

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra etologie a zájmových chovů**



**Management chovu koní s chronickou laminitidou**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Denisa Tichá**

**Obor studia: ATZP**

**Vedoucí práce: Ing. Barbora Hofmanová, Ph.D.**

© 2019 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

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

V Praze dne 18.4.2019

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí své bakalářské práce Ing. Barboře Hofmanové, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.

# Management chovu koní s chronickou laminitidou

## Souhrn

Cílem této bakalářské práce bylo shrnout dosavadní poznatky o chovu koní trpících chronickým zánětem kopytní škáry.

Laminitida neboli schvácení kopyt je u domácích koní čím dál častěji se vyskytující onemocnění. Ačkoliv je tato nemoc zaznamenána i u ferálně žijících populací koňovitých, rapidně se zvyšující procento nemocných domestikovaných zvířat volá po zlepšení podmínek chovu a krmivářské péče. Po léta probíhající výzkumy příčin a léčby laminitidy vyvodily jednoznačný závěr, a sice že onemocnění je lépe předcházet než jej následně v pozdních chronických stádiích léčit. Přesto se ale v posledních letech nejen díky výborné veterinární péči daří i chronicky schváceným koním zajistit kvalitní, aktivní a bezbolestný život.

Základem bezchybné péče je bezchybná technika krmení. Ta závisí zejména na kvalitně složené krmné dávce s nízkým obsahem jednoduchých sacharidů, fruktanů a škrobů, obsahující naopak vysoký podíl vlákniny a hrubého proteinu. Správně probíhající metabolické děje a fyziologické fungování tlustého střeva podporují krmivové doplňky s obsahem základních popelovin, vitaminů a antioxidantů. Významným prvkem chovu koní je i výběr kvalitního sena a management pastvy.

Neméně důležitou úlohu v chovu chronicky schvácených koní hraje nadstandardní kopytářská a veterinární péče. Laminitidou postižené kopyto vyžaduje vyšší frekvenci odborných úprav a výbornou komunikaci mezi chovatelem, veterinářem a kovářem.

Přes veškeré pokroky veterinární medicíny a nové poznatky v oboru je ale stále nutné počítat s těžkým a někdy i nezvratným průběhem onemocnění. Rozhodnutí o pokračování v často dlouhodobé a nákladné péči tak stále zůstává v rukou chovatele. Ten by měl zhodnotit, zda je schopen a ochoten zajistit nemocnému zvířeti nadstandardní péči, a dle svého uvážení zvolit nejvhodnější strategii chovu.

**Klíčová slova:** laminitida, schvácení kopyt, management chovu koní, kopyto, nemoci koní

# Care of Horses with Chronic Laminitis

## Summary

The aim of this bachelor thesis was to summarize the current knowledge of breeding horses suffering from chronic laminitis.

Laminitis is an increasingly common disease in domestic horses. Although this disease has been documented in feral equine populations as well, the rapidly increasing percentage of diseased domesticated animals is calling for improved breeding and feeding conditions. Continuous research into causes and treatments of laminitis has concluded clearly that the disease is better prevented than subsequently treated in the late chronic stages. However, in recent years, thanks to excellent veterinary care among other factors, even chronically disabled horses are allowed to have a quality, active and painless life.

Flawless feeding technology is the basis of proper care. In particular, this depends on a high-quality feeding ration with a low content of non-structural carbohydrates, fructans and starches, containing a high ratio of fibre and crude protein. Correct metabolic processes and physiological functioning of the colon are supported with feed supplements containing basic ash, vitamins and antioxidants. An important element in horse breeding is the selection of quality hay as well as grazing management.

An equally important role in breeding of horses with chronic laminitis is played by superior hoofcare and veterinary supervision. A laminitic hoof requires a higher frequency of professional adjustments and excellent communication between the breeder, veterinarian and blacksmith.

Despite all the advances of veterinary medicine and new researches in this area of expertise, it is still necessary to anticipate severe and sometimes irreversible course of the disease. The decision to continue the often long and costly care remains in the hands of the breeder. They should evaluate whether they are able and willing to provide the sick animal with above-standard care and choose the most appropriate breeding strategy at their discretion.

**Keywords:** laminitis, chronic laminitis, management of horse breeding, hoof, horse disease

# Obsah

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Úvod</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Cíl práce</b>                                      | <b>1</b>  |
| <b>3</b> | <b>Literární rešerše</b>                              | <b>2</b>  |
| 3.1      | <i>Vymezení pojmů</i>                                 | 2         |
| 3.2      | <i>Autopodium koně a morfologie zdravého kopyta</i>   | 2         |
| 3.2.1    | Kopyto  | 2         |
| 3.2.2    | Kostní podklad autopodia                              | 3         |
| 3.2.3    | Spoje prstu   | 3         |
| 3.2.4    | Koncový orgán prstu                                   | 4         |
| 3.3      | <i>Laminitis</i>                                      | 9         |
| 3.3.1    | Statistiky onemocnění                                 | 9         |
| 3.3.2    | Etiologie nemoci                                      | 10        |
| 3.3.3    | Fáze onemocnění                                       | 10        |
| 3.3.4    | Patofyziologie onemocnění                             | 12        |
| 3.3.5    | Prognóza uzdravení                                    | 16        |
| 3.4      | <i>Management chovu koní s chronickou laminitidou</i> | 17        |
| 3.4.1    | Chronická laminitis                                   | 17        |
| 3.4.2    | Management chovu                                      | 18        |
| 3.4.3    | Ustájení  | 18        |
| 3.4.4    | Krmení a výživa                                       | 19        |
| 3.4.5    | Ošetřování kopyt                                      | 22        |
| 3.4.6    | Podpůrná léčba  | 27        |
| <b>4</b> | <b>Závěr</b>  | <b>29</b> |
| <b>5</b> | <b>Seznam použité literatury</b>                      | <b>30</b> |
| 5.1      | <i>Internetové zdroje</i>                             | 34        |

# 1 Úvod

Po celá staletí, kdy člověk využíval koně k práci a svému užitku, byla laminitida nevídanou, leč běžnou součástí soužití koně a člověka. Postupem staletí se vymýšlelo, zkoumalo a uplatňovalo mnoho chirurgických, medicínských či podkovářských metod ve snaze zabránit devastujícímu poškození kopyt. Ač byly některé metody úspěšnější než jiné, ukázalo se, že lepším řešením je v konečném důsledku onemocnění předcházet než ho léčit (Hood, 1999b). Ač je cesta k uzdravení koně více než trnitá, při zvládnutí podstatných aspektů chovu není dosažení jejího cíle nemožné. Díky novým studiím o vzniku, průběhu a léčbě zánětu kopytní škáry můžeme i koním dlouhodobě trpícím chronickým schvácením kopyt zajistit dlouhý, aktivní a bezbolestný život (Hood, 2013).

## 2 Cíl práce

Cílem práce bylo vypracování literární rešerše z dostupné veterinární a zootechnické literatury na téma schvácení kopyt u koní, zejména pak o chronickém průběhu tohoto onemocnění, příčinách jeho vzniku, léčbě a managementu chovu takto postižených zvířat.

## **3 Literární rešerše**

### **3.1 Vymezení pojmů**

Slovo laminitida, v české terminologii schvácení kopyt (Švehlová, 1999), Hufentzilndung v němčině, fourbature ve francouzštině, rifondimento v italštině nebo aguadura ve španělštině (Wagner a Heymering, 1999), označuje onemocnění kopytní či paznehtové škáry a je popsáno jako selhání spojení distálního článku prstu se škárovými lamelami vnitřní stěny kopyta. Ačkoliv je hlavní důsledek tohoto onemocnění klasifikován jako kulhání, stále častěji je upřednostňován názor, že se jedná o systémové onemocnění (Hood, 1999a). V rozvíjejícím se stádiu tohoto onemocnění působí patologické faktory na lamelární anatomii kopyta a způsobují změny v jejím uspořádání. Tento proces je vysoce bolestivý, klinicky se nemoc vyznačuje charakteristickým kulháním (Pollitt, 2004). Laminitida je různými odborníky rozdělována do několika fází. Eustace (2010a) popisuje celkem pět fází tohoto onemocnění, a to podle míry poškození závěsného aparátu prstu, které vede k následnému poklesu kopytní kosti. Pollitt (2004) ve svém článku pro zjednodušení uvádí pouze tři základní stádia nemoci:

1. Fáze předakutní
2. Fáze akutní
3. Fáze chronická

V rozvíjející se fázi onemocnění, tzv. předakutní fázi laminitidy, narušují patogenní vlivy kontinuitu tkání závěsného aparátu kopytní kosti. Toto stádium se nevyznačuje žádným klinickým projevem kulhání a doba jeho průběhu závisí na druhu iniciačního patogenu způsobujícího onemocnění. V akutní fázi dochází k manifestaci typických příznaků schvácení, jako je charakteristické kulhání, úporná bolest a silně hřející povrch kopyt. V tomto stádiu nemoci může docházet z důvodu rozvolnění spojů závěsného aparátu kopytní kosti k poklesu hrotu kosti třetího článku prstu směrem k chodidlu. Kůň je považován za chronicky schváceného, pokud došlo k nenávratnému poškození lamelárního systému kopyta a poklesu kopytní kosti, dlouhodobě u něj přetrvává bolest končetin, kůň kulhá a na kopytech jsou přítomné charakteristické deformace (Pollitt, 2004).

### **3.2 Autopodium koně a morfologie zdravého kopyta**

#### **3.2.1 Kopyto**

Kopyto je koncový orgán prstu koně, který je vytvořen pouze na třetím prstu. Redukce na jedno kopyto pro každou končetinu klade vysoké nároky na funkceschopnost, integritu a zdraví tohoto orgánu. V užším smyslu je kopyto považováno za elasticky deformovatelné rohové pouzdro. V širší definici k němu patří také centrální podpůrné elementy, které jsou obdány rohovým pouzdem. Jsou to distální úseky korunkové kosti, střílková neboli



člunková kost, kopytní kost s palmárně, respektive plantárně navazujícími chrupavkami a část spěnky, která se skládá ze střelkové kosti, tihového váčku uloženého nad ní a úponu šlacy hlubokého ohybače prstu (König a Liebich, 2002).

### 3.2.2 Kostní podklad autopodia

Končetina koně je, jak již bylo zmíněno, tvořena jediným prstem, který odpovídá třetímu prstu u víceprstých savců (Najbrt, 1973). Prst koně rozdělujeme na několik dalších funkčních částí. Skládá se z kosti spěnkové, z kosti korunkové a z kosti kopytní. Nezastupitelnou funkci zaujímají také tři sezamské kosti. Dvě tyto přídatné kosti funkčně i polohou spadají k prvnímu článku prstu, tedy ke spěnkové kosti. Poslední, třetí sezamská kost je umístěna na palmární straně proximálního konce kopytní kosti a nazývá se – podle svého tvaru – kost člunková (König a Liebich, 2003).

Spěnka je mohutná, silně dorsopalmárně oploštělá. Nemá kloubní plošky pro sezamské kosti; ty jsou s proximálním článkem prstu spojeny pouze vazivově a se spěnkou se nekloubí. Prostřední článek prstu – kost korunková – má výrazný palmární val, který poskytuje úpon přímému sezamskému vazu a povrchovému ohybači prstu.

Dorsální okraj stěny distálního článku prstu, kopytní kosti, svírá s podložkou úhel 45–50°. Na kopytní kosti rozlišujeme facies parietalis – plochu stěnovou, palmárně vybíhající v mediální a laterální větev, a plantární facies solearis – plochu chodidlovou. Obvod chodidlového okraje kosti kopytní je na hrudní končetině více kruhový než na pánevní, chodidlová plocha hrudní končetiny je také méně konkávní. Mediální část stěnové plochy je na všech končetinách proti laterální části postavena kolměji.

Kopytní chrupavky jsou anatomickou zvláštností vyskytující se jen u koně. Jsou z fibrózní chrupavky a přirůstají k proximálnímu okraji větví kopytní kosti. Mají tvar kosočtverce a u starších jedinců do značné míry kostnatějí.

Všechny tři články prstu koně se řadí za sebou přímočaře tak, že osa prstu svírá s horizontálou úhel 50–55° a s osou zápěstí svírá dorsálně otevřený úhel 140–145° (Najbrt, 1973).

### 3.2.3 Spoje prstu

Skloubení prstů končetiny umožňují tři klouby. Jmenovitě je to kloub proximálního článku neboli spěnkový kloub, kloub středního článku, nazývaný také jako kloub korunkový, a kloub distálního článku prstu, tedy kopytní kloub (Marvan, 2011). Spěnkový kloub je svým uspořádáním kloubem složitým – dochází v něm ke spojení metakarpu, respektive metatarzu, prvního článku prstu a dvou přídatných kostí. Funkčně je tento kloub dokonalý ginglymus, tedy kloub střídavý, který lze převážně pouze ohýbat. Jeho vazový aparát se skládá z postranních vazů a z proximálních, středních a distálních vazů sezamských kostí. Do skupiny středních vazů přídatných kostí patří mimo jiné i vaz ligamentum palmare, který tvoří se sezamskými kostmi proximální kluznou plochu pro šlacy ohybačů prstu.

Korunkový kloub je sedlový kloub, který funguje jako jednoduchý, nedokonale střídavý kloub s malým úhlem ohybu a natažení a s omezeným rotačním a bočním ohybem. Jako vazový aparát zde slouží kolaterální a palmární vazy.

Kopytní kloub je složitý, nedokonalý sedlový kloub, fungující jako kloub střídavý. Kloubí se zde kost korunková, kost kopytní a sezamská kost střelková. Pohyby zahrnují flexi, extenzi, ale i částečnou rotaci a pohyby do stran. Mezi vazy kopytního kloubu řadíme vazy kolaterální a dále distální vazy sezamské kosti (kosti střelkové). Palmární strana střelkové kosti tvoří distální kluznou plochu pro šlachy hlubokého ohybače prstu. Neméně významná je i početná skupina vazů kopytní chrupavky, jejíž uspořádání výrazně napomáhá pohybu autopodia končetiny (König a Liebich, 2003).

### **3.2.4 Koncový orgán prstu**

Koncový orgán prstu je tvořen hrotem končetiny včetně struktur pohybového aparátu, kolem něhož je silně zrohovatělá a modifikovaná kůže. Funkcí tohoto kožního derivátu byla primárně ochrana hrotu končetiny proti jeho velkému mechanickému zatížení. Sekundárně dále slouží například jako nástroj pro hrabání, smyslový orgán či zbraň. V užším slova smyslu se pod tímto pojmem rozumí pouze obal z modifikovaného integumentum communae, který vytváří tzv. rohové pouzdro. U koně se tento rohovinový obal označuje jako pouzdro kopytní.

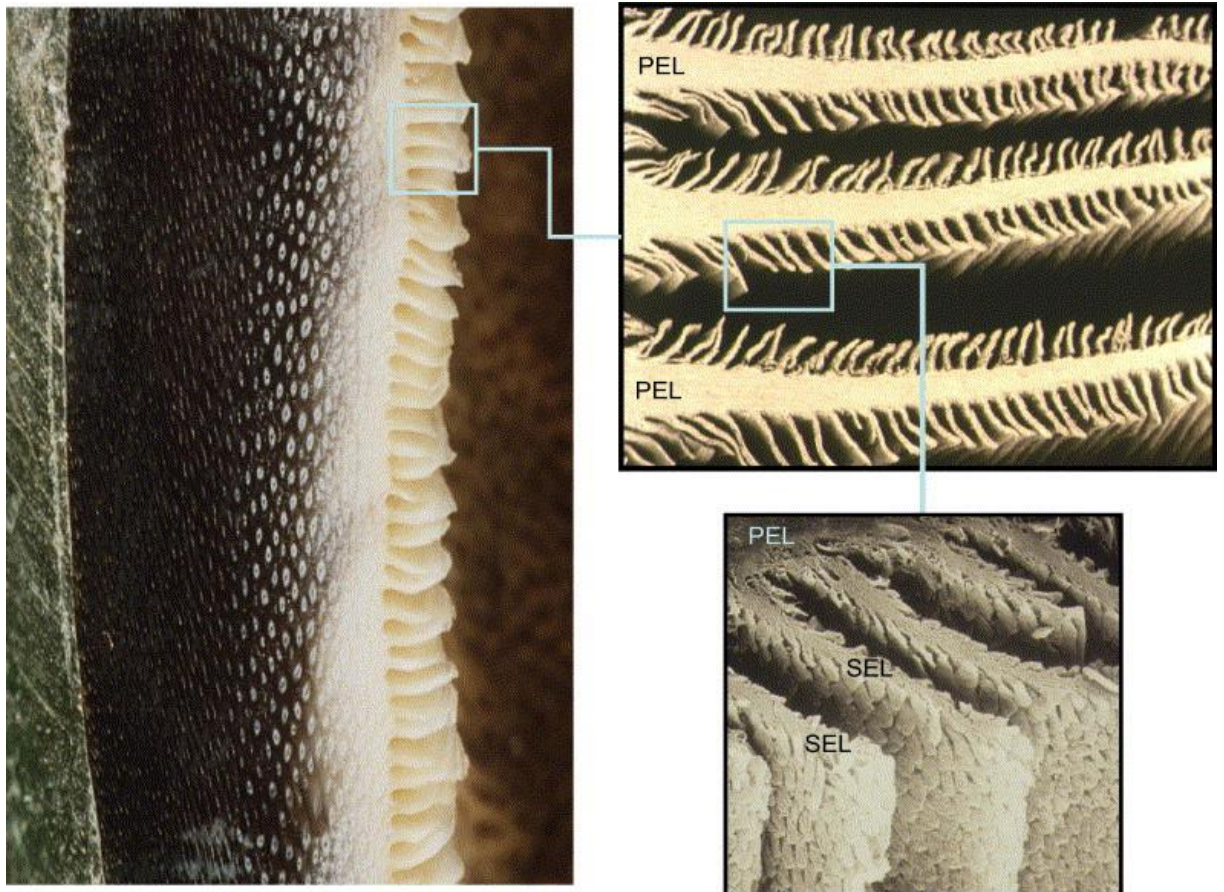
Kopytní pouzdro se dělí na následující segmenty: obruba (limbus), korunka (corona), stěna (paries), chodidlo (solea) a patka (torus unguis). U koně se distální část patky, vzhledem k jejímu zvláštnímu uspořádání, označuje jako rohový střel kopyta (König a Liebich, 2002).

#### **3.2.4.1 Mikroskopická stavba kůže rohového pouzdra**

Stejně jako kůže se i rohovina kopyta skládá ze tří základních vrstev. Tyto vrstvy jsou označovány jako podkoží, škára a pokožka. V rámci kopyta jsou pak tyto struktury značně modifikované (Davies a Philip, 2007). Podkoží, jako nejhlubší vrstva kůže, připojuje škáru, a tedy i pokožku, k dalším tkáním těla (Marvan, 2011). Tato vazivová vrstva chybí ve stěně kopytního pouzdra a na chodidle čili v segmentech, v nichž je nutný mechanicky odolný spoj mezi škárou a kostí kopytní. Na obrubě, korunce a na patkách je podkoží vytvořeno, nevytváří však řídkou posouvatelnou vrstvu. V každé zmíněné části koňského kopyta je místo toho vytvořen relativně pevný polštář, tzv. pulvinus, a to z tuhé plstovité síťoviny kolagenních a elastických vláken, která je vyplněna tukem a chrupavkou. Tyto polštáře fungují jako tlumiče, a to především na nášlapové ploše.

Škára (corium) koncového orgánu prstu se také označuje jako pododerma (König a Liebich, 2002). Škára rohovinového pouzdra se, stejně jako škára kůže povrchu těla, skládá ze svrchní papilární vrstvy (označované také jako stratum papillare) a hlubší síťovité vrstvy (odborně nazývané jako stratum reticulare) (Marvan, 2011). V segmentech, ve kterých chybí podkoží, přechází síťovitá vrstva škáry přímo v okostici třetího článku prstu. Stratum papillare

je typické pro každý jednotlivý segment. U všech částí rohového pouzdra, s výjimkou stěny, tvoří papily (tzv. papillae dermalis). Ve stěně kopyta se proti tomu nachází paralelně uspořádané lístky škáry (lamellae dermales), které jsou uspořádány rovně proximodistálně (obr. 1). Papily uspořádané do řady na hřebenu lístku se označují jako papily krycí, na distálním konci lístku jsou vytvořeny papily terminální (König a Liebich, 2002).



Obr. 1. Dermální papily. PEL – primární epidermální papily; SEL – sekundární epidermální papily (krycí)  
Převzato od Davies a Philip (2007).

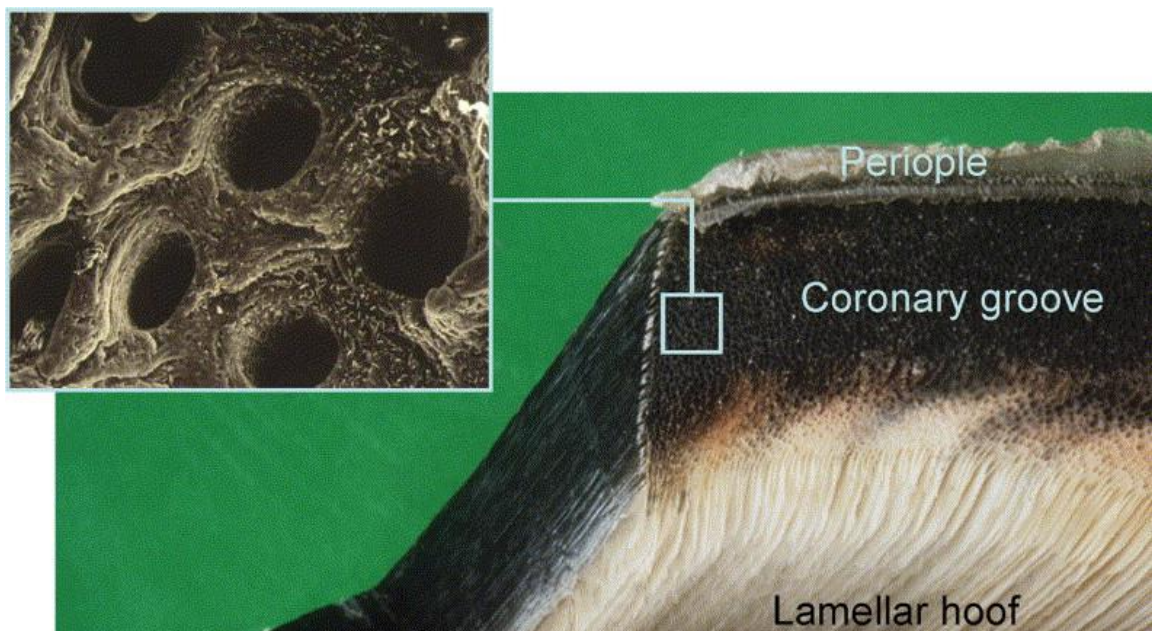
Pokožka (epidermis) kůže se skládá z pěti vrstev. Směrem k povrchu jsou to bazální vrstva (stratum basale), trnitá vrstva (stratum spinosum), zrnitá vrstva (stratum granulosum), světlá vrstva (stratum lucidum) a rohová vrstva (stratum corneum) (Marvan, 2011). Stejně jako u podkoží i škáry je i pokožka rohového pouzdra částečně modifikovaná. Epidermis kopyta se skládá jen z několika vrstev živých nezrohovatělých buněk stratum basale, spinosum a granulosum a ze silnější vrstvy odumřelých, zrohovatělých buněk stratum corneum, které jsou nazývány jako rohovina. V živých buňkách epidermis prodělávají buňky, stejně jako v kůži, diferenciační procesy keratinizace a rohovatění. Přitom buňky produkují keratinové proteiny a intercelulární tmel, jehož složení závisí na charakteru segmentu. Tmel je z buněk vylučován exocytózou. Stratum granulosum, které je typické pro měkké rohovatění, se nachází v obrubě a v patkách, ale i v terminální epidermis stěny. Na korunce, stěně a chodidle stratum granulosum chybí a keratinocyty rohovatějí tvrdým rohovatěním. Tvoří proto mechanicky velmi odolnou vrstvu buněk (König a Liebich, 2002).

### 3.2.4.2 Rohovina

Rohovina je mrtvým stavebním materiálem, který vznikl programovanou buněčnou smrtí na konci rohovatění z živých epidermálních buněk. Rohovina tedy nemůže růst. Následující generace rohovatějících buněk tak posouvá rohovinu z jejího původního místa vzniku distálním směrem. Kvalita a odolnost rohoviny jsou rozdílné podle segmentu, kde se tvoří. Závisí na kvalitě a množství intercelulárního tmelu a schopnosti zachovat jeho funkce. Rohovina korunky se například prakticky nerozpadá; je obrušována až při mechanickém zatížení a při nedostatečném obrušování je nutné ji uměle zkracovat. Oproti tomu je rohovina chodidla méně odolná a její brzký rozpad je nutný pro udržování chodidlové klenby (König a Liebich, 2002).

Tvrdość rohoviny závisí zejména na způsobu rohovatění jednotlivých buněk. Rozdílná stavba je dána především obsahem dvou různých podtypů keratinu. „Tvrďý“ keratin obsahuje mimo jiné silné disulfidické můstky, které tkáni zajišťují pevnost a tvrdość. Nachází se převážně v rourkové rohovině korunkové rohoviny. „Měkký“ keratin oproti tomu obsahuje velké množství síry vázané v thiolech; disulfidické můstky zde nejsou téměř přítomny. Tento typ keratinu je obsažen v rohovině střelu, patek a bílé čáry a zajišťuje rohovině elasticitu a pružnost (Pollitt, 1998).

Ve všech segmentech se škára a epidermis k sobě chovají jako razící lis a ražená forma. Povrchový tvar škáry tak určuje vnitřní reliéf i architekturu celého komplexu rohovatějících a zrohovatělých buněk. Jsou-li ve škáře vytvořeny papily, je epidermis nad nimi uspořádána do rourek. Po zrohovatění živých epidermálních buněk vzniká rourková rohovina složená z rohovinových rourek a mezirourkového tmelu. Jsou-li na škáře vytvořeny lístky, epidermis se mezi nimi také formuje do lístků a tvoří lístkovou rohovinu (König a Liebich, 2002). Rozdíly mezi rourkovou a lístkovitou rohovinou lze vidět na obrázku č. 2.



Obr. 2. Rohovina kopytního pouzdra. Periople – obruba; Coronary groove – korunková rohovina; Lamellar hoof – lístková rohovina Převzato od Davies a Philip (2007).

Rohovinové rourky se skládají z kůry a dřene rourek. Buňky kůry keratinizují a rohovatějí za optimálních výživných podmínek (Pollitt, 1998). Buňky kůry rourek se dělí a rostou na bočních plochách papil škály a jsou tak dlouhodobě v kontaktu s krevními cévami škárových papil. Buňky dřene rourek se vytvářejí nad hrotem škárových papil. Tím je způsobeno rychlejší oddalování vrstev buněk od vyživujících krevních cév; tyto buňky jsou méně keratinizované a dříve se drolí. V pevných rohových rourkách tak vznikají lumina. Mezi papilami škály je dále tvořena mezirourková rohovina, která vyplňuje prostory mezi rourkami.

Architektura rourek, které svou stavbou odpovídají stavebnímu principu dutého válce, mají nejvyšší pevnost při nejnižší spotřebě materiálu. Longitudinálně zatížené rourky jsou přitom na průřezu kulaté; šikmo zatížené rohovinové rourky pak vykazují oválný průřez. Rourková struktura zůstává zachována i při desetimetrovém distálním posunu od korunky kopyta až k nosnému okraji (König a Liebich, 2002).

Uvedená mikroskopická stavba zajišťuje rohovému pouzdru zejména mechanickou pevnost. Ta umožňuje silné zatížení hrotu končetiny při našlapování a chrání jej před poraněním (Pollitt, 1998). Rohovina také poskytuje ochranu před vysycháním či přesycením tekutinou, kdy oba procesy výrazně snižují kvalitu rohoviny. Vysoká koncentrace kejdy rozpouští převážně intercelulární tmel. Močovina selektivně ničí keratin zrohovatělých buněk. Vyhovující způsob ustájení, kvalitní zoohygiena a pravidelná výměna podestýlky je tak základem pro zdraví kopyt koní. Rohovina také působí jako bariéra proti vzestupné infekci. Nejslabší strukturou této bariéry jsou dřevňové buňky rohovinových rourek. Pokud se tato část naruší patogenními organismy, může dojít k bolestivým zánětům škály.

Kvalitu rohoviny však ovlivňují i jiné faktory. Kromě dodržování hygieny podestýlky může zdravotní stav kopyt ovlivnit i krmení a krmné přísady, jako je vitamin H a zinek (König a Liebich, 2002).

### **3.2.4.3 Anatomické rozdělení kopytního pouzdra**

Najbrt (1982) rozděluje kopytní pouzdro na tři celky: na rohovou stěnu, rohové chodidlo a rohovou patku. König a Liebich (2002) popisují celky dva: rohovou patku, stejně jako rohový střel, přičemž rohové chodidlo a nosný okraj zařazují pod celek chodidlové plochy; druhým popsáním komplexem je pak rohová stěna. Ta je opět rozdělena na několik úseků.

Hranice úseků rohové stěny probíhají s podélnou osou rourek korunkové rohoviny. Na rohové stěně popisujeme hřbet, postranní části, předpatkové stěny a rozpěrky.

Z fyziologického a histologického hlediska dělíme stěnu kopyta na další tři odlišné segmenty, které se dají jednoznačně rozlišit teprve po vyzutí kopyta. Jejich ohraničení je pak jednoznačně viditelné na vnitřní ploše rohového pouzdra kopyta a na povrchu škály. Jsou to obruba (limbus), korunka (corona) a stěna (paries). Korunku a obrubu od sebe odděluje drážka (sulcus limbi), která obkružuje obvod kopyta.

Na chodidlové ploše rozlišujeme další dva segmenty, a to chodidlo (solea) podle jeho konkávního vyklenutí a patku (torus digitalis), která se u koně rozděluje na apikální (distální) střel (cuneus unguulae) a proximální patku (torus unguulae).

Obruba je několik milimetrů široký proužek, nacházející se distálně od ochlupené kůže, který palmárně či plantárně přechází do patky. Podkoží obruby je modifikováno v polštář obruby a přechází dále v polštář patky (König a Liebich, 2002). Škára této oblasti vytváří několik milimetrů dlouhé papily, které přesně zapadají do rourek rohoviny (Pollitt, 1998). Takto uspořádané corium vytváří měkkou rohovinu obruby, která při posunu ztrácí svou rourkovitou architekturu. Nejpozději v poloviční délce kopytní stěny se rohovina obruby zcela obrušuje. Hlavní funkcí této rohoviny je zadržování vody; udržují tak vrstvy pod sebou ve vlhkém a elastickém stavu.

Korunka navazuje distálně na obrubu v šířce až 15 milimetrů. Podkoží korunky je zesíleno v korunkový polštář, který tvoří základ korunkového valu. Škára korunky je tvořena až 8milimetrovými papilami, které směřují distálně dolů. Z korunkové škáry vzniká rohovina s výrazně rourkovitou архитектурou, která se vyznačuje vysokou pevností a odolností proti tlaku a tahu. Tvoří značnou část hmoty stěny kopyta (König a Liebich, 2002). Rohovina korunky má vnitřní, střední a zevní vrstvu, přičemž každá je tvořena určitým typem rourek s jiným průřezem a odlišnou stavbou kůry buněk (Pollitt, 1998). Díky odlišné stavbě vnitřní a střední vrstvy korunkové rohoviny dochází v jejich hraniční oblasti snadno k tvorbě trhlin. Tuto skutečnost je třeba brát v úvahu zejména při podkování koní.

Rohovina stěny je vytvořena pod ochranou korunkové rohoviny. Na průřezu je patrná jako okrajová část tzv. bílé čáry. Podkoží v této části kopyta není vytvořeno a škára je spojena přímo se stěnovou plochou kopytní kosti (König a Liebich, 2002). Stratum papilare stěny je tvořeno 580 až 600 primárními papilárními lístky, které jsou 7 mm široké a asi 50 mm dlouhé. Na každém lístku je pak asi 150 až 200 sekundárních lístků škáry (Pollitt, 2007). Oba zmíněné typy lístků probíhají stěnou škáry proximodistálně. Lístky proximálně začínají a distálně končí krycími papilami. Epidermis stěny je v souladu s tvarem papilárního tělesa škáry formována v primární a sekundární lístky pokožky. Pokožka rohovatí měkkým typem rohovatění. Rohovina obsahuje tlusté rohovinové rourky a je velmi odolná vůči tahu. Díky obsahu dlouhých keratinocitů s vysokým obsahem vody mají buňky vysokou elasticitu a jsou tak součástí závěsného aparátu kopytní stěny (König a Liebich, 2002).

Bílá čára zajišťuje flexibilní spojení mezi tvrdou rohovinou korunky a tvrdou rohovinou chodidla. Je tvořena měkkou terminální rohovinou a tvrdou lístkovitou rohovinou terminálních papil stěny a chodidla – to z této struktury dělá slabé místo rohového pouzdra a není tak dostatečnou bariérou proti mechanickým, chemickým ani bakteriálním vlivům. Dochází zde proto často k zánětlivým procesům, které se označují jako „white line disease“ (Pollitt, 2007).

Konkávně vyklenuté chodidlo navazuje na nosný okraj chodidlové plochy a stejně jako stěna nemá vytvořené podkoží, škára tedy nasedá pevně na chodidlovou plochu kopytní kosti. Epidermis chodidla má rourkovitý ráz, svým složením se podobá rohovině korunky,

není však tak pevná. Na povrchu se rohovina samovolně odlupuje, což pomáhá zachování klenby kopyta.

Patka je rozdělena na apikální rohový střel a proximální rohovou patku. Střel je nejdůležitější strukturou kopyta, která tlumí nárazy – při zatížení se oplošťuje a roztahuje, přičemž absorbuje energii. Při odlehčení kopyta se vrací do původního stavu. Podkoží střelu je zesílené a modifikované v polštář střelu. Škára se skládá z hustých masivních a krátkých papil. Pokožka střelu, na rozdíl od pokožky patky, nerohovatí přes stratum granulosum, avšak má gumovitou konzistenci. Kontinuálně z polštáře střelu vychází i polštář patky. Pokožka patky rohovatí měkkým typem rohovatění; tenká vrstva rohoviny je tvořena zejména mezirourkovou hmotou. V patce a na bázi střelu se nacházejí potní žlázy (König a Liebich, 2002).

### **3.3 Laminitis**

Pružnost a odolnost spojení elastických a tuhých částí kopyta jsou vlastnosti důležité pro normální fyziologický pohyb zvířete, a proto jakékoliv patologické narušení těchto tkání vede ke zhoršení pohybu koně. Onemocnění, mající za následek rozvolnění přímého spojení mezi kostí posledního článku prstu a kopytní stěnou, se nazývá laminitida (Pollitt, 2010), v české terminologii schvácení kopyt (Švehlová, 1999).

#### **3.3.1 Statistika onemocnění**

Při rozsáhlé studii z let 1992 až 1993, která probíhala v Anglii, byla pozorována frekvence onemocnění laminitidou u vzorku 113 000 zvířat. Bylo zjištěno, že 3 % těchto koní trpělo akutní nebo chronickou formou schvácení kopyt (Hinckley a Henderson, 1996). Wylie et al. (2011) vydali obsáhlou studii o výskytu laminitidy koní ve světě. Sumarizovali většinu výzkumů, které se touto problematikou zabývaly. Největší frekvenci onemocnění zaznamenali v Austrálii. Buckley et al. (2007) zjistili výskyt laminitis u 23,8 % doma chovaných koní na australském kontinentu. V Americe probíhal dlouhodobý průzkum, trvající 6 a půl roku. Dorn et al. (1975) určili prevalenci tohoto onemocnění u amerických koní na 2,4 %.

Jedna z posledních studií probíhala na 20 veterinárních klinikách v Dánsku. Luthersson et al. (2017) publikovali výsledky pozorování u 110 schvácených koní a zkoumali recidivu onemocnění, jeho závažnost a pracovní využití koní po prodělaném schvácení. Z výsledků následně vyplynulo, že 30 % schvácených koní bylo do tří měsíců po vypuknutí onemocnění humánně utraceno z důvodu stagnace onemocnění či zhoršení jeho průběhu. Pouze 31 zvířat z kontrolované skupiny se po 12 měsících vrátilo do původního pracovního vytížení.

### 3.3.2 Etiologie nemoci

Historicky byl vznik a průběh laminitidy spíše pozorován. Teprve až v současné době probíhají komplexní studie, které experimentálně ověřují domnělé příčiny zánětu kopytní škáry. Na seznamu možných spouštěčů laminitidy je nyní přes 80 položek, které zahrnují vnější i vnitřní faktory ovlivňující zdraví zvířete. V novodobější historii se některé z hypotéz podařilo vyvrátit, některá tvrzení byla klinickými testy potvrzena. Převážná většina možných příčin však zůstává v rovině spekulací.

Z desítek možných původců schvácení kopyt bylo vědeckými studiemi zatím potvrzeno pět. Všechny zmíněné látky způsobují zánět kopytní škáry při jejich zvýšeném příjmu (například potravou) a zároveň jejich nedostatečné utilizaci v organismu. Jmenovitě je to škrob, oligofruktóza, fruktóza, inzulin a antinutriční látky obsažené v ořešáku černém. Laminitida byla také prokazatelně experimentálně způsobena subkutánní či opakovanou intravenózní aplikací histaminu, u ovcí pak i kyselinou mléčnou, injektovanou do bachoru (Heymering, 2010). Rozvinutí laminitidy po uměle navozené hyperinzulinemii prokázal Laatz et al. (2013) praktickou studií, při které byly pozorovány i jednotlivé fáze průběhu onemocnění.

Jako pozorované, leč zatím neprokázané příčiny Heymering (2010) dále uvádí například problémy s krevní cirkulací. Do nich řadí mechanické poškození cév kopyta úderem, otlakem či námahou jedné z končetin (tzv. zátěžová laminitida podpůrné končetiny, kdy zvíře nadměrně zatěžuje jednu nohu). Další teorie zahrnují endokrinní spouštěče jako například rostlinné estrogény či nadměrnou produkci testosteronu. V hledáčku veterinářů se objevily i dvě metabolická onemocnění, konkrétně equinní metabolický syndrom a Cushingova choroba. Největší podíl na zahájení zánětu kopytní škáry má však stále výživa zvířete a stres. Sem lze zařadit nejen nadměrný příjem karbohydrátů a fruktanů, ale i krmivové intoxikace či koliky. Ze stresových faktorů pak lze uvést například přehřátí, náhlé zchlazení končetin po namáhavé práci a napojení koně studenou vodou v horkých obdobích (Pollitt, 2010).

### 3.3.3 Fáze onemocnění

Termín „laminitis“ souborně označuje zánětlivou reakci škárových struktur kopyta koně. V průběhu času se stal označením pro specifickou chorobu. Pokud dnes mluvíme o „laminitis“, máme na mysli určité klinické projevy této zánětlivé reakce, jako je typický postoj a kulhání, hřející kopyta, nepravidelný puls prstové tepny či abnormální pozice kosti třetího článku prstu. Veškeré histologické i morfologické změny kopyta probíhají kaskádovitě a závisejí na stádiu zánětlivé odpovědi tkání. Ač tedy u některých koní onemocnění probíhá v podstatě skrytě a zvíře nevykazuje žádné velké patologické změny, u jiných zvířat je manifestace zánětu dobře patrná; onemocnění může trvat několik let a je v podstatě nevyléčitelné.

Pro posouzení zdravotního stavu koně a stupně poškození tkání byla vypracována označení, popisující stupeň nemoci (Hood, 1999b).



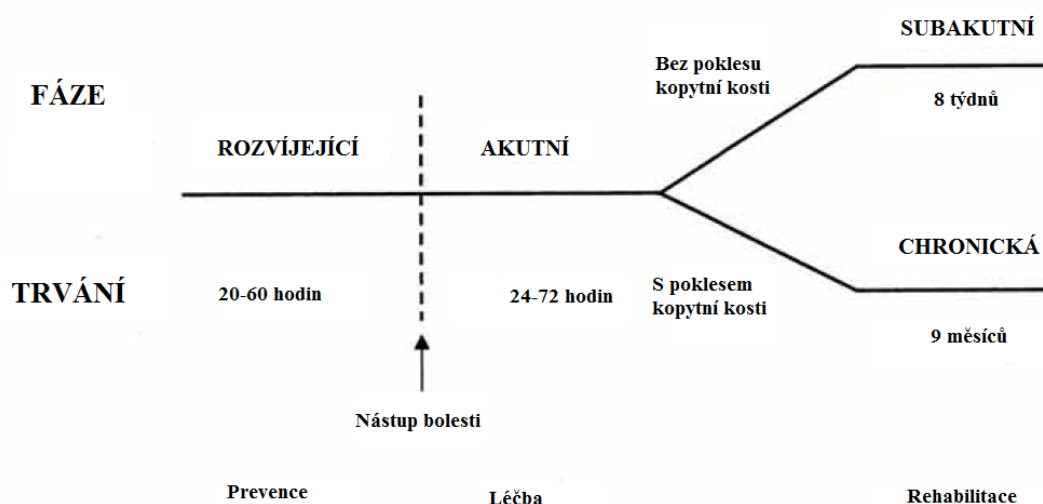
O'Grady a Parks (2015a) pro jednoduchost rozdělují fáze onemocnění do tří kategorií:

Rozvíjející se laminitida – impuls způsobující onemocnění začíná narušovat lamely v kopytní tkáni; fáze končí manifestací klinických příznaků, jako je zvýšený tep končetinových tepen, vyšší teplota kopyta, kulhání a pozitivní test na citlivost kopyta.

Akutní fáze laminitidy – začíná projevením klinických příznaků laminitidy a končí během 72 hodin – navrácením kopyta do fyziologického stavu při včasné léčbě, či dislokací článku prstu.

Chronická fáze laminitidy – projevuje se poklesem kopytní kosti v kopytním pouzdře. Kůň je považován za chronicky schváceného také v případě, že během 48–72 hodin od započetí akutní fáze laminitidy nedojde ke zlepšení jeho stavu.

Hood (1999b) ve svém výčtu pro názornost uvádí stádia čtyři. Popisuje laminitis rozvíjející se, akutní, subakutní a chronickou (obr.3).



Obr. 3. Fáze laminitis. Převzato a upraveno od Hood (1999b).

Eustace (2010a) popsal rozšířený terminologický systém pro hodnocení poškození škáry kopyta a celkový stav postiženého zvířete, kdy propojil okem neviditelné patologické změny kopyta s jejich vnějším projevem na zvířeti:

Rozvíjející se fáze onemocnění – časový úsek mezi událostí způsobující laminitidu (dieta, toxiny atd.) a jejím projevem ve fyziologii kopyta či chování zvířete.

Laminitida – objevuje se kulhání charakteristické pro toto onemocnění a je hmatný zvýšený tep na cévách zásobujících krví postižený prst. Tah hlubokého ohybače prstu na kost třetího článku prstu není z druhé strany kompenzován tahem elastické tkáně. V důsledku

poškození škárových lamel táhne zmíněný sval prst za sebou, kost se vzdaluje od kopytního pouzdra a přibližuje se k chodidlovému okraji. Tento proces je vysoce bolestivý. Postižené zvíře se snaží ulevit tlaku špičky kosti na chodidlový okraj kopyta a zaujímá typický postoj s vahou na patkách a odlehčenými špičkami kopyta. Pokud je postižena jen jedna končetina, kůň přenáší váhu na zdravou nohu.

Akutní pokles kopytní kosti – kůň v tomto stavu se označuje jako „founder“. Projevují se klinické příznaky laminitidy, na korunkové obrubě lze pozorovat propad směrem dovnitř kopyta. Ten je způsobován změnou polohy kosti prstu, konkrétně jejím sestupem k chodidlovému okraji. Čím větší je pokles hrotu kopytní kosti, tím hlubší je prohlubeň obruby. „Sinker“ – tak se označuje kůň s extrémními klinickými projevy nemoci. Postižené zvíře není schopno pohybu a obrubová prohlubeň je patrná po celé délce obvodu kopyta.

Chronický pokles kopytní kosti – kopyto postiženého zvířete se vyznačuje vypouklým konkávním tvarem dorzální kopytní stěny, abnormálně širokou bílou čarou a přítomností tzv. „růstových kruhů“ po obvodu kopyta. Tyto kruhy představují abnormálně narostlou rohovinu způsobenou poklesem kopytní kosti a tím i poklesem obrubového okraje. Patologické změny jsou nejpatrnější na patkách kopyta, kde jsou kruhy nejširší. Patky tak často přerůstají. Obruba však již nevykazuje žádné morfologické změny a fyziologicky navazuje na kůži spěnky.

Pro posouzení závažnosti onemocnění pouhým sledováním pohybu a chování koně lze využít takzvanou Obelovu stupnici kulhání koně (O'Grady a Parks, 2015a).

**Obelův I. stupeň:** Při odpočinku kůň střídavě zvedá nohy nebo přenáší váhu z jedné končetiny na druhou. Kulhání není pozorovatelné v kroku, lehce patrné je však chůdovitě kulhání v klusu.

**Obelův II. stupeň:** Kůň ochotně chodí v kroku, ale styl kroku je charakteristický pro schvácení. Zvíře si nechá bez odporu zvednout končetinu.

**Obelův III. stupeň:** Kůň se pohybuje neochotně a brání se zvednutím končetiny ošetřovatelem.

**Obelův IV. stupeň:** Zvíře musí být nuceno do pohybu, často leží.

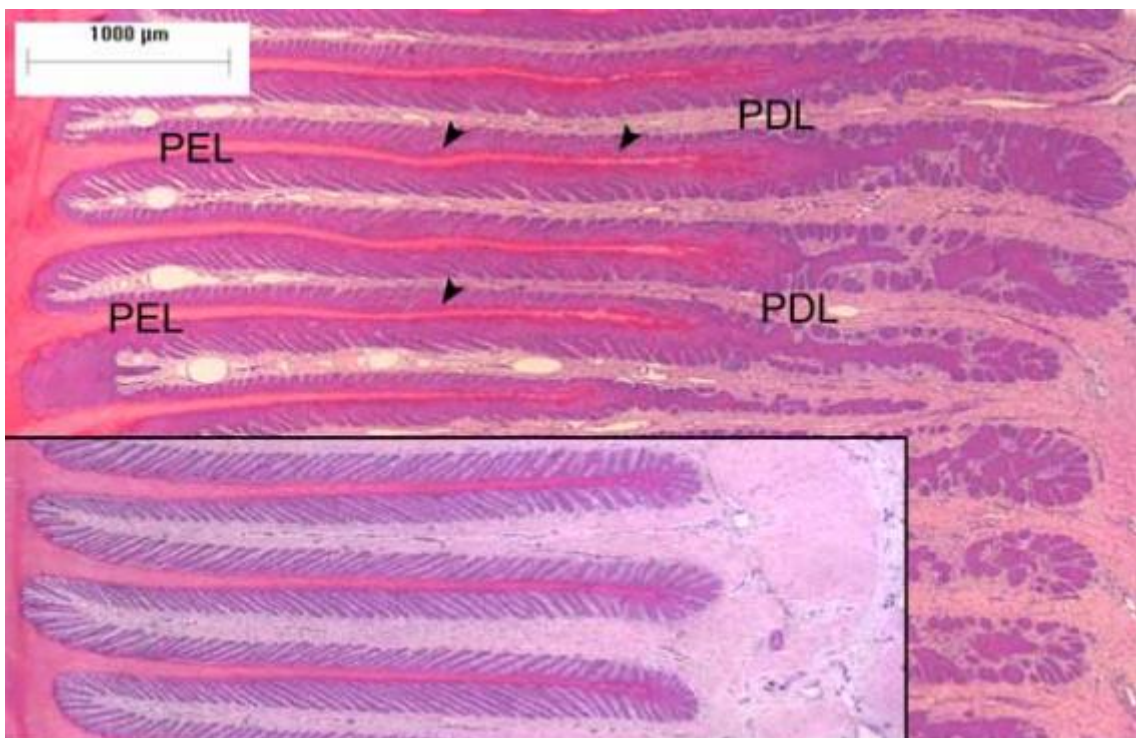
### 3.3.4 Patofyziologie onemocnění

Desintegrace vnitřních kopytních struktur po zahájení zánětlivých reakcí škáry u rozvíjející se fáze laminitidy nejsou zpočátku pouhým okem viditelné. V průběhu času po přechodu do akutní fáze onemocnění se začínají projevovat typické příznaky poškození jemných struktur kopyta, a to v rozsahu podle závažnosti zánětlivé odpovědi. Pokud je poškození malé, vnější projevy na anatomii kopyta nejsou nijak závažné, avšak i pro koně s mírným průběhem nemoci je třeba pravidelně pozorovat a dopřát jim řádný odpočinek a péči. Pokud se po 48 hodinách na rentgenu neprojeví změny polohy kopytní kosti a zvýšený tep na hlavní arterii zápěstí, může být kůň postupně a opatrně vrácen do původního režimu práce. V případě, že se průběh onemocnění zhorší a zvíře více kulhá, je třeba počítat s masivním poškozením závěsného aparátu prstu a deviací hrotu kopytní kosti směrem k chodidlu. Tento proces zvyšuje možnost chronického stavu onemocnění a chovatel by se

měl rozhodnout, zda je schopen chronicky schvácenému koni dopřát kvalitní speciální péči (Pollitt, 2017).

### 3.3.4.1 Histopatologie škárových a pokožkových lamel

Patologické změny na lístcích škáry a epidermis kopyta počínají svůj rozvoj během iniciačního stádia schvácení kopyt. Křehký metabolismus tkáňových struktur je narušen. Buňky se v brzké fázi po začátku zánětu začínají aktivně mitoticky dělit, mění svůj tvar z kubického na prodloužený a celý sekundární papilární lístek mění své postavení vůči bazální membráně z příčné na podélnou. V pozdější fázi zánětu jsou patrná větší jádra buněk a četná apoptická tělíka. Buňky jsou poškozovány vlastními enzymy, které se jako odpověď na nefyziologické změny buněk uvolňují do prostředí (Laat et al., 2013). Tímto způsobem se rozruší spojení mezi buňkami a bazální membránou lamel (obr.4). Papilární lístky tvoří protiváhu tahu hlubokého ohybače prstu. Při porušení jejich morfologie je rovnováha porušena a sval táhne kost třetího článku prstu směrem vzad, přibližuje hrot této kosti k chodidlu kopyta (O'Grady a Parks, 2015b).



Obr. 4. Rozrušení lístkovitých struktur pokožky při schvácení kopyt (nahore). Porovnání s lístkovými papilami zdravého koně (dole). Převzato od Pollitt (2017).

Patologické změny tkání je možné pozorovat i makroskopicky (obr. 5). Kromě hyperplazie škáry a poškození papil škárového závěsného systému kopyta lze sledovat i tvorbu exudátu na rozhraní škáry a rohoviny (Collins, 2010).



Obr. 5 Makroskopické změny tkáňových struktur chronicky schváceného kopyta. a – stěna kopyta, b – kopytní kost, c – patologické utváření lamel bílé čáry, d – hyperplastická škára, \* - patrný exudát mezi rohovinou a bílou čarou kopyta. Převzato od Collins (2010).

#### 3.3.4.2 Patologické změny na korunce

Při porušení tkáňového spojení škáry a kopytní stěny klesá hrot kopytní kosti směrem k chodidlu. Spolu s ním je tažena i část korunkové tkáně. To poté zapříčiní snížení korunkového okraje na dorzální části končetiny – nebo u vážných případů v celé délce proximálního okraje kopyta. Často je pak oddělena i ochlupená část kůže od korunky a je přítomen serózní exudát (obr. 6). Při zmíněném poškození kopytních struktur může dojít až k vyzutí kopytního pouzdra a odhalení škáry. Takovýto stav je ve většině případů pro koně fatální (Pollitt, 2017).



Obr. 6. Pokles korunkového okraje. Převzato od Pollitt (2017).

### 3.3.4.3 *Patologické změny na chodidle*

Během několika dní od počátku akutní fáze onemocnění je možné na chodidlové ploše kopyta pozorovat charakteristickou výduť – takzvané propadlé chodidlo. Pokud je případ zvláště závažný a došlo k masivnímu poklesu kopytní kosti, lze v průběhu dalších dní pozorovat popraskání rohoviny kolem výdutě. Nekróza kopytní tkáně v tomto místě pak zapříčiní prolaps kopytní kosti přes chodidlo ven (obr. 7). V méně závažných případech, kdy hrot kopytní kosti poklesne v menší míře, může chodidlo ztratit svůj přirozený konkávní tvar a stát se plochým. Při opatrném ořezu kopyta kopytním nožem pak můžeme pozorovat půlměsíčitou krevní podlitinu v místě sestouplého okraje kopytní kosti, která vzniká při porušení krevních vlásečnic tahem hlubokého ohybače prstu a posunem kopytní kosti směrem vzad. Tyto podlitiny by se neměly zaměňovat za otlak (Pollitt, 2017).



Obr. 7. Pokles hrotu kopytní kosti a jeho prolaps přes chodidlo kopyta. Převzato od Pollitt (2017).

### 3.3.4.4 *Patologické změny kopytní stěny*

Po epizodě akutní fáze schvácení kopyt a změny polohy kosti posledního článku prstu v kapsule kopyta je u koně očekávána deformace růstu kopytní stěny (Baker, 2012). Zatímco růst dorzální stěny kopyta je zpomalen, patková rohovina dorůstá normální rychlostí. U zdravého kopyta jsou při růstu rohoviny patrné koncentrické kruhy souběžné s korunkou. U chronicky schvácených koní tato souběžnost mizí a sbíhají se na hřbetě stěny kopyta, kde je růst nejpomalejší. Ve velmi těžkých případech patky výrazně přerůstají stěnu kopyta a u koně

se vytváří tvar kopytní kapsuly zvaný jako Aladdinovy boty (obr. 8). Pokud o taková kopyta není správně pečováno, netypický tvar kopytního pouzdra stěžuje koni pohyb.

Při akutní fázi laminitidy je s pohybující se kopytní kostí vzad tažena i část koronární tkáně tvořící rohovinu. Běžně rovné papily korunkové škáry se zakříví a produkují tak i korunkovou rohovinu v jiném pokřiveném směru. Korunková zárodečná tkáň se po prodělání zánětu později opět obnovuje na původním místě a začíná produkovat rohovinu přibližně stejného směru jako před schvácením. Postižená oblast rohoviny však zůstává ve stěně patrná a musí odrůst. Při normální rychlosti růstu kopytní stěny 7 mm za měsíc jsme tak schopni retrospektivně určit dobu, kdy k prodělání akutní fáze laminitidy došlo (Pollitt, 2017).



Obr. 8. Patková rohovina roste rychleji než rohovina chodidla. To způsobuje atypický tvar kopytního pouzdra. Převzato od Pollitt (2017).

### 3.3.5 Prognóza uzdravení

Rozsah poškození závěsného škárového aparátu a pokles kopytní kosti u koní trpících laminitidou se pohybuje od průběhu velmi mírného bez změn v poloze článku třetího prstu, až po katastrofický stupeň propadu kopytní kosti u tzv. „sinkerů“. Poníci a malá plemena koní často zažívají lehčí průběh nemoci než těžší jedinci. Velmi dobře lze pozorovat korelaci mezi rozsahem tkáňového poškození kopyta a stupněm kulhání, který kůň projevuje (viz Obelova stupnice). Nutno ale podotknout, že pokud už kůň kulhá, došlo již k patologickým změnám tkání. Čím více kůň kulhá, tím více je škára poškozena. Jakýkoliv zákrok či aktivita namáhající již poškozený závěsný systém kopyta zvyšuje poškození tkání a je kontraproduktivní. Nucená práce a provázení koně trpícího laminitidou jen zhoršuje průběh nemoci. Tlumení bolesti umožňuje zvířeti alespoň částečný pohyb, který je v počátečních fázích onemocnění krajně

nevhodný. Nejlepší léčbou je tak prevence onemocnění a včasné zahájení terapeutických opatření (van Eps, 2010).

Prognóza úspěšného vyléčení zvířete je závislá na mnoha faktorech. Záleží zejména na fázi onemocnění, ve které je zahájena terapeutická léčba. Rozvíjející se fázi je možno podchytit pouze v případě, že je známa příčina onemocnění (například pokud víme, že kůň sežral nadměrné množství lehce stavitelných cukrů). Tato je tedy závislá zejména na prevenci, podávání podpůrných léčiv, zutí případných podkov a dalších faktorech. Správným léčením koně v akutní fázi onemocnění můžeme předejít poklesu kopytní kosti. Laminitis tedy poté přejde do lehčí, subakutní formy. Chronická forma oproti tomu znamená dlouhodobě nevratné patologické změny v pohybovém aparátu koně (Pollitt, 2010).

Projevy chronické laminitis se mohou značně lišit zvíře od zvířete. Některé chronické případy se projevují jen mírným kulháním a minimální potřebou terapeutické úpravy kopyt, zatímco jiné vykazují vysokou bolestivost končetin, která vyústí až v humánní utracení postiženého koně. Kategorizace „chronické laminitidy“ je tak značně zjednodušena. Na jednom konci máme zvířata schopná normálního pohybu za minimální péče a úpravy chodidla; na konci druhém jsou extrémní případy, kdy dochází k vyzutí rohovinového pouzdra. Většina chronických případů se nachází mezi těmito dvěma extrémy. Při zachování správné péče o kopyta, vyvážené výživy, vyhovujícího způsobu ustájení a kontroly zdravotního stavu se může většina takto postižených koní zařadit zpět do aktivního života. To vše ale záleží zejména na přístupu majitele zvířete (Hunt a Wharton, 2010).

## **3.4 Management chovu koní s chronickou laminitidou**

### **3.4.1 Chronická laminitis**

Chronická laminitida je fáze zánětu kopytní škáry, projevující se oddělením dermálních a škárových lamel, což způsobuje mechanickou dysfunkci kopyta. Za chronicky schváceného je ale také označován kůň, který trpí projevy laminitidy po delší dobu, než která je nutná pro zvládnutí subakutní fáze této nemoci (Eustace, 2010b). Ač je u chronicky schvácených zvířat přítomná dislokace kopytní kosti, jen málo pacientů vykazuje výrazné kulhání. U některých zvířat je onemocnění zjištěno radiologicky, i když navenek nevykazují žádné známky bolesti ani kulhání a jsou nadále schopna vést aktivní život (Sherry et al., 1999).

Že chronickým schvácením kopyt netrpí jen koně chovaní na farmách, zjistil Hampson (2011a), který pozoroval 3 ferálně žijící skupiny koní na Novém Zélandu a v Austrálii. V závislosti na terénu, po kterém se koně pohybovali, trpěla zvířata ze 40–96 % chronickým schvácením kopyt. Jen u 4 % koní nebyly prokázány žádné patologie kopyta (Hampson, 2011b).

Laminitis ale neovlivňuje jen končetiny koní. Bylo prokázáno, že placenty chronicky schvácených březích klisen vykazují histologické změny mikrokotyledonů a snížený průsvit lumenu cév zásobujících plod. Onemocnění má tak dopad nejen na ztížený pohyb březí

klisny, ale i na porodní hmotnost hříbat laminitidou postižených matek (Pazinato et al., 2017).

### 3.4.2 Management chovu

Jen velmi malé procento koní, kteří trpí chronickým schvácením kopyt, prodělává dlouhodobou léčbu tohoto onemocnění na veterinární klinice. Péči o takto postižené koně tak většinou zajišťuje samotný majitel zvířete. Pro úspěšné zvládnutí veškerých úskalí spojených s chronickou laminitidou je tak nutná aktivní součinnost chovatele s veterinárním lékařem, podkovářem či kopytářem, případně pak i dalšími odborníky na výživu či fyzioterapii.

Hlavním požadavkem pro pohodu a zlepšení zdravotního stavu zvířete je pak kvalitní management ustájení, krmení a výživy, ošetřování kopyt a v neposlední řadě i pomoc zvířeti při zvládání bolesti spojené s porušením jemných i hrubých struktur kopyta. Veterinární lékař by měl s chovatelem prodiskutovat původní příčinu onemocnění a na základě toho se pokusit o příslušnou nápravu. Dále je záhodno doporučit přípravky pro tlumení bolesti a hledat příčinu tohoto stavu – etiologie chronické laminitidy zahrnuje jak zvýšenou náchylnost k intoxikaci například nestrukturovanými sacharidy, tak systémová onemocnění způsobená dysfunkcí hypofýzy či hyperinzulinémií (Orsini et al., 2010). Zhoršené vylučování hormonů některých žláz s vnitřní sekrecí bylo konečně i prokázáno, a to až u 88 % pacientů trpících chronickým schvácením kopyt (Karikoski et al., 2011). Pro zlepšení zdravotního stavu koně je dále vhodné uvažovat i o podpůrné rehabilitaci (Orsini et al., 2010).

### 3.4.3 Ustájení

Požadavky na ustájení schváceného koně jsou zdaleka nejvyšší při akutní fázi onemocnění, kdy je třeba počítat se značnou bolestivostí končetin i v případě, že se léčba ubírá správným směrem a prognóza je příznivá (Floyd, 2007). Pro chronicky schvácené koně je vyhovující ustájení neméně důležité. Stájový box by měl být suchý, čistý a dostatečně prostorný, umožňující zvířeti pohodlně vstát i ulehnout. V případě dlouhého odpočinku je třeba zajistit koni vhodnou podestýlku, jednak kvůli komfortu při stání i ležení, jednak kvůli možnému prochladnutí ležících koní (Orsini et al., 2010).

Obecné technické požadavky boxového ustájení pro jednoho koně jsou podle Floydové (2007) následující. Box by měl mít rozměry alespoň 4,5x4,5 metru s pevnými, nejlépe omyvatelnými stěnami kvůli bezpečnosti a případné nutnosti omytí či desinfekce prostor boxu. Za vhodnou hlubokou podestýlku pro pacienta, který leží více než 12 hodin denně, považuje autorka kombinaci několika vrstev různě hrubého vápenného štěrku, písku a slámy, přičemž na nejlépe gumovou podlahu boxu doporučuje rozprostřít hrubší štěrk o výšce zhruba 15 cm a na něj poté skládat asi třiceti centimetrovou vrstvu jemnějšího vápenného písku. Nejsvrchnější vrstva je pak tvořena pšeničnou či ječnou slámou, která je nastýlána přinejmenším bohatě jako prevence proti možným otlakům či proleženinám. Orsini et al.



(2010) dále upřesňují, že stejně jako písek či jemný štěrky dobře poslouží i piliny či hobliny. Zároveň dodávají, že se zlepšující se kondicí a zdravotním stavem zvířete je vhodné podporovat růst zdravého kopytního pouzdra na dalších příhodných površích – ať už v písčité hale, či jízdárně nebo v suchém hlinitém či travnatém výběhu. U bohatých pastvin je však nutné dbát na prevenci před překrmením. Ať už je ale povrch jakýkoliv, měl by být vždy suchý a čistý. Moč i výkaly je třeba pravidelně odstraňovat.

Bahnité výběhy mohou koni poskytnout částečnou úlevu díky své vláčnosti a chladu, jsou však často důvodem vzniku mikrobiálních infekcí postiženého kopyta a následných kopytních abscesů. Lze je tedy s určitou nadsázkou doporučit jen v případě mírných akutních laminitid.

V neposlední řadě je také nutné dbát o psychické zdraví nemocného koně. Pro stádové zvíře je velmi frustrující odloučení od jeho zdravých kamarádů; je tedy třeba věnovat zvýšenou pozornost i tomuto aspektu a umožnit schvácenému koni dostatečnou interakci s ostatními zvířaty (Orsini et al., 2010).

#### **3.4.4 Krmení a výživa**

Všeobecné přesvědčení, že u koní trpících laminitidou bychom měli snížit energetický příjem, je chybné. Každé zvíře, které se potýká s jakýmkoliv onemocněním, vyžaduje zvýšený příjem kalorií, jak pro zachování bazálního metabolismu, tak pro jejich zvýšenou potřebu poškozenými tkáněmi. Ke každému koni je pak třeba přistupovat individuálně a sestavit mu takovou krmnou dávku, aby uspokojovala potřeby jeho metabolismu vzhledem k závažnosti onemocnění, celkové slabosti organismu, stupni hojení tkání a s tím souvisejícího katabolismu (Floyd, 2007).

Sestavení diety pro schváceného koně může být krmivářskou výzvou. Obecně platí, že je třeba se vyvarovat možných spouštěčů zánětu. Pokud je kůň přecitlivělý na škrob nebo jednoduché cukry, nemělo by jejich zastoupení v krmné dávce převýšit 10 %. Na druhou stranu u chronicky schvácených březích klisen v pozdním stádiu gravidity či laktujících matek je nutné dbát na dostatečný energetický příjem pro bazální metabolismus i další pochody v organismu. Dostatečný příjem jednoduchých cukrů je tak nutností. Ve většině případů můžeme říci, že krmná dávka s nízkým obsahem nestrukturálních, tedy jednoduchých sacharidů a vysokým obsahem vlákniny je pro schvácené koně vhodná. Úprava pastevních porostů, denní doba a délka pastvy, jakož i kvalitní seno pak hrají při chovu schváceného koně velmi významnou úlohu (Orsini et al., 2010).

##### **3.4.4.1 Pastva**

Současné kultivary trav byly vyšlechtěny pro zvýšenou tvorbu a zadržování cukrů, škrobu a fruktanů, souborně nazývaných jako nestrukturované či jednoduché cukry (z anglického non-structural carbohydrates, zkratka NSC). Tyto odrůdy trav zajišťují zvýšený příjem kalorií a stimulaci mikrobiální fermentace. Jejich energetická hodnota výrazně

prospívá přežvýkavcům, zejména skotu, a značně zvyšuje masnou i mléčnou užitkovost těchto zvířat. Bohužel, pro domácí koňovité nemusí být pastva na takovýchto druzích trav vždy vhodná. Pro chronicky schvácené koně platí, že správně zvládnutá či dávkovaná pastva může být zvířeti jen ku prospěchu. Pro chovatele takového zvířete je ale nutností se alespoň zběžně orientovat v problematice jednoduchých cukrů v travách, zejména co se týče situací, kdy dochází ke zvýšení jejich obsahu. Podle toho lze pak upravovat dobu, po kterou se kůň může pást, či vymezit období, kdy je lepší koně nechat v hlinitém či písčitém výběhu bez možnosti pastvy. Ačkoliv někteří chronicky schvácení koně pastvinu vůbec nenavštěvují, NCS se v průběhu pastevní sezóny zvyšuje či snižuje i u lučních porostů. Výběr kvalitního sena s nízkým obsahem jednoduchých cukrů je tedy neméně důležitý (Watts, 2010b).

Koncentrace jednoduchých cukrů ve stéble je závislá na odrůdě trávy, přírodních podmínkách a stádiu růstu (Rao et al., 2011). Obecně platí, že psychrofilní odrůdy kumulují v chladných obdobích cukry, škrob a fruktany. Teplomilné trávy v pletivech hromadí pouze cukry a škrob. Zvýšená hladina NCS je adaptační odpovědí trav na stres – trávy, které jednoduchých cukrů obsahují nejvíce, mají nejvyšší šanci přežít a rozvíjejí se nejrychleji po odeznění stresových podmínek. To platí zejména u chladnomilných trav, které jsou nuceny přežít dlouhá období nízkých teplot či sucha v zimě. U teplomilných trav se za ztížených životních podmínek vyvinula strategie dormace – nadměrné hromadění jednoduchých cukrů pro ně tedy není typické.

Hladinu fruktanů ve stéble trav nejvíce ovlivňuje rozdíl mezi denními a nočními teplotami. Enzymy oxidující cukry výrazně zpomalují svou činnost při teplotách okolo 5 °C a pod bodem mrazu ji zcela zastavují. Ty stejné enzymy naopak metabolizují velké množství jednoduchých cukrů v teplých obdobích, zvláště pokud rostlina není omezoována v příjmu vody a dalších živin. Totožná rostlina tedy může v teplých obdobích roku ve svých pletivech vykazovat minimální hladiny NCS oproti zimním měsícům (Watts, 2010b).

V následující tabulce (tab. 1) jsou uvedeny nejvyšší dosažené procentuální hodnoty obsahu fruktanů, cukrů a škrobů v sušině nejvýznamnějších pastevních trav během roku. Studie probíhala po dva roky v Oregonu a Utahu (Watts, 2009).

| Druh                | Fruktany | Cukry | Škrob |
|---------------------|----------|-------|-------|
| Jílek vytrvalý      | 22       | 11    | 2,7   |
| Bojínek luční       | 11       | 13    | 3,5   |
| Lipnice luční       | 14       | 15    | 4     |
| Srha laločnatá      | 17       | 14    | 4     |
| Kostřava rákosovitá | 14       | 15    | 4     |

Tab. 1. Procentuální zastoupení NCS v sušině trav. Převzato od Watts (2009).

Bylo také zjištěno, že původní druhy trav vykazují menší zastoupení NCS v sušině během celého roku. Nejvyšší hodnoty jednoduchých cukrů byly zjištěny na začátku května a v průběhu listopadu (Watts, 2010a).

Kromě kolísání denních a nočních teplot má na hladinu cukrů a škrobu vliv i fáze růstu rostliny. Všeobecný předpoklad, že rychle rostoucí trávy obsahují vyšší podíl NCS, je chybný. Stejně jako u čerstvě posečených rostlin platí, že rychle rostoucí trávy spotřebovávají pro svůj růst většinu cukrů a aktivně je přeměňují na vlákninu. Na druhou stranu je třeba zvolit vhodnou frekvenci sečí, aby rostlina mohla doplnit zásoby cukrů a nedošlo k jejímu úhynu (Watts, 2010b). Bylo také zjištěno, že deficit dusíku či jiných živin v půdě u jílku vytrvalého zpomaluje růst a vede k zadržování jednoduchých cukrů v pletivech. Hnojení dusíkatými hnojivy ovlivňuje obsah hrubého proteinu v travách a s hladinou NCS v sušině souvisí nepřímo úměrně (Lovett et al., 2004).

Shrnutím dosavadních poznatků můžeme tedy říci, že pro chronicky schvácené koně je vhodná pastva pravidelně sečených a dobře hnojených travních porostů. Pastvu omezuje při poklesu nočních teplot pod 5 °C po tři po sobě následující týdny či v letních obdobích sucha, kdy rostliny zastavují svůj růst. Omezení pastvy může být částečné (náhubky, omezené území, krátkodobá pastva) nebo úplné, kdy koně necháme v hliněném či písčitém výběhu. Při pastvě v jakémkoliv období je nutné kontrolovat stav zvířat a všimnout si případných náznaků kulhání (Watts, 2010b).

#### **3.4.4.2 Seno**

Zvyšování či snižování hladiny NCS v travách se neomezuje pouze na pastevní porosty, ale je pozorováno i u porostů lučních. Kvůli omezení příjmu jednoduchých cukrů je většina chronicky schvácených koní krmena převážně senem, a proto by na jeho kvalitu měl být brán důrazný zřetel. Pro zvyšování zastoupení nestrukturovaných sacharidů v lučních porostech platí stejné podmínky jako u pastevních trav – hladiny NCS se zvyšují při stresu. Seno sečené po dlouhém období sucha či po výrazném rozdílu denních a nočních teplot obsahuje v sušině více škrobu, cukrů a fruktanů. Doba seče má na obsah NCS také podstatný vliv, jelikož seno sečené v ranních hodinách je na NCS chudší než seno sečené odpoledne.

V posečených stéblech rostlin stále probíhají metabolické pochody, a to až do snížení obsahu vody ve hmotě pod 40 %. Čím rychleji je seno vysušeno, tím více cukrů v něm zůstává. Seno sušené ve vlhčích a chladnějších podmínkách obsahuje méně NCS než seno sušené na přímém slunci.

Obsah NCS v seně nelze s určitostí stanovit bez laboratorních metod. Množství cukrů, fruktanů a škrobu můžeme odhadnout vzhledem k podmínkám podnebí před sečí, stáří rostlin, fázi jejich vývoje, druhu rostlin, výživě a době seče. Laboratorní měření obsahu nestrukturovaných sacharidů v seně ale pro chovatele rozhodně není standardním postupem při výběru krmiva. Abychom zajistili nízké koncentrace jednoduchých sacharidů v seně, je vhodné ho před krmením máččet. Fruktany a sacharidy v chladnomilných travách jsou rozpustné ve vodě a bylo prokázáno, že máčením sena po dobu 60 minut v chladné vodě a jeho opětovným vysušením se obsah NCS snižuje v průměru o 31 % (Watts, 2004). Spolu se sacharidy ze sena ale odchází i značné množství popelovin. Největší pokles obsahu minerálií

je pak zaznamenáván u draslíku. Nejen minerálie je tedy třeba do krmné dávky aktivně zařazovat ve formě krmných doplňků (McGowan et al., 2013).

#### **3.4.4.3 Krmivové doplňky**

Ačkoliv chovatelé chronicky schvácených koní často dbají na přísnou dietu postižených koní a krmí většinou pouze senem, je třeba nezapomínat na to, aby krmná dávka byla kompletní (Orsini et al., 2010). Kůň musí z krmiva získat dostatečné množství kalorií, proteinů, tuků, vitaminů a minerálů nejen pro svou výchovu, ale také pro zvýšený výdej živin při rekonvalescenci (Hollands, 2000). Pro schvácené koně je doporučená krmná dávka složená ze 14–16 % hrubým proteinem; nedostatek kalorií je možné doplnit pomocí rostlinných olejů (Floyd, 2007). Floydová (2007) dále doporučuje postižený koním zpestřovat jídelníček krmnou řepou, pařeným lněným semínkem a krmnou solí.

Jednostranná dieta zahrnující pouze luční seno může být také deficitní ve vitamínu E, některých aminokyselinách a jiných antioxidantech. Je tedy vhodné do krmné dávky zahrnout i komerční vitamixy a minerální doplňky stravy (Orsini et al., 2010).

#### **3.4.5 Ošetřování kopyt**

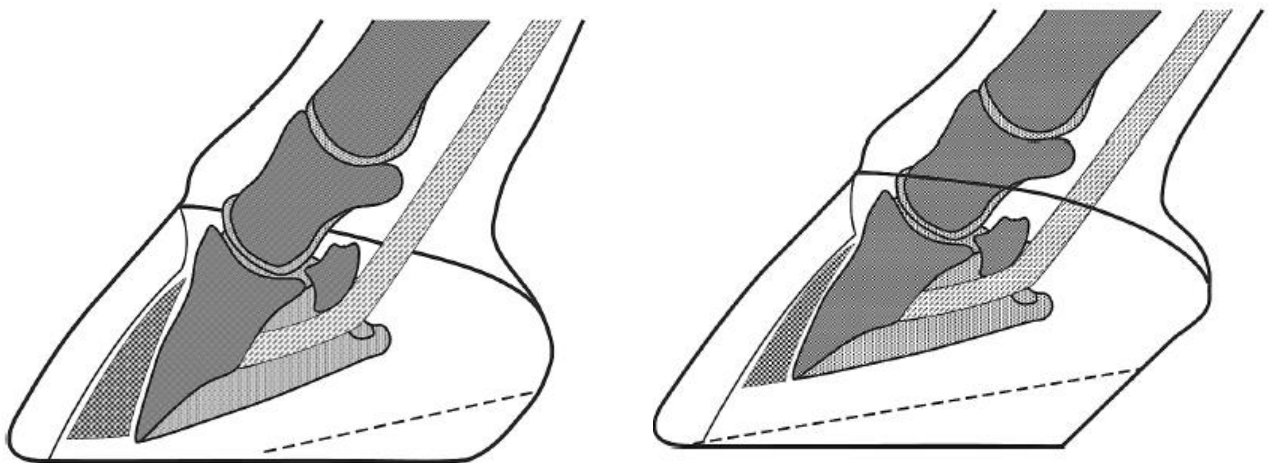
Správná úprava schváceného kopyta je základem léčby laminitidy. Jejím cílem je snížit bolestivost končetin koně, navrácení zvířete zpět k aktivnímu a bezbolestnému životu a zabránění kopytu v růstu do defektních tvarů (Curtis et al., 1999). Terapeutickým strouháním se snažíme snížit stresové působení na závěsný aparát prstu. Na ten je neustále vyvíjen tlak hlubokého ohybače prstu, který přenáší váhu koně na kopytní kost a rohové pouzdro. Tento stres můžeme snížit zejména sundáním podkov, zvýšením vrstvy podestýlky nebo postavením koně do hlubší vrstvy písku, terapeutickým podkováním či ve velmi akutních případech přetnutím šlachy hlubokého ohybače prstu. V chronickém stádiu onemocnění je nutné kopyta správně a často strouhat, aby nepřerůstala do patologických tvarů (Nickels, 2011).

Strouhání neboli trim kopyta je třeba přizpůsobit každé končetině zvlášť. Před samotným ortopedickým zásahem je zapotřebí koně provést po pevném povrchu a pozorovat, zda kopyto dopadá na zem špičkou, patkou, či stěnou kopyta (O'Grady, 2010). Úprava kopytního pouzdra pak spočívá v korekci rohoviny v takovém rozsahu, abychom navrátili kopytu přirozený tvar a kůň našlapoval opět na celý chodidlový okraj (Foor, 2007). Aby se tomu tak stalo, je mimo jiné třeba srovnat rovinu chodidlové plochy kopytní kosti a plochu rohového chodidla do rovnoběžné polohy. Pro veškeré tyto procedury je tedy nutné radiologické vyšetření (O'Grady, 2010).

Úprava kopytního pouzdra je komplexní procedurou, při níž se snažíme navrátit kopyto do původního tvaru a funkce. V historii se tedy strouhání a ošetřování kopyt provádělo různými způsoby (Curtis et al., 1999).

### 3.4.5.1 Srovnání chodidlového okraje kopytní kosti

Chodidlový okraj kopytní kosti u zdravého koně je většinou postaven v úhlu 2 až 5° od povrchu země a je od něj vzdálen asi 15 mm. U schvácených koní klesá hrot kopytní kosti směrem k chodidlu a vzdálenost od povrchu se snižuje. Při terapeutickém trimu je naším cílem vrátit úhel kopytní kosti k původním hodnotám a zvětšit tloušťku chodidlové stěny, protože tenké chodidlo představuje pro koně značný diskomfort a způsobuje bolest. Tloušťka chodidla tedy nikdy nesmí být menší než 15 mm. Proto lze u některých kopyt dosáhnout ostrouhání kopyt ve dvou rovinách, kdy se špička kopyta často v nejširším místě chodidla částečně zvedá od povrchu (obr. 9). U takto ošetřených kopyt je nutné kontrolovat, zda se patky skutečně dotýkají země a kůň je po nově upraveném chodidle schopen chodit. Při nedostatečném došlapování na chodidlové patky je opět vyvíjen vyšší tlak hlubokého ohybače prstu na závěsný aparát a kůň začíná kulhat. V takovém případě je nutné patky podložit.



Obr. 9. Přerušovaná čára označuje nutné ostrouhání kopytní rohoviny, potřebné k vyrovnání úhlu kopytní kosti s povrchem. Převzato od O'Grady a Parks (2015a).

U dostatečně mohutné chodidlové stěny lze kopyto zarovnat do jedné roviny. Po snížení chodidlového okraje je záhodno zvířeti poříditi botičky, protože kopyto je po strouhání citlivé. Kůň by měl být postupně navykán na chození po měkkém terénu i bez bot (O'Grady a Parks, 2015a).

### 3.4.5.2 Rotace kopytního pouzdra

Při poklesu hrotu kopytní kosti se zárodečné vrstvy kopytní rohoviny posunují směrem dozadu a dolů. Nová rohovina tak roste v nesprávném směru a tvoří na kopytním pouzdrů různá vyboulení (Pollitt, 2017). Kopytářská úprava spočívá v ostrouhání svrchních vrstev rohoviny dorzální stěny kopyta rovnoběžně s osou kopytní kosti. Nevýhodou je ale

rozrušování kopytní stěny, kterou neopatrný či příliš radikální zákrok může poškodit (Curtis et al., 1999).

#### **3.4.5.3 Další možnosti úpravy kopyta**

Mezi další možnosti úpravy kopyta patří zmenšení laminární plochy obroušením a zvednutím hrotu kopyta od povrchu země či příčný řez touto částí. Úprava má zmenšit sílu tahu na laminární rohovinu a zvýšit stabilitu kopytní kosti (Curtis et al., 1999).

#### **3.4.5.4 Terapeutické podkování**

K podkování schváceného kopyta se uchylujeme zejména tehdy, pokud některé postižené části kopyta potřebují dodatečnou oporu (O'Grady a Parks, 2015a). Při terapeutickém podkování je nutné vyřešit tři zásadní body. Prvním z nich je plocha, na kterou budeme podkovu přikládat – u strouhaných kopyt s nedostatečnou tloušťkou chodidla je nutné zachovat dvě roviny chodidlové plochy a na kopytě tak vzniká zlomový bod. Důležité je odhadnout, kde se zlom bude nacházet, ať už kvůli správné poloze kopytní kosti, či kvůli stabilitě celého kopyta. Ta bude záviset na velikosti nosné plochy.

Dalším bodem je opora chodidla a rohového střelu, tedy jak a zda vůbec budeme chodidlo nebo střel podpírat. Podpora chodidla a patek je důležitá pro odlehčení přední stěny kopyta, kdy zastavujeme působení na křehký a poškozený laminární systém. Podložení patek a střelu je možné provádět srdcovitou či obrácenou podkovou, plastovými podložkami, syntetickými kompozity nebo jejich vzájemnou kombinací. Veškerá tato opatření jsou každému zvířeti upravována na míru. Zvláště u kopyt s tenkým chodidlem je potřeba dbát zvýšené péče při podkládání nosných částí kopyta.

Poslední úvahou je možnost podložení a zvýšení patek a tím snížení tahu hlubokého ohybače prstu. Tento zásah uleví koni od bolesti. U schváceného kopyta patková rohovina dorůstá rychleji než rohovina stěny. Běžně se tak stává, že patky přerůstají. Ačkoliv tento stav koni z počátku uleví od tahu hlubokého ohybače, později se patky deformují a zužují a začínají bolet. Při úpravě kopyt je tedy vhodné patky řádně zkracovat. Zvednutí patek je pak možné například vejčitou či dřevěnou podkovou nebo různými podložkami (Pollitt, 2017).

V závislosti na zkušenostech a klinických studiích je vhodné upravovat kopyto do dvou rovin u pacientů trpících vyklenutím kopytní stěny či rotací kopytní kosti. Vypodložení chodidla a střelu je vhodné u koní s nízkým chodidlem. Zvednutí patek provádíme u koní výrazně kulhajících, vykazujících došlapávání na hrot chodidla. Neméně důležitým aspektem léčby je také odhad doby, za kterou podpůrné pomůcky můžeme odstranit (O'Grady a Parks, 2015a).

### 3.4.5.5 *Terapeutické podkovy a jejich typy*

Jak již bylo řečeno, k podkování schvácených kopyt se uchylujeme zejména z důvodu zlepšení opory kopyta, vyvážení zatížení jednotlivých struktur, ulevení od bolesti a počátku nápravy deformit kopytního pouzdra (Baker, 2012). Naším cílem by mělo být odlehčení nejvíce poškozených struktur kopyta a přenesení váhy zvířete na méně poškozené části, ulevení tahu hlubokého ohybače prstu zvednutím patek a zabránění prolapsu kopytní kosti přes chodidlo kopyta (Parks, 2012).

K těmto účelům se v průběhu času používalo několik typů terapeutických podkov. Pro podporu léčby chronicky schváceného kopyta se v současnosti nejvíce používá podkova se zvýšenými rameny, dále podkova dřevěná, srdčitá, vejčitá a obrácená (O'Grady a Parks, 2015a).

**Podkova se zvýšenými rameny** (obr. 10) je podkova otevřená v patkové části. Zvýšená ramena zvedají patku a zmírňují tah hlubokého ohybače prstu. Kvůli správné funkci kopytní mechaniky se podkova často doplňuje podložkami pro kopytní stěel (O'Grady a Parks, 2015a).



Obr. 10. Podkova se zvýšenými rameny. Převzato od O'Grady a Parks (2015a).

**Dřevěná podkova** (obr. 11) se skládá z několika vrstev dřevěného materiálu (většinou překližky), vrstvy silikonu a gumové podrážky. Je vhodná i pro extrémní případy chronicky schváceného kopyta a poskytuje širokou variabilitu v možnosti úpravy. Podle stupně rotace kopytní kosti se volí i výška podkovy, a to přímo úměrně. Čím je pokles hrotu kosti větší, tím vyšší je i podkova. Ta se skládá ze tří až čtyř vrstev. První vrstvou je silikon, který kopíruje tvar stěelu a části chodidla a který naléhá přímo na kopyto. K němu je připevněna první vrstva překližky, jež kopíruje tvar a velikost kopyta. K ní je přilepená vrstva druhá, zkosená kolem obvodu o 45 stupňů pro odlehčení apexu i stěn kopyta. Celá podkova je ke kopytu

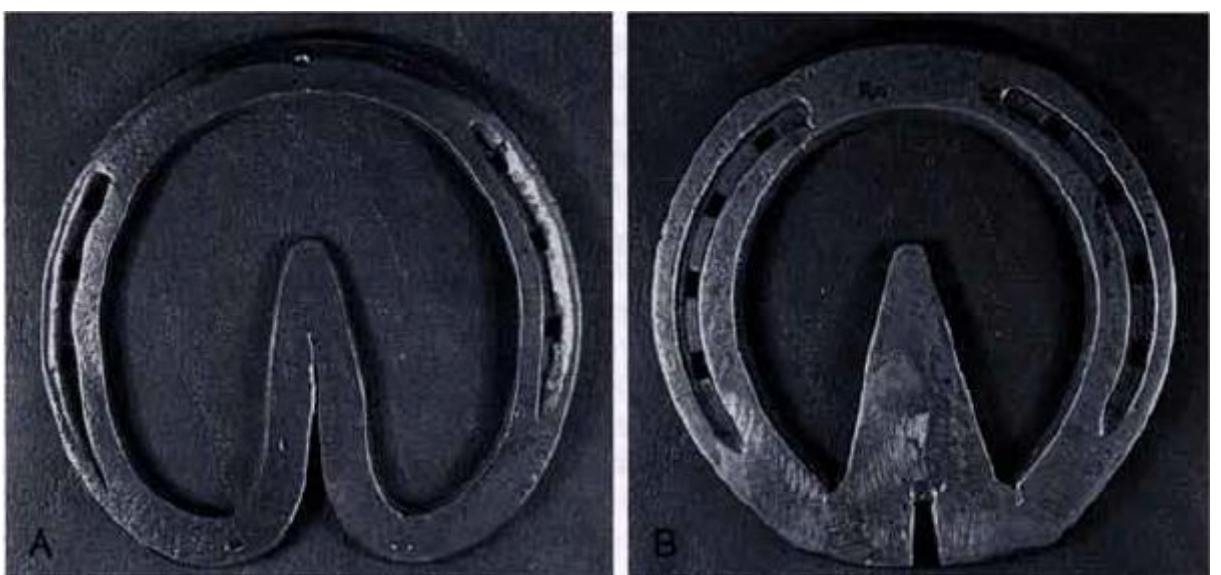
přípevněna šrouby, nikoli podkováky. Tyto šrouby zabezpečují pevné spojení kopytní stěny a dřeva (Steward, 2010).

Pokud je chodidlo tenké nebo již došlo k prolapsu kopytní kosti přes stěnu chodidla, vyhloubí se v dřevěné podkově prostor. To zabraňuje zrašování kosti a umožňuje růst nové rohoviny. Pro zabránění podkluzování dřevěných podkov je možné jako poslední vrstvu použít gumovou podrážku (O'Grady a Parks, 2015a).



Obr. 11. Dřevěná podkova. Převzato od Steward (2010).

**Srdčitá podkova** (obr. 12) byla historicky velmi často používána k léčbě schváceného kopyta. Vyznačuje se podpurnou kovovou částí pro kopytní střel a zadní část patky. Použití této podkovy je spojeno se značnou profesionalitou podkováře: umístění a připevnění podkovy musí být podpořeno rentgenologickými snímky. Špatné umístění podpory střelu či

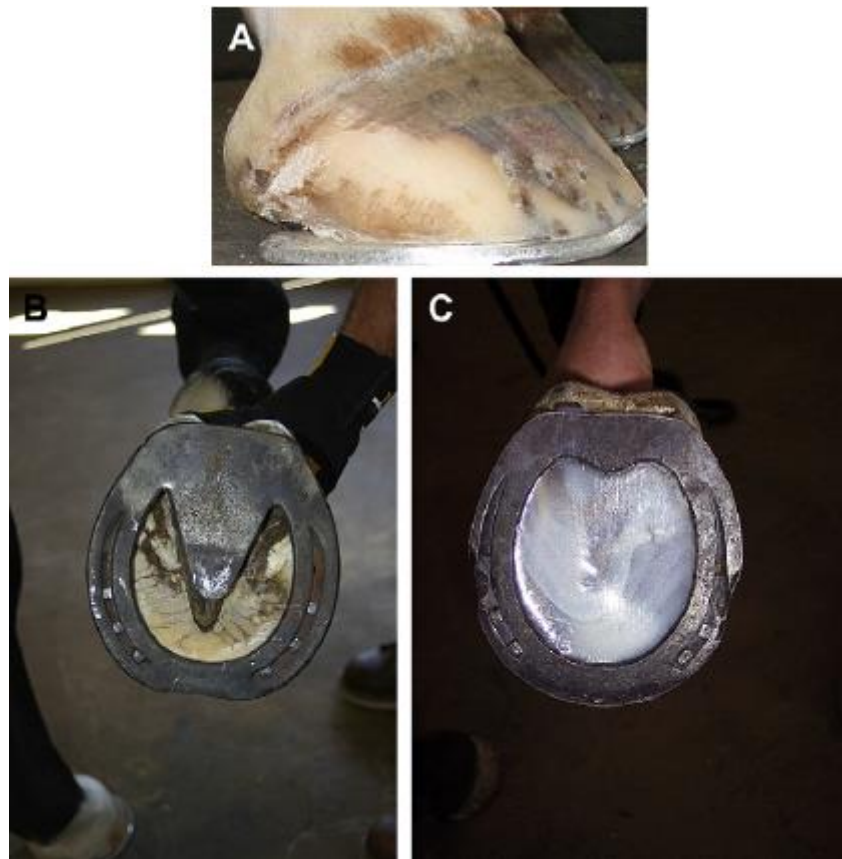


Obr. 12. Srdčitá podkova. A – ručně kovaný model na míru, B – prefabrikovaný tvar podkovy. Převzato od Curtis (1999).



její nevhodná velikost totiž může způsobit zvýšení bolestivosti nemocného kopyta (Curtis et al., 1999).

**Vejčítá podkova** (obr. 13C) je jednodušší obdobou srdčité podkovy a neobsahuje podpěru pod střel kopyta. Ramena či zadní část podkovy může být vyvýšená; často je zaoblená i přední část podkovy kvůli uvolnění tlaku na hrot kopyta při došlapu (Morrison, 2010). Při použití tohoto typu podkov je vhodné použít podložky pod střel kopyta, protože nakovaně kopyto nemá v této části kontakt se zemí (O'Grady a Parks, 2015a).



Obr. 13. A – podkova s přivzvednutým hrotem, B – modifikovaná verze srdčité podkovy, C – vejčítá podkova. Převzato od Morrison (2010).

**Obrácená podkova** je obyčejná pantoflice přibíjená na kopyto opačným směrem, kdy otevřená patková část směřuje dopředu. Tento způsob podkování odlehčuje hrot kopyta a přenáší váhu na střední část chodidla a patky. Je třeba počítat s vypodložením střelu, aby se zabránilo jeho nekróze (O'Grady a Parks, 2015a).

### 3.4.6 Podpurná léčba

Kromě primární léčby, tlumení bolesti, ošetřování kopyt a diety je třeba věnovat při péči o schváčeného koně pozornost i dalším aspektům chovu. V mnoha případech je také nutné přistupovat v léčbě postiženého koně ke kompromisům.

V akutních fázích tohoto onemocnění je například vhodné dopřát koni klid a odpočinek. U koní chovaných celoročně venku však tuto podmínku nelze v mnoha případech úplně splnit. Přesto je ale nutné zvířeti dopřát místo pro odpočinek s hlubokou podestýlkou, dostatek vody a nezávadného sena.

Schváceným koním, kteří byli zvyklí odchodit celou sezonu nakovaní, není vhodné podkovy sundávat. Lepším řešením je stávající podkovy vyměnit za terapeutické. Citlivé chodidlo by se totiž mohlo po odstranění podkov navíc otlačit.

U koní s výraznou nadváhou je třeba zredukovat příjem kalorií a snažit se o postupné snižování hmotnosti. Je vhodné krmit je senem s nízkým obsahem NCS, které se máčí alespoň 12 hodin před podáváním. Podmínkou je zamezit podávání sladkého ovoce a mrkve. Krmnou dávku lze obohatit menším množstvím krmné řepy, vitamínem C (v dávce 5 mg na 1 kg živé hmotnosti zvířete) a vitamínem E (4 měrné jednotky na 1 kg živé hmotnosti zvířete) (Dyson a Ross, 2011).

Kopyto postižené laminitidou je dále náchylné k různým druhům mikrobiálních infekcí. Kopytní abscesy bývají v rekonvalescentním období více než časté, a je proto potřeba věnovat kopytu zvýšenou pozornost, případně předcházet zánětlivým stavům vhodnou péčí (Orsini et al., 2010).

Průběh laminitidy a její léčba mohou představovat zdlouhavý a náročný proces vyžadující zvládnutí managementu krmení, ustájení, jakož i kopytářské a veterinární péče. V některých případech existuje i přes dodržování veškerých postupů vysoká pravděpodobnost, že se zdravotní stav koně nezlepší. Onemocnění kopytní škáry je velmi bolestivé a zejména u těžších plemen koní je prakticky fatální (Dyson a Ross, 2011). V takových případech je zapotřebí rozhodnout, zda v léčbě nadále pokračovat i za předpokladu, že prognóza není příliš příznivá. Péče o schváceného koně je náročná a nákladná, onemocnění je bolestivé a nikdy není jisté, zda zvíře nebude trpět trvalými následky. U takových případů schvácení kopyt je bohužel nutné počítat i s možností humánní euthanasie (Walsh, 2004).

## 4 Závěr

Akutní i chronické schvácení kopytní škáry kopyt se u koní považuje za „civilizační“ chorobu. Ačkoliv laminitidou trpí i ferální populace koní, procentuální zastoupení pacientů z domácích chovů rok od roku stoupá. Na vině je zejména nezvládnutý management ustájení a krmení. Nedostatky v péči se nejvíce objevují u pony a zájmových plemen koní, která jsou zvyklá na ztížené životní podmínky, chudou pastvu a aktivní pohyb.

Během několika dekád studia tohoto onemocnění bylo objeveno mnoho spouštěčů nemoci i způsobů léčby zánětu. V posledních letech se stále častěji ozývá názor veterinářů i podkovářů, že laminitidě je lepší předcházet než ji léčit. Při výzkumech akutní i subakutní fáze schvácení kopyt byly zkoumány různé způsoby zpomalení či zastavení rozvinutí nemoci a některé z nich se v léčbě již aktivně využívají. I u chronicky schvácených koní však při zajišťování rekonvalescence došlo k výraznému pozitivnímu posunu. Dostupné medikamenty, krmné doplňky i technologie ustájení a péče o kopyta výrazně zpříjemňují a prodlužují život koním, kteří by ještě před nedávnem byli kvůli onemocnění humánně utraceni. Do budoucna si tak můžeme přát snad jen snížení počtu nově schvácených koní, což lze podpořit jedině osvětou, kvalitní veterinární péčí a správným způsobem chovu.

## 5 Seznam použité literatury

Baker, W. R. 2012. Treating laminitis: beyond the mechanics of trimming and shoeing. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 28(2). p. 441-455.

Buckley, P., Morton, J., Coleman, G. 2007. Repeated observations of naturally occurring laminitis in pony club horses in regional Australia. *Proceedings of the Australian College of Veterinary Scientists College Science Week Scientific Meeting*. p. 10-11.

Curtis, S., Ferguson, D. W., Luikart, R., & Ovnicek, G. 1999. Trimming and shoeing the chronically affected horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 15(2). p 463-480.

van Eps, A. W. 2010. Acute laminitis: medical and supportive therapy. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 26(1). p. 103-114.

Eustace, R. A. 2010a. Laminitis – What’s in a name? *The Veterinary Journal*, 183 (3) p. 245-246.

Eustace, R. A. 2010b. Clinical presentation, diagnosis, and prognosis of chronic laminitis in Europe. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 26(2). p. 391-405.

Floyd, A. E. 2007. Environmental management of the severely laminitic horse. *Equine podiatry-E-Book*. p. 359-369. Elsevier Health Sciences.

Foor, D. 2007. Balancing and shoeing the equine foot. *Equine podiatry-E-Book*. p. 379-392. Elsevier Health Sciences.

Davies, H. M., Philip, C. 2007. Gross anatomy of the equine digit. *Equine podiatry*. p. 1-24.

Dyson, S. J., Ross, M. W. 2011. Other management aspects of laminitis, In: Ross, M. W., Dyson S. J. (eds.). *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse (Second Edition)*, W.B. Saunders. Saint Louis. p. 384-386. ISBN: 9781416060697.

Dorn, C.R., Garner, H.E., Coffman, J.R., Hahn, A.W., Tritschler, L.G. 1975. Castration and other factors affecting the risk of equine laminitis. *Cornell Veterinarian* 65. p. 57-64.

Hampson, B. 2011a. Laminitis in feral horses: where, when, and why?. *Journal of Equine Veterinary Science*, 31(10). p. 594-595.

- Hampson, B. 2011b. The effects of environment on the horse's hoof. *Journal of Equine Veterinary Science*, 31(10). p. 609.
- Hinckley, K. A., Henderson, I. W. 1996. The epidemiology of equine laminitis in the UK. *Proceedings of the 35th Congress of the British Equine Veterinary Congress*. p. 62.
- Heymering, H. W. 2010. 80 causes, predispositions, and pathways of laminitis. *The Veterinary Clinics Of North America*, 26(1). p. 13.
- Hollands, T. 2000. Nutritional management of laminitis. *Journal of Equine Veterinary Science*, 20(11). p. 708.
- Hood, D. M. 1999a. Laminitis as a systemic disease. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 15(2). p. 481-494.
- Hood, D. M. 1999b. Laminitis in the horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 15(2). p. 287-294.
- Hood, D. M. 2013. Prognosis for the horse with chronic laminitis. *Journal of Equine Veterinary Science*, 10(33). p. 877-878.
- Hunt, R. J., Wharton, R. E. 2010. Clinical presentation, diagnosis, and prognosis of chronic laminitis in North America. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 26(1). p. 141-153.
- Karikoski, N.P., Horn, I., McGowan, T.W., McGowan, C.M. 2011. The prevalence of endocrinopathic laminitis among horses presented for laminitis at a first-opinion/referral equine hospital. *Domestic Animal Endocrinology*. Volume 41 (3). 111-117.
- König, H. E., Liebich, H. G. 2003. *Anatomie domácích savců 1*. Hajko & Hajková. Bratislava. 286 s. ISBN: 8088700558.
- König, H. E., Liebich, H. G. 2002. *Anatomie domácích savců 2*. Hajko & Hajková. Bratislava. 436 s. ISBN: 9788088700579.
- Laat, M. A., Patterson-Kane, J. C., Pollitt, Ch. C., Sillence, M. N., McGowan, C. M. 2013. Histological and morphometric lesions in the pre-clinical, developmental phase of insulin-induced laminitis in Standardbred horses. *The Veterinary Journal*. Volume 195 (3). 305-312.
- Lovett, D. K., Bortolozzo, A., Conaghan, P., O'Kiely, P., & O'Mara, F. P. 2004. In vitro total and methane gas production as influenced by rate of nitrogen application, season of harvest and perennial ryegrass cultivar. *Grass and Forage Science*. Volume 59(3). p. 227-232.

Luthersson, N., Mannfalk, M., Parkin, T. D.H., Harris, P. 2017. Laminitis: Risk Factors and Outcome in a Group of Danish Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. Volume 53. 68-73.

Marvan, F. 2011. *Morfologie hospodářských zvířat*. Nakladatelství Brázda, s. r. o. Praha. 303 s. ISBN: 9788021321885.

McGowan, C. M., Dugdale, A. H., Pinchbeck, G. L., & Argo, C. M. 2013. Dietary restriction in combination with a nutraceutical supplement for the management of equine metabolic syndrome in horses. *The Veterinary Journal*, 196(2). p. 153-159.

Morrison, S. 2010. Chronic laminitis: foot management. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 26(2). p. 425-446.

Najbrt, R. 1973. *Veterinární anatomie 1*. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 441 s.

Najbrt, R. 1982. *Veterinární anatomie 2*. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 596 s.

Nickels, F. A. 2011. Hoof care of a laminitic horse. Pages 379-382 in Ross, M. W., Dyson, S. J., editors. *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse-E-Book*. Elsevier Health Sciences

O'Grady, S. E. 2010. Farriery for chronic laminitis. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 26(2). p. 407-423.

O'Grady, S. E., Parks, A. H. 2015a. Chronic Laminitis. *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine (Seventh Edition)*. Saunders. St. Louis. p. 869-878. ISBN: 9781455745555.

O'Grady, S. E., Parks, A. H. 2015b. Managing acute laminitis. *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine (Seventh Edition)*. Saunders. St. Louis. p. 869-878. ISBN: 9781455745555.

Orsini, J. A., Wrigley, J., & Riley, P. 2010. Home care for horses with chronic laminitis. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 26(1). p. 215-223.

Parks, A. H. 2012. Therapeutic farriery: one veterinarian's perspective. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 28(2), p. 333-350.

Pazinato, F. M., Curcio, B. R, Fernandes, C. G., Santos, C. A., Feijó, L. S., Varela, A. S., Nogueira, C. E.W. 2017. Histomorphometry of the placental vasculature and microcotyledons in Thoroughbred mares with chronic laminitis. *Theriogenology*. Volume 91. 77-81.

- Pollitt, C. C. 1998. The anatomy and physiology of the hoof wall. *Equine Veterinary Education*, 10. 318-325.
- Pollitt, C. C. 2004. Equine laminitis. *Clinical Techniques in equine practice*, 3 (1) p. 34-44.
- Pollitt, C. C. 2007. *Microscopic Anatomy and Physiology of the Hoof*. Equine Podiatry-E-Book. p. 90-101. Elsevier Health Sciences
- Pollitt, C. C. 2010. Pathophysiology of laminitis. Pages 366-372 in Ross, M. W., Dyson, S. J., editors. *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse-E-Book*. Elsevier Health Sciences
- Rao, R. S. P., Andersen, J. R., Dionisio, G., & Boelt, B. 2011. Fructan accumulation and transcription of candidate genes during cold acclimation in three varieties of *Poa pratensis*. *Journal of plant physiology*, 168(4). p. 344-351.
- Sherry, M. J., Grosenbaugh, D. A., Hood, D. M. 1999. The pathophysiology of chronic laminitis: pain and anatomic pathology. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 15(2). p. 395-417.
- Steward, M. L. 2010. The use of the wooden shoe (Steward Clog) in treating laminitis. *The Veterinary clinics of North America. Equine practice*, 26(1). p. 207-214.
- Wagner, I. P., Heymering, H. 1999. Historical perspectives on laminitis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 15(2). p. 295-309.
- Walsh, D. M. 2004. Laminitis: What to tell the owner. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 3(1). p 83-87.
- Watts, K. 2004. Forage and pasture management for laminitic horses. *Clinical techniques in equine practice*, 3(1). p 88-95.
- Watts, K. 2010a. Fructan, Sugar and Starch Concentrations in North American Grass. *Journal of Equine Veterinary Science*, 30(2). p. 117.
- Watts, K. 2010b. Pasture management to minimize the risk of equine laminitis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 26(2). p. 361-369.

Wylie, C. E., Collins, S. N., Verheyen, K. L., Newton, J. R. 2011. Frequency of equine laminitis: a systematic review with quality appraisal of published evidence. *The Veterinary Journal*, 189(3). p. 248-256.

## **5.1 Internetové zdroje**

Pollitt, C. C. 2017. After The Crash- Lessons from Chronic Laminitis [online]. Available from <http://www.safergrass.org/pdf/AftertheCrash.pdf> (accessed February 2019)

Švehlová, D. Jak se vyhnout schvácení kopyt [online]. Equichannel.cz. 5. srpna 1999. Available from <http://www.equichannel.cz/jak-se-vyhnout-schvaceni-kopyt>. (Accessed March 2018)

Watts, K. 2009. Fructan, Sugar and Starch Concentrations in North American Grass [online]. Available from <http://www.safergrass.org/pdf/AAEPposter.pdf> (accessed March 2019)