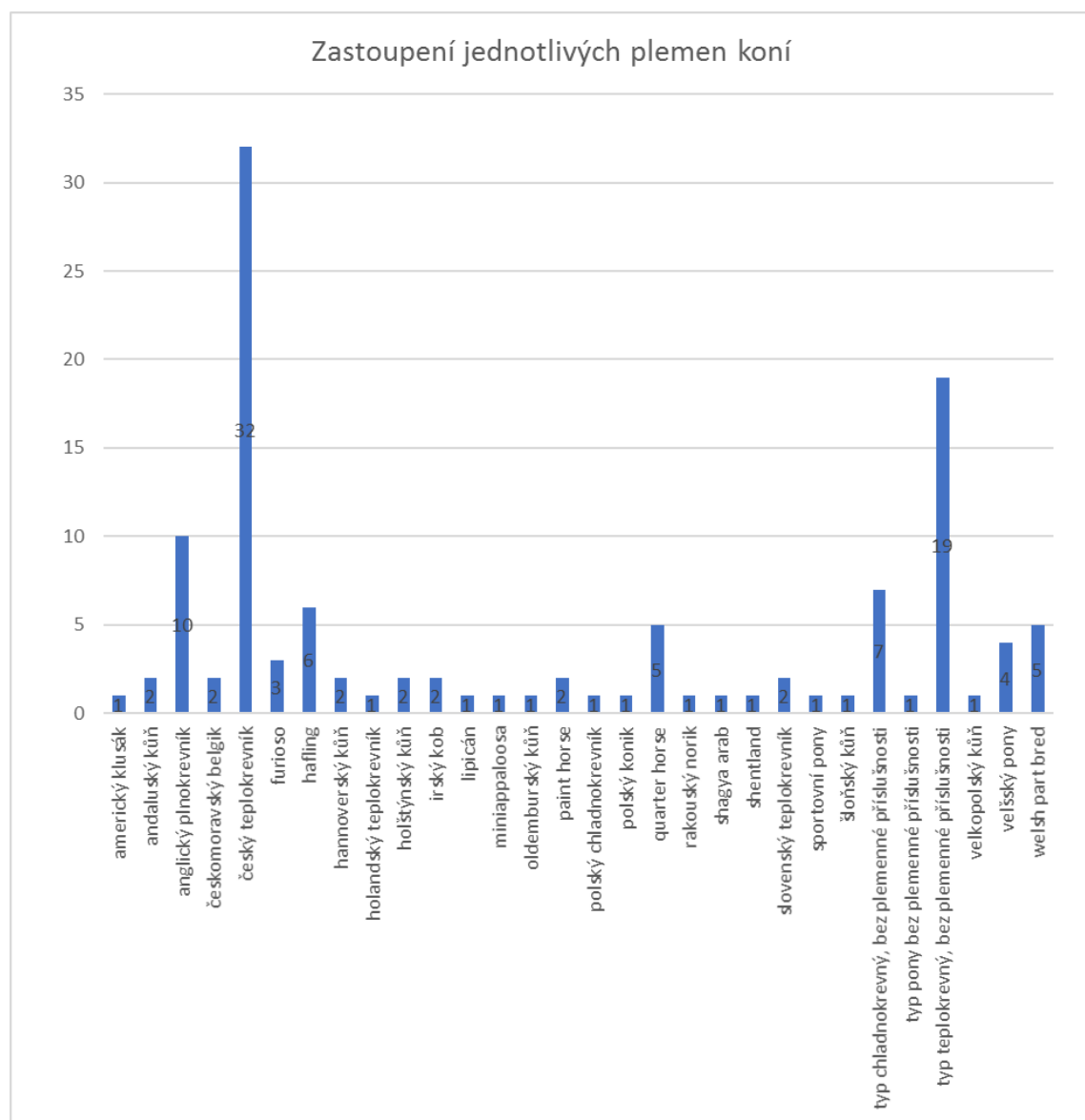
Informace o výskytu poruch a potencionálních rizikových faktorech byly shromážděny u 119 koní v období od října 2018 do ledna 2019. Rozmístění koní podílejících se na studii bylo náhodné (Obr. 13). Největší hustota byla ve středočeském kraji, což odpovídá evidované hustotě počtu hospodářství s chovem koní v jednotlivých krajích, registrovaných Ústřední evidencí koní (2010), vzhledem k rozsahu sledované populace může mít však vliv i působnost kovářů podílejících se na studii, kteří dotazník vyplňovali.



Obrázek 13 Kartogram-geografické rozložení koní. Tmavší regiony odpovídají vyššímu počtu zúčastněných koní, šedé oblasti jsou bez účasti. Kraj (% účastněných koní): Praha (4,2 %), Jihočeský kraj (4,2 %), Jihomoravský kraj (10,1 %), Karlovarský kraj (2,5 %), Královéhradecký kraj (11,8 %), Liberecký kraj (2,5 %), Moravskoslezský kraj (8,4 %), Olomoucký kraj (5 %), Pardubický kraj (5,9 %), Plzeňský kraj (5 %), Středočeský kraj (29,4 %), Ústecký kraj (4,2 %), Vysočina (4,2 %), Zlínský kraj (2,5 %).

Průměrný věk zúčastněných koní byl $12,7 \pm 5,7$ let (medián: 11, rozsah 2-30). Koně byli využíváni především pro rekreaci, nebo jako společníci (52 %), menší zastoupení měli koně využívání na parkur (11 %), drezuru (8 %) nebo kombinaci těchto disciplín (13 %), zbylých 16 % koní pak bylo využíváno na jiné disciplíny (například working equitation, spřežení) nebo chov.

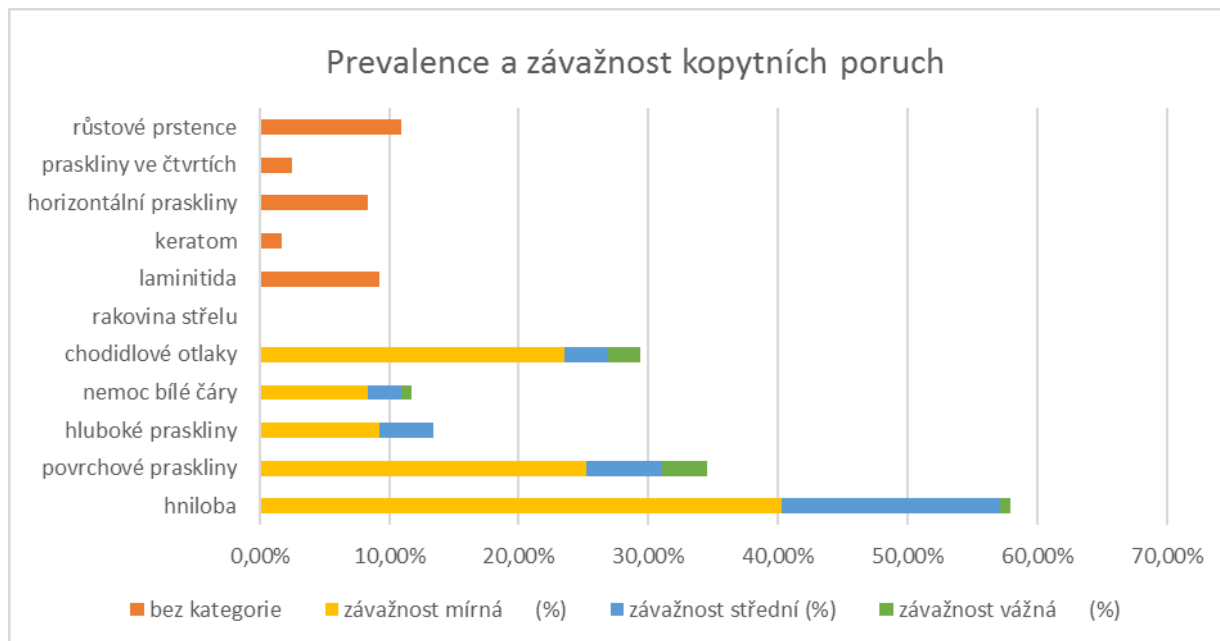
Zastoupení pohlaví bylo vyvážené (valaši 52,9 %, hřebec 0,8 %, klisny 46,2 %). Typově převládali koně nad pony (kůň 79,8 %, pony 20,2 %). U plemenného zastoupení výrazně převažoval český teplokrevník (26,9 %), vyšší zastoupení měli i teplokrevní koně bez plemenné příslušnosti (16 %) (Graf 1) což koreluje se zastoupením plemen koní v České republice v evidenci za rok 2017 (ČSÚ, 2018).



Obrázek 14 Zastoupení jednotlivých plemen koní

Koně byli ustájeni pastevně (21 %) nebo boxově (79 %) u boxového ustájení pak nejčastějším typem podestýlky byla sláma (53 %), hobliny (15 %), kombinace slámy a hoblin (6 %), nebo jiný typ podestýlky (5 %) (například pelety).

Prevalence kopytních poruch v době pravidelné úpravy kopyt byla 78,58 %, většina lézí byla klasifikována jako mírná (Graf 2).



Obrázek 15 Prevalence a závažnost kopytních poruch. Předpokládaná prevalence poruch kopyt koní a jejich závažnost u skupiny 119 koní.

Převládajícím kopytním onemocněním byla hniloba (57,9 %) následovaná povrchovými prasklinami kopytního pouzdra (34,5 %) a chodidlovými otlaky (29,4 %).

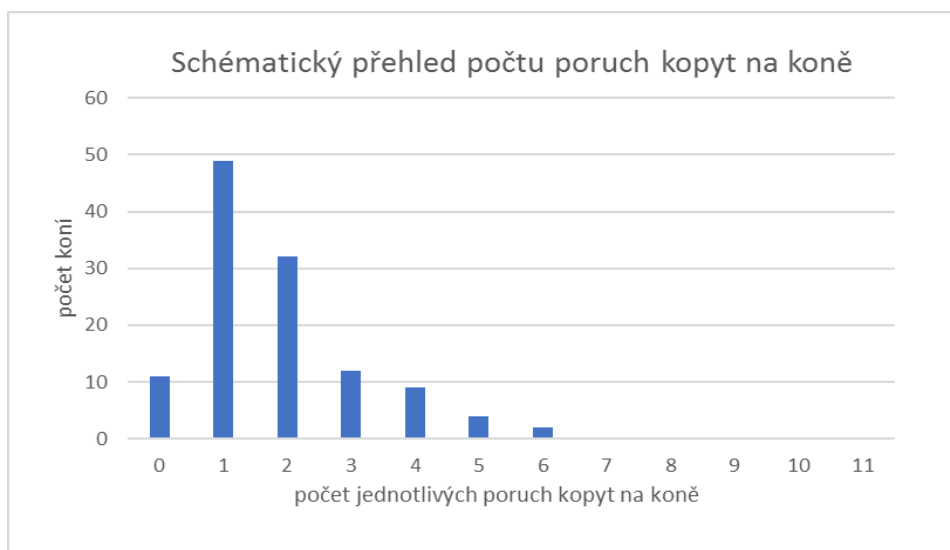
Celkový přehled poruch s krátkou definicí a prevalencí je pak znázorněn v následující tabulce (viz Tabulka 1).

Tabulka 1 Prevalence a závažnost kopytních poruch

porucha	popis	prevalence (%)	závažnost		
			mírná (%)	střední (%)	vážná (%)
hniloba	Páchnoucí černý hnís v oblasti střelu	57,9 % (n=69)	40,3 % (n=48)	16,8 % (n=20)	0,8 % (n=1)
povrchové praskliny	Prasklina hloubkou k bílé čáře	34,5 % (n=41)	25,2 % (n=30)	5,9 % (n=7)	3,4 % (n=4)

hluboké praskliny	Hluboká prasklina do bílé čáry	13,4 % (n=16)	9,2 % (n=11)	4,2 % (n=5)	0 % (n=0)
nemoc bílé čáry	rozklad keratinu charakterizován rozvolněním spojení v oblasti bílé čáry spojené s napadením bakteriemi a plísní	11,7 % (n=14)	8,4 % (n=10)	2,5 % (n=3)	0,8 % (n=1)
chodidlové otlaky	lokálně ohraničené krvácení chodidlové a střelkové škáry	29,4 % (n=35)	23,5 % (n=28)	3,4 % (n=4)	2,5 % (n=3)
rakovina střelu	Hypertrofický, krvácivý zánět vaziva postihující veškeré elastické tkáně v kopytě	0 % (n=0)	0 % (n=0)	0 % (n=0)	0 % (n=0)
laminitida	Akutní nebo chronický zánět stěnové škáry	9,2 % (n=11)			
keratom	Nezhoubný keratinový útvar ve škáře	1,7 % (n=2)			
horizontální praskliny	Četné praskliny pouzdra podél celého obvodu kopyta těsně nad zemí	8,4 % (n=10)			
praskliny ve čtvrtích	Praskliny v kopytní stěně v oblasti čtvrtě	2,5 % (n=3)			
růstové prstence	Jasně viditelné růstové prstence na kopytní stěně	10,9 % (n=13)			

Průměrný počet poruch na koně byl $1,8 \pm 1,3$ (medián: 1, rozsah 0-6) (Graf 3).



Obrázek 16 Schématický přehled počtu poruch kopyt na koně.

5.2. RIZIKOVÉ FAKTORY

Rizikové faktory byly vyhodnoceny u pěti poruch s prevalencí nad 10 %: hniloba, povrchové praskliny kopytního pouzdra, hluboké praskliny kopytního pouzdra, nemoc bílé čáry a chodidlové otlaky. U každé z těchto poruch bylo hodnoceno dvanáct faktorů a jejich predispozice ke vzniku onemocnění. Hodnocené faktory byly: typ koně, pohlaví, věk, využití koně, kvalita kopytní rohoviny, barva kopytní rohoviny, interval čištění kopyt, interval strouhání kopyt, kování, přístup na pastvu, druh stájové podestýky a její vlhkost.

5.2.1. Hniloba kopyt

1. Typ koně

typ	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
kůň	54	41	95
pony	15	9	24
Celk.	69	50	119

Statist.	Statist. : typ(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,2517517	df=1	p=,61584
M-V chí-kvadr.	,2539349	df=1	p=,61432
Fí pro tabulky 2 x 2	-,045995		

Statist.	Statist. : typ(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Tetrachorická korelace	-,083377		
Kontingenční koeficient	,0459466		

2. Pohlaví

pohlaví	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
klisna	23	32	55
valach	27	37	64
Celk.	50	69	119

Statist.	Statist. : pohlaví(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,0016560	df=1	p=,96754
M-V chí-kvadr.	,0016561	df=1	p=,96754
Fí pro tabulky 2 x 2	-,003730		
Tetrachorická korelace	-,005913		
Kontingenční koeficient	,0037304		

3. Věk koně

věk	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
<5 let	3	2	5
5-10 let	29	17	46
10-19 let	26	25	51
> 19 let	11	6	17
Celk.	69	50	119

Statist.	Statist. : věk(4) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,833765	df=3	p=,60762
M-V chí-kvadr.	1,833833	df=3	p=,60760
Fí	,1241362		
Kontingenční koeficient	,1231906		
Cramér. V	,1241362		

4. Využití koně

využití	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
drezura	6	3	9
rekreace, společník	37	25	62
jiné	9	10	19
parkur	8	5	13
kombinace	9	7	16
Celk.	69	50	119

Statist.	Statist. : využití(5) x ano/ne(2) (hniloba data)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,317493	df=4	p=,85840
M-V chí-kvadr.	1,311960	df=4	p=,85934
Fí	,1052206		
Kontingenční koeficient	,1046429		
Cramér. V	,1052206		

5. Kvalita kopytní rohoviny

kvalita rohoviny	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
průměrná	21	41	62
dobrá	25	22	47
špatná	4	6	10
Celk.	50	69	119

Statist.	Statist. : kvalita rohoviny(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	4,114375	df=2	p=,12781
M-V chí-kvadr.	4,116133	df=2	p=,12770
Fí	,1859424		
Kontingenční koeficient	,1828090		
Cramér. V	,1859424		

6. Barva kopytní rohoviny

barva rohoviny	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
mix	33	29	62
černé	31	18	49
bílé	5	3	8
Celk.	69	50	119

Statist.	Statist. : barva rohoviny(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,204127	df=2	p=,54768
M-V chí-kvadr.	1,207576	df=2	p=,54674
Fí	,1005918		
Kontingenční koeficient	,1000867		
Cramér. V	,1005918		

7. Interval čištění kopyt

čištění kopyt	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
denně	37	27	64
méně než jednou za týden	2	6	8
týdně	30	17	47
Celk.	69	50	119

Statist.	Statist. : čištění kopyt(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	4,232529	df=2	p=,12048
M-V chí-kvadr.	4,258335	df=2	p=,11894
Fí	,1885934		
Kontingenční koeficient	,1853264		
Cramér. V	,1885934		

8. Interval strouhání kopyt

interval strouhání	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
>6 týdnů	10	10	20
6-8 týdnů	42	30	72
8-10 týdnů	17	10	27
Celk.	69	50	119

Statist.	Statist. : interval strouhání(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,8016372	df=2	p=,66977
M-V chí-kvadr.	,7984405	df=2	p=,67084
Fí pro tabulky 2 x 2	,0820759		
Tetrachorická korelace	,0818008		
Kontingenční koeficient	,0820759		

9. Kování

kování	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
kován	27	14	41
nekován	42	36	78
Celk.	69	50	119

Statist.	Statist. : kování(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,590420	df=1	p=,20727
M-V chí-kvadr.	1,609314	df=1	p=,20459
Fí pro tabulky 2 x 2	,1156066		
Tetrachorická korelace	,1889203		
Kontingenční koeficient	,1148417		

10. Přístup na pastvu

pastva	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
bez přístupu	4	5	9
12 hodin denně	15	25	40
24/7	21	25	46
méně než 8 hodin denně	10	14	24
Celk.	50	69	119

Statist.	Statist. : pastva(4) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,6074765	df=3	p=,89472
M-V chí-kvadr.	,6094741	df=3	p=,89426
Fí	,0714482		
Kontingenční koeficient	,0712665		
Cramér. V	,0714482		

Z důvodu nedostatku dat byly u tohoto testu sloučeny skupiny 2hod/den, 4hod/den a 8hod/den v jednu skupinu méně než 8 hodin denně

11. Druh stájové podestýlky

druh stájové podestýlky	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
hobliny	11	7	18
kombinace	4	5	9
pastevně	17	7	24
sláma	35	27	62
Celk.	67	46	113

Statist.	Statist. : druh podestlání(4) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	2,378412	df=3	p=,49767
M-V chí-kvadr.	2,413877	df=3	p=,49106
Fí	,1450789		
Kontingenční koeficient	,1435758		
Cramér. V	,1450789		

12. Vlhkost stájové podestýlky

vlhkost	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
místy mokrá	36	29	65
suchá	18	14	32
Celk.	54	43	97

Statist.	Statist. : vlhkost podestlání(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,0065072	df=1	p=,93571
M-V chí-kvadr.	,0065102	df=1	p=,93569
Fí pro tabulky 2 x 2	-,008190		
Tetrachorická korelace	-,013384		
Kontingenční koeficient	,0081902		

5.2.2. Povrchové praskliny

1. Typ

typ	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
kůň	35	58	93
pony	4	22	26
Celk.	39	80	119

Statist.	Statist. : typ(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	4,565629	df=1	p=,03262
M-V chí-kvadr.	5,046772	df=1	p=,02467
Fí pro tabulky 2 x 2	,1958740		
Tetrachorická korelace	,3812701		
Kontingenční koeficient	,1922213		

2. Pohlaví

pohlaví	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
valach	43	21	64
klisna	37	18	55
Celk.	80	39	119

Statist.	Statist. : pohlaví(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,0000975	df=1	p=,99212
M-V chí-kvadr.	,0000975	df=1	p=,99212
Fí pro tabulky 2 x 2	-,000905		
Tetrachorická korelace	-,001477		
Kontingenční koeficient	,0009053		

3. Věk

věk	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
<5 let	3	2	5
10-19 let	34	17	51
5-10 let	31	15	46
> 19 let	12	5	17
Celk.	80	39	119

Statist.	Statist. : věk(4) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,2135345	df=3	p=,97538
M-V chí-kvadr.	,2113488	df=3	p=,97574
Fí	,0423604		
Kontingenční koeficient	,0423225		
Cramér. V	,0423604		

4. Využití

využití	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
drezura	7	2	9
parkur	10	3	13
rekreace, společník	43	19	62
kombinace	13	3	16
jiné	7	12	19
Celk.	80	39	119

Statist.	Statist. : využití(5) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	10,52665	df=4	p=,03243
M-V chí-kvadr.	10,10587	df=4	p=,03868
Fí	,2974210		
Kontingenční koeficient	,2850792		
Cramér. V	,2974210		

5. Kvalita kopytní rohoviny

kvalita rohoviny	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
dobrá	34	13	47
průměrná	40	22	62
špatná	6	4	10
Celk.	80	39	119

Statist.	Statist. : kvalita rohoviny(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,001635	df=2	p=,60603
M-V chí-kvadr.	1,007973	df=2	p=,60412
Fí	,0917448		
Kontingenční koeficient	,0913611		
Cramér. V	,0917448		

6. Barva kopytní rohoviny

barva kopyt	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
mix	45	17	62
černé	31	18	49
bílé	4	4	8
Celk.	80	39	119

Statist.	Statist. : barva kopyt(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	2,233183	df=2	p=,32739
M-V chí-kvadr.	2,185381	df=2	p=,33531
Fí	,1369900		
Kontingenční koeficient	,1357224		
Cramér. V	,1369900		

7. Interval čištění kopyt

čištění kopyt	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
denně	47	17	64
týdně	28	19	47
méně než jednou za týden	5	3	8
Celk.	80	39	119

Statist.	Statist. : češtění kopyt(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	2,450776	df=2	p=,29364
M-V chí-kvadr.	2,448663	df=2	p=,29395
Fí	,1435087		
Kontingenční koeficient	,1420534		
Cramér. V	,1435087		

8. Interval strouhání kopyt

interval strouhání	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
6-8 týdnů	49	22	71
<6 týdnů	12	8	20
8-10 týdnů	18	9	27
Celk.	79	39	118

Statist.	Statist. : interval strouhání(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,5742730	df=2	p=,75041
M-V chí-kvadr.	,5624852	df=2	p=,75485
Fí	,0697619		
Kontingenční koeficient	,0695927		
Cramér. V	,0697619		

9. Kování

kování	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
kován	30	11	41
nekován	50	28	78
Celk.	80	39	119

Statist.	Statist. : kování(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,003021	df=1	p=,31658
M-V chí-kvadr.	1,021127	df=1	p=,31225
Fí pro tabulky 2 x 2	,0918082		
Tetrachorická korelace	,1557589		
Kontingenční koeficient	,0914237		

10. Přístup na pastvu

pastva	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
<4 hodiny denně	7	1	8
bez přístupu	6	3	9
12 hodin denně	26	14	40
24/7	30	16	46
8 hodin denně	11	5	16
Celk.	80	39	119

Statist.	Statist. : pastva(5) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,684818	df=4	p=,79347
M-V chí-kvadr.	1,952922	df=4	p=,74442
Fí	,1189879		
Kontingenční koeficient	,1181545		
Cramér. V	,1189879		

U přístupu na pastu došlo k sloučení skupin 2hod/den a 4hod/den v skupinu <4 hodiny denně.

11. Druh stájové podestýlky

druh podestýlky	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
hobliny	7	11	18
pastevně	8	18	26
sláma	23	40	63
jiné	1	3	4
kombinace	2	6	8
Celk.	41	78	119

Statist.	Statist. : druh podestýlky(5) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,9057003	df=4	p=,92374
M-V chí-kvadr.	,9304590	df=4	p=,92015
Fí	,0872406		
Kontingenční koeficient	,0869105		
Cramér. V	,0872406		

12. Vlhkost stájové podestýlky

vlhkost	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
místa mokrá	47	32	79
suchá	20	13	33
Celk.	67	45	112

Statist.	Statist. : vlhkost stájové podestýlky(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,0119836	df=1	p=,91283
M-V chí-kvadr.	,0119989	df=1	p=,91277
Fí pro tabulky 2 x 2	-,010344		
Tetrachorická korelace	-,017352		
Kontingenční koeficient	,0103433		

5.2.3. Hluboké praskliny

1. Typ koně

typ	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
kůň	13	82	95
pony	3	21	24
Celk.	16	103	119

Statist.	Statist. : typ(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,0230878	df=1	p=,87923
M-V chí-kvadr.	,0234434	df=1	p=,87831
Fí pro tabulky 2 x 2	,0139289		
Tetrachorická korelace	,0317635		
Kontingenční koeficient	,0139276		

2. Pohlaví

pohlaví	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
klisna	8	47	55
valach	8	56	64
Celk.	16	103	119

Statist.	Statist. : pohlaví(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,1063438	df=1	p=,74435
M-V chí-kvadr.	,1060889	df=1	p=,74464
Fí pro tabulky 2 x 2	,0298939		
Tetrachorická korelace	,0589534		
Kontingenční koeficient	,0298805		

3. Věk koně

věk	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
5-10 let	6	45	51
10-19 let	8	43	51
> 19 let	2	15	17
Celk.	16	103	119

Statist.	Statist. : věk(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,3851133	df=2	p=,82485
M-V chí-kvadr.	,3818050	df=2	p=,82621
Fí	,0568880		
Kontingenční koeficient	,0567962		
Cramér. V	,0568880		

4. Využití koně

využití	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
jiné	4	15	19
kombinace	3	13	16
rekreace, společník	6	56	62
drezura	1	8	9
parkur	2	11	13
Celk.	16	103	119

Statist.	Statist. : využití(5) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	2,172213	df=4	p=,70412
M-V chí-kvadr.	2,089541	df=4	p=,71929
Fí	,1351070		
Kontingenční koeficient	,1338905		
Cramér. V	,1351070		

5. Kvalita kopytní rohoviny

kvalita rohoviny	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
dobrá	4	43	47
průměrná	9	53	62
špatná	3	7	10
Celk.	16	103	119

Statist.	Statist. : kvalita rohoviny(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	3,399470	df=2	p=,18273
M-V chí-kvadr.	3,013106	df=2	p=,22167
Fí	,1690177		
Kontingenční koeficient	,1666541		
Cramér. V	,1690177		

6. Barva kopytní rohoviny

barva kopyt	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
černé	6	43	49
mix	8	54	62
bílé	2	6	8
Celk.	16	103	119

Statist.	Statist. : barva kopyt(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,9941180	df=2	p=,60832
M-V chí-kvadr.	,8396307	df=2	p=,65717
Fí	,0913998		
Kontingenční koeficient	,0910204		
Cramér. V	,0913998		

7.Interval čištění kopyt

čištění kopyt	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
týdně	9	38	47
denně	6	58	64
méně než jednou za týden	1	7	8
Celk.	16	103	119

Statist.	Statist. : čištění kopyt(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	2,231077	df=2	p=,32774
M-V chí-kvadr.	2,194242	df=2	p=,33383
Fí	,1369253		
Kontingenční koeficient	,1356595		
Cramér. V	,1369253		

8. Interval strouhání kopyt

interval strouhání	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
<6 týdnů	1	19	20
6-8 týdnů	13	58	71
8-10 týdnů	2	25	27
Celk.	16	102	118

Statist.	Statist. : interval strouhání(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	3,489006	df=2	p=,17473
M-V chí-kvadr.	3,864388	df=2	p=,14483
Fí	,1719530		
Kontingenční koeficient	,1694659		
Cramér. V	,1719530		

9. Kování

kování	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
nekován	11	67	78
kován	5	36	41
Celk.	16	103	119

Statist.	Statist. : kování(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,0840177	df=1	p=,77192
M-V chí-kvadr.	,0851439	df=1	p=,77044
Fí pro tabulky 2 x 2	,0265713		
Tetrachorická korelace	,0546932		
Kontingenční koeficient	,0265619		

10. Přístup na pastvu

pastva	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
12 hodin denně	6	32	38
24/7	7	39	46
<8 hodin denně	3	32	35
Celk.	16	103	119

Statist.	Statist. : pastva(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,017978	df=2	p=,60110
M-V chí-kvadr.	1,095993	df=2	p=,57811
Fí	,0924902		
Kontingenční koeficient	,0920971		
Cramér. V	,0924902		

Z důvodu nedostatku dat byly u tohoto testu sloučeny skupiny 2hod/den, 4hod/den a 8hod/den v jednu skupinu méně než 8 hodin denně.

11. Druh stájové podestýlky

druh podestýlky	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
sláma	6	57	63
hoblíny	6	12	18
jiné	1	11	12
pastevně	2	24	26
Celk.	15	104	119

Statist.	Statist. : druh podestýlky(4) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	8,331858	df=3	p=,03963
M-V chí-kvadr.	6,630140	df=3	p=,08467
Fí	,2646046		
Kontingenční koeficient	,2558011		
Cramér. V	,2646046		

12. Vlhkost stájové podestýlky

vlhkost stájové podestýlky	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
místy mokrá	12	67	79
suchá	4	29	33
Celk.	16	96	112

Statist.	Statist. : vlhkost stájové podestýlky(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,1790052	df=1	p=,67223
M-V chí-kvadr.	,1838792	df=1	p=,66806
Fí pro tabulky 2 x 2	,0399783		
Tetrachorická korelace	,0840110		
Kontingenční koeficient	,0399463		

5.2.4. Nemoc bílé čáry

1. Typ koně

typ	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
kůň	84	11	95
pony	21	3	24
Celk.	105	14	119

Statist.	Statist. : typ(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,0156579	df=1	p=,90042
M-V chí-kvadr.	,0154537	df=1	p=,90107
Fí pro tabulky 2 x 2	,0114708		
Tetrachorická korelace	,0263733		
Kontingenční koeficient	,0114700		

2. Pohlaví

pohlaví	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
valach	6	58	64
klisna	8	47	55
Celk.	14	105	119

Statist.	Statist. : pohlaví(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,7617803	df=1	p=,38277
M-V chí-kvadr.	,7598696	df=1	p=,38337
Fí pro tabulky 2 x 2	-,080009		
Tetrachorická korelace	-,162843		
Kontingenční koeficient	,0797546		

3. Věk koně

věk	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
5-10 let	5	46	51
> 19 let	4	13	17
10-19 let	5	46	51
Celk.	14	105	119

Statist.	Statist. : věk(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	2,644444	df=2	p=,26654
M-V chí-kvadr.	2,222243	df=2	p=,32919
Fí	,1490712		
Kontingenční koeficient	,1474420		
Cramér. V	,1490712		

4. Využití koně

využití	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
drezura	8	1	9
kombinace	27	2	29
rekreace, společník	54	8	62
jiné	16	3	19
Celk.	105	14	119

Statist.	Statist. : využití(4) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,039683	df=3	p=,79165
M-V chí-kvadr.	1,114266	df=3	p=,77363
Fí	,0934710		
Kontingenční koeficient	,0930654		
Cramér. V	,0934710		

5. Kvalita kopytní rohoviny

kvalita rohoviny	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
dobrá	42	5	47
průměrná	55	7	62
špatná	8	2	10
Celk.	105	14	119

Statist.	Statist. : kvalita rohoviny(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,7242210	df=2	p=,69621
M-V chí-kvadr.	,6275454	df=2	p=,73069
Fí	,0780121		
Kontingenční koeficient	,0777758		
Cramér. V	,0780121		

6. Barva kopytní rohoviny

barva	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
černé	6	43	49
mix	8	62	70
Celk.	14	105	119

Statist.	Statist. : barva(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,0185034	df=1	p=,89180
M-V chí-kvadr.	,0184415	df=1	p=,89198
Fí pro tabulky 2 x 2	,0124696		
Tetrachorická korelace	,0256717		
Kontingenční koeficient	,0124686		

7.Interval čištění kopyt

čištění kopyt	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
denně	59	5	64
týdně	46	9	55
Celk.	105	14	119

Statist.	Statist. : čištění kopyt(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	2,083627	df=1	p=,14889
M-V chí-kvadr.	2,091276	df=1	p=,14814
Fí pro tabulky 2 x 2	,1323234		
Tetrachorická korelace	,2685672		
Kontingenční koeficient	,1311799		

8. Interval strouhání kopyt

interval strouhání	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
<6 týdnů	5	15	20
6-8 týdnů	8	63	71
8-10 týdnů	1	26	27
Celk.	14	104	118

Statist.	Statist. : interval strouhání(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	5,043898	df=2	p=,08030
M-V chí-kvadr.	4,912580	df=2	p=,08575
Fí	,2067484		
Kontingenční koeficient	,2024665		
Cramér. V	,2067484		

9. Kování

kování	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
nekován	13	65	78
kován	1	40	41
Celk.	14	105	119

Statist.	Statist. : kování(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	5,240515	df=1	p=,02207
M-V chí-kvadr.	6,516011	df=1	p=,01069
Fí pro tabulky 2 x 2	,2098522		
Tetrachorická korelace	,5268062		
Kontingenční koeficient	,2053787		

10. Přístup na pastvu

pastva	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
<8 hodin denně	1	23	24
bez přístupu	9	7	16
24/7	3	41	44
12 hodin denně	1	34	35
Celk.	14	105	119

Statist.	Statist. : pastva(4) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	35,54916	df=3	p=,00000
M-V chí-kvadr.	24,97626	df=3	p=,00002
Fí	,5465642		
Kontingenční koeficient	,4796024		
Cramér. V	,5465642		

Z důvodu nedostatku dat byly u tohoto testu sloučeny skupiny 2hod/den, 4hod/den a 8hod/den v jednu skupinu méně než 8 hodin denně.

11. Druh stájové podestýlky

druh stájové podestýlky	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
sláma	56	6	62
jiné	13	1	14
hobliny	13	5	18
pastevní	22	3	25
Celk.	104	15	119

Statist.	Statist. : druh stájové podestýlky(4) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	4,631431	df=3	p=,20086
M-V chí-kvadr.	3,910925	df=3	p=,27124
Fí	,1972805		
Kontingenční koeficient	,1935500		
Cramér. V	,1972805		

12. Vlhkost stájové podestýlky

vlhkost podestýlky	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
místa mokrá	12	67	79
suchá	2	31	33
Celk.	14	98	112

Statist.	Statist. : vlhkost podestýlky(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,773686	df=1	p=,18293
M-V chí-kvadr.	2,000622	df=1	p=,15723
Fí pro tabulky 2 x 2	,1258431		
Tetrachorická korelace	,2966118		
Kontingenční koeficient	,1248583		

5.2.5. Chodidlové otlaky

1. Typ koně

typ	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
kůň	34	59	93
pony	1	22	23
Celk.	35	81	116

Statist.	Statist. : typ(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	9,080977	df=1	p=,00258
M-V chí-kvadr.	11,70936	df=1	p=,00062
Fí pro tabulky 2 x 2	,2797933		
Tetrachorická korelace	,6308181		
Kontingenční koeficient	,2694453		

2. Pohlaví

pohlaví	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
valach	42	22	64
klisna	42	13	55
Celk.	84	35	119

Statist.	Statist. : pohlaví(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,643011	df=1	p=,19991
M-V chí-kvadr.	1,659167	df=1	p=,19772
Fí pro tabulky 2 x 2	-,117502		
Tetrachorická korelace	-,195194		
Kontingenční koeficient	,1166996		

3. Věk koně

věk	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
<5 let	4	1	5
10-19 let	37	14	51
5-10 let	31	15	46
> 19 let	12	5	17
Celk.	84	35	119

Statist.	Statist. : věk(4) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,5342271	df=3	p=,91131
M-V chí-kvadr.	,5476861	df=3	p=,90830
Fí	,0670023		
Kontingenční koeficient	,0668524		
Cramér. V	,0670023		

4. Využití koně

využití	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
rekreace, společník	14	48	62
kombinace	7	9	16
parkur	4	9	13
jiné	6	13	19
drezura	4	5	9
Celk.	35	84	119

Statist.	Statist. : využití(5) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	4,012074	df=4	p=,40437
M-V chí-kvadr.	3,901510	df=4	p=,41950
Fí	,1836162		
Kontingenční koeficient	,1805970		
Cramér. V	,1836162		

5. Kvalita kopytní rohoviny

kvalita rohoviny	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
dobrá	15	32	47
průměrná	15	47	62
špatná	5	5	10
Celk.	35	84	119

Statist.	Statist. : kvalita rohoviny(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	2,996683	df=2	p=,22350
M-V chí-kvadr.	2,842307	df=2	p=,24144
Fí	,1586890		
Kontingenční koeficient	,1567279		
Cramér. V	,1586890		

6. Barva kopytní rohoviny

barva	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
mix	41	21	62
černé	37	12	49
bílé	6	2	8
Celk.	84	35	119

Statist.	Statist. : barva(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,240586	df=2	p=,53779
M-V chí-kvadr.	1,247927	df=2	p=,53582
Fí	,1021033		
Kontingenční koeficient	,1015752		
Cramér. V	,1021033		

7.Interval čištění kopyt

interval čištění	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
týdně	14	33	47
denně	20	44	64
méně než jednou za týden	1	7	8
Celk.	35	84	119

Statist.	Statist. : interval čištění(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,209442	df=2	p=,54623
M-V chí-kvadr.	1,401656	df=2	p=,49617
Fí	,1008136		
Kontingenční koeficient	,1003051		
Cramér. V	,1008136		

8. Interval strouhání kopyt

interval strouhání	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
6-8 týdnů	53	18	71
<6 týdnů	10	10	20
8-10 týdnů	21	6	27
Celk.	84	34	118

Statist.	Statist. : interval strouhání(3) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	5,363389	df=2	p=,06845
M-V chí-kvadr.	4,985595	df=2	p=,08268
Fí	,2131958		
Kontingenční koeficient	,2085098		
Cramér. V	,2131958		

9. Kování

kování	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
nekován	25	52	77
kován	10	29	39
Celk.	35	81	116

Statist.	Statist. : kování(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,5726079	df=1	p=,44922
M-V chí-kvadr.	,5819516	df=1	p=,44555
Fí pro tabulky 2 x 2	,0702586		
Tetrachorická korelace	,1212447		
Kontingenční koeficient	,0700859		

10. Přístup na pastvu

pastva	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ne	ano/ne ano	Řádk. součty
<4 hodiny denně	7	1	8
bez přístupu	7	2	9
12 hodin denně	28	12	40
24/7	32	14	46
8 hodin denně	10	6	16
Celk.	84	35	119

Statist.	Statist. : pastva(5) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,860179	df=4	p=,76146
M-V chí-kvadr.	2,043298	df=4	p=,72780
Fí	,1250270		
Kontingenční koeficient	,1240611		
Cramér. V	,1250270		

Z nedostatku dat byly sjednoceny skupiny 2hod/den a 4hod/den do skupiny méně než 4 hodiny denně.

11. Druh stájové podestýlky

druh podestýlky	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
hobliny	9	9	18
sláma	16	47	63
kombinace	2	6	8
jiné	1	4	5
pastevně	7	18	25
Celk.	35	84	119

Statist.	Statist. : druh podestýlky(5) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	4,476487	df=4	p=,34534
M-V chí-kvadr.	4,179192	df=4	p=,38230
Fí	,1939524		
Kontingenční koeficient	,1904042		
Cramér. V	,1939524		

12. Vlhkost stájové podestýlky

vlhkost	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti		
	ano/ne ano	ano/ne ne	Řádk. součty
místy mokrá	21	43	64
suchá	7	23	30
Celk.	28	66	94

Statist.	Statist. : vlhkost(2) x ano/ne(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,8775410	df=1	p=,34888
M-V chí-kvadr.	,9012913	df=1	p=,34244
Fí pro tabulky 2 x 2	,0966206		
Tetrachorická korelace	,1695731		
Kontingenční koeficient	,0961727		

A) Koně

Byla zjištěna střední závislost mezi typem koně (kůň/pony) a výskytem povrchových prasklin kopytního pouzdra (p 0,032) a výskytem chodidlových otlaků (p 0,002). V obou těchto případech byl zaznamenán výrazně vyšší výskyt obou defektů u teplokrevných koní oproti pony. Nebyla zjištěna závislost mezi barvou kopytní rohoviny a výskytem onemocnění. Průměrná kvalita rohoviny může být spojena s vyšším výskytem všech defektů oproti rohovině s dobrou kvalitou. Využití koně nemělo vliv na výskyt onemocnění, pouze u povrchových prasklin byla zjištěna střední závislost (p 0,032) mezi využitím a výskytem prasklin, kde nejvyšší četnost byla u koní využívaných ve spřežení nebo tahu. Věk koně neměl vliv na výskyt jednotlivých defektů.

B) Faktory chovu

Delší interval (jednou týdně) čištění kopyt může zvyšovat riziko vzniku hniloby a nemoci bílé čáry oproti čištění denně (p 0,120, p 0,148). Interval strouhání delší než 6 týdnů je spojen s vyšší četností výskytu hlubokých prasklin (p 0,174), nemocí bílé čáry (p 0,080) a chodidlových otlaků (p 0,068). Byla zjištěna střední závislost mezi kovááním a nemocí bílé čáry (NBČ) (p 0,022). U nekovaných koní je vyšší riziko vzniku NBČ oproti koním kovaným. Střední závislost byla zjištěna i mezi NBČ a pastvou (p 0,000). Jakákoliv pastva (≥ 2 hod/den) byla spojena s nižším výskytem NBČ. Středně silná závislost (p 0,030) byla zjištěna mezi druhem podestýlky a hlubokými prasklinami kopytního pouzdra. Podestýlka z hoblin byla spojena s vyšším rizikem vzniku prasklin oproti slámě a ostatním typům podestýlky. Potencionálně vyšší riziko vzniku NBČ je u podestýlky z hoblin oproti slámě (p 0,101). Vlhká podestýlka může představovat vyšší riziko pro vznik NBČ oproti podestýlce suché (p 0,182).

6. DISKUZE

Tato práce hodnotí prevalenci nejčastějších onemocnění kopyt koní v České republice. Hlavním cílem bylo určit potencionální rizikové faktory spojené s těmito onemocněními a zlepšit tak možnost prevence. Prevalence poruch kopyt koní byla při pravidelné úpravě kopyt 78,58 %, tudíž i přes pravidelnou péči prevalence přesáhla 50 %, čímž se potvrdila hypotéza H₁. Většina lézí však byla klasifikována jako mírná a koně byli klinicky zdraví. Výběr pouze klinicky zdravých jedinců může mít za následek podhodnocení skutečné prevalence, předpokládáme-li však, že počet chromých koní je malý, bude toto podhodnocení jen mírné. Vysoká prevalence poruch kopyt při pravidelné úpravě byla zjištěna i v Nizozemské studii, kdy u 85 % koní byla pozorována alespoň jedna porucha kopyt (Holzhauer a kol. 2017), srovnatelné výsledky jsou i u skotu, kde v nizozemí při pravidelném strouhání paznehtů byla hlášena prevalence 55–82 % (Somers et al., 2003), norská studie pak uvádí 71,8 % (Sogstad a kol. 2005).

Průměrný počet poruch na koně byl 1,8 a většina koní vykazovala jednu nebo dvě poruchy. Průměrný věk koní byl 12,7 (medián: 11). Průměrný věk koní chovaných v České republice je neznámý, nicméně v epidemiologické studii u českých koní měla sledovaná populace podobného rozsahu medián věku 7 let (KecEROVÁ a kol. 2019). Fakt že, populace koní v této práci je starší, může být dáno stanovením počátečních kritérií zařazení koní starších 1 roku.

Podle studie Kaneene a kol. (1997) o frekvencích zdravotních problémů koní v USA bylo deset nejčastěji pozorovaných skupin poruch (od nejčastějších): kulhání, dermatologické problémy, respirační problémy, kopytní problémy, reprodukční problémy, systémové poruchy, koliky, poranění těla, neurologické problémy a gastrointestinální problémy (mimo koliky). V Nizozemské studii zabývající se poruchám kopyt pak nejčastějším nálezem byla hniloba (45,0 %), povrchové praskliny (30,4 %) a chodidlové otlaky (24,7 %) (Holzhauer a kol. 2017). Podobných výsledků bylo dosaženo i v této práci kdy hnilobou trpělo 57,9 % koní, povrchové praskliny mělo 34,5 % a chodidlové otlaky se vyskytovaly u 29,4% sledované populace, s prevalencí nad 10 % se pak vyskytovaly hluboké praskliny a nemoc bílé čáry (13,4 % resp. 11,7 %). V kanadské studii hodnotící asociace mezi managementem a blahobytem koní mezi nejčastější poruchy kopyt patřily praskliny kopytního pouzdra (32,0 %) a nemoc bílé čáry (8,5 %) (Christie a kol. 2006).

V analýze rizikových faktorů spojených s výskytem poranění u populace koní v Michigenu bylo zjištěno zvýšené riziko poranění u hřebců a valachů oproti klisnám (Ross a kol. 1998). Tento rozdíl mezi pohlavími nebyl v této práci patrný, příčina je nejspíš v minimálním počtu klisen, účastnících se studie, které se využívají pouze do chovu a intenzita využívání koní tak byla rovnoměrná pro obě pohlaví. U pony byla výrazně nižší prevalence povrchových prasklin kopytního pouzdra a chodidlových otlaků oproti koním. Vliv má pravděpodobně vyšší odolnost a pevnost kopyt u pony, daný menším prošlechtěním plemen. Lawrence a kol. (2011) popisuje zvýšený výskyt kopytních lézí u skotu s bílou rohovinou paznehtů oproti rohovině černé. Ve studii Holzhauer a kol. (2017) převládaly otlaky v kopytech s bílou rohovinou, je však možné, že otlaky jsou jen více patrné ve světlé rohovině. V této práci nebyly zjištěny výrazné rozdíly v barvě rohoviny a je tedy otázkou dalšího šetření, zda přítomnost či absence pigmentu má vliv

na vlastnosti rohoviny, jako je tvrdost a odolnost. Delší interval čištění může zvyšovat riziko vzniku hniloby a nemoci bílé čáry, což podporuje i studie Bell a kol. (2009), která uvádí negativní důsledky kopyt zanesených nečistotami, což vede k oslabení a infekci rohoviny. Kování může pozitivně ovlivnit prevalenci nemoci bílé čáry, kování koně měli nižší četnost výskytu nbč oproti koním nekovaným, podkova v tomto smyslu chrání nosný okraj kopyta a může tak dojít k zamezení poranění a tím menšímu riziku infekce. U povrchových i hlubokých prasklin byla zaznamenána vyšší četnost výskytu u nekovaných koní oproti koním kovaným, to je v souladu se zjištěním Holzhauer a kol. (2017). Statisticky však nebyla potvrzena závislost mezi kováním a prasklinami proto přijímáme nulovou hypotézu a je nutné další šetření. Stále vzrůstající trend tzv. „bosonožství“ a čím dál více odborných kopytářů může mít kladný vliv na péči o kopyta a jejich kvalitu a tím postupné snižování vzniků defektů jako jsou praskliny i bez použití podkov.

Vliv podestýlky není zcela jednoznačný. Ve studii Holzhauer a kol. (2017) byla hniloba výrazně převládající na vlhké podestýlce a výrazně méně převládající na hoblinách než slámě. Porovnáním dvou hlavních typů podestýlek slámy a hoblin, je vyšší četnost hniloby u slámy oproti hoblinám, což odpovídá výsledkům výše zmíněné studie, nicméně nebyla prokázána závislost mezi vlhkostí a typem podestýlky v souvislosti s výskytem hniloby, přijímáme tedy nulovou hypotézu a je potřeba dalšího šetření. Naopak hobliny mají negativní vliv na výskyt prasklin kopytního pouzdra. Hobliny mají vyšší savost oproti slámě, a tak mohou mít vliv i na vlhkost rohoviny, a tak přispívat k její vysoušení a vzniku prasklin. Byla zjištěna menší četnost nbč spojená s přístupem na pastvu oproti koním bez přístupu na pastvu, to může být dáno příznivým vlivem pastvy na výskyt infekčních onemocnění jako tomu bylo zjištěno u paznehtů u skotu (Olmos a kol. 2009; Holzhauer a kol. 2012).

Tato práce hodnotila pouze faktory spojené přímo s koněm a managementem jeho chovu, nicméně je nutné dále zhodnotit i vliv plemenné příslušnosti, potažmo jiných genetických faktorů, nebo výživy, která je důležitou složkou pro tvorbu kvalitní rohoviny (Gravlee 1997).

7. ZÁVĚR

Prevalence kopytních poruch je i přes pravidelnou péči vysoká. Většina poruch má multifaktoriální pozadí, avšak některé faktory spojené s koňmi samotnými nebo managementem chovu mohou mít více či méně pozitivní či negativní vliv. Pro udržení zdraví koně a případné vhodné řešení kopytních defektů je pak kladen důraz na majitele a chovatele koní, aby si zvyšovali v tomto směru vzdělanost a vhodně vyhodnotili podmínky chovu a jejich vliv na daný kopytní problém a podpořili tak případnou léčbu veterináře či kováře, nebo přispěli k prevenci vzniku onemocnění.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BELL, N.J., M.J. BELL, T.G. KNOWLES, H.R. WHAY, D.J. MAIN a A.J.F. WEBSTER, 2009. The development, implementation and testing of a lameness control programme based on HACCP principles and designed for heifers on dairy farms. *The Veterinary Journal*. 180(2), 178-188. DOI: 10.1016/j.tvjl.2008.05.020. ISSN 10900233.

BERGSTEN, C., J. CARLSSON a M. JANSSON MÖRK, 2015. Influence of grazing management on claw disorders in Swedish freestall dairies with mandatory grazing. *Journal of Dairy Science*. 98(9), 6151-6162. DOI: 10.3168/jds.2014-9237. ISSN 00220302.

BRÁT M. 2017. Rakovina kopyt. *Jezdectví*. 2017 (8). 32-33.

COLLINS, S. N., C. POLLITT, C. E. WYLIE a K. MATIASSEK, 2010. Laminitic Pain: Parallels with Pain States in Humans and Other Species. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 26(3), 643-671. DOI: 10.1016/j.cveq.2010.08.001. ISSN 07490739.

DAVIES, H, 2007. Biomechanics of the Equine Foot. *Equine Podiatry*. Elsevier, 2007, 42-56. DOI: 10.1016/B978-072160383-4.50007-4. ISBN 9780721603834.

DUŠEK, J. 2007. Chov koní. Vyd. 2., přeprac. *Brázda*. Praha. ISBN: 978-80-209-0352-5.

DYSON, S. J., C. A. TRANQUILLE, S. N. COLLINS, T. D.H. PARKIN a R. C. MURRAY, 2011. External characteristics of the lateral aspect of the hoof differ between non-lame and lame horses. *The Veterinary Journal*. 190(3), 364-371. DOI: 10.1016/j.tvjl.2010.11.015. ISSN 10900233.

EADES, S.C., 2010. Overview of current laminitis research. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, Advances in Laminitis, Part 1 26, 51–63.

ENDE H., E. ISENBUGEL. 2006. Péče o zdraví koně. *Brázda*, s.r.o., Praha. ISBN: 80-209-0340-2.

FARAMARZI, B., A. KEPLER, F. DONG a H. DOBSON, 2018. Morphovolumetric Analysis of the Hoof in Standardbred Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 71, 40-45. DOI: 10.1016/j.jevs.2018.08.012. ISSN 07370806.

FLOYD, A. E., R.A. MANSMANN. 2007. Equine podiatry. *Saunders Elsevier*. St. Louis. ISBN: 978-0-7216-0383-4.

- GABRIEL, A., S. JOLLY, J. DETILLEUX, C. DESSY-DOIZE, B. COLLIN a J. Y. REGINSTER, 1998. Morphometric study of the equine navicular bone: Variations with breeds and types of horse and influence of exercise. *Journal of Anatomy*. 193(4), 535-549.
- GALEY, F.D., H.E. WHITELEY, T.E. GOETZ, A.R. KUENSTLER, C.A. DAVIS a V.R. BEASLEY, 1991. Black walnut (*Juglans nigra*) toxicosis: A model for equine laminitis. *Journal of Comparative Pathology*. 104(3), 313-326. DOI: 10.1016/S0021-9975(08)80043-6. ISSN 00219975.
- GEOR, R. J., 2008. Metabolic Predispositions to Laminitis in Horses and Ponies: Obesity, Insulin Resistance and Metabolic Syndromes. *Journal of Equine Veterinary Science*. 28(12), 753-759. DOI: 10.1016/j.jevs.2008.10.016. ISSN 07370806.
- GEOR, R. J., P. HARRIS. 2009. Dietary Management of Obesity and Insulin Resistance: Countering Risk for Laminitis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 25 (1). 51-65. DOI: 10.1016/j.cveq.2009.02.001. ISSN: 07490739.
- GEOR, R. J. a P. A. HARRIS, 2013. Laminitis. *Equine Applied and Clinical Nutrition*. Elsevier, 2013, 469-486. DOI: 10.1016/B978-0-7020-3422-0.00027-4. ISBN 9780702034220.
- GRAUNKE K.L., E. TELEZHENKO., A.B.C. HESSLE, J. M. LOBERG. 2011. Does rubber flooring improve welfare and production in growing bulls in fully slatted floor pens? *Animal Welfare*. 20 (2). 173-183.
- GRAVLEE, F. 1997. Hoof nutrition. *Journal of Equine Veterinary Science*. 17 (2). 88-89. DOI: 10.1016/S0737-0806(97)80339-5. ISSN: 07370806.
- HAMPSON, B., 2011. The effects of environment on the horse's hoof. *Journal of Equine Veterinary Science*. 31(10). DOI: 10.1016/j.jevs.2011.09.062. ISSN 07370806.
- HARRIS, P., 2012. Laminitis after 2000years: Adding bricks to our wall of knowledge. *The Veterinary Journal*. 191(3), 273-274. DOI: 10.1016/j.tvjl.2011.09.014. ISSN 10900233.
- HOLZHAUER, M., B. BRUMMELMAN, K. FRANKENA a T.J.G.M. LAM, 2012. A longitudinal study into the effect of grazing on claw disorders in female calves and young dairy cows. *The Veterinary Journal*. 193(3), 633-638. DOI: 10.1016/j.tvjl.2012.06.044. ISSN 10900233.
- HOLZHAUER, M., R. BREMER, I. SANTMAN-BERENDS, O. SMINK, I. JANSSENS a W. BACK, 2017. Cross-sectional study of the prevalence of and risk factors for hoof disorders in horses in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*. 140, 53-59. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2017.02.013. ISSN 01675877.

- CHRISTIE, J.L., C.J HEWSON, C.B RILEY, M.A. MCNIVEN, I.R. DOHOO a L.A. BATE, 2006. Management factors affecting stereotypes and body condition score in nonracing horses in Prince Edward Island. *Canadian Veterinary Journal*. 47(2), 136-143.
- KANEENE, J. B., W. A. ROSS a R. MILLER, 1997. The Michigan equine monitoring system. II. Frequencies and impact of selected health problems. *Preventive Veterinary Medicine*. 29(4), 277-292. DOI: 10.1016/S0167-5877(96)01080-X. ISSN 01675877.
- KEANE, M.P., M. MCGEE, E.G. O'RIORDAN, A.K. KELLY a B. EARLEY, 2015. Effect of floor type on hoof lesions, dirt scores, immune response and production of beef bulls. *Livestock Science*. 180, 220-225. DOI: 10.1016/j.livsci.2015.08.002. ISSN 18711413.
- KECEROVÁ, Z., A. ČÍŽEK, O. NYC a M. KRŮTOVÁ, 2019. Clostridium difficile isolates derived from Czech horses are resistant to enrofloxacin; cluster to clades 1 and 5 and ribotype 033 predominates. *Anaerobe*. 56, 17-21. DOI: 10.1016/j.anaerobe.2019.01.005. ISSN 10759964.
- KEMPSON, S. 1998. Nutritional needs of the hoof. *Journal of Equine Veterinary Science*. 18 (7). DOI: 10.1016/S0737-0806(98)80037-3. ISSN: 07370806.
- KONIG, H. E., H. G. LIEBICH. 2003. Anatomie domácích savců 1., 2. Hajko & Hajková. Bratislava. ISBN: 8088700558.
- KREMER, P.V., S. NUESKE, A.M. SCHOLZ a M. FOERSTER, 2007. Comparison of Claw Health and Milk Yield in Dairy Cows on Elastic or Concrete Flooring. *Journal of Dairy Science*. 90(10), 4603-4611. DOI: 10.3168/jds.2006-549. ISSN 00220302.
- KUMMER, M., H. GEYER, I. IMBODEN, J. AUER a C. LISCHER, 2006. The effect of hoof trimming on radiographic measurements of the front feet of normal Warmblood horses. *The Veterinary Journal*. 172(1), 58-66. DOI: 10.1016/j.tvjl.2005.03.008. ISSN 10900233.
- LAWRENCE, K.E., R.N. CHESTERTON a R.A. LAVEN, 2011. Further investigation of lameness in cows at pasture: An analysis of the lesions found in, and some possible risk factors associated with, lame New Zealand dairy cattle requiring veterinary treatment. *Journal of Dairy Science*. 94(6), 2794-2805. DOI: 10.3168/jds.2010-3643. ISSN 00220302.
- LEWIS, C., J. NADEAU, T. HOAGLAND, M. DARRE. 2014. Effect of Season on Travel Patterns and Hoof Growth of Domestic Horses. *Journal of Equine Veterinary Science* , 918-922. 34 (7). DOI: j.jevs.2014.04.010.
- LUTHERSSON, N., M. MANNFALK, T.D.H. PARKIN a P. HARRIS, 2017. Laminitis: Risk Factors and Outcome in a Group of Danish Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 53, 68-73. DOI: 10.1016/j.jevs.2016.03.006. ISSN 07370806.

- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2018. Statistika chovu koní 1921- 2017. *Český statistický úřad*.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2010. Situační a výhledová zpráva koně. *Český statistický úřad*.
- MOLEMAN, M., M. C. V. HEEL, P. R. WEEREN a W. BACK, 2006. Hoof growth between two shoeing sessions leads to a substantial increase of the moment about the distal, but not the proximal, interphalangeal joint. *Equine Veterinary Journal*. 38(2), 170-174. DOI: 10.2746/042516406776563242. ISSN 04251644.
- MOYER, W. 2003. Hoof wall defects: *chronic hoof wall separations and hoof wall cracks*. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 19 (2). 463-477. DOI: S0749-0739(03)00003-8.
- MUNGALL, B. A, M. KYAW-TANNER a C. C. POLLITT, 2001. In vitro evidence for a bacterial pathogenesis of equine laminitis. *Veterinary Microbiology*. 79(3), 209-223. DOI: 10.1016/S0378-1135(00)00359-X. ISSN 03781135.
- NOVÁK J. 2010. Vliv výživy na kvalitu kopyta. *Fitmin Magazin. Pet care journal*. Podzim 2010. 14-15.
- OLMOS, G., L. BOYLE, A. HANLON, J. PATTON, J. J. MURPHY aj. F. MEE, 2009. Hoof disorders, locomotion ability and lying times of cubicle-housed compared to pasture-based dairy cows. *Livestock Science*. 125(2-3), 199-207. DOI: 10.1016/j.livsci.2009.04.009. ISSN 18711413.
- OOSTERLINCK, M., L.C. HARDEMAN, B.R. VAN DER MEIJ, S. VERA, J.H. VAN DER KOLK, I.D. WIJNBERG, F. PILLE a W. BACK, 2013. Pressure plate analysis of toe–heel and medio-lateral hoof balance at the walk and trot in sound sport horses. *The Veterinary Journal*. 198, e9-e13. DOI: 10.1016/j.tvjl.2013.09.026. ISSN 10900233.
- PEEL, J. A., M. B. PEEL a H. M. S. DAVIES, 2006. The effect of gallop training on hoof angle in Thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal*. 38(S36), 431-434. DOI: 10.1111/j.2042-3306.2006.tb05582.x. ISSN 04251644.
- POLLITT C. C. 2004a. Anatomy and physiology of the inner hoof wall. *Clinical Techniques in Equine Practice*. 3 (1). 3-21. DOI: j.ctep.2004.07.001.
- POLLITT, C. C., 2004b. Equine laminitis. *Clinical Techniques in Equine Practice*. 3(1), 34-44. DOI: 10.1053/j.ctep.2004.07.003. ISSN 15347516.
- PROSKE, D. K., J. L. LEATHERWOOD, K. J. STUTTS, C. J. HAMMER, J. A. COVERDALE, M. J. ANDERSON. 2017. Effects of barefoot trimming and shoeing on the joints of the lower

forelimb and hoof morphology of mature horses. *The Professional Animal Scientist*. 33 (4). 483-489. DOI: 10.15232/pas.2016-01592. ISSN: 10807446.

REDDING, W. R., , S. E O'GRADY. 2012. Nonseptic Diseases Associated with the Hoof Complex: *Keratoma, White Line Disease, Canker, and Neoplasia*. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 28 (2). 407-421. DOI: j.cveq.2012.06.006.

REILLY, Patrick T., 2010. In-Shoe Force Measurements and Hoof Balance. *Journal of Equine Veterinary Science*. 30(9), 475-478. DOI: 10.1016/j.jevs.2010.07.013. ISSN 07370806.

ROSS, W.A, J.B. KANEENE a J.C. GARDINER, 1998. Survival analysis of risk factors associated with the occurrence of lameness in a Michigan horse population. *American Journal of Veterinary Research*. 59(1), 23-29.

SOGSTAD, Å.M., T. FJELDAAS, O. ØSTERÅS a K. P. FORSHELL, 2005. Prevalence of claw lesions in Norwegian dairy cattle housed in tie stalls and free stalls. *Preventive Veterinary Medicine*. 70(3-4), 191-209. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2005.03.005. ISSN 01675877.

SOMERS, J.G.C.J., K. FRANKENA, E.N. NOORDHUIZEN-STASSEN a J.H.M. METZ, 2003. Prevalence of Claw Disorders in Dutch Dairy Cows Exposed to Several Floor Systems. *Journal of Dairy Science*. 86(6), 2082-2093. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73797-7. ISSN 00220302.

STRASSER, H. 2008. Podkování: je toto zlo opravdu nutné? : fakta o podkování, která by měl znát každý majitel koně. *Václav Vydra*. Praha. ISBN: 978-80-254-1618-1.

ŠVEHLOVÁ, D. 2006b. Nemoc bílé čáry. *Jezdectví*. 2006 (11). 80-81.

THIEME, K., A. EHRLE a CH. LISCHER, 2015. Radiographic measurements of the hooves of normal ponies. *The Veterinary Journal*. 206(3), 332-337. DOI: 10.1016/j.tvjl.2015.10.005. ISSN 10900233.

VANEGAS, J., M. OVERTON, S.L. BERRY a W.M. SISCHO, 2006. Effect of Rubber Flooring on Claw Health in Lactating Dairy Cows Housed in Free-Stall Barns. *Journal of Dairy Science*. 89(11), 4251-4258. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72471-7. ISSN 00220302.

VAN HEEL, M. C. V., P. R. VAN WEEREN a W. BACK, 2006. Compensation for changes in hoof conformation between shoeing sessions through the adaptation of angular kinematics of the distal segments of the limbs of horses. *American Journal of Veterinary Research*. 67(7), 1199-1203. DOI: 10.2460/ajvr.67.7.1199. ISSN 0002-9645.

WYLIE, C. E., S. N. COLLINS, K. L.P. VERHEYEN a J. R. NEWTON, 2013. Risk factors for equine laminitis: A case-control study conducted in veterinary-registered horses and ponies in Great Britain between 2009 and 2011. *The Veterinary Journal*. 198(1), 57-69. DOI: 10.1016/j.tvjl.2013.08.028. ISSN 10900233.

Internetové zdroje:

CRAIG M. 2005. How moisture affects the hoof. *Eponamind* [online]. Available from <https://www.eponamind.com/magazine-articles/> (accessed December 2018).

CRAIG M. 2007. Important „do“s and „don’t“s with hoof care. *Eponamind* [online]. Available from <https://www.eponamind.com/magazine-articles/> (accessed December 2018).

CRAIG M. 2009a. What every horse owner should know about shoeing. *Eponamind* [online]. Available from <https://www.eponamind.com/magazine-articles/> (accessed December 2018).

CRAIG M. 2009b. Common hoof problems and what to do about them. *Eponamind* [online]. Available from <https://www.eponamind.com/magazine-articles/> (accessed December 2018).

CRAIG M. 2009c. Difficult situation for farriers: From hoof cracks to politics. *Eponamind* [online]. Available from <https://www.eponamind.com/magazine-articles/> (accessed January 2019).

CRAIG M. 2011. Thrush: *How to recognize it and how to prevent it*. *Eponamind* [online]. Available from <https://www.eponamind.com/magazine-articles/> (accessed January 2019).

HUHN L. 2014a. Thrush. *Equinewellness* [online]. Available from <https://equinewellnessmagazine.com/crush-equine-thrush/> (accessed January 2019).

HUHN L. 2014b. Understanding white line disease. *Equinewellness* [online]. Available from <https://equinewellnessmagazine.com/understanding-white-line-disease/> (accessed January 2019).

JACKSON J. 2016. Barefoot performance horses. *Equinewellness* [online]. Available from <https://equinewellnessmagazine.com/trimming-barefoot-performance-horses/> (accessed December 2018).

JENKINS D. 2014. Natural hoofcare. *Equinewellness* [online]. Available from <https://equinewellnessmagazine.com/natural-hoofcare/> (accessed December 2018).

LAROSE C. 2018. Hoof boots for a sore horse. *Equinewellness* [online]. Available from <https://equinewellnessmagazine.com/hoof-boots-sore-horse/> (accessed December 2018).

LARSON E. 2013. Veterinarian reviews the barefoot concept. *The Horse* [online]. Available from <https://thehorse.com/115972/veterinarian-reviews-the-barefoot-concept/> (accessed January 2019).

LEWIS C. 2014. The value of a good barefoot trim. *Equinewellness* [online]. Available from <https://equinewellnessmagazine.com/barefoot-trim/> (accessed December 2018).

PENNANEN S. 2014. Hoof bruises. *Equinewellness* [online]. Available from <https://equinewellnessmagazine.com/hoof-bruises/> (accessed January 2019).

PENNANEN S. 2018. How riding surfaces impact the hoof. *Equinewellness* [online]. Available from <https://equinewellnessmagazine.com/riding-surfaces-impact-hoof/> (accessed December 2018).

ŠVEHLOVÁ D. 2003a. Stručný pohled do anatomie kopytního pouzdra. *Equichannel* [online]. Available from <http://www.equichannel.cz/strucny-pohled-do-anatomie-kopytniho-pouzdra> (accessed November 2018).

ŠVEHLOVÁ D. 2003b. Jak se mění kvalita kopyt koní v průběhu čtyř ročních období. *Equichannel* [online]. Available from <http://www.equichannel.cz/jak-se-meni-kvalita-kopyt-koni-v-prubehu-ctyr-rocnich-obdobi> (accessed November 2018).

ŠVEHLOVÁ D. 2006. Nepropustnost rohoviny a chemické vlivy na ni působící. *Equichannel* [online]. Available from <http://www.equichannel.cz/nepropustnost-rohoviny-a-chemicke-vlivy-na-ni-pusobici> (accessed November 2018).

ŠVEHLOVÁ D. 2010. Zdravé funkční kopyto v 15 znacích. *Equichannel* [online]. Available from <http://www.equichannel.cz/zdrave-funkcni-kopyto-v-15-znacich> (accessed December 2018).

ŠVEHLOVÁ D. 2011. Poznej kopyta koní 6: kvalita kopytní rohoviny. *Equichannel* [online]. Available from <http://www.equichannel.cz/poznej-kopyta-koni-6-kvalita-kopytni-rohoviny> (accessed November 2018).

8. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Průřezová část pigmentované stěny kopyta. (Zdroj: Pollitt, C. 2004. Anatomy and physiology of the inner hoof wall).....	15
Obrázek 2 Schematický boční pohled na rentgenový snímek s parametry. (Zdroj: Kummer, M. a kol. 2006. The effect of hoof trimming on radiographic measurements of the front feet of normal Warmblood horses).....	20
Obrázek 3 Schematický boční pohled na rentgenový snímek s parametry. (Zdroj: Kummer, M. a kol. 2006. The effect of hoof trimming on radiographic measurements of the front feet of normal Warmblood horses).....	20
Obrázek 4 Materiály a jejich mechanická podobnost s koňským kopytem. Osa X - Pevnost v tahu, Osa Y – Tuhost. (Zdroj: Craig M. 2009a. What every horse owner should know about shoeing).....	22
Obrázek 5 Podpora rohového střelu. (Zdroj: Craig M. 2009a. What every horse owner should know about shoeing).....	24
Obrázek 6 Hniloba kopyta zasahující celý střel až do měkkých struktur. (Zdroj: Craig M. 2011. Thrush: How to recognize it and how to prevent it).....	26
Obrázek 7 Separace kopytní stěny. (Zdroj: Moyer, W. 2003. Hoof wall defects: chronic hoof wall separations and hoof wall cracks.).....	29
Obrázek 8 Otlak na boční stěně kopyta. (Zdroj: Pennanen S. 2014. Hoof bruises).	31
Obrázek 9 Rakovina kopyt. (Zdroj: https://veterinarkoni.cz/rakovina-kopyt/)	32
Obrázek 10 RTG snímek chronické laminitidy. (Zdroj: Pollitt, C. C. 2004b. Equine laminitis) ..	34
Obrázek 11 Diagramy zobrazující normální lamelární histologii a tři stupně histopatologie laminitis. (Zdroj: Pollitt, C. C. 2004b. Equine laminitis)	35
Obrázek 12 Keratom a viditelné rozšíření bílé čáry. (Zdroj: Redding, W. R., O'Grady, S. E. 2012. Nonseptic Diseases Associated with the Hoof Complex: Keratoma, White Line Disease, Canker, and Neoplasia)	37
Obrázek 13 Kartogram - geografické rozložení koní (Zdroj: Autor)	40
Obrázek 14 Zastoupení jednotlivých plemen koní (Zdroj: Autor)	41
Obrázek 15 Prevalence a závažnost kopytních poruch (Zdroj: Autor).....	42
Obrázek 16 Schématický přehled počtu poruch kopyt na koně (Zdroj: Autor).....	44
Tabulka 1 Prevalence a závažnost kopytních poruch (Zdroj: Autor)	43

9. SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY

Příloha A Dotazník

Informace o koni	
V jakém kraji máte ustájeného koně?	
PSČ	
Využití	Rekreace, drezura, parkur, spřežení, chov, společník, jiné
Pohlaví	Hřebec, valach, klisna
Typ	Kůň, pony
Plemeno	
Věk, kohoutková výška, hmotnost	
Barva kopyt	Bílé, černé, mix
Kvalita rohoviny	Dobrá, průměrná, špatná
Management chovu	
Čištění ("vybírání") kopyt	Denně, týdně, méně než jednou za týden, nikdy
Stájová podestýlka je většinu času	Suchá, místy mokrá, mokrá
Typ podestýlky	Len, hobliny, sláma, konopná, písek, guma, žádná
Přístup na pastvu	24/7, 12hod/den, 8hod/den, 4hod/den, 2hod/den, bez přístupu
Padok (paddock)	24/7, 12hod/den, 8hod/den, 4hod/den, 2hod/den, bez přístupu
Ustájení	Individuální, skupinové
Strouhání	<6 týdnů, 6–8 týdnů, 8–10 týdnů
Kování	Nekován, pouze přední, kompletně okován
Typ kování	Kování za tepla, kování za studena, jiný typ podkov než kovové (plastové apod.)

Poruchy kopyt

Skóre závažnosti

Hniloba střelu	Mírná ve střední střelové rýze	Středně závažná, ve středu a postranních rýhách střelu	Závažná, téměř po celém chodidle
Povrchová prasklina	Povrchová prasklina zasahující přes 1/3 kopyta	Povrchová prasklina zasahující přes 2/3 kopyta	Povrchová prasklina přes celé kopyto až do koronární linie (korunky)
Hluboká prasklina	Hluboká prasklina zasahující přes 1/3 kopyta	Hluboká prasklina zasahující přes 2/3 kopyta	Hluboká prasklina zasahující až do koronární linie (korunky)
Nemoc bílé čáry	Štěrbina -defekt velikosti alespoň 0,5 cm až zasahující 1/3 kopyta	Defekt zasahující 2/3 kopyta	Defekt přes celé kopyto až do korunárního pásma (korunky)
Chodidlové otlaky	Lokální změna barvy na chodidle malého rozsahu	Lokální změna barvy na chodidle velkého rozsahu	Více zřetelných modřin na chodidle
Rakovina střelu	Hypertrofický zánět vaziva postihující veškeré elastické tkáně v kopytě, rohovina patkových valů a střelu ztrácí integritu a je na pohmat měkká s "květákovými" útvary a krvácivostí		
Laminitida, schvácení kopyt	Akutní nebo chronický zánět stěnové škáry		
Keratom (sloupek)	Nezhoubný nádorovitý útvar ve škáře, vsouvajíc se do kopytní kosti. Typicky se nachází na přední stěně, kde vytváří buďto sloupkovitý nebo okrouhlý novotvar		
Horizontální prasklina kopyta	Alespoň na jedné kopytní stěně se praskliny objevují		
Prasklina ve čtvrtích	Alespoň na jedné kopytní stěně se praskliny objevují		
Růstové prstence	Alespoň na jedné kopytní stěně se prstence objevují		
kůň trpí jiným kopytním defektem/onemocněním než výše zmíněné			
Poruchu diagnostikoval	Kovář, veterinář		
Poruchu léčí	Kovář, veterinář		