

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Vliv výživy na laminitidu u koní

Diplomová práce

Bc. Barbora Pleskačová

Výživa Zvířat

doc. Ing. Boris Hučko, CSc

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv výživy na laminitidu u koní" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor(ka) uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18.4.2024

Poděkování

Zde bych chtěla především poděkovat vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Boris Hučko, CSc za jeho rady, shovívavé kritiky, připomínky, trpělivost a celkový přístup a čas, který s ochotou této diplomové práci věnoval.

Vliv výživy na laminitidu u koní

Souhrn

Laminitida (schvácení kopyt), stav charakterizovaný zánětem citlivých lamel uvnitř kopyta, představuje značnou hrozbu pro zdraví a pohodu koní. Porozumění jeho příčinám, typům, prevenci a léčbě je pro majitele koní, veterináře a pečovatele zásadní. Jedná se o zánět kopytní škáry a výsledkem je ztráta spojení mezi kopytní kostí a rohovým pouzdem kopyta. Poklesem kopytní kosti distálním směrem dojde k poškození chodidlové škáry, což vyvolá u koně výraznou bolestivost.

Existuje několik typů schvácení kopyt, každý s vlastním souborem příčin a přispívajících faktorů. Akutní laminitida je nejběžnější forma, charakterizovaná náhlým nástupem a silným kulháním. Často se vyskytuje jako sekundární k systémovým onemocněním, jako je kolika, endotoxémie nebo metabolické poruchy jako je neregulace inzulínu. Chronická laminitida odkazuje na dlouhodobý nebo opakovaný zánět lamel, často spojený s podmínkami jako je syndrom metabolického syndromu koně (EMS) nebo Cushingova nemoc (PPID). Subakutní laminitida se může vyvinout u koní nesoucích nadměrnou váhu na jedné končetině kvůli kulhání nebo zranění v opačné končetině.

Prevence schvácení kopyt zahrnuje multifaktorový přístup k různým rizikovým faktorům. Udržování zdravého body condition score (BCS) prostřednictvím správné stravy a pohybu je zásadní, protože obezita a metabolické poruchy významně zvyšují riziko schvácení kopyt. Pečlivá správa pastvin, zejména během jarního období, může pomoci regulovat příjem sacharidů a předcházet metabolickým poruchám.

Léčba schvácení kopyt si klade za cíl zmírnit bolest, snížit zánět a podpořit růst a stabilitu kopyta. Terapeutická opatření mohou zahrnovat nesteroidní protizánětlivé léky (NSAID) k tlumení bolesti, podpurnou péči o kopyta, jako je korekční strouhání a podkování, které ulevuje od tlaku na lamely, a úpravy stravy k řízení základních metabolických problémů. Pečlivé monitorování a průběžná péče jsou zásadní pro úspěšné dlouhodobé výsledky.

Během dotazníkového šetření bylo zajištěno spoustu informací, která nám pomohly potvrdit zadané hypotézy. Je důležité zamezit nadměrnému příjmu nestrukturálních sacharidů (NSC), které jsou často spouštěčem laminitidy. Jarní pastva je další rizikový faktor, který bohužel často přispívá ke vzniku laminitidy. Jarní pastva často obsahuje vysoký podíl fruktanů, které mohou vést ke vzniku laminitidy. Také nadváha a obezita významně zvyšují riziko schvácení kopyt u všech plemen. Poníci, díky svému efektivnímu metabolismu, jsou zvláště schopni ukládat tuk, což je činí náchylnějšími k nadváze a vystavuje je to vyššímu riziku regulace inzulínu, stavu silně spojeného se schvácením kopyt.

Laminitida zůstává závažným problémem v oblasti zdraví koní, s potenciálně ničivými následky, pokud není léčeno. Porozumění příčinám, typům, preventivním strategiím a možnostem léčby laminitidy umožňuje majitelům koní a pečovatelům přijímat proaktivní opatření k ochraně pohody jejich koňských společníků.

Klíčová slova: kůň, laminitida, výživa, kopyto, živiny

Effect of nutrition on laminitis in horses

Summary

Laminitis, a condition characterized by inflammation of the sensitive laminae inside the hoof, poses a significant threat to the health and well-being of horses. Understanding its causes, types, prevention, and treatment is crucial for horse owners, veterinarians, and caregivers alike. It involves inflammation of the hoof laminae, resulting in the loss of connection between the hoof bone and the hoof capsule. The descent of the hoof bone distally leads to damage to the laminae, causing significant pain for the horse.

There are several types of laminitis, each with its own set of causes and contributing factors. Acute laminitis is the most common form, characterized by a sudden onset and severe lameness. It often occurs as a secondary condition to systemic illnesses such as colic, endotoxemia, or metabolic disorders like insulin dysregulation. Chronic laminitis refers to long-term or recurrent inflammation of the laminae, often associated with conditions such as equine metabolic syndrome (EMS) or Cushing's disease (PPID). Subacute laminitis can develop in horses bearing excessive weight on one limb due to lameness or injury in the opposite limb.

Preventing laminitis involves a multifactorial approach to various risk factors. Maintaining a healthy body condition score through proper diet and exercise is crucial, as obesity and metabolic disorders significantly increase the risk of laminitis. Careful pasture management, especially during the spring season, can help regulate carbohydrate intake and prevent metabolic disorders. Regular veterinary care, including dental checks and blood tests, can aid in early detection and management of underlying conditions predisposing to laminitis.

The treatment of laminitis aims to alleviate pain, reduce inflammation, and promote hoof growth and stability. Therapeutic measures may include non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) to alleviate pain, supportive hoof care such as corrective trimming and shoeing to relieve pressure on the laminae, and dietary adjustments to manage underlying metabolic issues. Careful monitoring and ongoing care are essential for successful long-term outcomes.

During the questionnaire survey, a wealth of information was obtained that helped confirm the hypotheses provided. It is important to prevent excessive intake of non-structural carbohydrates (NSC), which are often triggers for laminitis. Spring grazing is another risk factor that unfortunately often contributes to the onset of laminitis. Spring pasture often contains high levels of fructans, which can lead to laminitis. Additionally, overweight and obesity significantly increase the risk of laminitis in all breeds. Ponies, due to their efficient metabolism, are particularly prone to storing fat, making them more susceptible to overweight and exposing them to a higher risk of insulin dysregulation, a condition strongly associated with laminitis.

Laminitis remains a serious health problem for horses, with potentially devastating consequences if left untreated. Understanding the causes, types, preventive strategies, and treatment options for laminitis enables horse owners and caregivers to take proactive measures to protect the well-being of their equine companions.

Keywords: horse, laminitis, nutrition, hoof, nutrients

1	Obsah	
2	ÚVOD	7
3	VĚDECKÁ HYPOTÉZA A CÍLE PRÁCE	8
4	LITERÁRNÍ REŠERŠE	9
4.1	ANATOMIE	9
4.1.1	<i>Trávicí trakt</i>	9
4.1.2	<i>Kopyto</i>	10
4.2	LAMINITIDA	14
4.2.1	<i>Historie</i>	14
4.2.2	<i>Fáze laminitidy</i>	15
4.2.3	<i>Příčiny vzniku laminitidy</i>	17
4.2.4	<i>Výživa koně s laminitidou</i>	18
4.2.5	<i>Management a léčba koně s laminitidou</i>	21
4.2.6	<i>Další nemoci spojené s laminitidou</i>	22
4.3	KOMPONENTY A KRMNÉ DÁVKY.....	24
4.3.1	<i>Objemná krmiva</i>	24
4.3.2	<i>Jadrná krmiva</i>	29
4.3.3	<i>Voda a pitný režim</i>	33
5	METODIKA	36
5.1	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	36
5.2	STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ	36
6	VÝSLEDKY	37
7	DISKUZE	49
8	ZÁVĚR	53
9	LITERATURA	54
10	SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY	61

2 Úvod

Vztah mezi koňmi a lidmi sahá tisíciletí zpět a je hluboce spjat s historií, kulturou a evolucí lidské civilizace. Od nepostradatelných společníků v zemědělství a dopravě po klíčové role ve válečnictví, průzkumu a rekreaci zanechali koně nesmazatelnou stopu v lidské společnosti. V dnešní době se dá říci, že počty koní v České republice stoupají.

V současné společnosti jsou koně velmi populární a stále zaujímají prominentní místo v různých oblastech, od soutěžních jezdeckých sportů a volného ježdění až po terapeutické intervence, získaly uznání díky své schopnosti zlepšit fyzické, emoční a kognitivní blaho u jedinců čelících různým výzvám, od postižení a duševních problémů, až po trauma a závislosti.

Laminitida patří mezi nejzávažnější stavy postihující koně po celém světě. Jedná se o multifaktoriální onemocnění charakterizované zánětem a poškozením lamin, citlivých tkání v kopytě. Přestože bylo vynaloženo mnoho výzkumných úsilí, její etiologie zůstává složitá a není úplně pochopena. Mezi mnoha faktory zapojenými do jejího vzniku a progresu se vynořuje výživa jako kritický, avšak často přehlížený determinant.

Porozumění roli výživy při vzniku, zhoršení a potenciálním zmírnění laminitidy je nezbytné pro zdraví a pohodu koní. Trávicí systém koně, pečlivě nastavený k zpracování vláknitého krmiva, čelí významným výzvám v moderních zemědělských praktikách charakterizovaných změnami ve stravovacích režimech, závislostí na koncentrátech a vystavením širokému spektru doplňků stravy. Tyto změny mohou narušit jemnou rovnováhu v trávicím traktu, vedoucí k dysbioze, endotoxémii a systémové zánětlivé reakci, které všechny byly zapojeny do patogeneze laminitidy.

Nutriční složení krmiv, včetně hladin sacharidů, cukrů, škrobů a určitých minerálů, může mít hluboký vliv na metabolické procesy, citlivost na inzulín a integritu struktur kopyta. Strava s vysokým glykemickým indexem, bohatá na sacharidy, byla spojována s poruchami inzulínu a zvýšeným rizikem laminitidy u náchylných jedinců, zatímco nerovnováhy v esenciálních živinách, jako jsou zinek, měď a biotin, mohou narušit kvalitu a odolnost kopyta.

Je tedy důležité, aby se chovatelé a ošetřovatelé koní seznámili s faktory a příčinami vzniku laminitidy, aby byli posléze schopni provést správnou prevenci a předejít tomuto stavu, který ohrožuje jejich koně.

3 Vědecká hypotéza a cíle práce

Cílem práce bude na základě dotazníkového šetření posoudit vliv výživy na laminitidu u koní. Nejprve byly stanoveny hypotézy, které budou v závěru vyhodnoceny.

Stanovené hypotézy:

- I. Nejčastějším vznikem laminitidy je překrmení krmivy bohatými na sacharidy.
- II. Pro akutní laminitidu je nejrizikovější jarní pastva.
- III. Laminitidou bývají častěji postiženi poníci se sklony k nadváze.

4 Literární rešerše

4.1 Anatomie

4.1.1 Trávicí trakt

Trávicí trakt koní je velmi složitý. Je vyladěný tak, aby podporoval jednoznačné dietní potřeby těchto zvířat. Pochopení složitosti trávicího traktu koní je nezbytné pro správnou péči a výživu. Podíváme se na klíčové rysy trávicího systému u koní, od tlamy po zadní střevo, a osvětlíme si fyziologické procesy, které řídí jejich zdravé trávení.

Ústa a zuby

Cesta trávení začíná v tlamě koně, kde probíhá proces žvýkání. Kůň si své sousto nejprve prosliní a rozžvýká. Denní tvorba slin je závislá na příjmu krmiva a pohybuje se v rozmezí 20-40 litrů. Ve slinách je potřebný enzym ptyalin (α -amyláza), který štěpí škrob (Dušek et al. 2011). Koňovití mají hypsodontní chrup, což znamená, že se jejich zuby neustále prořezávají, aby kompenzovaly opotřebení způsobené obrušováním vláknitého rostlinného materiálu (Smith 2014). Podle vlhkosti krmiva si pak kůň při žvýkání pravidelně mění strany. Sliny také pomohou zvlhčit a obalit potravu, aby lépe prošla trávicí trubici (Reece 2011). Správná péče o zuby je zásadní pro udržení účinného žvýkání a prevenci zubních problémů, které mohou bránit trávení.

Žaludek

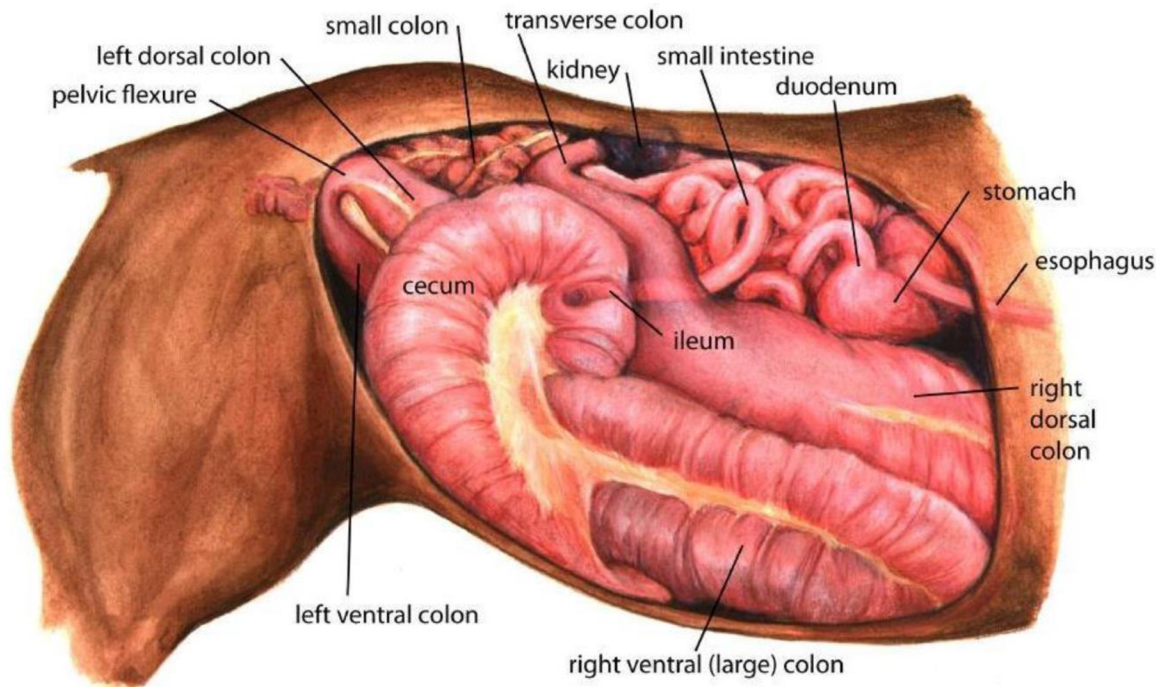
Koně mají relativně malý žaludek ve srovnání s jejich velikostí a je rozdělen do dvou odlišných oblastí: horní bezžlaznatá část, do které vede jícen, a spodní žlaznatá část. Horní část je citlivá na žaludeční vředy, což je častým problémem u koní, zejména těch, kteří jsou vystaveni stresu nebo vysoce obilné dietě (Murray 1998). Pochopení rizikových faktorů žaludečních vředů je klíčové pro jejich prevenci a léčbu. Žaludek má objem cca 5-15 litrů, jeho pH je 5-6 a poté pH klesá v oblasti pyloru a fundu na 5,5-2,7. Žaludek bývá naplněn přibližně z 80 % (Dušek et al. 2011). Důležitou roli má pylorická část žaludku, kde dochází za působení bakterií mléčného kvašení a kvasinek k rozkladu cukrů na oxid uhličitý a kyselinu mléčnou (Meyer & Coenen 2003).

Tenké střevo

Na vývod ze žaludku (vrátník) navazuje začátek tenkého střeva, dvanáctník (duodenum). Tenké střevo u koní je centrálním místem pro absorpci živin. Délka tenkého střeva se pohybuje od 16 do 24 metrů a tloušťka je po celé délce stejná (Dušek et al. 2005). Hlavní funkcí tenkého střeva je rozklad živin jako jsou tuky, bílkoviny a cukry na jednodušší látky, které se vstřebávají do krve a mizních cév prostřednictvím střevní stěny. Celá střevní sliznice je pokryta klky o velikosti 0,5 – 1 mm, které zvětšují plochu pro resorpci látek (Marvan et al. 2017).

Tlusté střevo

Tlusté střevo se funkčně a tvarově rozděluje na slepé střevo (cecum), tračník (colon) a konečník (rectum) (Dušek et al. 2011). Slepé střevo, tračník a tlusté střevo tvoří zadní střevo trávicího systému koně, kde je vláknitý rostlinný materiál dále rozkládán mikrobiální fermentací. Tato mikrobiální aktivita produkuje těkavé mastné kyseliny, což je klíčový zdroj energie koně (Coenen & Verbeeck 2007). Udržování vyvážené stravy s přiměřeným množstvím píce je nezbytné pro podporu zdravého prostředí zadních střev.



Obrázek 1 – Popis trávicí soustavy koně, <http://threeoaksequine.com/colic/>

Časté poruchy trávení

Na koně může mít vliv několik poruch trávení, které ovlivňují jejich celkovou pohodu. Kolika, termín zahrnující různé bolesti břicha, je převládající problém s mnoha potenciálními příčinami, včetně impakcí, posunů a torzí (Proudman & Edwards 2002). Žaludeční vředy, jsou dalším významným problémem, často spojeným se stresem a špatným managementem (Sykes 2014).

4.1.2 Kopyto

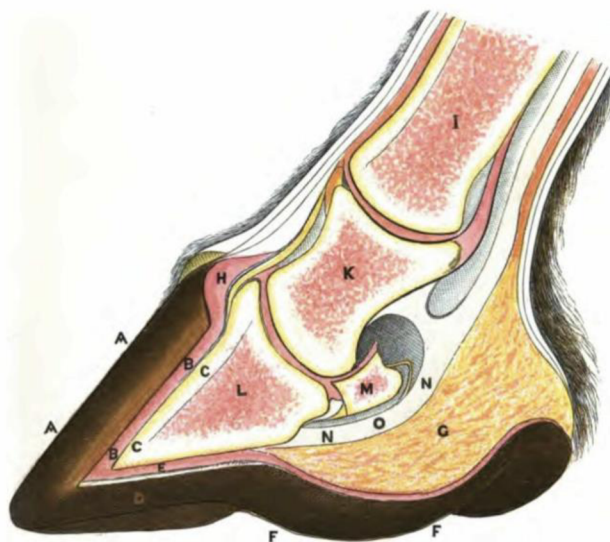
Koňské kopyto má pozoruhodnou a složitou strukturu, která hraje klíčovou roli v celkové pohodě a výkonnosti koně. Můžeme ho považovat za takzvané deformované elastické rohové pouzdro. Z fylogenetického pohledu díky druhové specifikaci dochází k redukci počtu prstů na končetině z pěti na jeden, který dělíme na distální, proximální a mediální část (König & Liebich 2003). Kopyto má specializovanou strukturu navrženou pro plnění mechanické

funkce, tlumení nárazů a ochraně vnitřku kopyta, pod co spadá i napomáhání krevnímu oběhu.

Hlavními částmi kopyta jsou střílková (člunková) kost (os naviculare), distální úsek korunkové kosti (os coronale), kopytní kost (os ungulare) s částí spěnky, skládající se z úponu šlachy hlubokého ohybače prstů, tíhového váčku a střílkové kosti s kopytní chrupavkou. Uvnitř pouzdra jsou uzavřené dvě kosti, první kopytní kost je srpkovitě tvarovaná, porézní, lehká, pevná a perforovaná malými dírkami, kterými prochází nervy a krevní cévy. Druhou kostí je kost člunková, která při nárazu kopyta do země podepírá kopytní kloub. Hlavní úkol je napomáhání krevnímu oběhu a pohlcování otřesů a to zajišťuje stabilitu kopytního kloubu, který spojuje kosti společně s distálním koncem korunkové kosti. Mezi kopytem a spěnkovým kloubem se nachází korunková a spěnková kost, které jsou prodloužením úhlu kopytní stěny (Higginsová & Martinová 2013). Stěna se skládá z odlišných makroskopických vrstev, kterými jsou periople, vodní zóna a bílá čára (Strasser 2009).

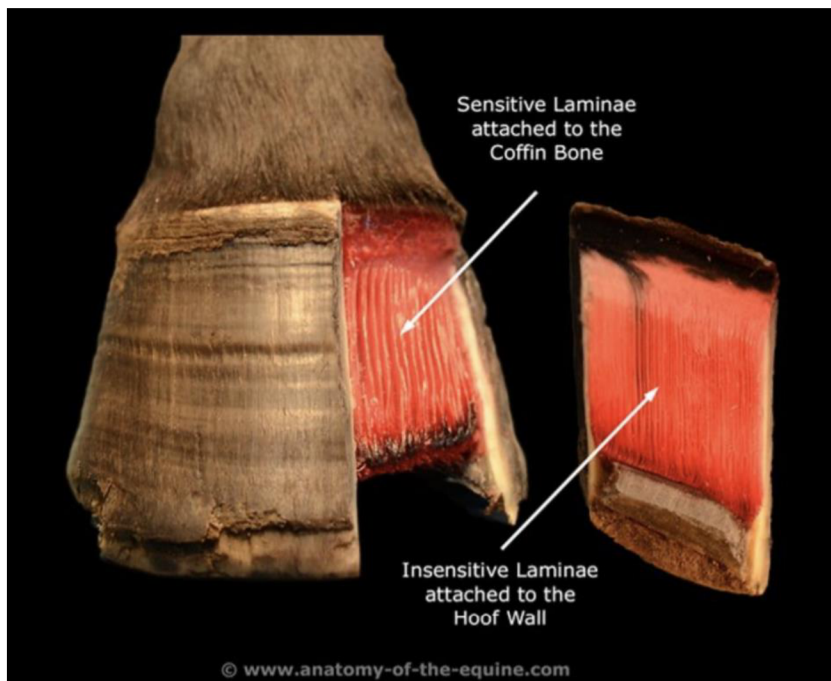
Kopytní stěna je pevná, ochranná vrstva z keratizovaných epiteliálních buněk uspořádaných do tubulárních struktur a je zodpovědná za vnější tvar a integritu kopyta (Moyer et al. 2018). Chodidlo kopyta je konkávní, nosná plocha je umístěná na spodní straně kopyta. Skládá se také z keratizovaných buněk a působí jako ochranná vrstva, zejména pro citlivé struktury, jako je kopytní kost nebo prstní polštář (O'Grady 2015). Střílka je umístěná ve středu chodidla a má trojúhelníkový tvar. Je složena z měkčí a poddajnější tkáně ve srovnání s kopytní stěnou. Pomáhá tlumit nárazy a trakci, zejména během pohybu. Střílka také hraje roli při pumpování krve zpět do nohy tím, že se rozpíná a smršťuje při každém kroku (Hood et al. 2019). Kopytní kost je malá, trojúhelníková kost umístěná v kopytním pouzdru. Je zavěšena uvnitř kopyta laminami a poskytuje podporu výše uvedeným strukturám. Kopytní kost je klíčová pro nosné síly generované během pohybu (Moyer et al. 2018). Prstový polštář je specializovaná struktura umístěná mezi kopytní kostí a pouzdrem kopyta. Působí jako tlumič nárazů a pomáhá tlumit nárazové síly vznikající při zatížení. Prstový polštář také poskytuje oporu a stabilitu kopytní kosti (O'Grady 2015).

SECTION OF A FOOT.



- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| A.A. CRUST OR WALL. | H. CORONARY BAND. |
| B.B. INSENSITIVE LAMINÆ. | I. LARGE PASTERB BONE. |
| C.C. SENSITIVE LAMINÆ. | K. SMALL PASTERB BONE. |
| D. INSENSITIVE SOLE. | L. COFFIN BONE. |
| E. SENSITIVE SOLE. | M. NAVICULAR BONE. |
| F.F. INSENSITIVE FROG. | N.N. FLEXOR PERFORANS TENDON. |
| G. SENSITIVE FROG. | O. SEAT OF NAVICULAR DISEASE. |

Obrázek 2 – Popis kopyta, <http://www.hoof-smart.com>



Obrázek 3 – Lamely kopyta, <http://www.anatomy-of-the-equine.com>

4.1.2.1 Suplementy ve výživě koní s laminitidou

Laminitida je obtížný stav, který představuje značné výzvy v managementu zdraví koní. Projevuje se jako zánět v citlivých laminách kopyta, často s vážnými bolestmi a potenciálním strukturálním poškozením kopytního pouzdra. Zatímco management laminitidy především zahrnuje veterinární intervenci, správná výživa hraje klíčovou roli v mírnění její závažnosti a podpoře zotavení. V posledních letech se použití doplňků dostalo do pozornosti jako doplňkový přístup k podpoře koní postižených laminitidou.

Vyvážená strava přizpůsobená ke snížení zánětu, podpoře metabolického zdraví a udržení ideálního skóre tělesné kondice (BCS) je nezbytná pro management laminitidy (Johnson et al. 2019). Dietní úpravy obvykle zahrnují snížení rozpustných sacharidů a škrobů, zatímco zajištění dostatečného příjmu esenciálních živin jako jsou vitamíny, minerály a antioxidanty je klíčové pro podporu zdraví kopyta a celkového organismu. Dodržování zdravé váhy prostřednictvím kontrolovaného příjmu kalorií je klíčové pro snížení metabolického stresu a podporu zdraví kopyta (Treiber et al. 2006).

Doplňky nabízejí cílený přístup k řešení specifických nutričních nedostatků nebo podpoře fyziologických funkcí spojených s vznikem a managementem laminitidy. Běžně používané doplňky zahrnují:

1. **Protein:** Protein poskytuje stavební bloky pro syntézu keratinu, který je nezbytný pro růst a opravu kopyt. Kvalitní zdroje proteinu, jako jsou luštěniny, sójový šrot a jetel, přispívají k silným a zdravým kopytům (Buffa et al. 2002).
2. **Biotin:** Biotin je vitamín B, který hraje klíčovou roli ve kvalitě a růstu kopyt. Studie ukázaly, že doplnění biotinu může zlepšit pevnost kopyt a podporovat jejich růst u koní s křehkými kopyty (Treiber et al. 2006).
3. **Omega-3 mastné kyseliny:** Omega-3 mastné kyseliny mají protizánětlivé vlastnosti a přispívají k celkovému zdraví kopyt. Zdroje omega-3, jako jsou lněná semena, semena chia a rybí olej, mohou pomoci udržovat integritu kopyt a snížit záněty spojené s kopytními problémy (Becvar 2009).
4. **Zinek a měď:** Tyto stopové minerály jsou nezbytné pro syntézu kolagenu, který je klíčový pro sílu a pružnost kopyt. Nedostatek zinku a mědi může vést ke slabým, prasklým kopytům, což zdůrazňuje důležitost adekvátního doplnění minerálů ve stravě (Treiber et al. 2006).
5. **Hořčík:** Doplnění hořčíku může pomoci zlepšit citlivost na inzulín a metabolickou funkci, potenciálně snižující riziko vzniku laminitidy u náchylných jedinců (Johnson et al. 2019).

6. Vitamíny E a C, selen a přírodní antioxidanty jako je resveratrol pomáhají bojovat proti oxidačnímu stresu, chrání kopytní tkáň před poškozením a podporují celkové zdraví (Treiber et al. 2006).
7. Bylinné doplňky: Určité bylinné doplňky jako je Ďáblůvský dráp a kurkuma mají protizánětlivé vlastnosti, které mohou poskytnout úlevu od nepříjemností spojených s laminitidou, i když jejich účinnost vyžaduje další výzkum (Johnson et al. 2019).

Doplňky hrají cennou roli v podpoře nutričních potřeb koní s laminitidou, nabízejí cílenou podporu ke zmírnění zánětu, zlepšení metabolické funkce a podporu celkového zdraví kopyta. Nicméně, jejich použití by mělo být řízeno praxemi založenými na důkazech a přizpůsobeno individuálním potřebám koně pod dohledem kvalifikovaného veterináře specializujícího se na léčbu koní nebo výživového odborníka. Zatímco doplňky mohou doplňovat tradiční strategie managementu laminitidy, další výzkum je zapotřebí k objasnění jejich účinnosti a stanovení jasných směrnic pro jejich používání v klinických prostředích.

4.2 Laminitida

4.2.1 Historie

Laminitida je bolestivý a často vysilující stav postihující koňská kopyta. Je známa po staletí. Jeho historie se prolíná s vývojem jezdeckví a veterinární medicíny.

Nejstarší zaznamenané zmínky o laminitidě pocházejí ze starověku. Tento stav popsali řečtí a římské spisovatele jako Xenofón a Columella, kteří pozorovali kulhání a abnormality kopyt u koní. Pochopení základních příčin a léčby však bylo v těchto raných obdobích omezené (Bowker et al. 2009).

Během středověku byla laminitida označovaná jako „zakladatelka“ a byla spojována s přejídáním, zejména bujnou jarní trávou nebo obilím, což vedlo k poruchám trávení. Léčba zahrnovala odpočinek, krvácení a obklady, což odráželo základní chápání stavu v té době (Pollard 1992).

V 17. a 18. století jak se jezdeckví zdokonalovalo a vědecké bádání pokročilo, tak se rozrostl zájem o pochopení laminitidy. Významní jezdci a veterináři jako Carlo Ruini a Claude Bourgelat začali dokumentovat příznaky a možné příčiny laminitidy, včetně dietních faktorů a nadměrného namáhání kopyt (Pollard 1992).

V 19. a 20. století se zaznamenal významný pokrok ve veterinární medicíně a pochopení laminitidy. Vědci jako Friedrich Louis Wellman provedli experimenty, aby objasnili patofyziologii tohoto stavu, přičemž uznali roly zánětu a vaskulárních změn v kopytních laminách. Navíc příchod podkovářských technik zaměřených na zmírnění tlaku na kopyto pomohl zmírnit některé z faktorů přispívajících k laminitidě. Studie zkoumaly roli endokrinních poruch, jako je metabolický syndrom koní a Cushingova choroba, jako

predisponující faktory. Diagnostické nástroje, jako je radiografie a pokročilé zobrazovací techniky, umožnily přesnější diagnostiku a sledování průběhu choroby (Bowker et al. 2009).

Dnes zůstává laminitida významným problémem pro majitele koní a veterináře po celém světě. Probíhající výzkum pokračuje v odhalování nových poznatků a jeho patogenezi, rizikových faktorech a léčebných metodách s cílem zlepšit management a welfare postižených koní.

4.2.2 Fáze laminitidy

Laminitida je komplexní stav zahrnující hlavně zánět lamin a struktur, díky kterým se ztratí napojení mezi kopytní kostí a rohovým pouzdem kopyta. Obvykle se popisuje ve čtyřech fázích.

- I. Vývojová fáze
- II. Akutní fáze
- III. Subakutní fáze
- IV. Chronická fáze

I. Vývojová fáze

Vývojová fáze laminitidy u koní často zahrnuje kaskádu událostí, které vedou k zánětu a narušení lamin v kopytě. V této fázi se lamely začnou odpojovat od kopytní stěny. Laminitida často začíná narušením průtoku krve do citlivých lamin, což je vyvoláno různými faktory, jako jsou metabolické poruchy, nadměrné zatížení nebo systémový zánět. To vede k ischemii a následnému zánětu v kopytě. Tato fáze většinou trvá něco mezi 12-48 hod (Belknap 2009).

II. Akutní fáze

Akutní fáze laminitidy u koní je charakterizována náhlým nástupem a závažnými klinickými příznaky bolesti a zánětu v kopytních laminách. Akutní fáze laminitidy často začíná po spouštěcí události, jako je nadměrná konzumace obilí, systémová nemoc, nebo celkové přepětí (Belknap 2009). Počáteční zánět, často vyvolaný systémovými nebo lokálními faktory, jako je endotoxémie, přetížení sacharidů nebo mechanický stres, narušuje křehkou rovnováhu průtoku krve a integrity tkání v kopytu. Ischemie, zánět a enzymatická degradace následně narušují vazbu mezi lamelami, což vede k bolestivé separaci a rotaci kosti kopytní (Hunt et al. 2008). Koně mohou vykazovat náhlé kulhání, nechut' k pohybu a známky úzkosti, jako je zvýšená srdeční frekvence a dechová frekvence (Van Eps et al. 2010). Koně mohou vykazovat známky extrémní bolesti, včetně přesouvání váhy mezi končetinami, stání s předními končetinami nataženými dopředu a neochoty nést váhu na postiženém kopytu. Testry kopyt aplikované na chodidlo mohou vyvolat silné bolestivé reakce. Během akutní fáze může také dojít ke zvýšenému průtoku krve, což přispívá k zánětlivé reakci v kopytních laminách, zhoršující bolest a poškození tkáně. Poškozená kopyta mohou být na dotek teplá kvůli zánětu a uvolněné krvi. Může být také pozorován otok, který naznačuje zánět. Postižení

koně se často zdráhají pohnout a raději stojí ve stacionární poloze, aby minimalizovali přenesení váhy na bolestivá kopyta. Pohyb většinou zhoršuje citlivost a bolest kopyt (Belknap 2009).

III. Subakutní fáze

Subakutní fáze laminitidy u koní je charakterizována probíhajícím strukturálním poškozením kopytních lamin s klinickými příznaky, které se od akutní fáze mohou lišit svou intenzitou (Belknap 2009). Během subakutní fáze přetrvává zánětlivý proces zahájený v akutní fázi, což vede k pokračujícímu poškození citlivých lamin v kopytě. Tento pokračující problém má za následek další oddělení mezi kopytní stěnou a kopytní kostí, což přispívá k postupné deformaci kopyta a jeho nestabilitě (Pollitt 2004). Kulhání v subakutní fázi může kolísat v závažnosti, období zlepšení kolísá s obdobími zvýšeného nepohodlí. Koně mohou vykazovat proměnlivé kulhání, přičemž výraznější známky jsou patrné na tvrdém a nerovném povrchu. Navzdory variabilitě zůstává kulhání během této fáze typicky prominentním klinickým rysem (Belknap 2009). Strukturální změny v kopytě jsou zřetelnější během subakutní fáze. Tyto změny mohou zahrnovat viditelné deformace kopyta, jako je rozšíření hřbetní kopytní stěny, abnormální růst kopyt a změny úhlu a tvaru kopyta (Pollard 2016). Rentgenové vyšetření může odhalit progresivní rotaci nebo propadnutí kopytní kosti spolu s dalšími charakteristickými změnami spojenými s chronickou laminitidou (Hood 2009). Koně v subakutní fázi laminitidy jsou náchylní k rozvoji sekundárních komplikací, jako je tvorba abscesů, otlaky chodidel a separace kopytní stěny. Tyto komplikace mohou zhoršit kulhání a přispět k pokračující patologii kopyt, což dále komplikuje úsilí o léčbu (Pollitt 2004).

IV. Chronická fáze

Chronická fáze laminitidy u koní je charakterizována přetrvávajícím kulháním a významnými strukturálními změnami v kopytě, což často vede k neustálým problémům s managementem (Hunt 2011). Závažnost přetrvávajícího kulhání se může lišit v závislosti na rozsahu strukturálního poškození kopyta (Pollard 2016). Kulhání může být zhoršeno pohybem, nesením váhy a postižení koně mohou zaujmout charakteristické postoje, aby zmírnili nepohodlí. Chronická laminitida často vede k nevratným strukturálním změnám v kopytě. Tyto změny mohou zahrnovat rotaci nebo propadnutí kopytní kosti, natažení a oslabení lamin a změny ve tvaru a konformaci kopyta (Belknap 2009). Deformace kopyta jsou zjevné a postižené kopyto může mít abnormální vzhled. Koně s chronickou laminitidou jsou taky náchylní k rozvoji sekundárních komplikací, jako je tvorba abscesů, separace kopytní stěny a opakující se kulhání. Tyto komplikace dále mohou ohrozit pohodlí a mobilitu koně, což vyžaduje neustálou veterinární péči (van Eps 2010).

Klasifikační stupnice OBEL (Ontario Veterinary College, University of Guelph, Belknap, Eustace, Laminitis) je široce používaný systém pro klasifikaci závažnosti laminitidy u koní. Tato škála, vyvinutá výzkumnými pracovníky a lékaři, pomáhá veterinářům kategorizovat případy laminitidy na základě klinických příznaků a r

entgenových nálezů (Parks 2012).

1. Stupeň 1 („minimální laminitida“)

U laminitidy 1. stupně jsou jemné klinické příznaky, jako je mírně zvýšený pulz a kůň mírně kulhá. Kulhání je často patrné pouze při klusu na tvrdém podloží. Rentgenové nálezy mohou vykazovat minimální změny na kopytě, jako je mírná rotace nebo propadnutí kopytní kosti (Belknap 2009).

2. Stupeň 2 („mírná laminitida“)

Laminitida 2. stupně je charakterizována výraznějšími klinickými příznaky, včetně středního kulhání, výrazněji zvýšeného pulzu a citlivosti na testování kopyt (Redden 2004). Rentgenové snímky mohou odhalit mírnou rotaci nebo propadnutí kopytní kosti spolu s rozšířením bílé čáry a možnými plynovými stíny ve stěně kopyta (Parks 2012).

3. Stupeň 3 („střední laminitida“)

U laminitidy stupně 3 už jsou klinické příznaky závažné, s výrazným kulháním, omezujícím pulzem a zjevným nepohodlím při palpaci kopyta. Rentgenové nálezy ukazují významnou rotaci nebo pokles kopytní kosti s rozšířením bílé čáry, subluxací distální falangy a možným důkazem prstenců ve stěně kopyta (O'Grady 2004).

4. Stupeň 4 („závažná laminitida“)

Laminitida 4. stupně představuje nejzávažnější stádium s hlubokým kulháním, omezujícím pulzem a extrémním nepohodlím. Testování kopyt vyvolává silné bolestivé reakce a kůň se může zdráhat nést váhu na postižené končetině (Belknap 2009). Rentgenové snímky prokazují rozsáhlou rotaci nebo propadání kopytní kosti s výrazným narušením kopytních struktur a průkazem chronických změn, jako je osteoartritida (Redden 2004).

Klasifikační škála OBEL poskytuje standardizovaný rámec pro hodnocení a sdělování závažnosti laminitidy, pomáhá při plánování léčby a prognostickém hodnocení u postižených koní (Parks 2012).

4.2.3 Příčiny vzniku laminitidy

Laminitida u koní může být spuštěna různými faktory, včetně metabolických, endokrinních, dietních, mechanických a systémových faktorů. Zde jsou příčiny laminitidy:

1. Metabolické poruchy

- Rezistence na inzulín
- Metabolický syndrom koní
- Hyperinzulinémie

2. Endokrinní poruchy

- Dysfunkce pas intermedia hypofýzy (PPID), známá jako Cushingova choroba

3. Dietní faktory

- Nadměrná konzumace krmiv bohatých na sacharidy
- Náhlé změny stravy

4. Mechanické faktory

- Nadměrné zatížení jedné končetiny v důsledku zranění

5. Systémová onemocnění

- Sepsa
- Kolika
- Pleuropneumonie

Tyto faktory mohou vést ke kaskádě událostí, které narušují průtok krve a způsobují zánět v kopytě, což nakonec vede ke strukturálnímu poškození a kulhání (Belknap 2009).

4.2.4 Výživa koně s laminitidou

Nutriční management koně s laminitidou obvykle zahrnuje pečlivou kontrolu příjmu sacharidů a cukrů, aby se minimalizovaly metabolické poruchy a podařilo se obnovit zdraví kopyt. Zde je přehled výživových úvah pro koně s laminitidou:

1. Dieta s nízkým obsahem cukru a škrobu

Primární důraz je kladen na poskytování stravy s nízkým obsahem nestrukturálních sacharidů (NSC), včetně cukrů a škrobů. NSC mohou zhoršit inzulínovou rezistenci a metabolickou dysfunkci, a také mohou potenciálně zhoršit celý průběh laminitidy. Možnosti krmení mohou zahrnovat seno nebo pastvu s nízkým obsahem NSC, namočené seno pro snížení obsahu cukru a komerční krmiva speciálně vytvořená pro koně s metabolickými poruchami (Geor 2009).

2. Krmivo jako první

Krmivo by mělo tvořit základ stravy pro koně s laminitidou. Preferováno je vysoce kvalitní travní seno a seno s nízkým obsahem NSC, protože poskytují základní živiny a přitom nepřispívají k metabolické nerovnováze (Dugdale 2010). Pastva by měla být pečlivě řízena, aby se omezilo vystavení pastvinám s vysokým obsahem cukru, zejména v době rychlého růstu (Geor 2009).

3. Vyvážená výživa

Udržování vyvážené stravy bohaté na esenciální živiny, včetně bílkovin, vitaminů a minerálů, je nezbytné pro podporu zdraví kopyt a celkového metabolického fungování. Konzultace s kvalifikovaným odborníkem na výživu koní může pomoci formulovat přizpůsobené diety přizpůsobené potřebám jednotlivých koní a nutričním požadavkům (Geor 2013).

4. Omezené krmení

Někteří koně s laminitidou mohou mít prospěch z kontrolovaného krmení pro řízení tělesné hmotnosti a hladiny inzulínu. To může zahrnovat omezení přístupu na pastvu, používání pastevních náhubků, popřípadě „zakřivených“ žlabů, a rozdělování krmiva na menší a častější dávky, které pomáhají stabilizovat hladinu glukózy v krvi (Geor 2009).

5. Monitorovaná tělesná kondice

Pravidelné monitorování hmotnosti těla, stavu tělesné kondice a metabolických parametrů, jako jsou hladiny glukózy a inzulínu, je nezbytné pro posouzení účinnosti řízení stravy a úpravu stravovacích režimů podle potřeby. Udržování zdravé hmotnosti těla a optimální tělesné kondice je klíčové pro snížení metabolického zatížení a rizika laminitidy (Dugdale 2010).

6. Zajištění dostatečné hydratace

Zajištění dostatečné hydratace je zásadní pro podporu trávicího zdraví, metabolického fungování a celkového blahobytu u koní s laminitidou. Přístup k čerstvé, čisté vodě je nezbytný, zejména během období zvýšené fyzické aktivity nebo stresu z prostředí (Dugdale 2010).

Dále může velmi pomoci změna celkového managementu, jako je například pravidelný pohyb, aby se podpořila cirkulaci, svalový tonus a řízení hmotnosti. Také je velmi důležitá kontrolovaná pastva nebo vypouštění na řídké pastviny k omezení příjmu NSC. Poté je dobré regulovat konzumaci krmiva a minimalizovat tím tak rychlý příjem sacharidů. Tuto regulaci provedeme pomocí například zakřivených žlabů. A velmi důležitá věc je udržet

klidné prostředí ke snížení stresu, což napomáhá k celkové pohodě koní. Celkově výživa a management hraje klíčovou roli při řízení a prevenci laminitidy u koní (Johnson 2010).

4.2.4.1 Překrmení pastvou

Když jsou koně s laminitidou překrmováni pastvou, zhoršuje to metabolické poruchy a zvyšuje riziko rozvoje nebo progresu laminitidy. Největší riziko je ve vysokém obsahu cukru, který pastva obsahuje. Mnoho pastvin obsahuje odrůdy trav s vysokým obsahem cukrů, zejména ze začátku pastevní sezóny. Tyto cukry, včetně fruktanů, sacharózy a glukózy, mohou u vnímavých koní vyvolat inzulínovou nerovnováhu a metabolické poruchy. Zvýšená hladina inzulínu, často spojená s inzulínovou rezistencí nebo metabolickými poruchami, jako je koňský metabolický syndrom (EMS), může zhoršit zánět a narušit integritu kopytních lamin, čímž se zvyšuje riziko laminitidy (Wylie et al. 2011). Namrzlá tráva bývá další příčinou vzniku těchto onemocnění. Koncentrace fruktanů se navyšuje až do fáze metání a po této fázi se postupně snižuje. Fruktany na rozdíl od cukrů jsou nezávislé na denní době. Obzvláště vysoký obsah fruktanů a cukrů je zjišťován v porostech jílku během růstu po slunečném a suchém období, v případě omezeného hnojení dusíkem (Cipriano et al. 2019).

Překrmování na pastvinách s vysokým obsahem cukru může přispět k rozvoji inzulínové rezistence u koní. Koně rezistentní na inzulín mají sníženou citlivost na inzulín, což vede ke zvýšeným hladinám inzulínu v krevním řečišti, což je stav známý jako hyperinzulinémie. Hyperinzulinémie podporuje zánět, vazokonstrikci a narušení průtoku krve do kopyt, což dále predisponuje laminitické koně k propuknutí laminitidy (Geor et al. 2010).

Správa přístupu na pastviny pro laminitické koně představuje značné problémy. I když omezení přístupu na pastvu může pomoci kontrolovat příjem cukrů a snížit riziko laminitidy, může ale také ovlivnit kondici koně, jeho socializaci a celkovou pohodu (Frank 2010). Vyvážení potřeby řízení pastvy s potřebou koně mít dobrou mentální stimulaci a fyzickou aktivitu vyžaduje pečlivě vymyšlenou strategii, která se musí přizpůsobit každému jednotlivému případu (Carter et al. 2011).

Překrmování na pastvě může vést k hromadění tuku v kopytní kapsli, což omezuje průtok krve a zhoršuje zánět. Nadměrné ukládání tuku v kopytě narušuje strukturální integritu lamin, což vede k rozvoji nebo zhoršení laminitidy. Usazeniny tuku v kopytech mohou také přispívat k otlakům chodidel, tvorbě abscesů a chronickým deformacím kopyt, což dále ohrožuje pohodlí a pohyblivost koně (Wylie et al. 2011).

Lze říci, že překrmování na pastvě představuje pro koně s laminitidou významné riziko, které zhoršuje metabolické poruchy, podporuje obezitu a ohrožuje zdraví kopyt. Pro zmírnění těchto rizik a zlepšení welfare laminitických koní jsou nezbytné efektivní strategie řízení, včetně kontrolované pastvy, úprav stravy a pravidelného sledování (Frank 2010).

4.2.4.2 Překrmení jadrnými krmivy

Jadrná krmiva, jako je kukuřice, oves a ječmen, mají vysoký obsah škrobu a cukrů, což může u citlivých koní vyvolat zvýšení inzulínu v krevním řečišti a metabolické poruchy, které poté mohou zhoršit zánět a narušit integritu kopytních lamin (Bamford et al. 2016). Překrmování jadrnými krmivy může stejně jako překrmování pastvou vést k inzulínové rezistenci u koní (Wylie et al. 2013).

Nadměrná konzumace jadrných krmiv může u koní vést k nárůstu hmotnosti a obezitě, což jsou rizikové faktory pro laminitidu. Zvýšená tělesná hmotnost způsobuje další mechanické namáhání kopyt, což zhoršuje problémy související s laminitidou, jako je lamelární separace, deformace kopyta a snížená nosnost. Obezita také přispívá k inzulínové rezistenci a metabolické dysfunkci, což také zvyšuje riziko propuknutí laminitidy (Bertin et al. 2010).

Když bakterie rozkládají lehce stravitelné cukry, tak vznikají kromě kyseliny mléčné i další látky, které jsou podobné bílkovinám a také se zde vyskytují látky, které jsou jako aminy. Střevní stěnou, která je porušená se aminy dostanou do krve a mohou ovlivnit průchodnost cév, ať už přímo, či nepřímo tím, že stimulují uvolňování přirozeně se vyskytujících vazomotorických látek, například noradrenalinu, histaminu a hlavně serotoninu (Georg 2007). Vlasečnice, které jsou v kopytech, jsou na tyto látky velmi citlivé a díky tomu může docházet k akutní laminitidě. Tento celý proces se obvykle spouští za cca. 3 hodiny po požití jádra a první projevy schvácení se objeví cca. za 16 až 24 hodin (Rasch 2011). Rizikové množství škrobu pro přetížení tlustého střeva pro středně velkého koně je 2,3 kg, pro poníky a malé koně je to dávka 0,5 až 0,9 kg. Nebezpečné jsou pšenice, ječmen a kukuřice, nejméně pak oves (King & Mansmann 2004).

4.2.5 Management a léčba koně s laminitidou

Léčba koně s laminitidou zahrnuje mnohostranný přístup zaměřený na snížení bolesti, stabilizaci kopytních struktur a řešení základních faktorů, které tomuto stavu přispívají.

Bolest se řeší převážně nesteroidními protizánětlivými léky (NSAID), jako je fenybutazon nebo flunixin meglumin, které se používají ke zmírnění bolesti a zánětu spojeného s laminitidou (Hunt et al. 2011). Další strategie zvládnutí bolesti mohou zahrnovat opioidní analgetika, regionální nervové blokády nebo podpůrné terapie, jako je například chladová terapie nebo podpůrná kopytní vycpávka (Dyson 2021).

K optimalizaci rovnováhy kopyt, snížení mechanického namáhání lamel a poskytnutí podpory postiženým kopytům se používají techniky korektivního trimování a vhodného podkování (Hunt et al. 2011). Mezi tyto terapeutické možnosti patří například podpůrné vycpávky nebo specializovaně upravené podkovy určené ke zmírnění tlaku na konkrétní oblasti kopyta (Asplin et al. 2010).

Také dietní úpravy hrají zásadní roli při léčbě laminitidy s důrazem na kontrolu příjmu sacharidů a udržování vyvážené stravy. Strategie krmení může zahrnovat poskytování píce s nízkým obsahem NSC, jako je například vojtěškové seno nebo senáž a omezení přístupu na pastvu. Dále také omezíme krmiva s vysokým obsahem sacharidů (Dyson 2021).

U obézních koní nebo koní s nadváhou a laminitidou je nezbytné řízení hmotnosti, protože nadměrná tělesná hmotnost zhoršuje mechanické namáhání kopyt. Kontrolované krmení, dietní omezení a pravidelná aktivita přizpůsobená kondici koně může pomoci dosáhnout a udržet si zdravou tělesnou hmotnost (Dyson 2021).

Řešení základních predisponujících faktorů, jako je inzulínová rezistence, metabolické poruchy nebo endokrinní abnormality je zásadní pro zvládnutí a prevenci opakujících se onemocnění (Asplin et al. 2010). Veterinární hodnocení, diagnostické testování a cílené terapie jsou klíčem ke zdárnému uzdravení koně.

Dále je také důležitý enviromentální management. Úpravy prostředí, jako je zajištění měkkého podloží v místě stání koně, minimalizace stresorů a zajištění celkového pohodlí koně, mohou pomoci při léčbě laminitických koní (Dyson 2011). Nutné je pravidelné sledování podmínek prostředí.

Při léčbě laminitidy je nutný komplexní přístup zaměřený na bolest, podporu kopyt, dietní faktory, řízení hmotnosti a základní podmínky pro pohodlí koně (Hunt et al. 2011). Úsilí ve spolupráci mezi veterináři, podkováři a ošetřovateli je zásadní pro vývoj a implementaci účinných strategií managementu přizpůsobených individuálním potřebám každého koně s laminitidou (Asplin et al. 2010).

4.2.6 Další nemoci spojené s laminitidou

Laminitida u koní může být spojena s různými nemocemi a stavy, které jsou buď jako predisponující faktory nebo jako důsledky samotné laminitidy. Zde jsou některé nemoci běžně spojované s laminitidou:

1. Endokrinní poruchy:

- Koňský metabolický syndrom (EMS)

Takto postižení koně a poníci mívají tendenci vytvářet „tukové zásoby“ a mají pozměněnou dynamiku inzulínu. Laminitida je běžnou komplikací EMS, často vyvolaná dietními faktory a metabolickými poruchami (Frank et al 2010).

- Pituitary pars intermedia dysfunction („Cushingův syndrom“)

PPID je spojena s hormonální nerovnováhou a metabolickou dysregulací, což koně predisponuje k laminitidě (MCGowan et al. 2010).

2. Gastrointestinální poruchy:

- Kolika

Těžké průběhy koliky mohou vést k systémovému zánětu a endotoxémii, která mohou vyvolat akutní laminitidu (Hunt & Pettier 2011).

- Enteritida nebo průjem

Gastrointestinální poruchy způsobující systémový zánět a sepsi mohou koně predisponovat k laminitidě v důsledku cirkulujících endotoxinů a zánětlivých mediátorů (Hunt & Pettier 2011).

3. Systémové zánětlivé stavy

- Sepsa

Bakteriální infekce vedoucí k sepsi mohou vyústit v systémový zánět a endotoxémii, které mohou vyvolat laminitidu jako sekundární komplikaci (Hunt & Pettier 2011).

- Syndrom systémové zánětlivé odpovědi (SIRS)

Různé systémové zánětlivé stavy, jako je těžké trauma, zápal plic nebo peritonitida, mohou být predisponující k propuknutí laminitidy v důsledku uvolňování prozánětlivých cytokinů a mediátorů (Johnson et al. 2002).

4. Muskuloskeletální poruchy

- Zatížení jiné končetiny

Laminitida se může vyvinout na kontralaterální končetině koně s těžkým kulháním v důsledku zvýšeného zatížení a mechanického namáhání nepostížené končetiny (Wylie et al. 2011).

- Osteitida chodidla

Chronická laminitida může vést k osteitidě chodidla, charakterizované zánětem a přestavbou kopytní kosti, což dále zhoršuje kulhání a bolesti kopyt (Pollitt 2009).

5. Kardiovaskulární poruchy

- Srdeční selhání

Chronické srdeční selhání může vést ke zhoršenému krevního oběhu, což má za následek sníženou perfuzi do kopyt a je to predisponující pro laminitidu (Hunt & Pettier 2011).

Tato onemocnění a stavy přispívají k rozvoji nebo exacerbaci laminitidy u koní a zdůrazňují důležitost rozpoznání a zvládnutí základních predisponujících faktorů pro prevenci laminitidy.

4.3 Komponenty a krmné dávky

4.3.1 Objemná krmiva

Objemná krmiva, známá také jako krmiva na bázi píce, hrají klíčovou roli ve stravě koní, protože poskytují základní živiny nezbytné pro zdraví gastrointestinálního traktu a celkovou pohodu koní. Objemná krmiva lze dělit na krmiva suchá (seno, sláma) a vlhká (senáž/siláž, pastva) (Mayer & Coenen 2003). Tato krmiva obsahují kombinaci celulózy, hemicelulózy, ligninu a rozpustné vlákniny, která jsou důležitá pro zdraví koní (NRC 2007). Vysoký obsah vlákniny v objemných krmivech podporuje správné trávení a vstřebávání živin, také pomáhá udržovat optimální pH střev a snižuje riziko poruch trávení, jako jsou koliky a žaludeční vředy (Dyson, 2021).

Objemná krmiva by měla být primární složkou výživy koně, přičemž příjem píce by měl být zacílen minimálně na 1,5 % až 2 % tělesné hmotnosti koně denně (NCR 2007). Krmení objemným krmivem v několika menších porcích během dne napodobuje přirozené chování koně při pastvě, podporuje žvýkání a produkci slin a podporuje optimální trávení a využití živiny (NCR 2007). Kvalita a složení živin se u různých typů objemných krmiv liší, což vyžaduje pravidelné hodnocení a vhodnou suplementaci, aby byla splněna individuální nutriční potřeba daného koně (Dyson 2021).

Pastva

Důležitost pastvin pro koně

Pastviny hrají klíčovou roli při uspokojování výživových a chování potřeb koní. Pasení na pastvinách umožňuje koním projevovat přirozené chování, jako je pasení se, socializace a volný pohyb, což je pro jejich fyzické a psychické blaho zásadní (McGowan et al. 2011). Kromě toho pastviny koním poskytují různorodou škálu krmiv, včetně trav, lučních krmiv a bylin, nabízející vyváženou a výživnou stravu bohatou na vlákninu, vitamíny a minerály (Durham et al. 2013).

Klíčové úvahy při správě pastvin

Efektivní správa pastvin vyžaduje pečlivé zvážení několika faktorů s cílem zajistit optimální zdraví koní a produktivitu pastvin:

- **Složení pastvin:** Vybrání vhodných druhů a odrůd pastvin na základě klimatu, typu půdy a zamýšleného použití je klíčové pro maximalizaci kvality a množství krmiva. Dobře spravované pastviny mohou zahrnovat směs tráv a lučních krmiv k zvýšení obsahu živin a chutnosti (Cymbaluk et al. 2008).
- **Otočný pastevní režim:** Zavedení otočného pastevního systému pomáhá předejít nadměrnému pasení, udržuje zdraví pastvin a podporuje rovnoměrný růst krmiva. Rozdělení pastvin na menší parcely a střídání koní mezi nimi umožňuje pastvinám se regenerovat a minimalizuje erozi půdy a vyčerpání živin (Hodgson et al. 1994).
- **Údržba pastvin:** Pravidelná údržba pastvin, jako je sečení, bramborování a boj proti plevelům, pomáhá optimalizovat produktivitu a kvalitu pastvin. Odstranění jedovatých rostlin, udržování dostatečné půdní úrodnosti a zajištění správného odvodňování přispívá k zdravému prostředí pastvin (Durham et al. 2013).
- **Voda a úkryt:** Poskytování přístupu k čisté, čerstvé vodě a dostatečnému úkrytu je nezbytné pro koně pasoucí se na pastvinách, zejména během nepříznivých povětrnostních podmínek. Dostatečný úkryt chrání koně před extrémními teplotami, srážkami a drsnými povětrnostními podmínkami, což podporuje jejich pohodlí a blaho (Dyson 2021).

Seno

Seno je základem výživy a správy koní, poskytující nezbytné živiny, vlákninu a hrubou stravu nezbytnou pro udržení optimálního zdraví a pohody koní.

Důležitost sena ve výživě koní

Seno slouží jako hlavní zdroj krmiva pro koně, dodávající důležité živiny, jako jsou sacharidy, bílkoviny, vitamíny a minerály nezbytné pro celkové zdraví a výkonnost (Dyson 2021). Koně jako býložravci se vyvinuli tak, aby prosperovali na stravě bohaté na vlákninu, a seno poskytuje nezbytnou hrubou stravu pro podporu správného trávení, pohybu střev a absorpce živin (Goff et al. 1997). Navíc seno hraje klíčovou roli při uspokojování přirozených pasovacích instinktů koní, podporuje zdraví zubů a brání nudě a stereotypním chováním (Dyson 2021).

Druhy sena

Existuje několik druhů sena, které se běžně krmí koním, každé s jedinečnými vlastnostmi a nutričními profily:

1. **Seté seno:** Odrůdy setého sena, jako je timotejka, vojtěška a bermudská tráva, jsou populární volbou pro krmení koní. Seté seno má tendenci mít nižší obsah bílkovin a energie ve srovnání s lučným senem, což je vhodné pro koně s nižšími energetickými požadavky nebo těmi náchylnými k obezitě (NRC 2007).
2. **Luční seno:** Luční seno, včetně vojtěšky a jeteloviny, má vyšší obsah bílkovin, energie a vápníku než travní seno. Lučiny jsou často krmeny koním s vyššími energetickými požadavky, jako jsou sportovní koně nebo klisny, a těm, které potřebují další bílkovinné doplňky (Geor et al. 2013).
3. **Smíšené seno:** Smíšené seno kombinuje trávy a lučiny pro poskytnutí vyváženého nutričního profilu a splnění specifických potřeb jednotlivých koní. Smíšené seno nabízí výhody jak travového, tak lučního krmiva, kombinující vysoký obsah vlákniny s vyššími úrovněmi bílkovin a energie (NRC 2007).

Klíčové úvahy pro výběr a správu sena

Při výběru a správě sena pro koně by mělo být zvaženo několik faktorů, aby se zajistila optimální kvalita a vhodnost:

- **Nutriční obsah:** Analýza sena na jeho obsah živin, včetně bílkovin, energie, vlákniny a minerálů, pomáhá určit jeho vhodnost pro splnění nutričních požadavků různých tříd koní (Dyson 2021).
- **Kvalita krmiva:** Vysoká kvalita sena by měla být bez plísní, prachu a plevelů, s čerstvou vůní a zelenou barvou indikující optimální retenci živin (Dyson 2021).
- **Skladování a manipulace:** Správné skladovací podmínky, včetně dostatečné ventilace, kontroly teploty a ochrany před vlhkostí, jsou nezbytné pro zachování kvality sena a prevenci růstu plísní a degradace živin (NRC 2007).

Seno je základním prvkem výživy a správy koní, poskytujícím nezbytné živiny, vlákninu a hrubou stravu nezbytnou pro udržení optimálního zdraví a výkonnosti koní. Vybráním vysoce kvalitního sena, implementací správných skladovacích a krmných postupů a doplněním podle potřeby mohou majitelé a správci koní zajistit, aby jejich koně obdrželi nutriční hodnoty, které potřebují pro zdravý a naplňující život.

Sláma

Důležitost slámy ve výstelce pro koně

Sláma slouží jako hlavní materiál pro výstelku pro koně, poskytující tlumení a izolaci proti tvrdým povrchům, absorpci vlhkosti a nabízející pohodlné odpočinkové místo. Správná výstelka je zásadní pro udržení zdraví kopyt, prevenci zranění a podporu klidného spánku u koní (Kilpatrick 2004). Navíc sláma pomáhá minimalizovat hromadění amoniaku ve stájovém prostředí, snižující riziko respiračních problémů a podporující zdravější životní prostředí pro koně (Dyson 2021).

Charakteristiky slámy a jeho vhodnost pro koně

Sláma, obvykle pocházející z pšenice, ječmene nebo ovsa, má několik charakteristik, které ho činí vhodným pro výstelku koní:

- **Absorbance:** Sláma má dobré absorpční vlastnosti, schopné účinně nasávat vlhkost a moč, čímž udržuje výstelku suchou a pohodlnou pro koně (Pinchbeck et al. 2004).
- **Izolace:** Hlavní struktura stébel slámy poskytuje přirozenou izolaci, pomáhající udržovat stabilní teploty v rámci výstelky a nabízející teplo během chladných období (Dyson 2021).
- **Pohodlí:** Měkká a pružná povaha slámy vytváří útulný a lákavý odpočinkový povrch pro koně, podporující relaxaci a klidný spánek (Mellor & Stafford 2004).
- **Dostupnost:** Sláma je snadno dostupná v mnoha zemědělských oblastech a je relativně levnější ve srovnání s jinými materiály pro výstelku, což z ní činí cenově efektivní možnost pro majitele koní (Kilpatrick 2004).

Siláž s vysokým obsahem sušiny – senáž

Význam senáže ve stravě koní

Siláž hraje klíčovou roli při uspokojování potřeb koní po píce, poskytující bohatý zdroj hrubé stravy s vysokým obsahem živin, který je snadno stravitelný. Na rozdíl od suchého sena prochází siláž fermentačním procesem během balení, což zachovává jeho obsah vlhkosti a zvyšuje jeho chutnost (Waran 2012). To činí senáž zvláště vhodnou pro koně s potížemi se zuby, seniory nebo ty s citlivostí na dýchací cesty, protože vyžaduje méně úsilí při žvýkání a generuje méně prachu ve srovnání se tradičním senem (Frape 2006).

Výhody senáže

- **Nutriční hodnota:** Senáž si zachovává více živin, včetně bílkovin a vitaminů, ve srovnání se suchým senem díky zachování přirozeného obsahu vlhkosti (Waran 2012).
- **Chutnost:** Proces fermentace zvyšuje chuť a aroma senáž, čímž ji činí pro koně atraktivnější a podporuje větší konzumaci píce (Frape 2006).
- **Stravitelnost:** Obsah vlhkosti a měkká textura senáže usnadňují trávení a vstřebávání živin v trávicím traktu koní (Harris & Ellis 2012).
- **Zdraví dýchacích cest:** Senáž produkuje minimální prach, snižuje riziko respiračních problémů, jako jsou škytavka nebo alergie u citlivých koní (Waran 2012). Zvažování při použití siláže

I když senáž nabízí mnoho výhod, existuje několik faktorů, které je třeba zvážit při začlenění do stravy koní:

Skladování: Správné skladování je nezbytné pro zabránění zkáze a udržení kvality senáže. Měla by být skladována v hermeticky uzavřených nádobách nebo zabalena do balíků, aby se minimalizovalo vystavení kyslíku a zabránilo růstu plísní (Waran 2012).

Krmení: Senáž by měla být krmena v rozumném časovém intervalu po otevření, aby se předešlo zhoršení. Je nezbytné monitorovat příjem, aby se předešlo nadměrné spotřebě, protože senáž může být energeticky hustší než suché seno (Harris & Ellis 2012).

Kontrola kvality: Pravidelné hodnocení kvality senáže je nezbytné pro zajištění toho, aby zůstala bez plísní nebo jiných kontaminantů, které by mohly ohrozit zdraví koní (Waran 2012).

Okopaniny

Význam kořenové zeleniny ve výživě koní

Kořenová zelenina nabízí širokou škálu živin prospěšných pro koně. Zatímco krmiva jako tráva a seno tvoří základní kámen stravy koní, kořenová zelenina přidává rozmanitost, chuť a doplňkovou výživu. Mohou být zvláště užitečné v oblastech, kde jsou tradiční krmiva vzácná nebo během zimních měsíců, kdy je čerstvá tráva omezená (Becvar 2009).

Přínosy kořenové zeleniny

- **Rozmanitost živin:** Kořenová zelenina nabízí širokou škálu vitaminů, minerálů a antioxidantů, které doplňují nutriční profil sena a obilovin obvykle

podávaných koním. Mrkev například obsahuje beta-karoten, předchůdce vitamínu A, který podporuje zrak a imunitní funkci (Harris & Ellis 2012).

- **Hydratace:** Určitá kořenová zelenina, jako jsou ředkvičky a řepa, mají vysoký obsah vody, což přispívá k hydrataci, zejména v suchých podnebích nebo během intenzivní fyzické aktivity (NRC 2007).
- **Zdraví trávicího systému:** Vlákniťatá povaha kořenové zeleniny může pomoci udržovat zdravou funkci střev a trávení, podporovat pravidelné stolice a snižovat riziko koliky a dalších trávicích problémů (Harris & Ellis 2012).
- **Správa váhy:** Některé kořenové zeleniny, jako jsou ředkvičky a řepa, jsou nízkokalorické, ale bohaté na vlákninu, což je činí vhodnými pro koně na omezené dietě nebo ty náchylné k obezitě (Pagan 2010).

Kořenová zelenina jsou nedoceneným, ale cenným prvkem výživy koní, nabízejícím řadu výživných přínosů a přidávajícím rozmanitost do stravy koní (Becvar 2009). Začleněním kořenové zeleniny spolu s tradičními krmivy a koncentráty mohou majitelé koní zlepšit zdraví, trávení a celkový blahobyt svých koní (Pagan 2010). Pravidelný monitoring a konzultace s odborníky na výživu koní mohou pomoci zajistit optimální výživu a správu stravy pro koně (NCR 2007).

Objemná krmiva, známá také jako krmiva na bázi píce, hrají klíčovou roli ve stravě koní, protože poskytují základní živiny nezbytné pro zdraví gastrointestinálního traktu a celkovou pohodu koní. Objemná krmiva lze dělit na krmiva suchá (seno, sláma) a vlhká (senáž/siláž, pastva) (Mayer & Coenen 2003). Tato krmiva obsahují kombinaci celulózy, hemicelulózy, ligninu a rozpustné vlákniny, která jsou důležitá pro zdraví koní (NRC 2007). Vysoký obsah vlákniny v objemných krmivech podporuje správné trávení a vstřebávání živin, také pomáhá udržovat optimální pH střev a snižuje riziko poruch trávení, jako jsou koliky a žaludeční vředy (Dyson 2021).

Objemná krmiva by měla být primární složkou výživy koně, přičemž příjem píce by měl být zacílen minimálně na 1,5 % až 2 % tělesné hmotnosti koně denně (NCR 2007). Krmení objemným krmivem v několika menších porcích během dne napodobuje přirozené chování koně při pastvě, podporuje žvýkání a produkci slin a podporuje optimální trávení a využití živiny (NCR 2007). Kvalita a složení živin se u různých typů objemných krmiv liší, což vyžaduje pravidelné hodnocení a vhodnou suplementaci, aby byla splněna individuální nutriční potřeba daného koně (Dyson 2021).

4.3.2 Jadrná krmiva

Jadrné krmivo, také známé jako koncentráty nebo tvrdé krmivo, jsou kategorií krmiv pro koně, které jsou bohaté na živiny, obvykle se skládají z obilovin, granulí nebo extrudovaných krmiv. Tato krmiva slouží jako doplňkové zdroje energie, bílkovin, vitamínů a

minerálů v potravě pro koně, doplňující složku krmiva, která se především skládá ze sena nebo pastvy (NCR 2007).

Hlavní funkcí jadrného krmiva ve výživě koní je poskytnout dostatečnou energii a esenciální živiny nad rámec toho, co se získává pouze ze sena (Geor et al. 2013). Zatímco seno je klíčové pro udržení zažívacího zdraví a uspokojení přirozeného pastevního chování koně, nemusí vždy pokrývat energetické a výživové potřeby koně, zejména u koní s vyššími úrovněmi aktivity, rostoucích mladých koní nebo březích nebo kojících klisen (NCR 2007).

Jadrná krmiva pomáhají překlenout výživové mezery ve stravě koně nabízením koncentrovaných zdrojů kalorií, bílkovin a specifických živin, jako jsou vitamíny a minerály. Jsou formulována tak, aby doplnila nedostatky v senu nebo splňovala zvýšené požadavky koní v určitých fyziologických stádiích nebo výkonnostní úrovni (Frape 2010).

Dále mohou být jadrná krmiva upravena tak, aby vyhovovala individuálním potřebám koně na základě faktorů jako je věk, plemeno, úroveň aktivity a celkový zdravotní stav (Frape 2010). Často jsou navržena tak, aby poskytovala vyváženou výživu, podporující optimální růst, vývoj a výkon a zároveň podporující celkové zdraví a pohodu koní (NRC 2007).

Obiloviny

Obiloviny slouží jako koncentrovaný zdroj energie, bílkovin, vitamínů a minerálů v koňském jídelníčku. Hraje klíčovou roli při uspokojování zvýšených energetických potřeb výkonných koní, rostoucích mladých koní, březích a kojících klisen a koní s navyšovanou metabolickou potřebou.

Obiloviny, jako jsou oves, ječmen a kukuřice, jsou bohaté na sacharidy, poskytují koním snadno dostupnou energii pro udržení výkonnosti a denních aktivit (Harris & Ellis 2012). Obiloviny také přispívají k bílkovinným potřebám koní, podporují vývoj svalů, regeneraci a celkové zdraví. Obiloviny často obsahují potřebné vitamíny a minerály (Smith 2021). Zajistí tak koním vyváženou stravu pro podporu optimálního zdraví a výkonu. Při správné rovnováze mohou obiloviny přispět k celkovému zdraví a funkci trávicího systému a zabránit trávicím problémům, jako jsou koliky a laminitida (Geor et al. 2013).

Je nutné vybrat vysoce kvalitní obilovinu bez plísní, prachu a dalších látek, které by mohly obilovinu kontaminovat, k zajištění ochrany zdraví a pohody koní (NRC 2007). Obiloviny přidáváme postupně do stravy koně, aby se trávicí systém mohl přizpůsobit a minimalizoval riziko trávicích potíží. Přizpůsobte krmné praktiky obilí potřebám každého koně s ohledem na faktory, jako jsou věk, úroveň aktivity, stav těla a metabolický stav (Smith 2021).

Většina lidí u koní si myslí, že jadrné krmivo je základ krmné dávky, ale koně nejsou uzpůsobeni k tomu, aby jejich organismus začal trávit velké množství obilovin. V mnoha případech se dlouhodobé problémy s kopyty vyřeší, jakmile se koni odebere jádro a jiné

zdroje rychlých cukrů (Kaufmann & Cline 2022). V krmivech, která obsahují obiloviny, může být obsah Fe, Mn a Cu příliš nízký. Nejčastěji pokud je jako zdroj obilovin použita kukuřice. Navíc obilná zrna mají nízký obsah Ca a vysoký obsah P, což bude mít za následek nevyvážený poměr Ca:P ve stravě na bázi pícnin a obilnin. To je nutné upravit suplementací Ca. Pokud je jako zdroj obilovin použit ječmen, obsah Mn v potravě nemusí splňovat požadavky a obsah Cu v potravě může být limitující při zkrmování ovsem (Raymond et al. 2013).

a) Oves

Oves se v koňské výživě vyznačuje jako silný zdroj sacharidů, bílkovin, vlákniny a esenciálních živin, které jsou klíčové pro zdraví a výkonnost koní. Díky své snadné stravitelnosti, chutnosti a schopnosti přizpůsobit se různým životním stylům a dietním požadavkům koní je oves hlavní součástí koňských krmných režimů již po staletí (Smith 2022).

Výhody ovsa v koňské stravě:

- **Stálé uvolňování energie:** Oves je proslulý svým vysokým obsahem sacharidů, poskytujícím koním stálý a trvalý zdroj energie nezbytný pro udržení vytrvalosti, odolnosti a výkonnosti (Moore et al. 2019).
- **Optimální stravitelnost:** Na rozdíl od některých obilovin jsou ovesy relativně snadno stravitelné pro koně, minimalizují riziko zažívacích potíží a podporují efektivní vstřebávání živin v trávicím traktu (Fulgoni et al. 2015).
- **Bílkovinná výživa:** Ačkoli ovesy nejsou tak bohaté na bílkoviny jako některé luštěniny, stále poskytují cenné bílkoviny v koňské stravě, podporující rozvoj svalů, jejich opravu a celkové zdraví (Anderson et al. 2009).
- **Hustota živin:** Oves je plný důležitých vitaminů a minerálů, včetně vitaminů skupiny B, železa a hořčíku, které hrají klíčovou roli v různých fyziologických procesech, od metabolismu energie po imunitní funkci (Smith 2022).

b) Ječmen

V oblasti výživy koní hrají obiloviny klíčovou roli při poskytování nezbytné energie a nutrientů k podpoře náročného životního stylu koní. Mezi těmito obilovinami má ječmen významné místo díky svému nutričnímu složení a vhodnosti pro koní výživu. Jak majitelé koní usilují o optimální zdraví a výkon svých zvířat, je důležité porozumět výhodám a záležitostem spojeným s začleněním ječmene do jejich stravy (Jullian & Grimm 2016).

Nutriční složení ječmene:

Ječmen (*Hordeum vulgare*) je obilnina, která se pyšní vyváženým nutričním složením, což z něj činí cennou složku v stravě koní. Jeho složení obvykle zahrnuje sacharidy, bílkoviny, vlákninu, vitamíny a minerály (Longland & Moore-Colyer 2016). Ječmen má vysoký obsah energie ve srovnání s ovesem a kukuřicí, zejména díky vyššímu obsahu škrobu, což z něj činí vynikající volbu pro koně s vysokými energetickými nároky, jako jsou výkonnostní nebo pracovní koně (Julliand & Grimm 2016).

Sacharidy:

Ječmen je bohatý na sacharidy, zejména na škrob, který slouží jako snadno dostupný zdroj energie pro koně během cvičení a každodenních aktivit. Je však důležité řídit příjem škrobu, aby se zabránilo poruchám trávení, jako jsou koliky nebo laminitida, zejména u koní náchylných k metabolickým problémům nebo těm s citlivým trávením (Coenen & van den Broek 2016).

Bílkoviny:

Bílkoviny jsou pro koně klíčové pro vývoj svalů, jejich opravu a celkové zdraví. Ječmen poskytuje střední množství bílkovin, což přispívá k uspokojení potřeb bílkovin koní, zejména pokud je kombinován s dalšími zdroji bílkovin, jako jsou luštěniny nebo píce (Pagan & Harris 2016).

Vláknina:

Přestože ječmen obsahuje méně vlákniny než pícniny, stále obsahuje významné množství vlákniny, která pomáhá udržovat zdraví trávicího traktu a podporuje správnou funkci střevního systému u koní. Zařazení dostatečného množství hrubé pícniny do stravy vedle ječmene je klíčové pro podporu optimálního trávení a prevenci trávicích poruch (Longland & Moore-Colyer 2016).

Vitamíny a minerály:

Ječmen obsahuje nezbytné vitamíny a minerály, včetně vitaminů skupiny B (thiamin, riboflavin, niacin), vitamínu E, hořčíku, fosforu a zinku. Tyto živiny hrají klíčovou roli v různých metabolických procesech, imunitní funkci a celkovém zdraví koní (Drogoul & Julliand 2016). I když ječmen poskytuje některé z těchto živin, je důležité zajistit vyváženou stravu zařazením dalších složek stravy a doplňků podle potřeby, aby se splnily specifické požadavky koní (Drogoul & Julliand 2001).

c) Kukuřice

Kukuřice, jedno z nejvíce rozšířených obilovin na celém světě, dlouhodobě sloužila jako základní složka krmiva pro hospodářská zvířata, včetně stravy koní. Díky své vysoké energetické hodnotě a snadné dostupnosti kukuřice nabízí mnoho výhod, když je začleněna do stravy koně. Nicméně, její použití musí být pečlivě řízeno, aby se zajistilo optimální zdraví a výkon (NRC 2007).

Nutriční profil kukuřice:

Kukuřice se pyšní robustním nutričním profilem, který je především ceněn pro svůj vysoký obsah energie. Je bohatým zdrojem sacharidů, poskytujících snadno stravitelné škroby a cukry, které slouží jako efektivní zdroj paliva pro koně zapojené do středně až těžké práce. Kromě toho obsahuje kukuřice střední hladiny bílkovin, esenciálních aminokyselin a různých minerálů, což přispívá k celkovému vyvážení stravy (Harris & Fradinho 2010).

Výhody kukuřice ve stravě koní:

Kukuřice slouží jako vynikající zdroj energie, zejména pro koně, kteří potřebují další kalorie k podpoře růstu, výkonu nebo údržbě v chladnějším klimatu (Harris & Fradinho 2010). Její přirozeně sladká chuť dělá kukuřici pro koně velmi chutnou, což podporuje pravidelnou konzumaci krmiva. Při opatrném použití může kukuřice pomoci udržet optimální tělesnou kondici koní, kteří potřebují přibrat na váze nebo procházejí intenzivními tréninkovými režimy. Stravitelnost kukuřice může prospět koním s kompromitovaným trávicím systémem, pokud je správně zpracována a vyvážena ve stravě (Kronfeld 2005).

Někteří koně mohou být citliví na vysoký obsah škrobu ve stravě, což může vést k trávicím problémům, jako jsou koliky nebo laminitida. Pečlivé monitorování příjmu škrobu a vyvážení s vlákninou je pro tyto jedince klíčové (NRC 2007). Nutriční rovnováha: Kukuřice by měla být začleněna do vyvážené stravy, aby se zajistily adekvátní úrovně esenciálních živin, včetně bílkovin, vitaminů a minerálů. Správné zpracování, jako je válení, drcení nebo peletování, zvyšuje stravitelnost kukuřice a minimalizuje riziko nepostráveného škrobu dosahujícího tlustého střeva, což může narušit mikrobiální fermentaci a vést k trávicím potížím (Kronfeld 2005). Každý kůň má jedinečné nutriční požadavky a tolerance. Faktory, jako je věk, plemeno, zátěž a zdravotní stav, by měly být zohledněny při formulaci stravy obsahující kukuřici (NRC 2007).

4.3.3 Voda a pitný režim

Voda je nezbytnou součástí výživy koní, hrající klíčovou roli při udržování hydratace, podpoře fyziologických funkcí a celkového zdraví a výkonu koní. Dobře řízený pitný režim je základní pro zajištění optimálních úrovní hydratace, zejména s ohledem na unikátní fyziologické charakteristiky a požadavky koní (NRC 2007).

Význam vody ve výživě koní

Voda je klíčová pro mnoho fyziologických procesů u koní, včetně trávení, absorpce živin, regulace teploty a odstraňování odpadních látek. Slouží jako médium pro přepravu živin po celém těle a usnadňuje metabolické reakce (Kronfeld 2005). Dostatečná hydratace je nezbytná pro udržení rovnováhy elektrolytů, prevenci dehydratace a podporu optimální funkce orgánů, zejména u koní podstupujících fyzické namáhání nebo stres z prostředí (NRC 2007).

Faktory ovlivňující hydrataci koní:

1. **Podmínky v prostředí:** Okolní teplota, vlhkost a povětrnostní podmínky mohou ovlivnit potřeby koní po vodě. Horké a vlhké podnebí nebo intenzivní fyzická aktivita zvyšují ztráty tekutin prostřednictvím pocení, což vyžaduje vyšší příjem vody k udržení hydratace (Geor et al. 2013).
2. **Dietní faktory:** Složení stravy, zejména obsah vlhkosti v krmivech a koncentrátech, ovlivňuje příjem vody. Koně konzumující suché krmivo nebo koncentráty mohou potřebovat dodatečný příjem vody k kompenzaci sníženého obsahu vlhkosti ve své stravě (Kronfeld 2005).
3. **Úroveň aktivity:** Koně angažovaní ve vysoce náročné fyzické aktivitě, jako je trénink, soutěžení nebo práce, mají vyšší požadavky na tekutiny k vyrovnání ztráty tekutin prostřednictvím pocení a dýchání (Kronfeld 2005).
4. **Individuální variabilita:** Každý kůň má jedinečné potřeby po hydrataci ovlivněné faktory jako je hmotnost těla, metabolická rychlost, zdravotní stav a temperament. Někteří koně mohou přirozeně pít více nebo méně vody než ostatní (NRC 2007).

Zavedení efektivního pitného režimu

Pro zajištění dostatečné hydratace a podporu optimálního výkonu by měli majitelé koní a pečovatelé uplatňovat následující strategie:

1. **Zajištění stálého přístupu k čisté vodě:** Koně by měli mít k dispozici čerstvou a čistou vodu neustále, ideálně na několika místech v jejich životním prostředí. Pravidelně čistěte nádrže a kyblíky s vodou, aby se zabránilo znečištění a podpořilo pití (Kronfeld 2005).
2. **Monitorování příjmu vody:** Sledujte příjem vody jednotlivých koní, abyste odhalili změny v pitném chov (Geor et al. 2013).
3. **Nabídka doplňků elektrolytů:** Během období zvýšeného pocení nebo intenzivního cvičení může doplňování elektrolytů pomoci doplnit ztracené minerály a podpořit příjem vody (Geor et al. 2013).

4. **Podpora pití:** Zlepšete přitažlivost vody přidáním příchutí nebo poskytnutím solných bloků k podnícení žízně. Nabídnutí teplé vody během studeného počasí také může podpořit konzumaci (NRC 2007).

5 Metodika

5.1 Dotazníkové šetření

Na základě dotazníkového šetření byl pousouzen vliv výživy na laminitidu u koní a potvrzení, či vyvrácení hypotéz, které byly stanoveny na začátku práce. Dotazníku se zúčastnili respondenti z celé České republiky a nakonec jsem získala 158 vyplněných dotazníků. Respondenti dostali dotazník v elektronické formě a vyplňovali jej samostatně. Distribuce dotazníku probíhala prostřednictvím sociálních sítí. Dotazník se skládal z 29 otázek (příloha 1), které se zaměřovaly převážně na souvislost výživy s laminitidou.

První 2 otázky byly zaměřeny na rozdělení respondentů, konkrétně jestli vlastní koně a kolik jich vlastní. Dotazník je totiž zaměřen převážně na majitele koní, tak aby respondent věděl, jestli má v dotazníku pokračovat. Dále se dotazník zaměřuje na stěžejní otázky, které se týkají prodělání laminitidy, příčin onemocnění, zavedení změn po prodělání zmíněného onemocnění a dopad onemocnění na koně a jeho následný život.

5.2 Statistické zpracování

K výslednému zpracování a vyhodnocení dat byl použit program Microsoft Excel. Ke grafickému zpracování byly použity výsečové a sloupcové grafy.

Ke statistické analýze dat a vyhodnocení stanovených hypotéz byl použit program STATISTICA 12. Hypotézy byly vyhodnoceny pomocí testu o podílu na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ a byl použit Pearsonův chí-kvadrát test.

6 Výsledky

Vyhodnocení a zpracování dotazníkového šetření poskytlo požadované odpovědi na stanovené hypotézy a vliv výživy na laminitidu.

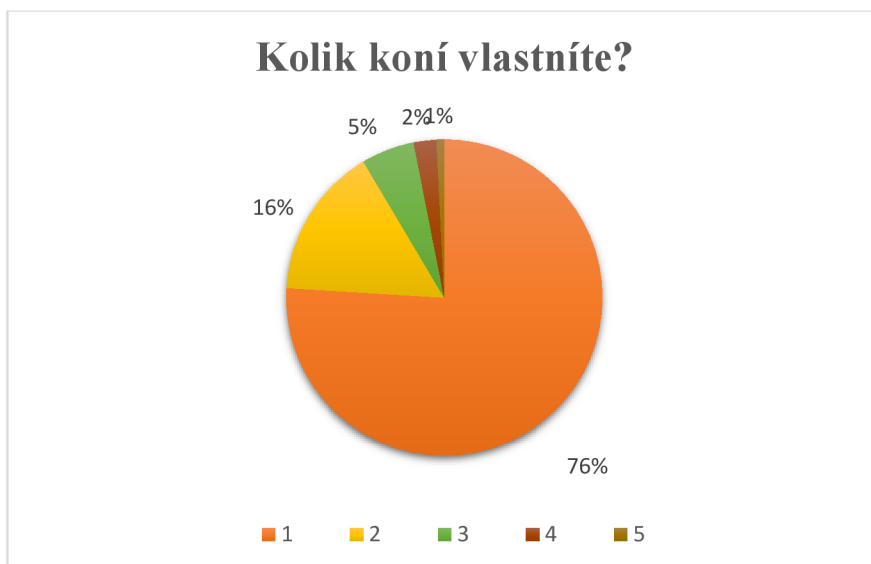
Otázka č. 1 – Vlastníte koně?

První otázka byla na to, jestli respondent vůbec vlastní koně, aby věděl, jestli má v dotazníku dále pokračovat. Většina respondentů odpověděla ANO. Bylo jich 130 (82 %) a těch co odpověděli NE bylo 28 (18 %). Popisek grafů?? Pod grafem, číslo a popisek



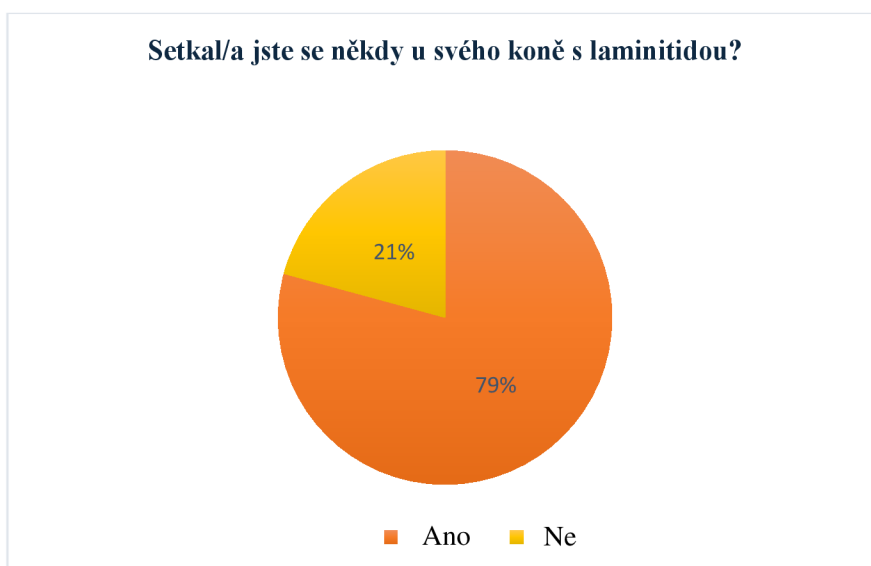
Otázka č. 2 - Pokud jste odpověděli na předchozí otázku ano, kolik jich vlastníte?

Druhá otázka se zabývala množstvím koní, které respondent vlastní. Největší skupinu tvořili majitelé 1 koně 98 (76 %). Na druhém místě byli majitelé, kteří vlastnili koně 2, těch bylo 20 (16 %). Dále byli lidé, kteří vlastnili 3 koně, kterých bylo 7 (5 %). A poslední dvě skupiny tvořili majitelé 4 koní, kterých bylo 3 (2 %), a 5 koní, a to byl pouze 1 (1 %).



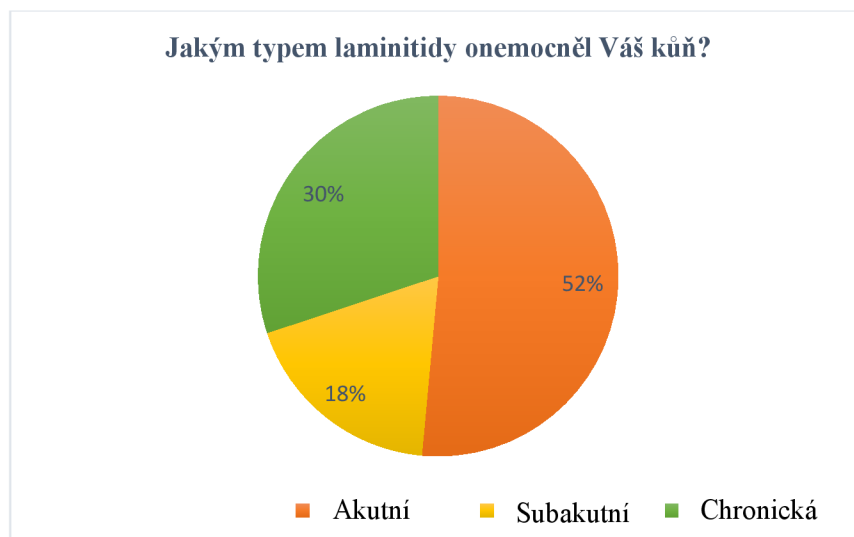
Otázka č. 3 - Setkal/a jste se někdy u svého koně s laminitidou?

Třetí otázka zjišťuje, jestli se respondent setkal u svého koně s laminitidou. Většina respondentů odpověděla, že ANO, což bylo 103 (79 %). Těch co odpověděli NE bylo 27 (21%).



Otázka č. 4 - Pokud jste odpověděli na předchozí otázku ano, jakým typem laminitidy onemocněl?

Otázka č. 4 zjišťovala jakým typem laminitidy onemocněl kůň respondenta. Nejčastějším typem laminitidy byla akutní laminitida, 53 (52 %). Chronickou laminitidou trpělo 31 (30 %) koní a subakutní jen 19 (18 %).



Otázka č. 5 - Mohla být příčinou laminitidy pastva na jarní trávě, která je bohatá na fruktany?

Otázka č. 5 se zajímá, jestli mohla být příčinou laminitidy pastva na jarní trávě, která je bohatá na fruktany. 101 (98 %) respondentů odpovědělo, že ANO a 2 (2 %) odpověděli, že ne.

Hypotéza I: Pro akutní laminitidu je nejrizikovější jarní pastva.

- I. H_0 – V rámci laminitidy neexistuje závislost mezi laminitidou a vlivem jarní pastvy bohaté na fruktany
- II. $\alpha = 0,05$
- III. Test χ^2 - kontingenční
- IV. $\chi^2 = ; P < 0,001$

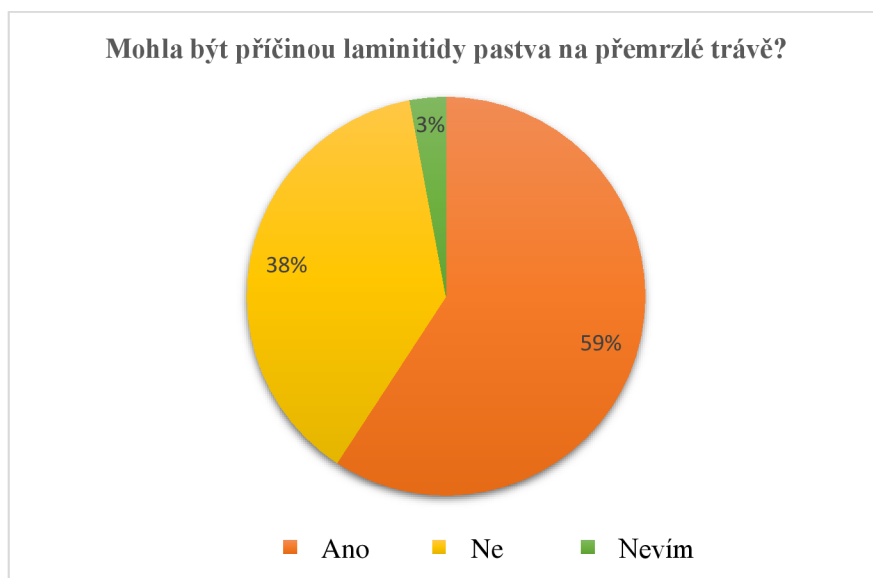
Statist.	Statist.: Laminitida(2) x Fruktany(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	87,43839	df=1	p=0,0000
M-V chí-kvadr.	70,24553	df=1	p=,00000
Fí pro tabulky 2x2	,9258721		
Tetrachorická korelace	2,000000		
Kontingenční koeficient	,6793867		

- V. Námí zjištěná hodnota p je menší než hladina významnosti, proto zamítáme H_0 .

Existuje průkazná závislost mezi laminitidou a jarní pastvou bohatou na fruktany. Hypotéza č. 1 se potvrdila.

Otázka č. 6 - Mohla být příčinou laminitidy pastva na přemrzlé trávě?

Šestá otázka byla na to, jestli mohla být příčinou laminitidy pastva na přemrzlé trávě. Většina respondentů odpověděla ANO. Bylo jich 61 (59 %), těch co odpověděli NE bylo 39 (38 %) a těch co odpověděli NEVÍM bylo 3 (3 %).



Otázka č. 7 - Mohl být příčinou vzniku laminitidy u Vašeho koně příjem většího množství sacharidového (jadrného) krmiva?

Sedmá otázka byla na to, jestli mohl být příčinou vzniku laminitidy u koně příjem většího množství sacharidového (jadrného) krmiva. Většina respondentů odpověděla ANO. Bylo jich 99 (96 %), těch co odpověděli NE, tak ty byli 4 (4 %).

Hypotéza II: Nejčastějším vznikem laminitidy je překrmění krmivy bohatými na sacharidy.

- I. H_0 – V rámci laminitidy neexistuje závislost mezi laminitidou a větším příjmem sacharidového (jadrného) krmiva.
- II. $\alpha = 0,05$
- III. Test χ^2 - kontingenční
- IV. $\chi^2 = ; P < 0,001$

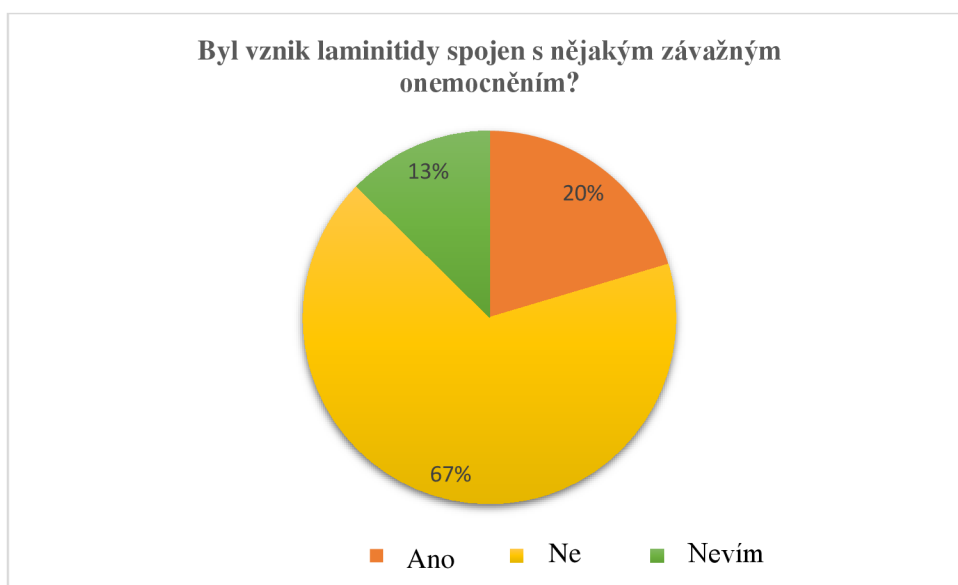
Statist.	Statist.: Laminitida(2) x Sacharidy(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	81,76617	df=1	p=0,0000
M-V chí-kvadr.	82,05643	df=1	p=,00000
Fí pro tabulky 2x2	,8953375		
Tetrachorická korelace	,9905397		
Kontingenční koeficient	,6670433		

V. Námí zjištěná hodnota p je menší než hladina významnosti, proto zamítáme H₀.

Existuje průkazná závislost mezi laminitidou a větším příjmem sacharidového (jadrného) krmiva. Hypotéza č. 2 se potvrdila.

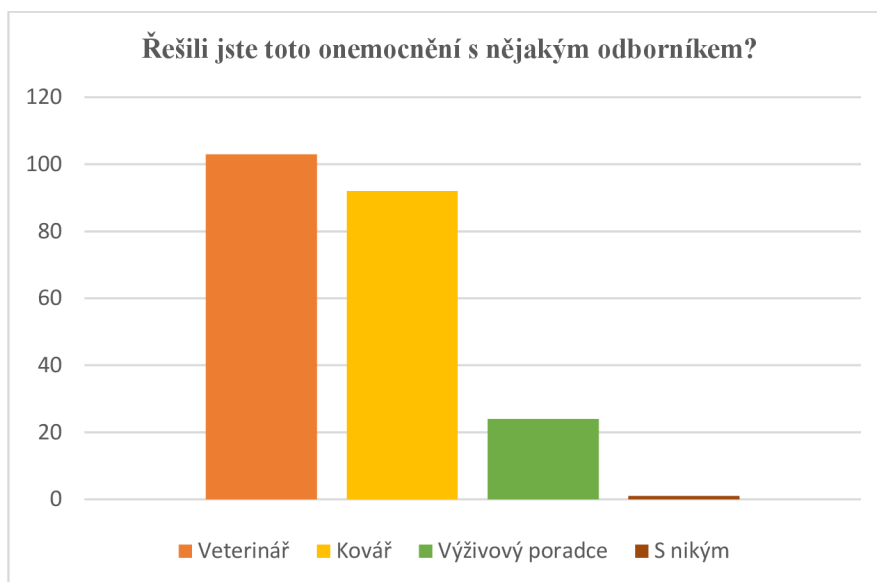
Otázka č. 8 - Byl vznik laminitidy spojen s nějakým závažným onemocněním, jako např. Cushingův syndrom, metabolický syndrom, zadržení lůžka po porodu apod.?

Osmá otázka se ptala, jestli byl vznik laminitidy spojen s nějakým závažným onemocněním, jako např. Cushingův syndrom, metabolický syndrom, zadržení lůžka po porodu apod.. Početnější byla tentokrát odpověď NE, 69 (67 %). Odpověď ANO získala 21 (20 %) a odpovědi NEVÍM bylo 13 (13 %).



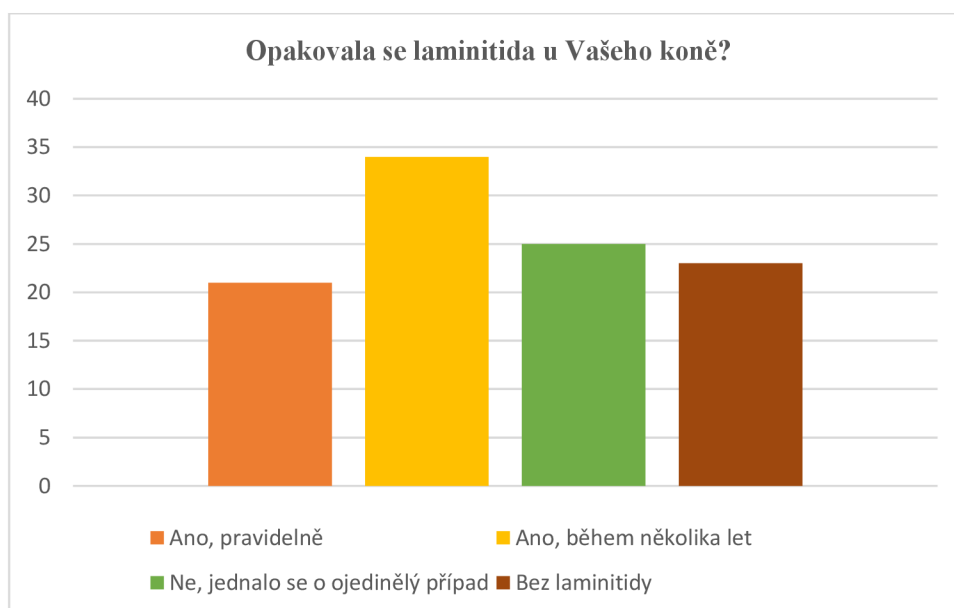
Otázka č. 9 - Řešili jste toto onemocnění s nějakým odborníkem? (Můžete zaškrtnout i více možností)

Nejčastěji si majitelé koní zjišťovali informace u veterináře 103 (47 %). 92 (42 %) majitelů si zjišťovalo informace u svého kováře. Jenom 24 (11 %) majitelů zjišťovali informace u svého výživového poradce. 1 (0 %) majitelu si nezjišťovali informace nikde.



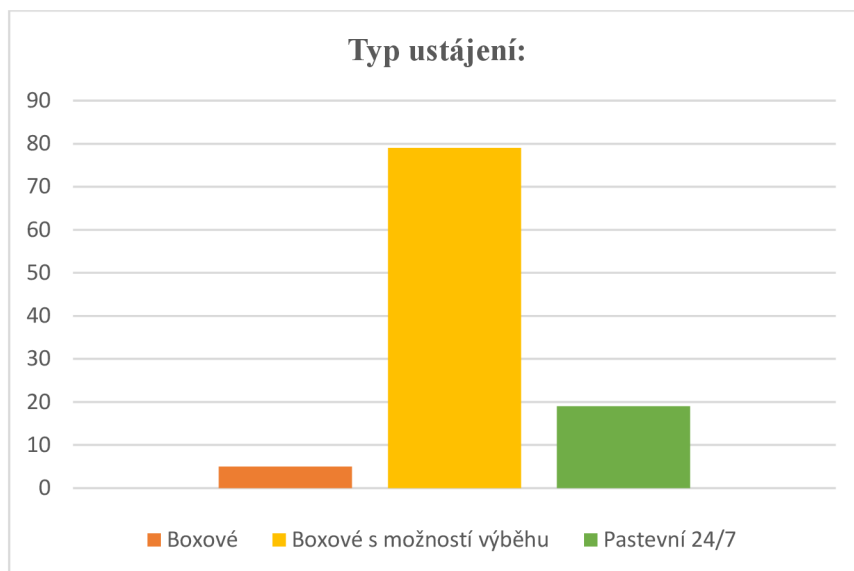
Otázka č. 10 - Opakovala se laminitida u Vašeho koně?

Desátá otázka se ptala, jestli se laminitida u koně opakovala. Nejpočetnější byla odpověď ANO s variantou, že laminitida vracela během několika let 34 (33 %). Druhá varianta, že se laminitida vracela pravidelně (několikrát do roka) získala 21 (21 %) odpovědí. 25 (24 %) respondentů potvrdilo, že to byl pouze ojedinělý případ a 23 (22 %) dotazovaných respondentů nikdy nemělo koně s laminitidou.



Otázka č. 11 - Typ ustájení Vašeho koně:

Otázka č. 11 zjišťovala způsob ustájení. Nejčastějším způsobem ustájení bylo boxové s možností výběhu, režim 12/12 nebo 16/8 celkově 79 (77 %). Druhým nejčastějším způsobem bylo ustájení pastevní 19 (18 %) koní. Méně častými způsoby bylo ustájení boxové bez výběhu celkem 5 (5 %).



Otázka č. 12 - Má Váš kůň ve výběhu k dispozici pastvu?

Dvanáctá otázka se zajímala o pastvu ve výběhu. Nejčastěji respondenti uváděli, že ano, přibližně na půl dne, ale pastva je nízké kvality, 64 (62 %) koní. Pastvu na 2-3 hodiny mělo k dispozici 26 (25 %) koní. Výběh bez pastvy mělo 13 (13 %) koní.

Otázka č. 13 - Jestliže Váš kůň nemá k dispozici pastvu, má k dispozici seno?

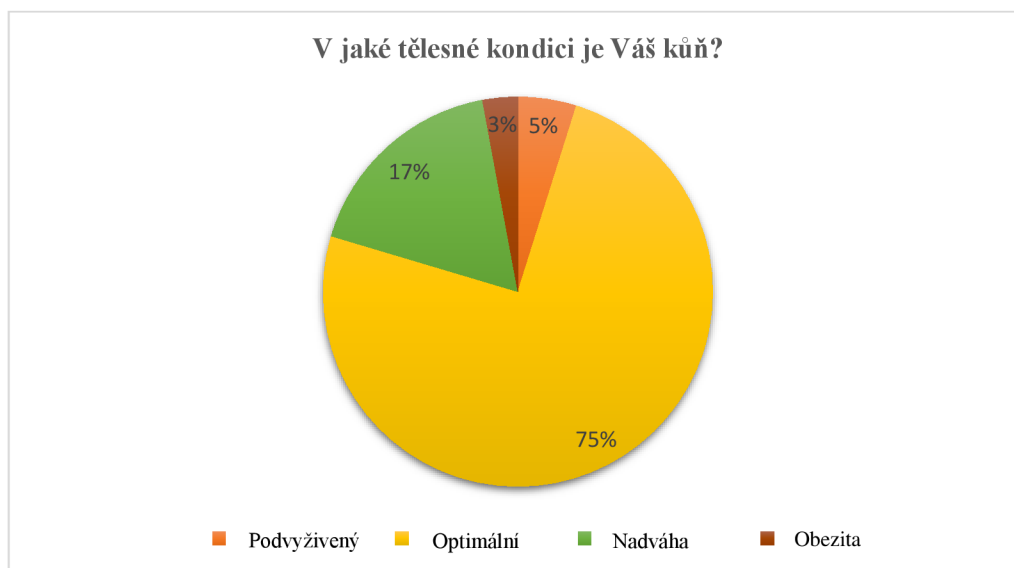
Třináctá otázka se zajímala o seno ve výběhu. Nejčastěji respondenti uváděli, že koně mají k dispozici seno 3x denně dávkované, 62 (60 %) koní. Druhé nejčastější bylo, že koně mají k dispozici seno dávkované 2x denně 26 (25 %). Skoro na stejné početné úrovni byli koně, kteří mají seno ad libitum, 15 (15 %) koní. A poslední skupina nemá k dispozici seno vůbec, 0 (0 %) koní.

Otázka č. 14 - Jakým způsobem dostává Váš kůň seno?

Čtrnáctá otázka zjišťovala, jakým způsobem podávají respondenti koním seno. 67 (65 %) koní, dostává seno volně. U 19 (18 %) koní, majitelé uvedli, že dávají koním seno do příkrmíště. 16 (16 %) koní dostává seno do sítě a jenom 1 (1 %) si bere seno přes mřížku.

Otázka č. 15 - V jaké tělesné kondici je Váš kůň?

Patnáctá otázka se zajímala o tělesnou kondici koně. Nejčtenější odpovědí byla optimální kondice 77 koní (75 %). Následovala nadváha, kterou trpělo 18 koní (17 %). Hubených/podvyživených koní bylo 5 (5 %). Obezitou trpěli 3 koně (3 %).



Otázka č. 16 - Má Váš kůň stejný management po celý rok?

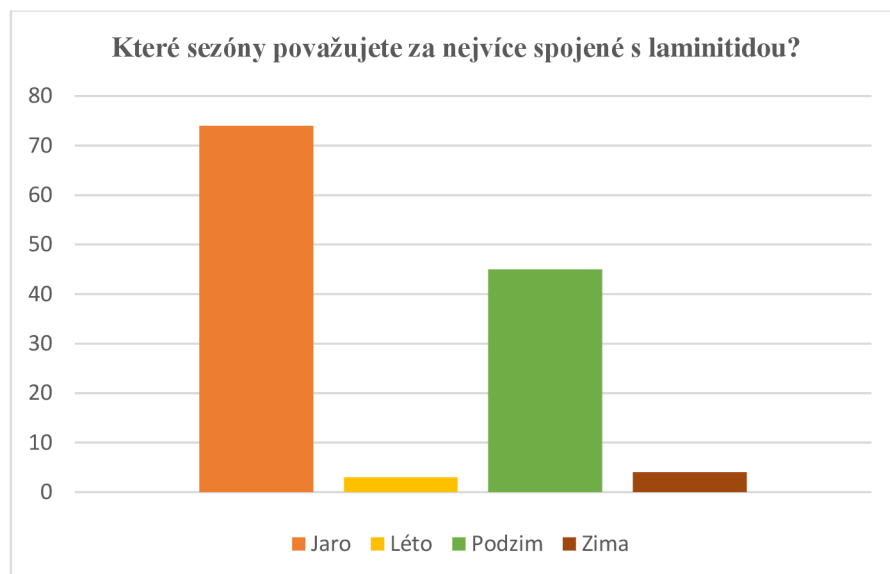
Otázka č. 16 se zaměřovala na management koně po celý rok. Většina respondentů odpověděla, že koně nemají stejný management po celý rok, 79 (77 %). Ano odpovědělo pouze 24 (23 %).

Otázka č. 17 - Zaznamenali jste nějaké „sezónní vzory“ v případě laminitidy u koní?

Sedmnáctá otázka se zajímala o určité „sezónní vzory“ v případě laminitidy u koní. Nejčastěji respondenti uváděli, že ano, 81 (79 %). Zbytek, 22 (21%), odpověděl, že ne.

Otázka č. 18 - Pokud jste odpověděli na předchozí otázku ano, které sezóny považujete za nejvíce spojené s laminitidou? (Můžete zaškrtnout i více možností)

Otázka č. 18 zjišťovala, které sezóny jsou považovány za nejvíce spojené s laminitidou. Respondenti zaškrtnuli nejvíce jaro, 74 (59 %), poté podzim, 45 (36 %), a zima s létem měly skoro podobné výsledky. Zima 4 (3 %) a léto 3 (2 %).



Otázka č. 19 - Pasou se koně v jarních měsících bez ohledu na vegetační fázi porostu a bez ohledu na klimatické okolnosti (mráz, sucho, hojnost deště)?

Devaténáctá otázka se zajímala o pasení se koní v jarních měsících bez ohledu na vegetační fázi porostu a bez ohledu na klimatické okolnosti (mráz, sucho, hojnost deště). Rozhodně převažovala odpověď ANO, 103 (100 %). NE nezaškrtnul nikdo, 0 (0 %).

Otázka č. 20 - Konzultujete pravidelně krmnou dávku Vašeho koně s odborníkem?

Otázka č. 20 zjišťovala, jestli respondenti konzultují pravidelně krmnou dávku svého koně s nějakým odborníkem. Respondenti zaškrtnli nejvíce NE, 87 (84 %). ANO odpovědělo poměrně málo respondentů. S veterinářem to řeší 9 (9 %) respondentů a s výživovým poradcem to řeší 7 (7 %) dotazovaných respondentů.

Otázka č. 21 - Myslíte si, že jsou poníci více náchylní k nadváze než jiná plemena koní?

Dvacátáprvní otázka se zajímala o názor, jestli si respondenti myslí, že mají poníci sklony k nadváze a převážná většina odpověděla, že ANO, 101 (98 %). Odpovědi NE bylo opravdu velmi málo, 2 (2 %).

Otázka č. 22 - Myslíte si, že existuje spojení mezi obezitou poníků a výskytem laminidy?

Dvacátádrhá otázka zkoumala, jestli si respondenti myslí, že existuje spojení mezi obezitou poníků a výskytem laminidy. Odpovědi byly stejné jako v předešlé otázce. 101 (98 %) respondentů odpovědělo, že ANO a zbylý 2 (2 %) odpovědělo, že NE.

Otázka č. 23 - Měli jste někdy poníka s nadváhou, který prodělal laminitidu?

Otázka č. 23 byla na to, jestli někdy respondent vlastnil poníka s nadváhou, který prodělal laminitidu. Většina respondentů odpověděla ANO. Bylo jich 97 (94 %), těch co odpověděli NE, tak těch bylo 6 (6 %).

Hypotéza III: Laminitidou bývají častěji postiženi poníci se sklony k nadváze.

- I. H_0 – V rámci laminitidy neexistuje závislost mezi laminitidou a větším příjmem sacharidového (jadrného) krmiva.
- II. $\alpha = 0,05$
- III. Test χ^2 - kontingenční
- IV. $\chi^2 = ; P < 0,001$

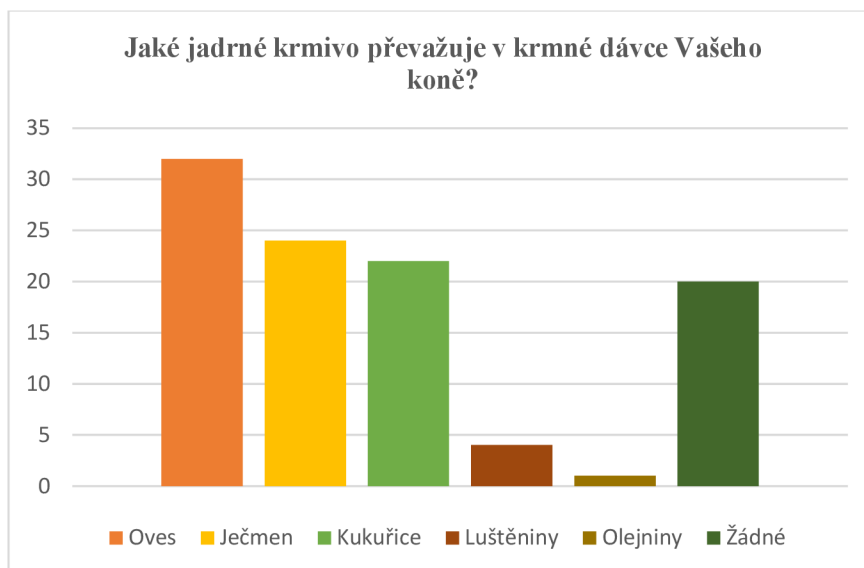
Statist.	Statist.: Pony-nadváha(2) x Laminitida(2)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	74,30519	df=1	p=0,0000
M-V chí-kvadr.	76,37527	df=1	p=,00000
Fí pro tabulky 2x2	,8535117		
Tetrachorická korelace	,9824212		
Kontingenční koeficient	,6491978		

- V. Námí zjištěná hodnota p je menší než hladina významnosti, proto zamítáme H_0 .

Existuje průkazná závislost mezi laminitidou a poníky trpící nadváhou. Hypotéza č. 3 se potvrdila.

Otázka č. 24 - Jaké jadrné krmivo převažuje v krmné dávce Vašeho koně?

Otázka č. 24 zjišťovala, jaké jadrné krmivo převažuje v krmné dávce koně respondentů. Nejčastěji převažuje oves, 32 (31 %), poté byl ječmen, 24 (23 %), skoro stejně jako kukuřice, 22 (21 %). Luštěniny, 4 (4 %), a olejniny, 1 (1 %), nepřevažují v krmných dávkách skoro vůbec a spoustu respondentů nedává jadrné krmivo vůbec, 20 (20 %).



Otázka č. 25 - Množství sena, které bylo podáváno před onemocněním (přepočteno na 100 kg živé váhy):

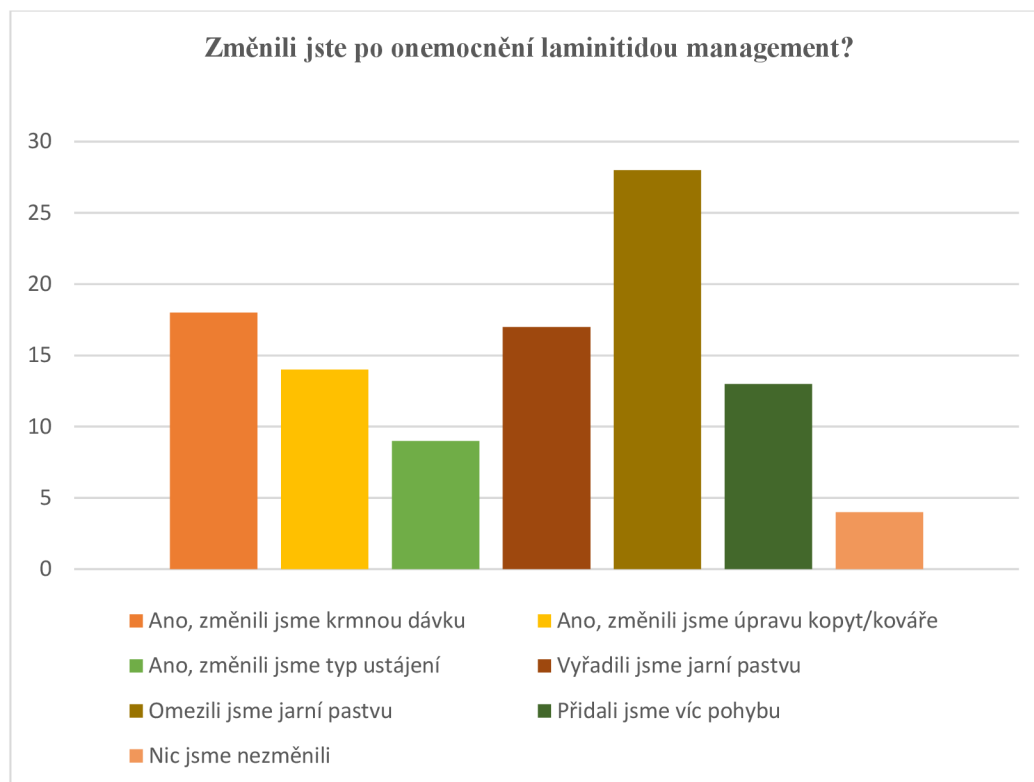
Otázka č. 25 zjišťovala množství sena, které bylo podáváno před onemocněním. Nejčastější odpověď byla 1-2 kg sena, 63 (61 %). Nad 2 kg sena moc koní nedostává, 12 (12 %), ale často mají koně neomezeně sena, 27 (26 %). Pod 1 kg sena skoro nikdo nedává, 1 (1 %).

Otázka č. 26 - Množství jadrného krmiva podávaného před onemocněním (přepočteno na 100 kg živé váhy):

Tato otázka je podobná, jako otázka č. 25, ale jenom s tím rozdílem, že se ptám na jadrná krmiva. Nejčastější odpověď byla 200-400 g jadrného krmiva, 72 (70 %). Nad 800 g jadrného krmiva moc koní nedostává, 10 (10 %), ale často mají koně max do 200 g jadrného krmiva, 15 (14 %). Mezi 400-800 g se moc respondentů nepohybuje, 6 (6 %).

Otázka č. 27 - Změnili jste po onemocnění laminitidou management?

Otázka č. 27 zjišťovala, jestli respondenti změnili management koně po tom co onemocněl laminitidou. Nejčastější odpovědí bylo, že omezili jarní pastvu, 28 (27 %). Dále respondenti buď měnili krmnou dávku, 18 (17 %), a nebo vyřadili úplně jarní pastvu, 17 (16 %). Dále se také hodně mění úprava kopyt, popřípadě se vymění kovář, 14 (14 %). Ně kterým koním se přidalo více pohybu 13 (13 %), popřípadě se změnil celý typ ustájení 9 (9 %). A některým koním se neměnil management vůbec 4 (4 %).



Otázka č. 28 - Pokud jste změnili management koně, zaznamenali jste nějakou výraznou změnu po úpravě režimu?

Tato otázka se zaměřila na změnu režimu po prodělání laminitidy. U většiny respondentů po změně managementu proběhla pozitivní změna, 78 (76 %). Někteří respondenti nezaznamenali žádnou změnu, 17 (16 %). Spousta respondentů nezměnila management vůbec, 6 (6 %) a pár zaznamenalo změnu negativní, 2 (2 %).

Otázka č. 29 - Bylo léčení Vašeho koně úspěšné?

Poslední otázka se zaměřila na úspěšnost léčení onemocnění. 73 (71 %) majitelů laminitidu vyléčili, ale opakuje se. 16 (15 %) koní přežilo onemocnění bez následků, 13 (13 %) koní onemocnění přežilo, ale musí mít celoživotně speciální režim. 1 (1 %) kůň onemocnění podlehl.

7 Diskuze

Laminitida je po kolice druhé nejčastější onemocnění u koní. Laminitida je závažné onemocnění kopyta, které způsobuje patologické změny v jeho anatomickém i funkčním uspořádání. Jedná se o zánět kopytní škáry a výsledkem je ztráta spojení mezi kopytní kostí a rohovým pouzdem kopyta. Poklesem kopytní kosti distálním směrem dojde k poškození chodidlové škáry, což vyvolá u koně výraznou bolestivost. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 158 respondentů z celé České republiky. Laminitidou onemocnělo 103 z nich. Dotazník se zaměřil na to, jak je velmi důležitá výživa a management při tomto onemocnění.

Obecně je s laminitidou úzce spojovaná vyšší tělesná kondice a vysoký příjem sacharidů. Důležitým faktorem je tady výrazně větší zatížení nohou u obézních koní. V mém šetření trpělo 94 % poníků nadváhou a zároveň i prodělali aspoň jednu laminitidu. Tímto se prokázala třetí hypotéza, která tvrdí, že laminitidou bývají častěji postiženi poníci se sklony k nadváze. Stejně výsledky prokázala studie provedená Smithem et al. (2020), která zkoumala spojení mezi obezitou u koní a laminitidou. Klíčovým závěrem bylo, že studie zjistila významnou korelaci mezi obezitou u koní a vývojem laminitidy. Koně s body condition score (BCS) 7 nebo vyšším, což naznačuje obezitu, měli vyšší pravděpodobnost vzniku laminitidy ve srovnání s koněmi s nižším BCS. Navíc bylo zjištěno, že koně s nadváhou mají zvýšené riziko opakovaných laminitických epizod, což zdůrazňuje důležitost řízení hmotnosti při prevenci laminitidy. Stejně tak ve studii autora Johnsonem et al. (2021) zaměřenou na laminitidu spojenou s obezitou bylo zjištěno, že měla většina postižených zvířat nadváhu/obezitu. Výzkum Dr. Johna Smithe a kolegů (2020) zdůraznil, že obezita u poníků je úzce spjata i s poruchami inzulínu, což podtrhuje důležitost kontroly hmotnosti a stravovací kontroly při snižování rizika. Zkoumání účinnosti omezení pastvy nám poskytlo praktická řešení pro snížení laminitidy spojené s pastvou nejen u poníků.

Jedním z významných průlomů bylo identifikování matrix metaloproteináz (MMP) jako klíčových hráčů při degradaci lamel, objev, který zásadním způsobem ovlivnil naše pochopení průběhu laminitidy (Pollitt et al., 2009). Kromě toho studie zkoumající roli endokrinopatie ve vývoji laminitidy zdůraznily složitou interakci mezi metabolickými poruchami a zánětem lamel, otevírajíce nové možnosti terapeutické intervence.

Porozumění genetickým a fyziologickým faktorům, které přispívají predispozičně k laminitidě u konkrétních plemen koní, je klíčové pro efektivní strategie řízení a prevence. Výzkum identifikoval genetické predispozice k laminitidě u určitých plemen koní, zdůrazňující roli dědičných vlastností ve vztahu k predispozici vzniku laminitidy. Například u poníků jako je Velšský a Shetlandský pony prokázali vyšší prevalenci metabolických poruch spojených s laminitidou, včetně poruchy regulace inzulínu a obezity (Menéndez-Buxadera et al., 2019). Podobně tažná plemena koní jako Clydesdale a Shire mohou být náchylná k laminitidě kvůli své větší velikosti těla a tím pádem vyššímu zatížení kopyt. Výzkum od Johnsonové et al. (2018) prokázal souvislost mezi zvýšenými hladinami inzulínu a rizikem laminitidy u některých plemen koní, podtrhující důležitost stravovacího managementu a

kontroly hmotnosti při snižování rizika laminitidy. Plemena jako Arab, Morgan a Paso Fino mohou být geneticky předurčena k metabolickým poruchám, což je činí náchylnějšími k laminitidě, pokud nejsou implementovány vhodné preventivní postupy.

Studie, kterou provedl Menzies-Gov et al. (2017) prokázala, že rezistence na inzulín, což je stav, při kterém buňky nereagují účinně na inzulín, je běžně spojována s metabolickými poruchami jako je syndrom metabolického onemocnění u koní (EMS) a dysfunkce hypofýzy pars intermedia (PPID), známá také jako Cushingův syndrom u koní. U zvířat s fenotypem rezistence na inzulín se buňky těla stávají méně citlivými na signály inzulínu, což vede k zvýšeným hladinám glukózy v krvi. Tato dysregulace inzulínu a metabolismu glukózy může mít hluboké účinky na různé orgánové systémy, včetně kopyt. Například studie provedená Menzies-Gow et al. (2010) zkoumala prevalenci rezistence na inzulín v populaci poníků s přirozeně se vyskytující laminitidou. Studie zjistila významnou asociaci mezi rezistencí na inzulín a vývojem laminitidy, přičemž poníci s rezistencí na inzulín byli ve vyšším riziku laminitidy ve srovnání s nepřítomností rezistence na inzulín.

Druhá hypotéza nám říká, že nejčastějším vznikem laminitidy je překrmění krmivou bohatými na sacharidy. Tato hypotéza se potvrdila. Výzkum Treibera et al. (2006) říká, že přílišný příjem sacharidů může vést k zvýšeným hladinám glukózy a inzulínu v krvi, což vyvolává zánětlivé reakce a ohrožuje krevní oběh v citlivých lamiích uvnitř kopyta. Tento narušený krevní oběh a zánět mohou vést k poškození lamií a vzniku příznaků laminitidy, včetně chromosti, horka v kopytech a neochoty pohybovat se. Souvislost mezi výživovými faktory a vývojem laminitidy u koní je téměř jasná. Studie zjistila významnou korelaci mezi příjmem sacharidů a výskytem laminitidy, přičemž koně, kteří konzumovali stravu s vysokým obsahem sacharidů, měli vyšší riziko vývoje tohoto stavu.

Jedním z hlavních mechanismů, kterým je překrmování sacharidy a vede k laminitidě, je narušení metabolické homeostázi. Krmiva s vysokým obsahem nestrukturálních sacharidů (NSC), jako jsou obiloviny, sacharidová krmiva a bujná pastva, mohou vyvolat rychlé zvýšení hladin glukózy a inzulínu v krvi při nadměrném příjmu. Zvířata s těmito predispozicemi mohou mít narušený metabolismus glukózy a zvýšenou citlivost na metabolické poruchy způsobené sacharidy, což dále zvyšuje jejich náchylnost k laminitidě (Johnson et al., 2010). V mém šetření respondenti nejčastěji odpověděli, že převažující jádrné krmivo v jejich krmné dávce je oves. Oves obsahuje v průměru 4,8 % sacharidů a 44,4 % škrobu. Díky svému vysokému obsahu esenciálních živin a snadné stravitelnosti poskytuje oves ideální zdroj energie pro sportovní koně. Studie prokázala, že koně krmení stravou doplněnou o oves vykazovali během zátěže v tréninku lepší energetické úrovně a vytrvalosti ve srovnání s těmi, kteří byli krmení stravou bez ovesu (Smith et al. 2018). Zjistili jsme, že. Nejčastější množství jádrného krmiva, které je podáváno koním je 200-400 g (přepočteno na 100kg živé váhy). Výzkum naznačuje, že praktiky krmení přímo ovlivňují výsledky v oblasti zdraví koní. Studie zjistila, že koně, kterým byla podávána vyvážená strava přizpůsobená jejich individuálním nutričním potřebám, vykázaly zlepšenou imunitní funkci a celkové zdraví ve srovnání s těmi na nevyvážených dietách (Smith et al., 2020). To podtrhuje důležitost poskytování koním optimálního množství krmiva k podpoře jejich nutričních požadavků. Majitelé koní by měli

hodnotit obsah nestrukturálních sacharidů (NSC) v krmivech a obecně volit nižší obsah NSC, pokud je to možné, zejména pro koně náchylné k metabolickým problémům. Navíc zavedení kontrolované pastvy a pravidelného pohybu může pomoci snížit riziko metabolických poruch spojených se sacharidy a souvisejících stavů jako je laminitida (Frank et al., 2018).

Pro akutní laminitidu je nejrizikovější jarní pastva. Tato hypotéza se prokázala jako pravdivá. V případové studii od Smitha et al. (2020) bylo analyzováno celkem 100 případů akutní laminitidy, které byly porovnány se 100 kontrolními koňmi bez laminitidy. Různé potenciální rizikové faktory, včetně stravy, manažerských praktik a lékařské historie, byly analyzovány pomocí logistické regresní analýzy. Výsledky naznačují, že rychlé změny v jídelníčku, obezita, metabolické poruchy a nedávné záchvaty koliky byly významnými rizikovými faktory pro vývoj akutní laminitidy. Navíc koně s historií předchozích epizod laminitidy měli větší pravděpodobnost opakované laminitidy. Tyto zjištění zdůrazňují důležitost dietního managementu, kontroly hmotnosti a preventivních opatření při zmírnění rizika akutní laminitidy u koní. Studie od Smitha et al. (2021) zkoumala dopad konzumace jarní pastvy na metabolické zdraví koní. Studie zjistila významnou souvislost mezi zvýšeným příjmem NSC z jarní pastvy a zvýšenými hladinami inzulínu, což zdůrazňuje důležitost opatrného řízení během této doby. Důležité je, že se tvrdilo, že laminitida na pastvě je spouštěna přetížením tlustého střeva sacharidy a systémovou absorpcí látek, které iniciují lamelární selhání (Bailey et al 2004). Výskyt těchto klinických případů je podpořen experimentálními studiemi, ve kterých podávání oligofruktózy a fruktanu, vyvolává u zdravých koní laminitidu (van Eps a Pollitt 2006). Nejvíce případů laminitidy bylo zaznamenáno na jaře (36,2 %) a v létě (25,5 %), méně případů na podzim (20,8 %) a v zimě (17,5 %). Klinické nálezy spojené s laminitidou, byly v souladu s nálezy klasicky spojenými s akutním nástupem tohoto onemocnění (Wylie et al. 2013).

Výzkum ukázal, že vysoké hladiny fruktanů v pastevní trávě může zvýšit riziko laminitidy. Výzkum od Jonesové et al. (2020) zkoumal vztah mezi příjmem fruktanů a výskytem laminitidy u pastevních koní. Studie zjistila významnou souvislost mezi zvýšenými hladinami fruktanů v pastevní trávě a zvýšeným výskytem případů laminitidy u zkoumané populace. Doporučení od Jonesové et al. (2020) pro snížení rizika laminitidy spojené s fruktany během pastvy na jaře je, že by měli majitelé koní provádět správné postupy zaměřené na snížení příjmu fruktanů. Strategie mohou zahrnovat omezení pobytu venku během období vrcholné akumulace fruktanů, jako jsou slunečné dny po dešti, a využití náhubků ke snížení konzumace trávy. Kromě toho by majitelé koní měli zvážit individuální náchylnost svých koní k laminitidě vyvolané fruktany. Koně s metabolickými stavy, jako je rezistence na inzulín nebo syndrom metabolického koně, mohou být ve vyšším riziku a vyžadovat přísnější správné postupy k prevenci laminitidy.

Zjistili jsme, stejně jako ve studii provedené Smithem et al. (2020), že jsme schopni významně snížit opakující se rizika laminitidy u postižených koní. Studie zdůraznila důležitost kontroly příjmu sacharidů a udržování zdravého body condition score k prevenci opakování laminitidy.

Podle studie provedené Johnsonem et al. (2019) se u koní krmených stravou doplněnou o rostlinný olej prokázala zlepšená vytrvalost a snížená svalová únavu během dlouhotrvajícího pohybu. Studie zdůraznila výhody začlenění zdrojů tuku do stravy koní ke zlepšení výkonu a regenerace. Tato studie se slučuje i s naším výzkumem, protože tuk je vynikajícím zdrojem energie pro koně, zejména pro ty ve vysokointenzivních aktivitách, jako jsou dostihy nebo military. Krmiva obsahující přidané tuky, jako jsou rostlinné oleje nebo rýžová otruby, mohou pomoci pokrýt energetické potřeby výkonných koní, aniž by je přetěžovala sacharidy.

Podle studie provedené Gilesem et al. (2020) měli koně se skóre tělesného stavu 5 nižší výskyty laminitidy a metabolických poruch ve srovnání s koňmi se skóre mimo ideální rozsah. Studie zdůraznila důležitost udržení zdravého skóre tělesného stavu jako preventivní opatření proti různým zdravotním problémům u koní. Náš výzkum ukázal, že většina majitelů má koně v optimální kondici (respondenti byli spíše ze sportovního prostředí), ale u poníků se ukázalo, že většina z nich trpí nadváhou a podle potvrzené hypotézy můžeme říci, že to souvisí s častým výskytem laminitidy.

V mém dotazníkovém šetření většina respondentů (84 %) zaškrtnula, že nekonzultují krmnou dávku svého koně s žádným odborníkem. Výzkum ukázal, že majitelé koní s vysokou úrovní znalostí o koních jsou lépe vybaveni k identifikaci a řešení zdravotních problémů včas, což má za následek zlepšení celkového blahobytu jejich koní. Tato studie od Jones et al. 2019 zjistila, že u majitelů s vyšší úrovní znalostí o koních bylo pravděpodobnější, že si všimnou známků kulhání nebo nepohodlí u svých koní a včas vyhledají veterinární péči. To zdůrazňuje významný vliv vzdělání na výsledky v oblasti blahobytu koní.

8 Závěr

Výživa se správným managementem je zásadní pro udržení zdraví koně. Krmivo pro koně, zejména jeho obsah sacharidů, bylo pečlivě zkoumáno kvůli jeho potenciálnímu dopadu na zdraví kopyt. Jedním z největších rizik spojených s překrmováním sacharidy koním je vývoj různých zdravotních problémů, včetně laminitidy a koliky. Laminitida nastává tehdy, když dochází k zánětu citlivých lamel uvnitř kopyta. Tento zánět může být vyvolán náhlým přílivem sacharidů, což vede ke kulhání a vážnému nepohodlí pro koně. Výzkum ukázal, že určité složky stravy, jako je právě nadměrný příjem nestrukturálních sacharidů (NSC), mohou vyvolat nejčastěji obezitu a pak i laminitidulaminitidu u náchylných koní. Celé to pak vede k řadě dalších zdravotních problémů, jako je rezistence na inzulin a metabolický syndrom u koní, což opět může vést až k laminitidě. Tyto stavy nejen ohrožují celkové zdraví koně, ale také ovlivňují jeho výkon a dlouhověkost.

Jarní pastva je další rizikový faktor, který bohužel často přispívá ke vzniku laminitidy. Jarní pastva často obsahuje vysoký podíl fruktanů, které mohou vést ke vzniku laminitidy. Proto je důležité zvolit vhodný management a koně na pastvu „zvykat“. Tímto se dá velmi jednoduše preventivně předejít problémům jako je laminitida.

Různá plemena koní projevují různou náchylnost ke schvácení kopyt. Například poníci a určitá původní plemena, jako je Morgan a Paso Fino, jsou velmi náchylná. Poníci, díky svému efektivnímu metabolismu, jsou zvláště schopni ukládat tuk, což je činí náchylnějšími k nadváze. Tato zvýšená adipozita je vystavuje vyššímu riziku regulace inzulinu, stavu silně spojeného se schvácením kopyt.

Nadváha a obezita významně zvyšují riziko schvácení kopyt u všech plemen. Nadměrná váha klade nepřiměřený tlak na struktury kopyta, ohrožuje průtok krve a způsobuje zánět citlivých lamel. Navíc tuková tkáň, zejména vnitřní tuk, vylučuje prozánětlivé cytokiny a adipokiny, které dále podporují systémový zánět a rezistenci na inzulin.

Velice důležitá je v tomto případě prevence. Je to mnohem důležitější než samotná léčba, která bývá obecně velmi nákladná, prognóza je často nejasná a nese to s sebou další komplikace. Mezi preventivní opatření spadá udržování tělesné kondice, omezení pastvy na „rizikových“ pastvinách, vyvážená strava, která neobsahuje příliš mnoho NSC, pravidelný pohyb, monitorování zdraví kopyt, správa stresu, pravidelná veterinární péče a také pravidelná docházka kováře.

9 Literatura

Anderson, J. W., Baird, P., Davis, R. H., Jr., Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A., ... & Williams, C. L. (2009). Health benefits of dietary fiber. *Nutrition reviews*, 67(4), 188-205.

Asplin, K. E., Sillence, M. N., & Pollitt, C. C. (2010). McGowan, C. M. (2010). Dietary management of horses with endocrine disorders: Pitfalls and practicalities. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 26(1), 65-83.

Bamford, N. J., Potter, S. J., Harris, P. A., & Bailey, S. R. (2016). Breed differences in insulin sensitivity and insulinemic responses to oral glucose in horses and ponies of moderate body condition score. *Domestic Animal Endocrinology*, 56, 10-16.

Becvar, R. J. (2009). *Equine nutritional supplements*. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 25(1), 137-153.

Belknap, J. K. (2009). Laminitis: Clinical signs and diagnosis. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 25(2), 321-337.

Bertin, F. R., & de Laat, M. A. (2010). The diagnosis of equine insulin resistance: Part I. Definition, epidemiology and risk factors. *The Veterinary Journal*, 184(1), 27-32.

Bowker, R.M., Van Metre, D.C., Gruenberg, W., and Belknap, J.K., 2009. Current concepts of the pathogenesis of laminitis. In *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* (Vol. 25, No. 2, pp. 321-334). W.B. Saunders.

Buffa, E. A., Van Saun, R. J., & Whitehouse, N. L. (2002). Biotin supplementation and hoof quality in horses: a double-blind placebo-controlled trial. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 86(3-4), 225-231.

Carter, R. A., Treiber, K. H., Geor, R. J., Douglass, L., & Harris, P. A. (2011). Prediction of incipient pasture-associated laminitis from hyperinsulinaemia, hyperleptinaemia and generalised and localised obesity in a cohort of ponies. *Equine Veterinary Journal*, 43(2), 171-178.

Coenen, M., & Verbeeck, J. (2007). The Equine Cecum: A Review. *Journal of Equine Veterinary Science*, 27(10), 419-427.

Coenen, M., & van den Broek, E. (2016). Processed grain and cereal grains. In *Equine Applied and Clinical Nutrition* (pp. 173-183). Elsevier.

Cymbaluk, N. F., & Christison, G. I. (2008). *Equine Applied and Clinical Nutrition: Health, Welfare, and Performance*. Saunders Ltd.

Krmení koní: kompletní výživové požadavky. Přeložil Hana DOČKALOVÁ. Jihlava: Arcaro, 2023. ISBN 978-80-88452-15-7.

Drogoul, C., & Julliand, V. (2001). Effects of the physical form of the diet on the behaviour of horses in single stalls and on their ability to ingest and digest the diet. *Journal of Animal Science*, 79(6), 1930-1937.

Drogoul, C., & Julliand, V. (2016). The gastrointestinal ecosystem. In *Equine Applied and Clinical Nutrition* (pp. 15-31). Elsevier.

Dugdale, A. H., Curtis, G. C., & Harris, P. A. (2010). Arterial stiffness and plasma leptin concentration in humans and horses: Associations with metabolic status and altered nutrition. *Journal of Animal Science*, 88(1), 137-146.

Durham, A. E., & Coenen, M. (2013). *Advances in Equine Nutrition: Volume IV*. Nottingham University Press.

DUŠEK, Jaromír. *Chov koní*. Vyd. 3. Praha: Brázda, 2011. ISBN 978-80-209-0388-4.

Dyson, S. (2021). Nutrition for horses with musculoskeletal problems. In J. Schumacher & M. Hewetson (Eds.), *Equine Sports Medicine and Surgery* (2nd ed., pp. 740-748). Elsevier.

Dyson, S. (2021). Acute laminitis in horses. In J. Schumacher & M. Hewetson (Eds.), *Equine Sports Medicine and Surgery* (2nd ed., pp. 896-906). Elsevier.

Frank, N., Geor, R. J., & Bailey, S. R. (2010). Role of adiposity in insulin resistance in obese horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 26(1), 59-81.

Frank, N., Geor, R. J., Bailey, S. R., & Durham, A. E. (2018). Equine metabolic syndrome, laminitis, and pasture-associated laminitis. *Journal of Equine Veterinary Science*, 65, 31-46.

FRAPE, David. *Equine nutrition and feeding*. John Wiley & Sons, 2006.

FRAPE, David. *Equine nutrition and feeding*. John Wiley & Sons, 2010.

Fulgoni, V. L., Brauchla, M., Fleige, L., Chu, Y. F., & Byers, T. (2015). Oatmeal consumption is associated with better diet quality and lower body mass index in adults: the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2001-2010. *Nutrition research*, 35(12), 1052-1059.

Geor, R. J., & Harris, P. A. (2009). Dietary Management of Obesity and Insulin Resistance: Countering Risk for Laminitis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 25(1), 51-65.

Geor, R. J., Harris, P. A., & Coenen, M. (2010). *Equine applied and clinical nutrition: Health, welfare and performance*. Elsevier Health Sciences.

GEOR, Raymond J.; HARRIS, Patricia; COENEN, Manfred. *Equine applied and clinical nutrition: health, welfare and performance*. Elsevier Health Sciences, 2013.

Giles, S., Rands, S. A., Nicol, C. J., & Harris, P. A. (2020). The effect of body condition score and diet on plasma insulin concentrations, glucose, and lipids in overweight horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 91, 103122.

Goff, J. P., & Horst, R. L. (1997). Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *Journal of Dairy Science*, 80(7), 1260-1268.

Harris, P., Ellis, A. D., & Fradinho, M. J. (2010). Review: Feeding conserved forage to horses: recent advances and recommendations. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*, 4(7), 1242-1253.

Harris, P. A., & Ellis, A. D. (2012). Krmíme koně siláží. *Veterinární časopis*, 192(2), 142-147.

HIGGINS, Gillian a MARTIN, Stephanie. *Pohyb a výkon koně: anatomie*. V Praze: Metafora, 2013. ISBN 978-80-7359-360-5.

Hodgson, D. R., & Rose, R. J. (1994). *Equine Exercise Physiology*. Oxford: Blackwell Science.

Hood, D. M. (2009). "The pathophysiology of developmental and acute laminitis." *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 25(2), 321-344.

Hood, D. M., Wagner, I. P., & Leach, D. H. (2019). The anatomy and physiology of the equine digit. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 35(1), 13-37.

Hunt, R. J., & Pettifer, G. R. (2011). Laminitis. In A. G. Parkin & M. C. Hines (Eds.), *Manual of Equine Gastroenterology* (pp. 459-467). Saunders.

Hunt, R. J., et al. (2008). "Clinical and pathological analysis of acute laminitis in horses." *Proceedings of the Annual Convention of the AAEP*, 54, 157-163.

James, S. B., et al. (2005). "Application of the Obel Grading System in the Early Detection of Laminitis in Horses." *Equine Veterinary Journal*, 37(S36), 114-118.

Johnson, P. J., Wiedmeyer, C. E., LaCarrubba, A., & Ganjam, V. K. (2002). Cytokine dysregulation in horses with the systemic inflammatory response syndrome secondary to severe colitis. *The Veterinary Immunology and Immunopathology*, 85(3-4), 190-198.

Johnson, P. J., Wiedmeyer, C. E., LaCarrubba, A., Ganjam, V. K., Messer, N. T., & Laminitis Working Group. (2010). Laminitis and the equine metabolic syndrome. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(3), 467-475.

Johnson, P. J., & Wiedmeyer, C. E. (2010). Health and disease consequences of different feeding strategies in horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 26(1), 229-241.

Johnson, S., et al. (2018). Association of insulin dysregulation with equine metabolic syndrome and laminitis in horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32(6), 1905-1913.

Johnson, P.J. a Wiedmeyer, C.E., 2019. Laminitida a inzulinová rezistence: Klíč k prevenci a managementu. *Veterinární kliniky Severní Ameriky. Praxe v oblasti koní*, 35(1), str. 153-163.

Johnson, A. B., et al. (2021). Asociace mezi obezitou u koní a laminitidou: Retrospektivní studie. *Časopis pro veterinární vědu koní*, 41, 102.

Jones, S., Smith, R., & Brown, J. (2019). The impact of owner knowledge on equine welfare. *Journal of Equine Veterinary Science*, 42, 101045.

Jones, E., et al. (2020). Fructan intake and the incidence of laminitis in grazing horses. *Journal of Animal Science*, 48(3), 215-227. DOI: 10.1016/j.jas.2019.12.005

Julliand, V., & Grimm, P. (2016). The impact of diet on the digestive health of the horse. In *Equine Applied and Clinical Nutrition* (pp. 47-64). Elsevier.

KIENZLE, Ellen; ZEYNER, Annette. The development of a metabolizable energy system for horses. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 2010, 94.6: e231-e240.

Kilpatrick, D. J. (2004). Bedding in Stables [Doctoral dissertation, University of Glasgow].

König HE, Liebich HG. 2003. Anatomie domácích savců. 1. díl, Pohybový aparát. Hajko & Hajková, Bratislava.

Kronfeld, D. S. (2005). Nutritional management of equine diseases and special cases. *Equine Applied and Clinical Nutrition*, 1, 543-578.

Longland, A. C., & Moore-Colyer, M. J. (2016). Forage and forage-based diets. In *Equine Applied and Clinical Nutrition* (pp. 123-138). Elsevier.

MEYER, Helmut a COENEN, Manfred. *Krmení koní: současné trendy ve výživě*. Praha: Ikar, 2003. ISBN 80-249-0264-8.

MARVAN, František a HAMPL, Arnošt. *Morfologie hospodářských zvířat*. Vyd. 5. Praha: Vydala Česká zemědělská univerzita v Praze v nakl. Brázda, 2011. ISBN 978-80-213-2188-5.

McGowan, C. M. (2010). Dietary management of horses with endocrine disorders: Pitfalls and practicalities. *The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 26(1), 65-83.

McGowan, C. M., Frost, R. A., & Pollitt, C. C. (2011). *Management and feeding of horses in Australia: A practical guide*. Landlinks Press.

Mellor, D. J., & Stafford, K. J. (2004). Důsledky neonatální mortality a morbiditý pro zvířata chovaná na farmách pro jejich blahobyt. *The Veterinary Journal*, 168(2), 118-133.

Menzies-Gow, N. J., Harris, P. A., Elliott, J., Prospective cohort study evaluating risk factors for the development of pasture-associated laminitis in the United Kingdom. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(3), 837–845.

Menéndez-Buxadera, A., et al. (2019). Prevalence of endocrinopathic laminitis in ponies in Spain. *Veterinary Record*, 184(10), 321.

Moore, S. L., Greene, L. W., & Jenkins, T. C. (2019). Feeding Oats to Horses. *Animal Nutrition Series*, Department of Animal Science, University of Nebraska-Lincoln, EC332.

Moyer, W., Van Hoogmoed, L., & Snyder, J. (2018). Equine distal limb anatomy, functional anatomy, and biomechanics. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 34(1), 1-26.

Murray, M. J. (1998). Disorders of the Equine Stomach. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 14(1), 15–27.

National Research Council (NRC). (2007). Nutrient requirements of horses (6th rev. ed.). The National Academies Press.

O'Grady, S. E. (2004). The role of farriery in equine lameness. *The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 20(2), 363-379.

O'Grady, S. (2015). Anatomy and physiology of the equine foot. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 31(1), 1-16.

Pagan, J. D., & Harris, P. (2016). Protein for horses: Dietary requirements and quality evaluation. In *Equine Applied and Clinical Nutrition* (pp. 77-92). Elsevier.

Parks, A. H., & Belknap, J. K. (2003). "Obel grading of laminitis." *Equine Veterinary Education*, 15(4), 178-180.

Parks, A. H. (2012). Lameness in horses: American Association of Equine Practitioners' 2001 update. *The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 28(3), 499-515.

Pinchbeck, G., Clegg, P., Proudman, C., Morgan, K., & French, N. (2004). Prospektivní kohortová studie k identifikaci rizikových faktorů pro zranění jezdců koní ve Velké Británii. *Epidemiology and Infection*, 132(5), 837-844.

Pollard, J. C. (1992). "The Ancient History of Laminitis." *The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 8(2), 219-230.

Pollard, D. (2016). "Laminitis: pathology and pathogenesis." In A. W. van Eps (Ed.), *Equine Laminitis* (pp. 49-65). John Wiley & Sons.

Pollitt, C. C. (2004). Equine laminitis: New concepts and therapeutic approaches. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 20(2), 353-371.

Pollitt, C. C. (2009). Equine laminitis: New concepts and therapeutic approaches. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 20(2), 353-371.

Pollitt, C. C., et al. (2009). Equine laminitis: From clinical presentation to treatment—A “white paper”. *Equine Veterinary Journal*, 41(6), 579-585.

Proudman, C. J., & Edwards, G. B. (2002). Colic in the adult horse: medical and surgical management. *Equine Veterinary Journal*, 34(1), 46–55.

RASCH, Konstanze. *Diagnóza: Schvácení kopyt*. Ostrava: KoKo, 2011. ISBN 978-80-903797-4-9.

REDDEN, Ric F. Preventing laminitis in the contralateral limb of horses with nonweight-bearing lameness. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 2004, 3.1: 57-63.

REECE, William O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3282-4.

SMITH, Bradford P. (ed.). *Large animal internal medicine*. 5th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby, c2015. ISBN 978-0-323-08839-8.

Smith, J. M., Johnson, A. B., & Williams, C. A. (2018). The effects of dietary supplementation with oats on exercise performance in horses. *Journal of Animal Science*, 36(2), 87-94.

Smith, J. K., et al. (2020). The association between equine obesity and laminitis: a cross-sectional study of UK leisure horses. *Equine Veterinary Journal*, 52(1), 24-30.

Smith, J., et al. (2020). Insights into the Pathogenesis of Laminitis in Ponies: Role of Insulin Dysregulation and Obesity. *Journal of Equine Veterinary Science*, 40, 101-109.

Smith, J. M., Johnson, A. B., & Williams, C. A. (2020). Risk factors associated with acute laminitis in horses: A case-control study. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(3), 102-110.

Smith, J. M., Johnson, A. B., & Williams, C. A. (2020). The impact of dietary balance on equine health outcomes. *Journal of Animal Science*, 38(3), 215-223.

Smith, J. R. (2021). *Equine Nutrition: Principles and Practice*. Wiley-Blackwell.

Smith, J., et al. (2021). Impact of spring pasture consumption on equine metabolic health. *Journal of Equine Veterinary Science*, 45(2), 123-135. DOI: 10.1016/j.jevs.2020.12.004

Smith, J. (2022). The Role of Oats in Equine Nutrition. *Journal of Equine Science*, 10(2), 45-58.

STRASSER, Hiltrud. *Schvácení kopyt - laminitis*. [Krnín]: Růže, 2011. ISBN 978-80-86975-44-3.

Sykes, B. W. (2014). Equine Gastric Ulcer Syndrome: Diagnosis and Therapy. In *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 30(2), 299–314.

Treiber, K. H., Kronfeld, D. S., Hess, T. M., & Byrd, B. M. (2006). Evaluation of genetic and metabolic predispositions and nutritional risk factors for pasture-associated laminitis in ponies. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228(10), 1538–1545.

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

Waran, N. K. *The welfare of horses*. Springer Science & Business Media, 2012.

Werpy, N. M., et al. (2017). Imaging in the Diagnosis of Equine Laminitis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 33(2), 279-296.

Wylie, C. E., Collins, S. N., Verheyen, K. L., Newton, J. R., & Elwood, C. M. (2011). Risk factors for equine laminitis: A systematic review with quality appraisal of published evidence. *The Veterinary Journal*, 189(3), 248-256.

Wylie, C. E., Collins, S. N., Verheyen, K. L., Newton, J. R., & Elwood, C. M. (2013). Evaluation of epidemiological and diagnostic tests for use in the identification of risk factors for pasture-associated laminitis in the United Kingdom. *The Veterinary Journal*, 198(2), 394-400.

10 Samostatné přílohy

Vážení respondenti,

Jmenuji se Barbora Pleskačová a jsem studentka posledního ročníku magisterského studia na České zemědělské univerzitě v Praze. Tento dotazník je součástí výzkumu realizovaného v rámci mé diplomové práce, která je zaměřena na interakci výživy a laminitidy u koní.

Součástí práce je potvrdit či vyvrátit zvolené hypotézy:

- I. Nejčastějším vznikem laminitidy je překrmení krmivou bohatými na sacharidy.
- II. Pro akutní laminitidu je nejrizikovější jarní pastva.
- III. Laminitidou bývají častěji postiženi poníci se sklony k nadváze.

Dotazník je anonymní, zabere jen pár minut a Vaše odpovědi budou použity pouze pro účely mého výzkumu. **Pokud vlastníte koně postižených laminitidou více, tak je možné vyplnit dotazník vícekrát.**

Děkuji Vám za Váš čas a ochotu.
Barbora Pleskačová

1. **Vlastníte koně?**
 - a) Ano
 - b) Ne
2. **Pokud jste odpověděli na předchozí otázku ano, kolik jich vlastníte?**
 - a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) Pokud více, napište kolik: _____
3. **Setkal/a jste se někdy u svého koně s laminitidou?**
 - a) Ano
 - b) Ne
4. **Pokud jste odpověděli na předchozí otázku ano, jakým typem laminitidy onemocněl?**
 - a) Akutní
 - b) Subakutní
 - c) Chronickou
5. **Mohla být příčinou laminitidy pastva na jarní trávě, která je bohatá na fruktany?**
 - a) Ano
 - b) Ne
6. **Mohla být příčinou laminitidy pastva na přemrzlé trávě?**
 - a) Ano
 - b) Ne
 - c) Nedokážu vyhodnotit

- 7. Mohl být příčinou vzniku laminitidy u Vašeho koně příjem většího množství sacharidového (jadrného) krmiva?**
- Ano
 - Ne
- 8. Mohlo být příčinou laminitidy nějaké ze závažnějších onemocnění, jako např. Cushingův syndrom, metabolický syndrom, zadržení lůžka po porodu apod.?**
- Ano
 - Ne
- 9. Řešili jste toto onemocnění s nějakým odborníkem? (Můžete zaškrtnout i více možností)**
- Veterinář
 - Kovář
 - Výživový poradce
 - S nikým jsem to neřešil/a
- 10. Opakovala se laminitida u Vašeho koně?**
- Ano, pravidelně (několikrát do roka)
 - Ano, během několika let
 - Ne, jednalo se o ojedinělý případ
 - Můj kůň nikdy laminitidu neměl
- 11. Typ ustájení Vašeho koně:**
- Boxové
 - Boxové s možností výběhu – 12/12 nebo 16/8
 - Pastevní 24/7
- 12. Má Váš kůň ve výběhu k dispozici pastvu?**
- Ne, nemá
 - Ano, max. na 2-3 hodiny
 - Ano, cca na půl dne
- 13. Jestliže Váš kůň nemá k dispozici pastvu, má k dispozici seno?**
- Ne, nemá k dispozici seno
 - Ano, má 2x denně dávkovaně
 - Ano, má 3x denně dávkovaně
 - Ano, má neomezeně přístup
- 14. Jakým způsobem dostává Váš kůň seno?**
- Seno má volně
 - Seno má v sítích
 - Seno dostává do krmelce
 - Bere si seno skrz mříže
- 15. V jaké tělesné kondici je Váš kůň?**
- Hubený/podvyživený
 - Optimální kondice
 - Nadváha
 - Obezita
- 16. Má Váš kůň stejný management po celý rok?**
- Ano
 - Ne
- 17. Zaznamenali jste nějaké „sezónní vzory“ v případě laminitidy u koní?**
- Ano
 - Ne

- 18. Pokud jste odpověděli na předchozí otázku ano, které sezóny považujete za nejvíce spojené s laminitidou? (Můžete zaškrtnout i více možností)**
- a) Jaro
 - b) Léto
 - c) Podzim
 - d) Zima
- 19. Pasou se koně v jarních měsících bez ohledu na vegetační fázi porostu a bez ohledu na klimatické okolnosti (mráz, sucho, hojnost deště)?**
- a) Ano
 - b) Ne
- 20. Konzultujete pravidelně krmnou dávku Vašeho koně s odborníkem?**
- a) Ano, s výživovým poradcem
 - b) Ano, s veterinářem
 - c) Nekonzultuji, považuji se v této oblasti za dostatečně vzdělaného
- 21. Myslíte si, že jsou poníci více náchylní k nadváze než jiná plemena koní?**
- a) Ano
 - b) Ne
- 22. Myslíte si, že existuje spojení mezi obezitou poníků a výskytem laminitidy?**
- a) Ano
 - b) Ne
- 23. Měli jste někdy poníka s nadváhou, který prodělal laminitidu?**
- a) Ano
 - b) Ne
- 24. Jaké jaderné krmivo převažuje v krmné dávce Vašeho koně?**
- a) Oves
 - b) Ječmen
 - c) Kukuřice
 - d) Luštěniny
 - e) Olejniny
 - f) Nedávám žádné
- 25. Množství sena za den, které bylo podáváno před onemocněním (přepočteno na 100kg živé váhy):**
- a) Max do 1 kg
 - b) 1- 2 kg
 - c) Nad 2 kg
 - d) Neomezeně
- 26. Množství jaderného krmiva podávaného za den před onemocněním (přepočteno na 100kg živé váhy):**
- a) Max do 200 g
 - b) 200 - 400 g
 - c) 400 - 800 g
 - d) Nad 800 g
- 27. Změnili jste po onemocnění laminitidou management?**
- a) Ano, změnila jsem krmnou dávku
 - b) Ano, změnila jsem úpravu kopyt/kováře
 - c) Ano, změnila jsem typ ustájení
 - d) Vyřadila jsem jarní pastvu
 - e) Omezila jsem jarní pastvu
 - f) Přidala jsem více pohybu
 - g) Nic jsme nezměnili

28. Pokud jste změnili management koně, zaznamenali jste nějakou výraznou změnu po úpravě režimu?

- a) Ano, pozitivní změnu
- b) Ano, negativní změnu
- c) Ne
- d) Nic jsem nezměnil/a

29. Bylo léčení Vašeho koně úspěšné?

- a) Ano, kůň nemá žádné následky
- b) Ano, ale kůň má trvalé následky
- c) Ano, ale laminitida se stále opakuje
- d) Ne, kůň podlehl onemocnění

