Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat

Česká zemědělská univerzita v Praze

Nemoci a funkční poruchy kopyt koní

Bakalářská práce

Autor práce: Šimon Juřica

Obor studia: Chov koní

Vedoucí práce: Ing. Lucie Starostová

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Nemoci a funkční poruchy kopyt koní" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17.7.2020 _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucí bakalářské práce Ing. Lucii Starostové za podnětné připomínky a trpělivost, kterou mi prokázala jak v průběhu zpracování práce, tak zejména v posledních dnech před jejím odevzdáním. Poděkování patří také Alinovi, Riccimu, Raymondovi a Killovi, koním, kteří mi byli názornou učební pomůckou, co se týká sledované problematiky onemocnění koňských kopyt. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině za důvěru a psychickou podporu, studentu veterinární medicíny Janu Ohryzkovi za doporučení odborné literatury a pomoc při studiu komplikovaných pasáží.

Nemoci a funkční poruchy kopyt koní

Souhrn

Tato bakalářská práce byla napsána za účelem seznámení se s nejčastějšími onemocněními a poruchami kopyt koní. Vycházela ze studia odborné literatury. V první části byl nastíněn vývoj, anatomie a fyziologie s důrazem na poznatky nezbytné pro pochopení sledované problematiky. V části anatomie byly popsány jednotlivé struktury a onemocnění byla seřazena podle postižení příslušných anatomických struktur následovně: nemoci a defekty rohového pouzdra, kopytní škáry a kopytní kosti. Z mnoha onemocnění byla vybrána ta, s nimiž se v praxi setkáme nejčastěji. Jsou to zejména praskliny kopytní stěny, onemocnění bílé čáry, hniloba střelu, aseptická pododermatitida, rakovina kopyt, fraktura kopytní kosti, podotrochlóza a v neposlední řadě akutní schvácení kopyt neboli laminitida. U vybraných onemocnění pak byly popsány predispozice, příčiny vzniku, klinické příznaky, léčba, případně prevence a další specifika.

Klíčová slova: Zdravotní stav, péče, anatomie, onemocnění, léčba.

Diseases and functional disorders of horses hoofs

Summary

This Bachelor's thesis was written to familiarise with the most common diseases and defects of the horse hooves. The work was based on the study of scientific literature. In the first part, development, anatomy and physiology were outlined, with an emphasis on the knowledge necessary to understand the issues being studied. In the anatomy section, individual structures were described and diseases were sorted according to the affected anatomical structures as follows: diseases and defects of the hoof capsule, hoof dermis and coffin bone. Among the many illnesses, the ones we encounter most frequently in practice have been selected. These are in particular hoof wall cracks, white line disease, thrush, aseptic pododermatitis, hoof canker, hoof bone fracture, navicular syndrome and, last but not least, laminitis. For selected diseases, predisposition, causes of onset, clinical symptoms, treatment, prevention and other specificities were described.

Keywords: Medical condition, care, anatomy, disease, treatment.

Obsah

1 Úvod 1

2 Cíl práce 2

3 Literární rešerše 3

3.1 Anatomie koňského prstu 3

3.1.1 Kosti a chrupavky 3

3.1.2 Klouby a vazy 5

3.1.3 Svaly a šlachy 6

3.1.4 Škára 7

3.1.5 Vazivový polštář 7

3.1.6 Kopytní pouzdro 7

3.2 Fyziologie 8

3.2.1 Kopytní mechanismus 9

3.3 Nemoci kopyt 10

3.3.1 Nemoci a defekty rohového pouzdra 10

3.3.1.1 Praskliny v kopytní stěně 10

3.3.1.1.1 Rozštěp 11

3.3.1.1.1.1 Distální praskliny 11

3.3.1.1.1.2 Proximální praskliny 11

3.3.1.1.1.3 Probíhající praskliny 11

3.3.1.1.2 Doupě 12

3.3.1.1.3 Léčba prasklin kopytní stěny 12

3.3.1.2 Onemocnění bílé čáry 12

3.3.1.2.1 Léčba onemocnění bílé čáry 13

3.3.1.3 Hniloba střelu 14

3.3.1.3.1 Léčba hniloby střelu 15

3.3.2 Nemoci kopytní škáry 15

3.3.2.1 Aseptická pododermatitida 15

3.3.2.1.1 Léčba aseptické pododermatitidy 16

3.3.2.2 Akutní schvácení kopyt (laminitida) 16

3.3.2.2.1 Patogeneze 17

3.3.2.2.2 Teorie vzniku 17

3.3.2.2.3 Průběh laminitidy 17

3.3.2.2.4 Léčba laminitidy 19

3.3.2.3 Rakovina kopyt 20

3.3.2.3.1 Léčba rakoviny kopyt....21
3.3.3 Nemoci kopytní kosti....21
3.3.3.1 Fraktura kopytní kosti....21
3.3.3.1.1 Diagnóza a léčba fraktury kopytní kosti....22
3.3.3.2 Navikulární syndrom (podotrochlóza)....23
3.3.3.2.1 Léčba podotrochlózy....24
4 Závěr....25
5 Literatura....26
6 Seznam obrázků....29

1 Úvod

Zásadní změnu ve vývoji končetin koňovitých představovala redukce počtu prstů. Vědci předpokládali, že příčinou této změny byla potřeba dosažení vysoké rychlosti na otevřených pláních, kde se koně stali snadnou kořistí. Tuto hypotézu však popírá fakt, že vrcholoví predátoři (například vlci) se vyvinuli přibližně 20 milionů let poté, co u koňovitých došlo k prodloužení končetin a redukci prstů. V následujících letech se pak objevují tři další zásadní hypotézy (McHorse et al. 2019).

První z nich uvádí potřebu rychlejšího pohybu za současné úspory energie při přesunech na velké vzdálenosti (McHorse et al. 2019). Tyto přesuny mohly být denního či sezónního charakteru a týkaly se především migrace za zdroji vody a potravy. Pro rychlejší a efektivnější přesun se vyvinul nový typ kroku – klus, který ovšem vyžadoval k tomu uzpůsobené končetiny. Janis & Bernor (2019) uvádí, že právě klus úzce souvisí s vývojem monodaktylie. Prodloužení končetin navíc přispělo k delšímu kroku a tím snížení energetického výdeje na pohyb (McHorse et al. 2019).

Také druhá hypotéza předpokládá, že přímý pohyb na tvrdém travnatém porostu zvýšil nároky na pohybové ústrojí natolik, že jeho vývoj byl nevyhnutelný. Tato hypotéza zdůrazňuje potřebu stability, která je hlavním předpokladem monodaktylie (McHorse et al. 2019).

Podle třetí hypotézy se jedná o nárůst tělesné hmotnosti, který může souviset s ochlazujícím se klimatem, ale také s řadou dalších faktorů. Velké tělo vyvíjí na končetiny takovou sílu, že je zapotřebí jednoho silného prstu, který těmto silám odolá daleko lépe než několik menších stejně dlouhých prstů (McHorse et al. 2019).

Pohybový aparát je s každým krokem zatěžován. Síly, které při tom působí na kopyto, mohou přetěžovat končetiny a vést k vývoji patologických procesů. Děje se tak především při abnormálním směru působení sil (Back & Clayton 2013). Přední končetina nese mnohem větší váhu než zadní – s tím také souvisí četnější výskyt kulhání na přední nohu (Fails & Magee 2018). Koňské kopyto je však samo o sobě uzpůsobeno tak, aby odolalo velkému zatížení a různorodým přírodním podmínkám (Kauffmann & Cline 2017).

Koně byli domestikováni před 5 až 6 tisíci lety. S tím lidé převzali odpovědnost také za kvalitu jejich kopyt a začali o ně pečovat. Římané je dokonce obouvali do sandálů – s kopytem byly spojené pomocí řemínků a sloužily jako ochrana při cestě na bitevní pole (Back & Clayton 2013). Dnes je až znepokojivé, jak vysoké procento domácích koní chodí po zdeformovaných chodidlech s různým stupněm dysfunkce (Kauffmann & Cline 2017).

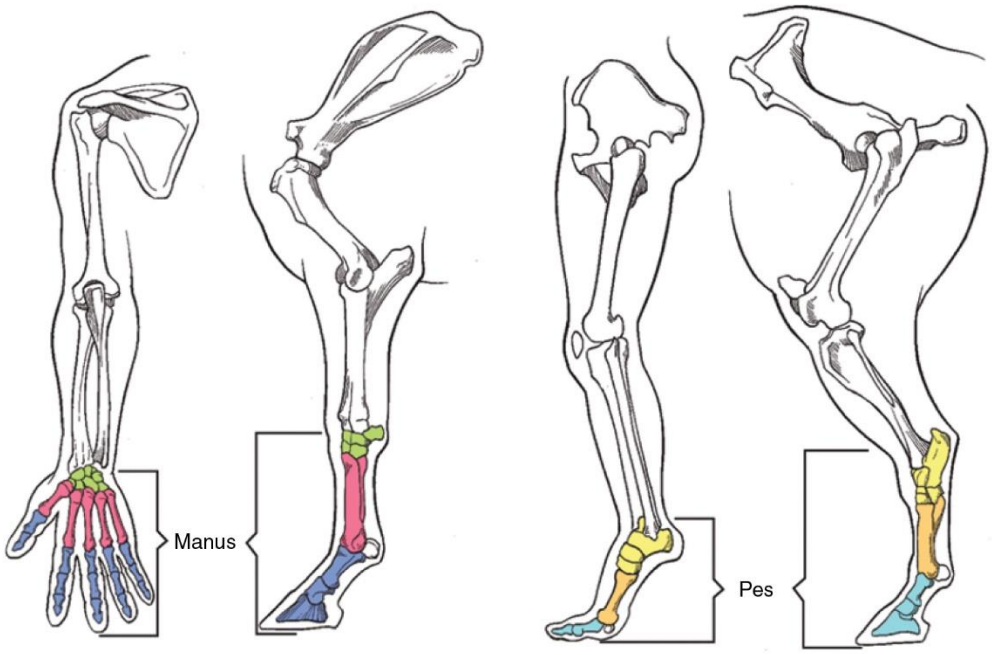
2 Cíl práce

Cílem práce je zpracování přehledu onemocnění kopyt koní na základě studia odborné literatury. Důraz je kladen na onemocnění, jejichž výskyt je v praxi četný.

3 Literární rešerše

3.1 Anatomie koňského prstu

Přední končetina koně se svou stavbou podobá lidské paži a zadní končetina lidské noze. Přirovnáním k člověku tak lze říci, že kůň chodí po špičce prstu, respektive nehtu. Tak jako lidský nehet chrání špičky prstů, koňské kopyto ochraňuje citlivé vnitřní struktury. Kopyto je však oproti nehtu neustále v kontaktu se zemí, je zatěžováno váhou koně a jeho pohybem, proto je důležité, aby bylo silné a neporušené (Rasch 2011).



Obrázek 1: Srovnání anatomie končetin koně a člověka
Manus – ruka, *pes* – noha (Fails a Magee 2018)

Kopytem nazýváme rohovitý obal distální části prstu. Kopyto jako takové je modifikovaná epidermis, pod níž leží cévní vrstva zvaná škára. Oblasti, kde se chlupatá kůže mění v kopyto, se říká korunková. Kopyto má pět částí: špičku, dvě boční části a dvě patky (Fails & Magee 2018).

Kopyto se vyvinulo ze třetího prstu, který se v průběhu vývoje značně prodloužil a zesílil (Back & Clayton 2013). Jeho na první pohled tvrdá a pevná struktura je ve skutečnosti překvapivě plastická, (Kauffmann & Cline 2017) citlivá a velmi komplikovaná (Rasch 2011).

3.1.1 Kosti a chrupavky

Prst koně se skládá ze čtyř kostních struktur – spěnka, korunka, kost článková, kost kopytní (Najbrt 1980). Kosti jsou vzájemně spojeny pomocí silných vazů a šlach. Ty mají zajistit jak dostatečně pevné spojení, tak pohyblivost v daném směru (ohýbání a natahování) (Rasch, 2011).

První kost prstu zvaná spěnka je kloubně spojena se třetí záprstní kostí a dvěma kostmi sesamskými. Spěnka je mohutná a silně dorsopalmárně oploštělá. V její spodní části jsou výrazné hrany, na něž se upínají šikmé sesamské vazy (Najbrt 1980).

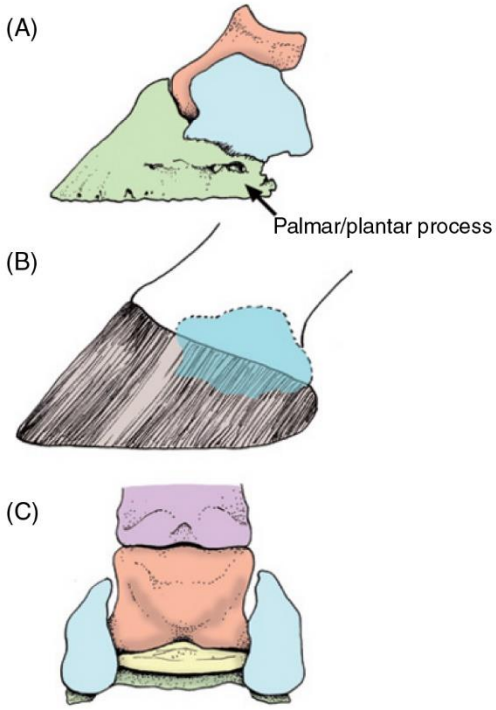
Nad spěnkovým kloubem pokračuje horní část končetiny metakarpem se dvěma bodcovými kostmi. Následuje karpální kloub, předloktí, loket, pažní kost a lopatka. Na zadní končetině následuje po záprstní kosti (metatarsus) hlezenní kloub, bércové kosti, koleno, stehenní kost a kyčelní kloub (Rasch, 2011).

Prostřední kost se nazývá korunka. Na její hrbol (torus palmaris) se upínají přímý sesamský vaz a povrchový ohybač prstu (Najbrt 1980).

Sesamská kost distálního článku připomíná tkalcovský člunek, proto se také nazývá člunková. Je relativně velká a příčně protáhlá. S kostí kopytní se spojuje jak kloubně, tak pevným vazem (Najbrt 1980).

Poslední článek prstu neboli kopytní kost tvoří na své spodní straně chodidlovou plochu (facies solearis). Palmárně vybíhá kopytní kost v mediální a laterální větev – processus palmaris medialis et lateralis. Na spodní stranu kopytní kosti se upíná hluboký ohybač prstu (Najbrt 1980).

Kopytní chrupavky jsou ohebné, mají tvar kosočtverce a připojují se k mediálním a laterálním výběžkům kopytní kosti. Hřbetní okraje chrupavek jsou hmatatelné pod kůží v blízkosti paty chodidla. Jejich flexibilita pravděpodobně napomáhá pumpování krve z chodidla. Těžká práce případně traumata mohou vést k jejich zkostnatění (Fails & Magee 2018).



Obrázek 2: Kosti a chrupavky

A) boční pohled na korunkovou kost (červeně) a kopytní kost (zeleně); **B)** boční pohled na kopyto; **C)** palmární pohled na korunkovou kost, kopytní kost, spěnkovou kost (fialově), střelkovou kost (žlutě) a kopytní chrupavky (modře) (Fails a Magee 2018)

3.1.2 Klouby a vazy

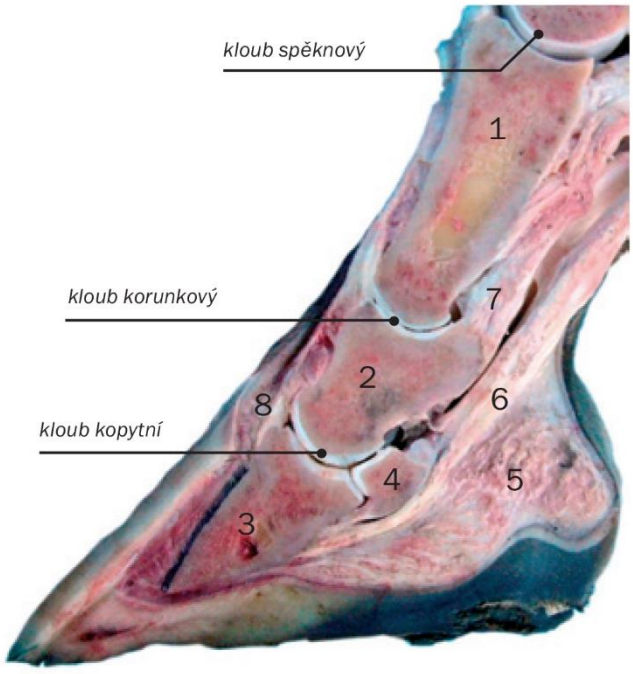
Černý (2002) popisuje tři klouby prstů, a to kloub záprstní (spěnkový), kloub proximální (korunkový) a kloub distální neboli kopytní.

Ve spěnkovém kloubu se kloubí třetí záprstní kost, kost spěnková a dvě sezamské kosti. Vazy záprstního kloubu rozdělujeme na postranní vazy a vazy sezamských kostí. Vazový aparát sezamských kostí funguje jako součást závěsného aparátu spěnkového kloubu, který zabraňuje jeho prošlápnutí a udržuje jeho fyziologické zaúhlování (Černý 2002).

V proximálním kloubu se kloubí spěnka a korunka. Na bočních stranách je kloub doplněn kolaterálními vazy (ligamenta collateralia) (Najbrt 1980). Postranní vazy doplňují u koně palmární vazy, ligg. palmaria, které se rozdělují na axiální a abaxiální (Černý, 2002). Palmární vazy brání nadměrné extenzi v proximálním kloubu prstu (Najbrt 1980).

V distálním kloubu prstu se kloubí korunka, článková kost a kost kopytní (Najbrt, 1980). Vazový aparát distálního prstního kloubu tvoří tři skupiny vazů, které dělíme na: skupinu postranních vazů, vazy sezamské kosti a vazy kopytní chrupavky. Na palmární straně distálního kloubu v kopytním pouzdře se nachází podotrochleární aparát, struktura hrající důležitou roli ve zdravotní problematice kopyta. Skládá se z úponu šlachy hlubokého ohybače prstu, podotrochleární burzy a článkové kosti (Černý 2002).

Další vaz distálního kloubu prstu je dorzální elastický vaz (ligamentum dorsale), který odstupuje na axiální ploše základny středního článku prstu a upíná se na processus extensorius phalangis distalis (Najbrt 1980).

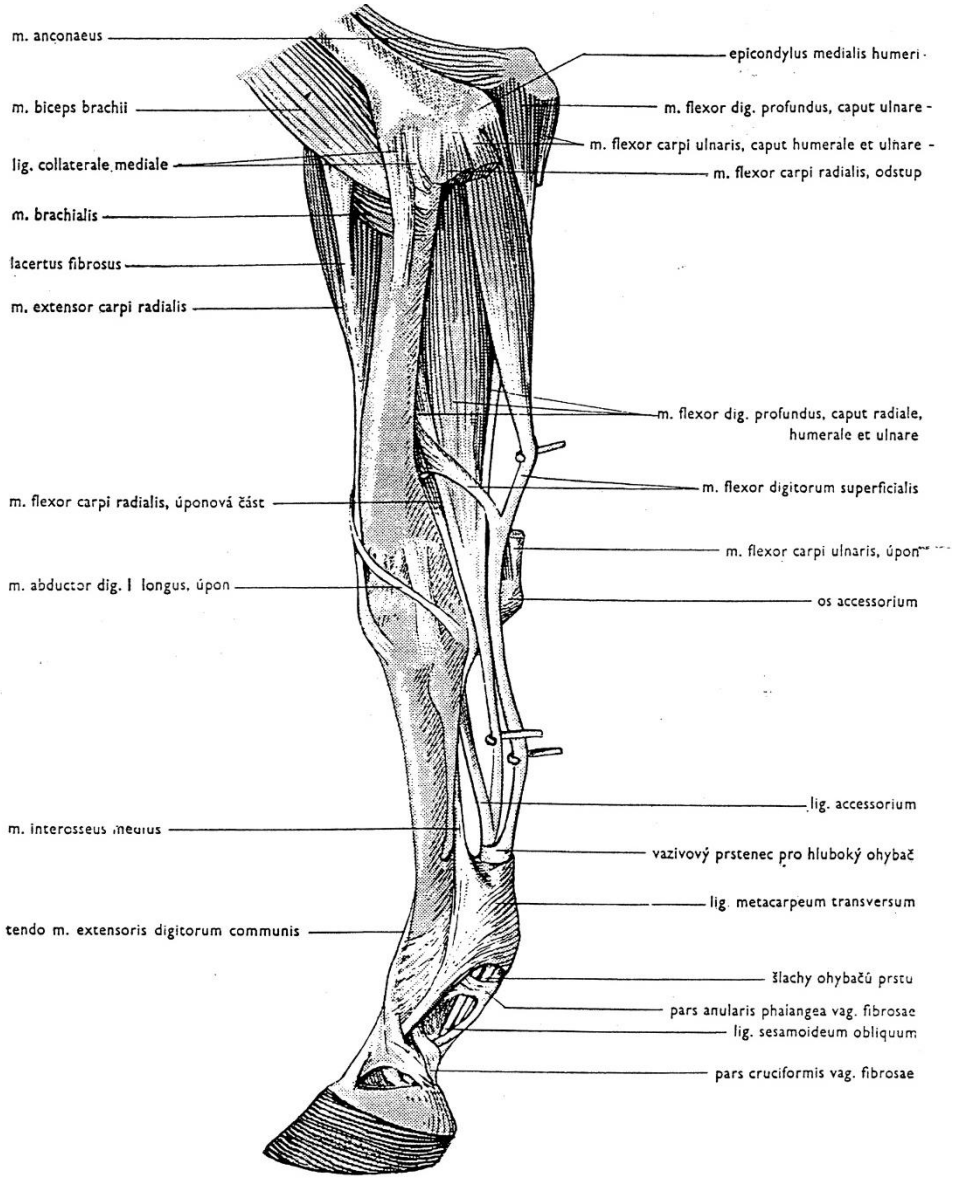


Obrázek 3: Základní internální struktury kopyta

1. kost spěnková, 2. kost korunková, 3. kost kopytní, 4. kost střelková, 5. vazivový polštář – střel, 6. šlacha hlubokého ohýbače, 7. přímý sezamský vaz, 8. úpon šlachy natahovače (Zurek 2007)

3.1.3 Svaly a šlachy

Svaly, které mají vliv na pohyb prstu, leží v oblasti předloktí. V porovnání s ostatními svaly mají velmi dlouhé šlachy, jimiž se upínají na jednotlivé články prstu (Back & Clayton 2013). V oblasti koňského prstu se tedy nenachází svaly, ale pouze jejich šlachy (Fails & Magee). Mezi svaly ovlivňující pohyb prstu řadíme společný natahovač prstu, postranní natahovač prstu, hluboký ohybač prstu, povrchový ohybač prstu a mezikostní sval (Červený 1999).



Obrázek 4: Svaly a šlachy (Najbrt 1980)

Šlacha společného natahovače prstu probíhá po přední straně končetiny a upíná se až na kopytní kost a její chrupavku. V úrovni spěnkové kosti se k ní přidávají postranní větve mezikostního svalu (Najbrt 1980).

Mezikostní sval působí jako šlacha ukládající energii a během stání je schopen plně pasivně podpírat váhu koně (Back & Clayton 2013).

Postranní natahovač prstu je velmi slabý sval upínající se na proximální část spěnkové kosti. Tento sval má v oblasti zápěstního kloubu šlachovou pochvu, která má za úkol udržovat jej v dané poloze (Najbrt 1980).

Funkce hlubokého ohybače prstu je patrná z jeho názvu – zajišťuje ohyb kloubů prstu při chůzi (Back & Clayton 2013).

3.1.4 Škára

Škára je bohatě prokrvená vnitřní část kůže ležící mezi kosterními strukturami a pokožkou (Al-Agele et al. 2019). V rámci kopyta rozlišujeme několik typů škáry – škára stěny, korunky, obruby, patek, střelky a chodidla (Rasch 2011).

Stěnová škára přiléhá ke kopytní kosti pomocí svazku kolagenních vláken. Směrem k rohovině stěny vybíhá v primární lístky, z nichž dále vyrůstají lístky sekundární. Tím se mnohonásobně zvětšuje kontaktní plocha mezi škárou a rohovinou stěny, což zaručuje pevné spojení (Rasch 2011).

Korunková škára probíhá podél proximálního okraje kopytní stěny. Z této škáry vyčnívají malé papily připomínající prsty, které obklopují tubuly kopytní stěny. Zajišťují výživu epidermálních buněk a umožňují růst kopytní stěny (Al-Agele et al. 2019). Rohovinu pro každou část kopyta produkuje odpovídající oblast škáry (Back & Clayton 2013).

Chodidlová škára se svou strukturou a funkcí podobná korunkové. Její papily umožňují růst chodidla. V místě, kde stěnová škára přechází v chodidlovou se nachází koncové (terminální) papily, které tyto dvě části kopyta svazují a zároveň tvoří bílou čáru (Al-Agele et al. 2019).

3.1.5 Vazivový polštář

Vazivový polštář je vysoce modifikované podkoží, vyplňující prostor mezi oběma kopytními chrupavkami. Skládá se především z fibrózní a elastické pojivové tkáně, kterou doplňuje množství tukových polštářků (Stashak 2001). Jeho histologická struktura se u různých plemen liší, a také jeho velikost je závislá na tvaru a zdravotním stavu kopyt. Díky svým vlastnostem, jako jsou houževnatost a tuhost, může plnit funkci nárazníku a tlumit dopady kopyta na zem (Zurek 2007).

3.1.6 Kopytní pouzdro

Rohové kopytní pouzdro je pokračováním pokožky v oblasti korunky, ve které se tvoří nová rohovina kopyta. Jeho funkcí je především ochrana podkladových struktur a rozložení sil působících při dopadu kopyta na zem (Stashak 2001). Kopytní pouzdro se skládá z několika částí, a to z korunky, stěny, chodidla, střelky a patek (Back & Clayton 2013).

Rohovou stěnu vymezuje chodidlový okraj v její distální části a korunkový okraj v proximální části (Žert & Mezerová 1998). Korunkový okraj zasahuje až do poloviny středního článku prstu (Najbrt 1982). Přechod rohoviny v pokožku je nazýván obrubou (Žert & Mezerová 1998). Rohová stěna se skládá z dorzální a dvou postranních částí, které se ve svém palmárním okraji ohýbají v rozpěrky (Najbrt 1982). Rohovina stěny má největší tloušťku ve své dorzální

části a směrem k chodidlovému okraji se ztenčuje. V místě rozpěrek se její tloušťka opět zvětšuje (Žert & Mezerová 1998).

Rohové chodidlo je klenuté a má konkávní tvar. Z těla chodidla vybíhají dvě ramena, která se vkládají mezi rozpěrku a kopytní stěnu a tvoří úhly chodidla. Na své palmární ploše by chodidlo nemělo nést váhu, s výjimkou úzké linie rohoviny spojující se s bílou čárou. Váha je přenášena z chodidlové plochy posledního článku prstu skrz škáru až na rohové chodidlo (Stashak 2001). Úzká linie chodidla, která je zatěžovaná, tvoří společně s bílou čárou a chodidlovým okrajem stěny tzv. nosný okraj kopyta (Žert & Mezerová 1998).

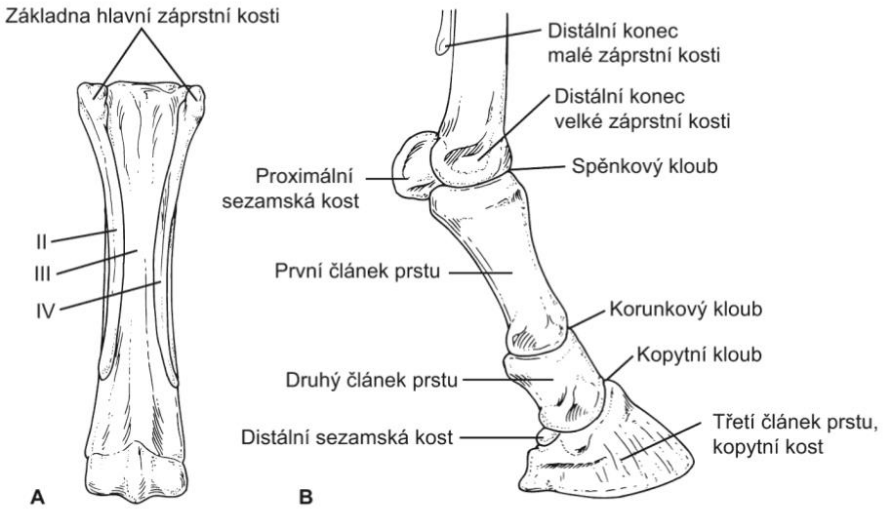
Bílá čára (linea alba) je měkká drobivá rohovina bělavé barvy patrná na obvodu chodidlové plochy (Tichý et al. 2004). Tvoří ji rohové lístky a zajišťuje spojení kopytní stěny s chodidlem. U zdravého kopyta je uzavřená a neporušená (Rasch 2011).

Na palmární straně je kopyto ohraničeno rohovými patkami. Leží po obou stranách kopyta a z jejich rohoviny vybíhají ramena rohového střelu, která se přibližně v polovině chodidla spojí a vytvoří jeho hrot. Mohutně vyvinutý střel hraje důležitou úlohu pro správnou funkci kopytního mechanismu (Najbrt 1982).

3.2 Fyziologie

Paleontologické důkazy naznačují, že vývoj koňských končetin je mnohem složitější, než je obvykle předkládáno. Solounias et al. (2018) ve své studii nastiňují problematiku tohoto vývoje a poukazují na přítomnost všech pěti prstů, byť v redukované podobě. Současné chápání je takové, že končetina se skládá z jednoho plně vyvinutého prstu III a dvou redukovaných metakarpálních kostí II a IV, z nichž každá má ventrální hřeben – podle autorů další dva nediferencované prsty I a V.

Lidé, stejně jako např. psi a kočky, mají pět metakarpálních kostí. Oproti tomu koně mají plně vyvinutou pouze jednu hlavní metakarpální (záprstní) kost. Ta odpovídá třetí metakarpální kosti lidské dlaně. Druhá a čtvrtá metakarpální kost existují v podobě rudimentárních kostí. Splynutí těchto kůstek s nártní (záprstní) kostí spolu s nadbytečnou tvorbou kostní hmoty nazývané návní kosti může u koní způsobit kulhání (jedná se o zbytnění kostní tkáně po zánětu okostice následkem úderu, přetížení). Distálně od záprstní kosti má kůň jeden prst (odpovídající prostředníčku lidské ruky) se třemi články. Jednotlivé klouby mezi záprstní kostí a prvním článkem prstu, mezi prvním a druhým článkem prstu a mezi druhým a třetím článkem prstu se nazývají spěnkový kloub, korunkový a kopytní kloub. V kostře karpu pak existují dvě proximální sezamské kůstky a jedna distální sezamská kůstka. Tyto sezamské kosti slouží k propojení vazů směřujících do distálnějších partií. V důsledku skloubení těchto sezamských kostí s okolními kostmi se snižuje tření šlach a vazů, ke kterému by jinak docházelo. Distální sezamská kost je umístěna za kloubním spojením druhého a třetího článku prstu (Reece 2011).



Obrázek 5: Metakarpální kosti a články prstu hrudní končetiny koně

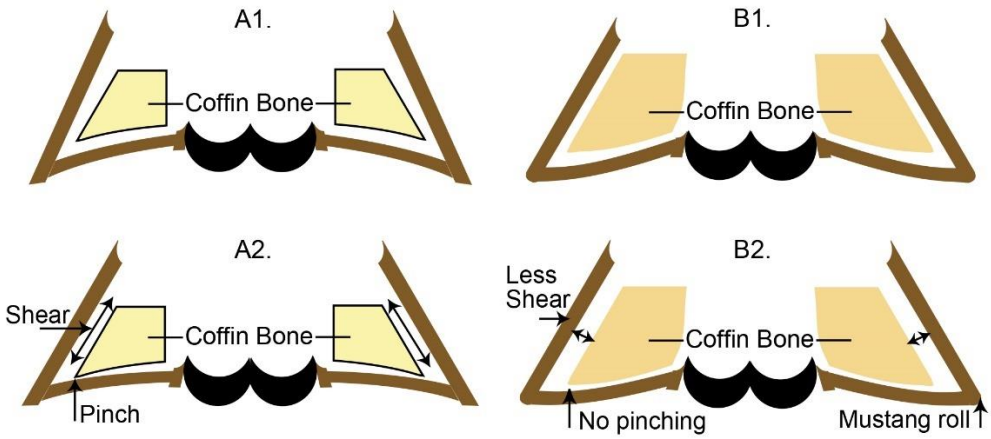
A) Pravé metakarpální kosti (palmární pohled). Třetí (**III**) neboli velká metakarpální kost (spěnka) je plně vyvinutá; druhá (**II**) a čtvrtá (**IV**) metakarpální kosti jsou velmi zredukované a společně se nazývají malé metakarpální kosti (kosti bodcové). **B)** Prsty a distální část pravých metakarpálních kostí (laterální pohled). (Reece 2011)

3.2.1 Kopytní mechanismus

Kopyto je ohebné, elastické, adaptované na pohyb po nerovném terénu, a to i ve vysoké rychlosti. Tyto vlastnosti ochraňují další struktury jako jsou klouby, svaly a šlachy (Rasch 2011).

Rohové chodidlo koňského kopyta je vysoko vyklenuté a nedotýká se země. Chodidlovou plochu kopyta tvoří obvod chodidla spolu s přilehlým chodidlovým okrajem kopytní stěny, mohutně vyvinutý kopytní střel a jeho patky (Najbrt 1982). Při zatížení končetiny sestoupí kopytní kost v kopytním pouzdře a lehce stlačí kopytní škáru. Škára ve středu chodidla je stlačena méně než škára kolem chodidlových okrajů kopytní kosti. Střelka se při tom svisle stlačuje a laterálně rozpíná. Vtlačí se mezi rozpěrky a tím se chodidlo roztáhne do stran. Tento mechanismus redukuje smykové síly působící mezi kopytním pouzdrem a parietálním povrchem kopytní kosti (Welz 2007).

Kopytní mechanismus závisí především na tvaru kopytní kosti a tvaru chodidla (obrázek 5). Pokud je kopytní kost příliš konkávní (obrázek 5 – A1, A2), dráždí při došlápnutí škáru v oblasti chodidla. V případě neupravených kopyt s přerostlou kopytní stěnou dochází ke smykovému napětí (shear) mezi kopytní stěnou a kopytní kostí (coffin bone), což může poškozovat kostní tkáň. Naopak při správné úpravě je smykový efekt redukován a nedochází k poškození kostní tkáně (Welz 2007).



Obrázek 6: Tvar kopytní kosti a chodidla (Welz 2007)

První železné podkovy byly vytvořeny Kelty před 2 tisíci lety a velmi se podobaly těm, které používáme v dnešní době. Podkova stabilizuje kopyto a snižuje jeho pohyb (Back & Clayton 2013). Podkování tedy může bránit správné funkci kopytního mechanismu. Omezuje pružnost kopyta a tím i jeho schopnost přizpůsobit se terénu a přilnout k povrchu. Redukcí pohyblivosti kopyta se částečně sníží i jeho prokrvení (Rasch 2011). Při došlápnutí je vlivem roztažení kopytní stěny nasávána krev do škárových žilních pletení. Při nadzvednutí končetiny se stěna smršťuje a krev je vytlačena (Najbrt 1982). Dostatečné prokrvení je nezbytné pro dobrou výživu bazálních buněk rohoviny (Rasch 2011).

3.3 Nemoci kopyt

Řada nemocí bývá spojena se špatnou hygienou ve stájích a zanedbáním péče o kopyta (Auer et al. 2019). Čisté prostředí je pro zdraví koně a jeho kopyt zásadní. Jestliže je kůň nucen stát v moči a výkalech, jsou jeho kopyta nepřetržitě vystavena látkám, které jej poškozují (Kauffmann & Cline 2017).

3.3.1 Nemoci a defekty rohového pouzdra

3.3.1.1 Praskliny v kopytní stěně

Defekty kopytní stěny v podobě prasklin jsou velmi často odrazem životních podmínek (Moyer 2003). Jejich příčiny jsou různorodé. Predispozičním faktorem může být příliš tenká kopytní stěna nebo méně kvalitní rohovina. K prasklinám dochází také v důsledku značného napětí uvnitř kopytní stěny, které vychází z abnormálních úhlů kopyt (Auer et al. 2019).

Praskliny kopytní stěny jsou popisovány podle jejich polohy, délky, hloubky a přítomnosti či absence krvácení nebo infekce. Ve většině případů mohou být praskliny mnohem rozsáhlejší, než je na první pohled viditelné. Zjištění příčiny defektu je stejně důležité jako samotná léčba. Praskliny mohou poukazovat na další mnohem závažnější onemocnění, jako je chronická laminitida, nemoc bílé čáry nebo kopytní malformace (Moyer 2003).

Každá trhlina nemusí být nutně bolestivá. Čím větší a hlubší však trhlina je, tím větší má vliv na citlivou škáru, která leží přímo pod rohovinou. Při kontaktu se zemí zpravidla dochází k postupnému narušování a zvětšování trhliny (Rasch 2011).

3.3.1.1.1 Rozštěp

Rozštěp je podélná prasklina kopytní stěny, která probíhá paralelně s rohovými rourkami, buď po celé délce kopytní stěny nebo pouze v její proximální či distální části. Může zasahovat jak povrchové, tak i hlubší vrstvy (Auer et al. 2019). Podle toho rozlišujeme rozštěp povrchový nebo pronikající až na škáru (Wintzer 1999). Pronikající rozštěp může vést až k zánětu a kulhání (Auer et al. 2019).

3.3.1.1.1.1 Distální praskliny

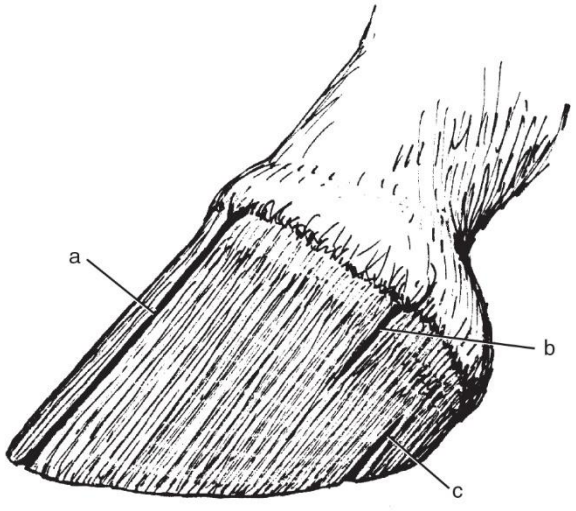
Špatná kvalita rohoviny spolu s nadměrnou pracovní zátěží a špatnou hygienou kopyt může vést k rozvoji prasklin kopyt v distální části kopytní stěny. Zpočátku bývají povrchové a nezpůsobují kulhání, dokud se nerozvinou v pronikající praskliny (Auer et al. 2019).

3.3.1.1.1.2 Proximální praskliny

Proximální praskliny rohového pouzdra se objevují jako důsledek lokálního traumatu, zánětu nebo zjizvené tkáně poblíž korunkového okraje. Následkem těchto defektů se tvoří nekvalitní rohovina, která podporuje rozvoj kopytní praskliny – ta se s přirůstající kopytní rohovinou prodlužuje (Auer et al. 2019).

3.3.1.1.1.3 Probíhající praskliny

Praskliny probíhající v celé délce kopytní stěny jsou často způsobeny zvýšeným napětím ve stěně a méně kvalitní rohovinou spolu s přetěžováním koně. Často se vyskytují u kopyt s obzvláště dlouhými bočními stěnami. Mohou být také způsobeny špatnými postupy při podkování. Praskliny jsou častěji vidět v mediální než v laterální stěně (Auer et al. 2019).



Obrázek 7: Praskliny kopytní stěny

a) dorzální prasklina probíhající v celé délce stěny kopyta; **b)** proximální boční prasklina stěny kopyta; **c)** distální boční prasklina stěny kopyta (Auer et al. 2019)

3.3.1.1.2 Doupě

Jedná se o poruchu kontinuity rohové stěny probíhající napříč ke směru rohových rourek. Může taky zasahovat až do škáry, čímž se škára stane součástí patologického procesu (Wintzer 1999).

Důvodem této nemoci bývá poranění korunkového okraje, přičemž defekt může být různě hluboký. Probíhá vodorovně s korunkou a při růstu kopyta se postupně posunuje směrem k nosnému okraji – často tak dojde k samovolnému vyléčení. Podkování provádíme po speciální úpravě kopytní stěny – nekrvavém obnažení doupěte, zrašplování stěny s případným podkorunkovým řezem. Prevencí je zabránění zraňování korunky a podpoření zdravého růstu rohoviny (Kysilka et al. 2006).

3.3.1.1.3 Léčba prasklin kopytní stěny

Typ léčby je volen s ohledem na polohu a hloubku praskliny. Léčebný proces může trvat v řádu dnů až měsíců. Ve všech případech je však prvním a nejdůležitějším krokem k úspěšnému vyléčení správná péče o kopyta. Povrchové praskliny nevyžadují léčbu, ale nesou s sebou riziko zvětšení a následných problémů (Auer et al. 2019).

Řešením problému může být provedení horizontálního řezu co nejblíže k trhlině. Řez by měl být velmi krátký. Tím se zabrání šíření trhliny. Pokud tento zákrok nezastaví progresi, je nutné přistoupit k větším chirurgickým zákrokům (Auer et al. 2019).

Důležité je pevné spojení obou stran praskliny. Zpočátku se musí posuzovat symetrie kopyta a korigovat jakékoli abnormality, jako jsou nerovné patky a abnormální úhly kopyt. Stará podkova se sundá, kopyto se ořízne. Tím, že se patky na postižené straně zkrátí, se může částečně snížit lokální tlak ve stěně kopyta. Následně se rohovina v okolí trhliny opatrně odstraní (vybrousí) a všechna pozměněná rohovina se odstraní. Po úplném očištění je defekt pokryt gázovými houbami a následně aplikována kopytní bandáž (Auer et al. 2019).

3.3.1.2 Onemocnění bílé čáry

Volná stěna, dutá stěna a onemocnění bílé čáry – tato onemocnění jsou v odborné literatuře popisována dohromady, někdy dokonce jako jediná nemoc (obvykle onemocnění bílé čáry). O'Grady (2011) popisuje volnou stěnu jako predispozici onemocnění bílé čáry. Auer et al. (2019) naopak uvádí, že volná stěna se může vyvinout z rozšíření onemocnění bílé čáry.

Jako volná stěna bývá označována štěrbina vznikající v oblasti bílé čáry – mezi chodidlem a kopytní stěnou (Wintzer 1999). Příčiny oddělené kopytní stěny mohou být důsledkem: přímého traumatu s následným poškozením podkladových měkkých tkání, invazí keratinofilních a destruktivních bakterií nebo houbových agens, abnormální a nadměrnou expozicí vlhkosti nebo prostým mechanickým odtržením stěny od podkladových struktur. Pravděpodobná je kombinace těchto faktorů (Moyer 2003).

Obrázek 8: Onemocnění bílé čáry (O'Grady 2011)

Obecně je přijímáno tvrzení, že v případě onemocnění bílé čáry se jedná o sekundární onemocnění, které se vyvíjí v důsledku primárního poškození nebo oddělení kopytní stěny. Vznik onemocnění výrazně podporuje vlhké prostředí, které způsobuje maceraci kopytní rohoviny. Do měkké tkáně se snáz dostane špína, kamínky apod. Ani příliš suché prostředí není žádoucí. V nadměrně suchých kopytech vznikají praskliny umožňující vstup patogenů. Karatinopatogenní bakterie a houby vnikají do prasklin a dále zvyšují oddělování stěny kopyta produkcí proteáz, které degradují keratin (O'Grady 2011).

Onemocnění bílé čáry je multifaktoriální onemocnění (Kuwano et al. 1998; O'Grady 2011), které postihuje koně jakéhokoliv stáří, pohlaví či pleme a jehož četnost postupně narůstá (O'Grady 2011). Moyer (2003) předpokládá, že tento nárůst je důsledkem vlivu genetických i okolních rizikových faktorů. Jako hlavní příčiny uvádí zejména počasí, povětrnostní podmínky, sníženou kondici v kombinaci např. s oslabením kopytní stěny. Naopak role výživy je zatím nejasná. O'Grady (2011) však zdůrazňuje, že žádná z navrhovaných příčin nebyla vědecky prokázána. O etiologii a mechanismu nemoci máme nedostatečné informace a v důsledku toho bývá léčba mnohdy kontroverzní. Tvrzení, že za vznikem onemocnění stojí špatná hygiena, je sporné, protože se vyskytuje i v dobře spravovaných stájích.

Za jeden z faktorů infekčního onemocnění bílé čáry byla prohlášena onychomykóza. Její patologické, mykologické a klinické aspekty sledovali Kuwano et al. (1998) ve své studii. Zaznamenali výskyt onychomykózy v 10 % případů onemocnění bílé čáry.

3.3.1.2.1 Léčba onemocnění bílé čáry

Léčba by měla být zahájena co nejdříve, především pokud je přítomna infekce. V opačném případě je velmi pravděpodobné, že se onemocnění rozšíří, což léčbu značně ztíží (Auer et al. 2019).

Jakýkoli defekt kopytní stěny je potřeba napravit, aby se zabránilo dalšímu oddělování kopytní stěny. Poškozené úseky kopyta musí být vybroušeny (O'Grady 2011), ošetřeny antibakteriálním a antimykotickým roztokem (Auer et al. 2019) a případně vyplněny tmelem (O'Grady 2011). Je však nutné brát v úvahu, že pod zatmelením může vzniknout infekce (Auer et al. 2019). V závislosti na rozsahu onemocnění může být odstraněno značné množství rohoviny, což vyústí v prodlouženou rekonvalescenční dobu (Auer et al. 2019). Vzhledem k

tomu, že je narušena integrita a pevnost kopyta, měly by být použity speciální podkovy (O'Grady 2011).

Obrázek 9: Odstranění poškozené kopytní stěny (O'Grady 2011)

Obrázek 10: Uzavřená srdcovitá podkova (O'Grady 2011)

3.3.1.3 Hniloba střelu

Toto onemocnění se nejčastěji projevuje u ustájených koní (Reuben & Hodgson 2000). Bývá obvykle spojováno se špatnou hygienou ve stájích a zanedbáním péče o kopyta, nicméně predispozicí může být i nedostatečný pohyb (Auer et al. 2019). Kopyto znečištěné výkaly a močí je živnou půdou pro mikroorganismy tvořící hnilobu (Kauffmann & Cline 2017).

Hniloba střelu je bakteriální infekce, která se vyznačuje hromaděním černého páchnoucího nekrotického materiálu ve středním a postranním střelkovém žlábku. Tento degenerativní stav se může rozšířit a postihnout hlubší struktury chodidla (Ross & Dyson 2011). Hluboké střelkové rýhy mohou být obzvlášť významným problémem. Jejich čištění je totiž obtížnější a snáz se v nich tvoří ideální prostředí pro hnilobné bakterie (Kauffmann & Cline 2017). Postižení koně často nejeví známky kulhání, dokud se infekce nerozšíří právě do těchto hlubších a citlivých struktur (Reuben & Hodgson 2000).

Obrázek 11: Hniloba střelu provázená charakteristickým černým výtokem

3.3.1.3.1 Léčba hniloby střelu

Pro úspěšné vyléčení je žádoucí kvalitní péče o kopyta a dobrá hygiena společně s lokální léčbou postižené rohoviny. Poškozenou tkáň je nutné odebrat, čímž je nejen omezeno množení bakterií a hub, ale také umožněn lepší kontakt s poskytovanou lokální medikací (Auer et al. 2019).

Většina léků proti hnilobě je toxická pro epitel, z toho důvodu musí být aplikována s maximální opatrností. Zejména v případě těžkého poškození rohoviny nebo hlubších struktur je lepší zahájit léčbu roztoky jodu a k silnějším lékům pokročit až po vytvoření tenké rohové vrstvy nad defektem (Auer et al. 2019).

Součástí léčby i prevence je kvalitní zoohygiena, především pravidelné čištění stájových boxů, výměna staré podestýlky nasáklé močí a odstraňování veškerých nečistot ze střelkových žlábků – v průběhu léčby alespoň dvakrát denně (Auer et al. 2019).

3.3.2 Nemoci kopytní škáry

3.3.2.1 Aseptická pododermatitida

Aseptická pododermatitida odkazuje na závažné pohmoždění lístků škáry a rohové tkáně chodidla (Auer et al. 2019). Jedná se o zánět neinfekčního původu, který je způsoben poškozením kopytní škáry (Wintzer 1999). Je častou příčinou kulhání koní. Onemocnění nebývá na první pohled rozpoznáno a související kulhání je běžně spojováno s navikulárním syndromem nebo osteoartrózou korunkového kloubu. Příčin existuje mnoho, nejčastěji jde o špatnou techniku podkování nebo přetěžování kopyt chůzí na tvrdé nerovné zemi, případně kopání do stěny ve stájovém boxu (Auer et al. 2019). Jakýkoliv nerovnoměrný a nadměrný tah nebo tlak na kopytní škáru může vyvolávat mechanicko-traumatické podráždění. Dochází při tom k poškození škáry, které může být spojeno s rupturou jemných kapilár, takže vzniká lokální a jen nepatrné krvácení (Wintzer 1999).

K chybné diagnóze vedou nedostatečně specifické znaky onemocnění. Kopyto je teplejší než obvykle, vyznačuje se zvýšenou pulzací palmárních arterií a bolestivostí při

vyšetření palpačními kleštěmi. K rozpoznání onemocnění napomáhají moderní zobrazovací techniky (Auer et al. 2019).

3.3.2.1.1 Léčba aseptické pododermatitidy

Úspěšná léčba aseptické pododermatitidy spočívá primárně v odstranění skutečné příčiny (Auer et al. 2019). Postup léčby se podle různých autorů liší. Wintzer (1999) zdůrazňuje nutnost potlačit zánět aplikací studených mokrých obvazů po dobu tří až pěti dnů. Poté doporučuje pokračovat v aplikaci teplých obvazů. Pokud symptomy přetrvávají nebo se zhoršují, je nutné chirurgicky obnažit škáru a umožnit výtok zánětlivého výpotku (Wintzer 1999). Auer et al. (2019) popisují léčbu s využitím kreosotových obvazů, které se aplikují po dobu tří a více dní, a poté suchých obvazů po dobu několika týdnů. Při přetrvávající bolesti je vhodné použít nesteroidní antiflogistika.

3.3.2.2 Akutní schvácení kopyt (laminitida)

Laminitidu lze zjednodušeně popsat jako zánět citlivých lístkových struktur kopyta. Tato definice však zdaleka neobsáhne celý sled událostí, které vedou k postupnému rozpadu spoje rohového kopytního pouzdra a škáry (Stashak 2001).

Obrázek 12: Kopyto postižené laminitidou (Reed et al. 2018)

Zmínky o vzniku onemocnění, které je způsobeno nevhodným krmením, se objevují již v dávných dobách, v období více než 1000 let př. n.l. Brzy bylo zjištěno, že laminitidu může způsobit také horečka vyvolaná infekčními příčinami. Existuje tedy množství patologických podnětů (Walsh & Burns 2017).

Laminitida postihuje dospělé koně. U koní mladších jednoho roku se s ní nesetkáme, s výjimkou vrozených poruch, které mohou způsobit podobné léze. Velké procento výskytu zaznamenáváme u chovných klisen, u nichž dochází ke dramatickým metabolickým změnám v průběhu březosti a laktace nebo k systémovému zánětu při vzniku metritidy. V chovu hřebců může být vyvolávající příčinou nadměrné zatěžování při udržení kondice (Eps 2017).

U pasoucích se koní nebyly až do roku 1940 zaznamenány téměř žádné zmínky o výskytu laminitidy ani o plemenné predispozici či obezitě jakožto spouštěcích faktorech tohoto

onemocnění. Poměrně nedávno popsaná endokrinopatická laminitida, související s poruchou hormonální rovnováhy, je v dnešní době nejčastější formou onemocnění (Walsh & Burns 2017).

3.3.2.2.1 Patogeneze

Přestože bylo navrženo několik možných mechanismů degenerace lístků, patogeneze laminitidy stále zůstává neznámá. Nicméně se předpokládá, že výsledkem onemocnění je hypoperfuze prstu vedoucí k ischemii, nekróze a edému lístků. Onemocnění je doprovázeno velkou bolestivostí postižených struktur a může být spojeno se systémovými metabolickými poruchami v kardiovaskulárním, renálním a endokrinním systému nebo s narušením koagulace či acidobazické rovnováhy (Stashak 2001).

James K. Belknap (2017) popisuje, že pochopení patofyziologie onemocnění je nezbytné jak pro předcházení onemocnění, tak pro zvolení správné terapie. Dále uvádí, že hlavním požadavkem pro stanovení patofyziologických mechanismů procesu je vytvoření experimentálního modelu pro účinné studium choroby a dostupnost vhodných výzkumných nástrojů pro určení patofyziologických procesů.

3.3.2.2.2 Teorie vzniku

Stashak (2001) popisuje několik teorií vzniku.

Mikrotrombóza způsobená endotoxiny[1] – podpora této teorie byla založena na studiích koní, kterým byl podáván příděl škrobu vyvolávající laminitidu. Při trávení došlo ke zmnožení bakterií produkujících laktát, tím ke snížení pH, snížení počtu gramnegativních bakterií a v důsledku toho ke zvýšení obsahu endotoxinu ve střevě. Jeho následné vyplavení do krve vede ke vzniku mikrotrombů, které se usazují v cévách kopytní škáry.

Změny v cévní dynamice: Arteriovenózní zkrat způsobí hypoperfuzi kapilár lístků. Proud krve obchází kapiláry škáry, což vede k ischemii a nekróze. Vazokonstrikce a perivaskulární edém byl pozorován u koní po konzumaci sacharidů a také po podání extraktu z černého ořechu. Došlo ke změně propustnosti stěny kapilár a ke zvýšení hydrostatického tlaku, což vedlo k výstupu tekutiny do perivaskulárního prostoru a ke vzniku edému. Otok utlačuje okolní tkáně a může vést ke tlakové nekróze a ischemii tkání.

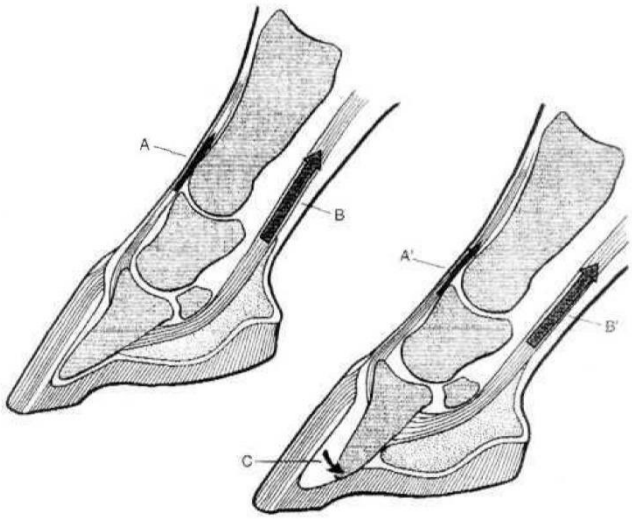
Poslední teorií je destrukce bazální membrány aktivovanými enzymy. Podle této teorie nesou dilatované cévy spouštěcí faktory pro aktivaci enzymů, které následně lyzují bazální membránu, která spojuje kopytní stěnu a škáru. Rozrušení spoje mezi škárou a rohovou stěnou má často za následek pohyb kopytní kosti v pouzdře, což je pro laminitidu typický jev.

3.3.2.2.3 Průběh laminitidy

Průběh laminitidy dělíme na vývojovou, akutní a chronickou fázi. Během vývojové fáze nepozorujeme žádné klinické příznaky, přestože procesy vedoucí k rozvoji akutního onemocnění již začaly. Vývojová fáze bývá vymezována jako období mezi počáteční příčinou a prvními příznaky akutního kulhání. Akutní fáze je vymezena prvními příznaky kulhání a trvá přibližně 72 hodin. Vyznačuje se kulháním na jednu nebo více končetin, zvýšením teploty kopyt

[1] Endotoxin je lipopolysacharid nacházející se ve stěně gramnegativních bakterií. Po rozpadu bakterie dojde k jeho uvolnění a následnému toxickému účinku. (Votava 2005)

a často také změněným postojem v klidu, kdy kůň často přenáší váhu. Při postupu do chronické fáze většinou dochází ke kolapsu v mechanice chodidla. Dochází k různému stupni chromosti a k možným anatomickým změnám uvnitř kopyta. Rozsáhlé odchlípení lamel může mít za následek propad a posun kopytní kosti směrem dolů uvnitř kopyta (Eps 2017).



Obrázek 13: Posun kopytní kosti

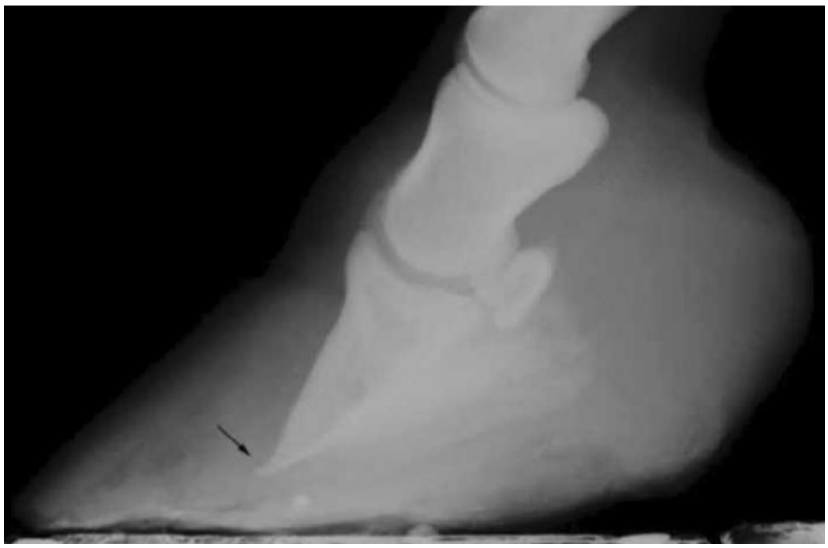
A) šlacha natahovače; **B)** šlacha hlubokého ohybače; **A')** tah šlachy natahovače; **B')** tah šlachy hlubokého ohybače; **C)** rotace kopytní kosti (Stashak 2001)

Oddělení lístků ve větším rozsahu je doprovázeno krvácením. V extrémních případech může dojít k oddělení celého rohového pouzdra kopyta a jeho zezutí z podkladových struktur. V méně závažných případech dochází k modifikaci růstu kopyt a k jejich deformaci (Eps 2017).

Nemocný kůň má charakteristický postoj, protože více zatěžuje patky, aby ulevil špičkám (Eps 2017).

Obrázek 14: Typický postoj koně s laminitidou (Kauffmann a Cline 2017)

Klinické projevy onemocnění jsou velmi variabilní a často dochází k mylné diagnóze a záměně za jiné onemocnění. Naproti tomu současné zobrazovací metody mohou laminitidu objevit i v případě, kdy je klinický obraz koně v pořádku. Včasné rozpoznání rizikových faktorů a klíčových klinických rysů je zásadní pro správnou diagnózu a tím i pro rychlou a účinnou terapii (Eps 2017).



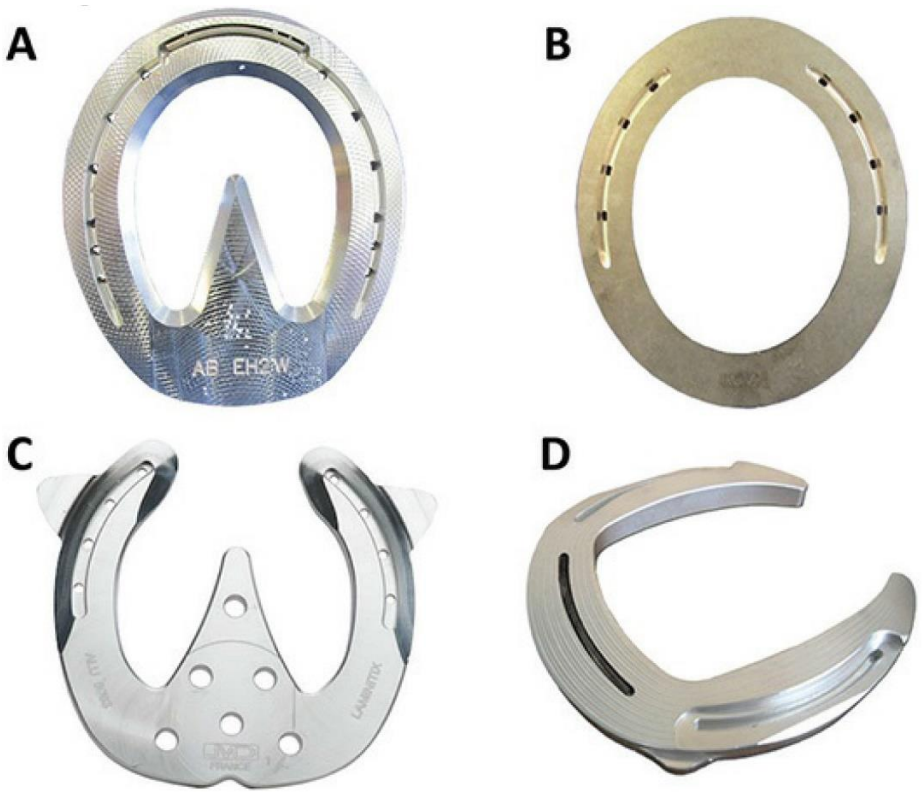
Obrázek 15: Radiologický snímek koně s laminitidou (Butler et al. 2017)

3.3.2.2.4 Léčba laminitidy

Ještě předtím, než svěříme koně do veterinární péče, můžeme podniknout některé kroky vedoucí ke zmírnění rozvoje onemocnění. Zejména je nutné zamezit zkrmování sacharidů (obilných produktů, mrkve, jablek …), odvést koně z pastvy a umístit jej do boxu, aby byl omezen jeho pohyb. Je třeba dbát na vhodnou podestýlku, tou jsou hobliny nebo písek, nikoli tvrdý rovný povrch. Pokud je to možné, doporučuje se chladit kopyta studenou vodou nebo sněhem. Kryoterapie je dosud jediná známá metoda, která dokáže progresi laminitidy zastavit (Kauffmann a Cline 2017).

Vhodnou terapií je použití správné podkovy (O´Grady 2017).

Podkování nabízí tradiční metodu běžně využívanou veterináři a podkováři při léčbě laminitidy. Existuje několik typů podkov (Kauffmann a Cline 2017). Při podkování je třeba přihlédnout ke každému koni individuálně, podle stavu jeho onemocnění (O´Grady 2017). Obecně je však cílem podepřít patky a tím zmírnit tlak na špičku. Samotné podkování může být u některých koní s laminitidou problematické, jelikož postižená končetina je v průběhu podkování zatěžovaná a úkon tak způsobuje bolest (Kauffmann a Cline 2017).



Obrázek 16: Typy podkov

A) srdcovité; **B)** vejčité; **C)** s otevřenou špičkou; **D)** NANRIC (Kauffmann a Cline 2017)

Rasch (2011) spatřuje v této tradiční metodě zásadní problém. Dle jeho názoru je podkování, jakožto řešení problému s onemocněním, nesmyslné. Snadnějšího a jistějšího zlepšení tvaru a funkce kopyt lze dosáhnout bez podkov. Stěnu kopyta lze upravit tak, aby v budoucnu nerostla křivě, což ovšem s podkovami není možné a namísto toho dojde k omezení kopytního mechanismu. Ve zkratce to znamená, že podkovy v takovém případě kopyto nevyléčí, jen se do budoucna stanou nepostradatelnou pomůckou pro chůzi.

Cílem léčby je zabránit rozvoji laminitidy, zmírnit bolest, předcházet permanentnímu poškození lístků, zlepšit hemodynamiku kapilár a zabránění pohybu kopytní kosti. Akutní laminitida je závažné onemocnění vyžadující okamžitý zásah, a to ideálně ještě před tím, než se vyvinou závažné klinické příznaky (Stashak 2001).

3.3.2.3 Rakovina kopyt

Rakovina kopyt je již dlouho známé onemocnění, přesto nejaktuálnější dostupné zdroje uvádí, že příčiny vzniku stále nejsou objasněny. Onemocnění se vyznačuje abnormální tvorbou rohovinové tkáně, které se nejčastěji vyskytuje v oblasti střelky (Auer et al. 2019). Predispozici k onemocnění mají nepochybně zástupci chladnokrevných plemen, u nichž je rohovina měkčí a obsahuje více vody než u plnokrevníků (Wintzer 1999). Přesto onemocnění pozorujeme také u plnokrevníků, klusáků, poníků a oslů. Zřídka postihuje mladé koně. Častěji bývají postižena kopyta zadních končetin (Auer et al. 2019).

Nejedná se o typickou rakovinu, spíše o chronický zánětlivý proces charakteristický masivní parakeratózou (Auer et al. 2019). Zjednodušeně se dá průběh onemocnění popsat

následovně: nejdříve dochází k nedostatečné keratinizaci epiteliálních buněk, poté k výhřezu papil škáry a s tím souvisejícímu překrvení a následné transsudaci. Tyto procesy vedou k zánětlivé reakci, která vyústí v proliferativní strádium. S postupem nemoci dochází k rozpadu tkáně a odhalení škáry, kterou pokrývá zapáchající hmota sýrovitého vzhledu (Wintzer 1999).

Obrázek 17: Kopyto postižené rakovinou (O'Grady 2020)

Z místa nejčastější lokalizace, jíž je střelková oblast, tato nemoc postupuje také do přilehlých struktur. Jde však o velmi pomalý proces šíření v řádu měsíců. Může být postižena například kůže v korunkové oblasti sousedící s kopytním pouzdrem. To se projeví především zarudnutím kůže a bolestivostí při dotyku (Auer et al. 2019). Wintzer (1999) zmiňuje důležitý poznatek, že kůň s rakovinou kopyt nekulhá, a proto je ložisko nemoci často objeveno náhodně, například při úpravě kopyta podpovářem. Reuben & Hodgson (2000) doplňují, že kulhání se objevuje v pokročilejším stádiu nemoci.

3.3.2.3.1 Léčba rakoviny kopyt

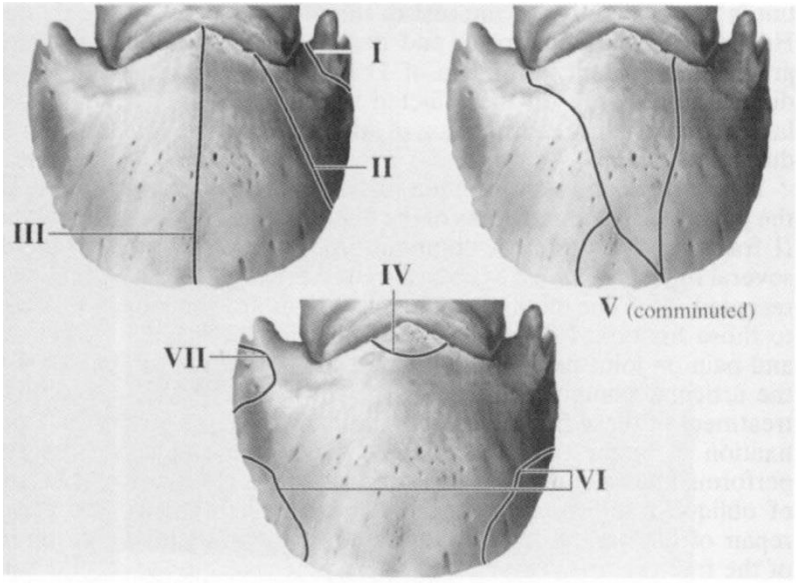
Léčba je velmi obtížná, časově náročná, a ne vždy úspěšná. Aby byl umožněn růst zdravé tkáně, musí být chirurgicky odstraněny všechny poškozené buňky, a to v lokální nebo celkové anestezii. Následuje dezinfekce, stabilizace kopyta a léčba antibiotiky (Auer et al. 2019).

3.3.3 Nemoci kopytní kosti

3.3.3.1 Fraktura kopytní kosti

Fraktury kopytní kosti jsou poměrně častou příčinou kulhání koní napříč všemi disciplínami, od koní tažných až po ty závodní. Bývají následkem traumatu – chybným krokem, nárazem, úderem nebo dopadem ve vysoké rychlosti, případě kopáním do pevného objektu. Fraktury byly rozřazeny do 6 typů, ale vyskytují se i další konfigurace (Ross & Dyson 2011).

Nixon (1996) uvádí, že fraktury jsou poměrně neobvyklé, přesto se s nimi většina chovatelů setkává každoročně, nejčastěji u závodních koní. Největší početnost onemocnění mají kvotři a plnokrevníci. Typické znaky, etiologie, klinické příznaky, léčba a prognóza záleží na typu fraktury. Dle reportáže z Kalifornie se téměř polovina fraktur týká chodidlového okraje a bývá spojena s laminitidou nebo jinými patologiemi kopytní kosti. Z více než 80 % případů jsou frakturou kopytní kosti postiženy přední končetiny.



Obrázek 18: Typy fraktur kopytní kosti (Nixon 1996)

3.3.3.1.1 Diagnóza a léčba fraktury kopytní kosti

Klinické znaky v akutní fázi jsou podobné pro všechny typy fraktur. Kulhání se zhoršuje v prvních 24 hodinách po zranění, pravděpodobně jako důsledek zvýšeného tlaku, který je sekundární důsledek otoku a zánětu. Stupeň kulhání je obvykle vážný – Nixon (1996) udává 4 až 5. Kopyto je teplé na dotek a citlivé při vyšetření palpačními kleštěmi (Nixon 1996).

Diferenciální diagnóza zahrnuje absces chodidla, bodnou ránu, septickou artritidu, podlitinu chodidla, laminitidu a navikulární nemoc. K rozpoznání onemocnění je zapotřebí diagnostických testů – radiografie, scintigrafie nebo analýzy kloubní tekutiny (Nixon 1996).

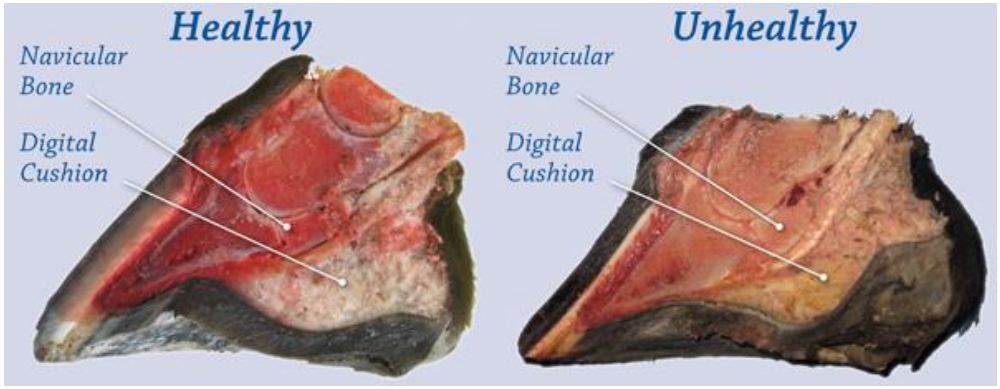
Obrázek 19: Radiologický snímek fraktury kopytní kosti (Baxter 2011)

Fraktura však nemusí být viditelná při prvním rentgenovém vyšetření. Pokud je přítomná, pravděpodobně se ukáže později kvůli osteolýze (rozpadu kostí) v okolí. Proto by se mělo vyšetření provádět opakovaně po 10 až 14 dnech (Nixon 1996).

Kulhání a příznaky kopytního zánětu slábnou během prvních dvou až čtyř týdnů od zranění (Nixon 1996).

3.3.3.2 Navikulární syndrom (podotrochlóza)

Jedná se o degenerativní bolestivé chronické onemocnění podotrochleárního (střelkového) aparátu koní, které postihuje hrudní končetiny, a to buď jedno nebo oboustranně (Reece 2011).



Obrázek 20: Srovnání zdravého kopyta a kopyta postiženého podotrochlózou

Healthy – zdravé kopyto, unhealthy – postižené kopyto; z obrázku je patrný rozdíl ve velikosti vazivového polštáře (digital cushion) a střelkové kosti (navicular bone) (Byers 2015)

Podotrochlóza je jednou z nejčastějších poruch podotrochleárního aparátu koní (Mieszkowska et al. 2016). Tento termín je dnes používán v souvislosti s jeho bolestivostí a patologií (Dryden & Lordan 2018). Onemocnění se řadí ke komplexu artróz, při kterém se klinické důsledky objevují často až v pokročilém stádiu. Patří k nim též vznik kulhání, které může mít střídavou intenzitu (Wintzer 1999). Stashak odhaduje, že podotrochlóza je zodpovědná za třetinu případů chronického kulhání na hrudní končetiny u koní ve věku čtyř až patnácti let (Stashak 2001). Onemocnění může postihovat i mladší koně, ale častěji se vyskytuje u starších, zejména sportovních a dostihových koní. Bylo prokázáno, že onemocnění má dědičnou predispozici (Mieszkowska et al. 2016).

Podotrochlóza pro koně dříve znamenala konec kariéry. Na základě současných poznatků již víme, že tomu tak být nemusí. Tento termín totiž odkazuje ke komplexní řadě problémů, od bolesti kostí podotrochleárního aparátu až po řadu souvisejících struktur (Dryden & Lordan 2018).

Podotrochleární aparát je pod největším napětím při maximální extenzi prstních kloubů. K tomu dochází při zvedání končetiny ve fázi, kdy se špička dotýká země a patka je zdvižená. Šlacha hlubokého ohybače prstu vyvíjí zvýšený tlak na ohybačovou plochu článkové kosti. Tím se kost dostává do úzkého kontaktu s korunkovou kostí, což zvyšuje nápor kolaterálního vazu (Mieszkowska et al. 2016).

Patologické změny ovlivňují ohybačovou plochu článkové kosti a doprovodné struktury, jako jsou šlacha hlubokého ohybače prstu a její uchycení k článkové kosti, podotrochleární bursa a vazy článkové kosti (Mieszkowska et al. 2016).

Tvar kopyta hraje důležitou roli při onemocnění podotrochleárního aparátu. Nízké patky totiž zvyšují zatížení hlubokého ohybače prstu a přispívají k jeho poškození, protože každý pokles úhlu kopyta zvyšuje napětí šlachy. Velmi úzká kopyta nebo velmi vysoké patky mohou narušit kopytní mechanismus a blokovat tok krve v cévách prstu, což také přispívá k degenerativním změnám. Širší úhel mezi kopytní kostí a chodidlem zvyšuje riziko poškození článkové kosti a šlachy hlubokého ohybače, v takových případech je však článková kost jen zřídka zraněna samostatně (Mieszkowska et al. 2016).

3.3.3.2.1 Léčba podotrochlózy

Pro snížení zatížení článkové (navikulární) kosti se ve většině případů používá korektivní obutí a regulované cvičení. Dříve vycházeli veterináři ze zkušenosti, dnes jsou tyto postupy podpořeny vědeckými studiemi. U koní s plochými podkovami bylo zjištěno větší namáhání článkové kosti než u koní bez podkov. To je způsobeno větším napětím šlachy hlubokého ohybače prstu, která tlačí na článkovou kost. Naopak při použití podkov se zvýšenými patkami dojde k redukci působících sil a tím ke snížení napětí (Rijkenhuizen 2006).

Obrázek 21: Podkování koně s postižením podotrochleárního aparátu (Byers 2015)

4 Závěr

Dobře známá fráze *bez kopyt není koně* poukazuje na to, jak je znalost koňského kopyta a péče o něj důležitá. Tato problematika se netýká pouze odborníků; také pro běžné chovatele koní je nezbytné, aby včas rozpoznali defekt nebo počínající onemocnění, což je klíčové pro úspěšné vyléčení.

Využití moderních zobrazovacích metod zlepšuje možnost diagnostiky kopytních onemocnění a umožňuje odhalit skutečnou příčinu mnoha problémů. S jejich pomocí se také dozvídáme nové informace, které přispívají k lepšímu pochopení podstaty onemocnění. V dnešní době je z tohoto důvodu spousta onemocnění popisována jako komplexní problém, který může mít různé příčiny, projevy a ve výsledku i různé možnosti léčby.

Přes množství výzkumů a klinických studií u mnoha onemocnění zatím neznáme skutečnou příčinu a můžeme vycházet pouze z předpokladů veterinárních lékařů a vědců, které se ne vždy shodují. Existuje však celá řada obecných doporučení, která se opírají jak o výzkum, tak o mnohaleté zkušenosti.

Naproti tomu existují různé genetické predispozice pro určitá onemocnění: kvalita rohoviny, úhel kopyta nebo příliš úzké a vysoké kopyto, což má vliv na funkci kopytního mechanismu. Tyto faktory sice neovlivníme, ale jsme-li s nimi obeznámeni, můžeme jejich vliv alespoň omezit nebo mu předcházet.

Jako zásadní se ve zdravotní problematice kopyt jeví hygiena a péče o ně. Při zanedbání péče nebo špatné zoohygieně pozorujeme zvýšenou incidenci kopytních onemocnění. Mezi rizikové faktory patří například zanedbané stájové prostředí, ve kterém kůň stojí ve výkalech a moči. Takové prostředí je doslova inkubátorem pro bakterie a houby, které mohou destruovat kopytní struktury a tím působit jako významní patologičtí činitelé. Nejen stáje bychom měli udržovat v čistotě, totéž platí o samotném kopytu. Špatné očištění může vést ke stejným problémům, a to především pokud má kůň hluboké střelkové rýhy.

Pohyb zajišťuje správné prokrvení kopyta a s tím souvisí i dostatečný přísun látek potřebných pro tvorbu kopyta. Při narušení tohoto mechanismu nebo při nekvalitní výživě je produkována rohovina špatné kvality a tím je i náchylnější k možným poškozením.

V neposlední řadě je přikládán velký význam také podkování. Během tohoto úkonu můžeme narazit na spoustu kopytních problémů, které nebyly na první pohled viditelné. Při neodborném zákroku může být navíc špatné podkování jednou z vyvolávajících příčin onemocnění. Naopak vhodnou volbou podkov lze vyřešit celou řadu problémů. Speciální podkovy se využívají například při léčbě laminitidy, podotrochlózy nebo onemocnění bílé čáry.

5 Literatura

AL-AGELE, Ramzi, PAUL, Emily, KUBALE, Valentina, STURROCK, Craig J., RAUCH, Cyril a RUTLAND, Catrin. The Anatomy, Histology and Physiology of the Healthy and Lame Equine Hoof. *Veterinary Anatomy and Physiology* [online]. 2019 [cit. 9-7-2020]. DOI: 10.5772/intechopen.84514.

AUER, Jörg A., STICK, John A., KÜMMERLE, Jan M. a PRANGE, Timo. *Equine surgery*. 5. vyd. St. Louis: Elsevier, 2019. ISBN: 978-0-323-48420-6.

BACK, Willem a CLAYTON, Hilary. *Equine locomotion*. 2. vyd. Elsevier, 2013. ISBN: 978-0-7020-2950-9.

BAXTER, Gary M. *Manual of equine lameness*. Willey-Blackwell, 2011. ISBN: 9780470960745.

BELKNAP, James K. Overview. In: *Equine Laminitis*. Wiley-Blackwell, 2017, 51-53. ISBN: 978-1-1199-4471-3/2017.

BUTLER, Janet A., COLLES, Christopher M., DYSON, Sue J., KOLD, Svend E a POULOS, Paul W. *Clinical radiology of the horse*. 4. vyd. Willey Blackwell, 2017. ISBN: 9781118912263.

BYERS, Shirley. A Primer on Navicular Syndrome for Horse Owners. In: *House Journals* [online]. Sidney: Canadian Horse Journal, 2015 [cit. 17-7-2020]. Dostupné z: https://www.horsejournals.com/primer-navicular-syndrome-horse-owners?fbclid=IwAR2W0uVBzJzj4mmDxtWvgpecsOEEjHbzDaxxb_3WlarDu8BqR1wPmt4xWeU.

ČERVENÝ, Čeněk, KOMÁREK, Vladimír a ŠTĚRBA, Oldřich. *Koldův atlas veterinární anatomie*. Brno: Grada Publishing, 1999. ISBN: 80-7169-352-9.

ČERNÝ, Hugo. *Veterinární anatomie pro studium a praxi*. 1. vyd. Brno: Noviko, 2002. ISBN: 80-86542-01-7.

DRYDEN, Vernon a LORDAN, Elizabeth. Navicular Syndrome. In: *Proceedings of the 64th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners*. San Francisco: American Association of Equine Practitioners, 2018, 374-379. ISSN: 0065-7182.

EPS, Andrew van. General Clinical Aspects of the Laminitis Case. In: *Equine Laminitis*, Wiley-Blackwell, 2017, 183-190. ISBN: 978-1-1199-4471-3/2017.

FAILS, Anna Dee a MAGEE, Christianne. *Anatomy and Physiology of Farm Animals*. 8. vyd. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2018. ISBN: 9781119239734.

JANIS, Christine M. a BERNOR, Raymond L. The Evolution of Equid Monodactyly: A Review Including a New Hypothesis. *Frontiers in Ecology and Evolution* [online]. 2019. **7**, 119 [cit. 8-7-2020]. DOI: 10.3389/fevo.2019.00119.

KAUFFMANN, Susan a CLINE, Christina. *The Essential Hoof Book: The Complete Modern Guide to Horse Feet – Anatomy, Care and Health, Disease Diagnosis and Treatment.* North Pomfret: Trafalgar Square Books, 2017. ISBN: 9781570768538.

KUWANO, A., YOSHIHARA, T., TAKATORIA, K. a KOSUGE, J. Onychomycosis in white line disease in horses: pathology, mycology and clinical features. *Equine Vet J.* [online]. 1998. **30**(26), 27-35 [cit. 16-5-2020]. DOI: https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1998.tb05119.x.

KYSILKA, Karel, RAJMAN, Jiří a VÍTEK, Zdeněk. *Podkovářství*. Praha: Grada Publishing, 2006. 136 s. ISBN: 80-247-1592-9.

McHORSE, Brianna K., BIEWENER, Andrew A. a PIERCE, Stephanie E. The Evolution of a Single Toe in Horses: Causes, Consequences, and the Way Forward. *Integrative and Comparative Biology* [online]. Cambridge: Oxford University Press, 2019. **59**(3), 638–655 [cit. 7-7-2020]. DOI: 10.1093/icb/icz050.

MIESZKOWSKA, Marta, ADAMIAK, Zbigniew, MIESZKOWSKI, Marcin, HOLAK, Piotr a WOLIŃSKA, Katarzyna. Magnetic resonance imaging provides a detailed perspective on the navicular syndrome in horses. *Medycyna weterynaryjna* [online]. 2016. **72**(5), 298-302. [cit. 17-5-2020]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/303754067_Magnetic_resonance_imaging_provides_a_detailed_perspective_on_the_navicular_syndrome_in_horses.

MOYER, William. Hoof wall defects: chronic hoof wall separations and hoof wall cracks. *Vet Clin Equine* [online]. 2003. **19**, 463-477 [cit. 15-5-2020]. DOI: 10.1016/s0749-0739(03)00003-8.

NAJBRT, Radim et al. *Veterinární anatomie 1*. 2. uprav. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1980. ISBN: 07-097-80.

NAJBRT, Radim et al. *Veterinární anatomie 2*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1982. ISBN: 07-006-82.

NIXON, Alan J. *Equine Fracture repair*. 1. vyd. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1996. ISBN: 0-7216-6754-6.

O'GRADY, Stephen E. A fresh look at white line disease. *Equine Vet. Educ* [online] 2011. **23**(10), 517-522 [cit. 15-5-2020]. DOI: 10.1111/j.2042-3292.2011.00301.x

O'GRADY, Stephen E. Therapeutic shoes: Application of Principles. In: *Equine Laminitis*, Wiley-Blackwell, 2017, 183-190. ISBN: 978-1-1199-4471-3/2017.

O'GRADY, Stephen E. a MADISON, John B. How to Treat Equine Canker. In: *Virginia Therapeutic Farriery* [online]. 2020 [cit. 16-7-2020]. Dostupné z: https://www.equipodiatry.com/news/articles/canker1htm?fbclid=IwAR2tr3wDTk5omxndvIW25F7V2cvuMo2pFzPkOjIH8FCiAJ0PP4MfS_3GV7U.

RASCH, Konstanze. *Diagnóza – Schvácení kopyt*. 1. vyd. Ostrava: KoKo Produktionsservice, 2011. ISBN: 987-80-903797-4-9.

REECE, William O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*, 2. rozš. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. 480 s. ISBN: 978-80-247-3282-4.

REED, Stephen M., BAYLY, Warwick M. a SELLON, Debra C. *Equine internal medicine*. 4. vyd. St. Louis: Elsevier, 2018. ISBN: 978-0-323-44329-6.

REUBEN, Rose J. a HODGSON, David R. *Manual of Equine Practice*. 2. vyd. Saunders, 2000. ISBN: 0-7216-8665-6.

RIJKENHUIZEN, Astrid. Navicular disease: a review of what's new. *Equine vet. J.* [online]. 2006. **38**(1) [cit. 9-7-2020]. DOI: 10.21836/PEM20060509.

ROSS, Mike W. a DYSON, Sue J. *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. 2.vyd. St. Louis: Elsevier Saunders, 2011. ISBN: 978-1-4160-6069-7.

SOLOUNIAS, Nikos, DANOWITZ, Melinda, STACHTIARIS, Elizabeth, KHURAN, Abhilasha, ARAIM, Marwan, SAYEGH, Marc a NATALE, Jessica. The evolution and anatomy of the horse manus with an emphasis on digit reduction. *R. Soc. open sci* [online]. 2018. **5**: 171782 [cit. 4-7-2020]. DOI: https://dx.doi.org/10.6084/m9. figshare.c.3969147.

STASHAK, Ted S. *Adam's lameness in horses*. 5. vyd. Williams & Wilkins, 2001. ISBN: 978-0683079814.

TICHÝ, František, HORKÝ, Drahomír, BUCHTOVÁ, Marcela, GOROŠOVÁ, Alexandra, KOCIÁNOVÁ, Irena, PÁRAL, Václav a ZIBRÍN, Martin. *Histologie – Mikroskopická anatomie*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2004. ISBN: 80-7305-495-7.

VOTAVA, Miroslav. *Lékařská mikrobiologie obecná*. 2. přeprac. vyd. Brno: Neptun, 2005. ISBN: 80-86850-00-5.

WALSH, Donald M. a BURNS, Teresa A. Historical Perspective on Equine Laminitis. In: *Equine Laminitis*, Wiley-Blackwell, 2017, 3-10. ISBN: 978-1-1199-4471-3/2017.

WELZ, James. A Different View of Hoof Mechanism.*The Horse's Hoof, News for Barefoot Hoof* [online]. 2007. (27), 20-21 [cit. 8-7-2020]. Dostupné z: https://www.thehorseshoof.com/art_JamesMech.html

WINTZER, Hanns-Jürgen. *Choroby koní: Sprievodca štúdiom a praxou*. Bratislava: H&H, 1999. ISBN: 80-88700-45-0.

ZUREK, Eva. *Úprava kopyt*. Příručka pro členy Klubu Equus, o.s. [online] 1. vyd. 2007 [cit. 9-7-2020]. Dostupné z: http://nakobylce12.org/clanky/kopyta_tisk.pdf.

ŽERT, Zdeněk a MEZEROVÁ, Jana. Anatomie a mechanismus kopyta. In: *Sborník referátů ze VI. semináře ČHS – Nemoci kopyta*. Brno: Česká hipiatrická společnost, 1998, 1-10.

6 Seznam obrázků

Obrázek 1: Srovnání anatomie končetin koně a člověka 3
Obrázek 2: Kosti a chrupavky 4
Obrázek 3: Základní internální struktury kopyta 5
Obrázek 4: Svaly a šlachy 6
Obrázek 5: Metakarpální kosti a články prstu hrudní končetiny koně 9
Obrázek 6: Tvar kopytní kosti a chodidla 10
Obrázek 7: Praskliny kopytní stěny 11
Obrázek 8: Onemocnění bílé čáry 13
Obrázek 9: Odstranění poškozené kopytní stěny 14
Obrázek 10: Uzavřená srdcovitá podkova 14
Obrázek 11: Hniloba střelu provázená charakteristickým černým výtokem 15
Obrázek 12: Kopyto postižené laminitidou 16
Obrázek 13: Posun kopytní kosti 18
Obrázek 14: Typický postoj koně s laminitidou 18
Obrázek 15: Radiologický snímek koně s laminitidou 19
Obrázek 16: Typy podkov 20
Obrázek 17: Kopyto postižené rakovinou 21
Obrázek 18: Typy fraktur kopytní kosti 22
Obrázek 19: Radiologický snímek fraktury kopytní kosti 22
Obrázek 20: Srovnání zdravého kopyta a kopyta postiženého podotrochlózou 23
Obrázek 21: Podkování koně s postižením podotrochleárního aparátu 24