

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra veterinárních disciplín**



**Porovnání kondice koní s laminitidou s koňmi zdravými**

Diplomová práce

**Autor práce: Bc. Dana Vitnerová**

**Vedoucí práce: prof. Ing. Jiří Rozinek, CSc.**

© 2016 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci na téma „Porovnání kondice koní s laminitidou s koňmi zdravími“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 6. 4. 2016

---

## **Poděkování**

Chtěla bych velmi poděkovat vedoucímu diplomové práce panu prof. Ing. Jiřímu Rozinkovi, CSc., za jeho skvělý přístup, cenné rady, připomínky a čas. Dále Ing. Janě Nápravníkové a Ing. Aleně Svitákové za pomoc. Poděkování patří také majitelům, jejichž koně tvoří zkoumaný soubor, za ochotu a možnost sběru dat. V neposlední řadě patří poděkování i rodině a přátelům za podporu, důvěru a trpělivost.

# Porovnání kondice koní s laminitidou s koňmi zdravými

## Souhrn

Laminitida (též schvácení kopyt) je hned po kolikách druhou příčinou pro eutanázii koně. Je to celkové onemocnění organismu, které má mnoho rizikových faktorů a příčin a vede k závažným změnám v anatomii kopyta. Pokud kůň onemocní laminitidou, ne vždy dojde k vyléčení bez následků. Podstatná část koní zůstane chromá, nebo se případně kůň musí nechat utratit. Odborníci se domnívají, že jedním z rizikových faktorů pro vznik laminitidy je obezita koní.

Tělesná kondice je momentální výživný stav koně. Může se během života měnit a je ovlivnitelná především způsobem chovu a jeho managementem.

Práce měla za úkol porovnat tělesnou kondici koní s laminitidou s koňmi zdravými a zjistit, jestli je laminitida pro zdravé koně potenciálním rizikem. V rámci vlastní práce, ve které jsou zahrnuty informace o 63 koních (31 koní s laminitidou, 32 koní bez laminitidy), bylo zjištěno, že 60,32 % koní (38/63) je označeno za tlusté až obézní (bodování tělesné kondice - body condition score BCS 3,5 - 5), z toho jich je 20 s laminitidou a 18 zdravých. V ideální kondici (BCS 2,5 - 3) je 33,35 % koní (21/63), z toho 8 s laminitidou a 13 zdravých. Jako hubené či vyhublé (BCS 0 - 2) je označeno 6,36 % koní, jedná se především o starší a stará zvířata.

Z těchto výsledků můžeme usoudit, že většina koní (60,32 %, z nichž je téměř polovina zdravých koní) je zbytečně překrmována, nemá adekvátní pohyb a zátěž, mají vyšší stupně tělesné kondice a je u nich vyšší pravděpodobnost pro vznik laminitidy.

Ze statistických výsledků vyplývá, že skupina koní s laminitidou a skupina zdravých koní se v hodnotách BCS mezi sebou statisticky průkazně neliší, průměrná hodnota BCS koní s laminitidou je 3,45 a koní zdravých 3,33. Naopak se obě skupiny liší od ideální hodnoty BCS, a to tak, že jejich hodnota je vyšší než optimální (BCS 3).

Z uvedených zjištění můžeme vyvodit závěr, že obézní kůň nemusí vždy trpět laminitidou a rovněž že kůň v ideální tělesné kondici může laminitidou onemocnět. Větším rizikem pro vznik laminitidy než výživný stav koně je nárazové překrmení koně intenzivní jarní pastvou nebo nadměrným množstvím jadrného krmiva.

**Klíčová slova:** kůň, laminitida, schvácení, kondice, obezita

# Condition comparison of laminitic horses with healthy horses

## Summary

Laminitis (commonly called founder) is the second most frequent reason to euthanize the horse after colic. It is a general system disease, which has many causes and risk factor and leads to significant changes in the anatomy of the hoof. If the horse fall sick, therapy is not always without aftereffects. A major part of horses affected by laminitis remain disabled and eventually must be euthanized. Experts believe that obesity is one of the risk factor for laminitis.

Body condition is the actual nutritional status of the horse. Body condition may change during the life and it is mainly influenceable by way of breeding and management.

This theses was tasked to compare the body condition of laminitic horses with healthy horses and find out whether laminitis is a potential risk for healthy horses. In theses are information about 63 horses – 31 horses with laminitis and 32 healthy horses. The results showed that 60,32 % horses (38/63) are designated as fat or obese (BCS 3,5 - 5) – 20 horses with laminitis, 18 healthy horses. In ideal body condition (BCS 2,5 - 3) is 33,33 % (21/63) – 8 horses with laminitis, 13 healthy horse. In bad body condition (BCS 0 - 2) is 6,35 % horses.

From these results we can estimate that majority of horses (56,25 % healthy horses) is unnecessarily overfed, horses have not adequate exercise, they are in higher body condition. In these horses is higher probability for inception of laminitis.

The statistical result showed that a group of horses with laminitis and a group of healthy horse are similar in BCS values. However both groups are different from the ideal BCS. Their BCS value (3,39) is higher than optimal (BCS 3).

From this results we can conclude that obese horse does not always suffer from laminitis and also the horse in ideal body condition can fall sick with laminitis. Higher risk for laminitis is a horse overfeeding intensive spring grazing or excessive amount of concentrated feed than the nutritional status of the horse.

**Keywords:** horse, laminitis, founder, condition, obesity

# Obsah

<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>8</b>
<b>2 CÍL PRÁCE.....</b>	<b>8</b>
<b>3 LITERÁRNÍ REŠERŠE.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Laminitida.....</b>	<b>9</b>
3.1.1 Příčiny a rizikové faktory .....	9
3.1.1.1 Příčiny metabolické laminitidy .....	9
3.1.1.2 Příčiny traumatické laminitidy .....	12
3.1.2 Stádia a příznaky laminitidy .....	13
3.1.2.1 Preklinické stádium .....	13
3.1.2.2 Akutní stádium .....	13
3.1.2.3 Chronické stádium .....	14
3.1.3 Diagnostika .....	15
3.1.3.1 Kulhání a typický postoj .....	15
3.1.3.2 Rentgenologické vyšetření .....	16
3.1.3.3 Angiografie .....	17
3.1.4 První pomoc .....	18
3.1.4.1 První pomoc v preklinickém (iniciálním) stádiu .....	18
3.1.4.2 První pomoc v akutním stádiu.....	18
3.1.5 Terapie .....	19
3.1.5.1 Medikamenty.....	19
3.1.5.2 Kryoterapie.....	19
3.1.5.3 Podpora střelu.....	20
3.1.5.4 Úprava kopyt, podkování .....	20
3.1.5.5 Tenotomie .....	21
3.1.5.6 Pouštění žilou, pijavice .....	22
3.1.6 Prognóza .....	22
3.1.7 Prevence .....	23
<b>3.2 Tělesná kondice .....</b>	<b>24</b>
3.2.1 Typy tělesné kondice koní .....	24
3.2.1.1 Velmi dobrá kondice .....	24
3.2.1.2 Dobrá kondice .....	24
3.2.1.3 Plemenná (chovná) kondice .....	24

3.2.1.4	Výstavní kondice.....	25
3.2.1.5	Pracovní kondice.....	25
3.2.1.6	Závodní kondice.....	26
3.2.1.7	Pastevní kondice.....	26
3.2.1.8	Hladová kondice.....	27
3.2.1.9	Žírná kondice .....	28
3.2.2	Faktory ovlivňující tělesnou kondici .....	28
3.2.2.1	Výživa a krmitelnost koně.....	28
3.2.2.2	Věk.....	29
3.2.2.3	Stres.....	29
<b>3.3</b>	<b>Hodnocení tělesné kondice .....</b>	<b>31</b>
3.3.1	Objektivní hodnocení.....	31
3.3.2	Subjektivní hodnocení .....	32
3.3.2.1	Bodování tělesné kondice (Body condition scoring - BCS).....	32
3.3.2.2	Hodnocení krčního hřebenu (Cresty neck score - CNS) .....	38
<b>4</b>	<b>MATERIÁL A METODY.....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>44</b>
<b>5.1</b>	<b>Četnosti jednotlivých hodnot BCS a CNS.....</b>	<b>44</b>
5.1.1	Četnosti jednotlivých hodnot BCS a CNS u koní s laminitidou.....	44
5.1.2	Četnosti jednotlivých hodnot BCS a CNS u zdravých koní .....	45
5.1.3	Četnosti jednotlivých hodnot BCS a CNS u celého zkoumaného souboru.....	46
<b>5.2</b>	<b>Základní statistické údaje.....</b>	<b>47</b>
5.2.1	Základní statistické údaje skupiny koní s laminitidou.....	47
5.2.2	Základní statistické údaje skupiny zdravých koní .....	47
5.2.3	Základní statistické údaje celého zkoumaného souboru.....	48
<b>5.3</b>	<b>Testování hypotéz.....</b>	<b>49</b>
<b>5.4</b>	<b>Ostatní statistické výsledky .....</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>56</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>57</b>

# 1 ÚVOD

Když se řekne slovo „laminitida“, většina zkušených chovatelů koní si vybaví zákeřnou nemoc, které může skončit v horších případech až utracením koně. Koně ale dnes vlastní i lidé, kteří s chovem koní nemají zkušenosti a jejich znalosti o těchto zvířatech jsou minimální. Protože tato nemoc postihne podstatnou část koní (uvádí se až 10 % koňské populace), je důležité o ní mít co nejvíce informací a snažit se, aby kůň neonemocněl. Bohužel majitelé mají tendenci své koně zbytečně překrmovat, tím dochází k jejich tloustnutí. Obezita je však řazena mezi rizikové faktory pro vznik laminitidy. Aby laminitida neměla šanci se uplatnit, je třeba koně chovat tak, aby měli dostatek pohybu, vhodnou zátěž a k tomu byli přiměřeně krmeni. Udržování koní v optimální tělesné kondici je jedeno z důležitých preventivních opatření.

## 2 CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce je sepsání literární rešerše o laminitidě u koní, tělesné kondici koní a jejím hodnocení. Druhá část je věnována vlastnímu projektu, kdy byla u koní s laminitidou a koní zdravých hodnocena subjektivním způsobem tělesná kondice. Obě skupiny koní byly porovnány a práce měla za úkol ukázat, zda koně s laminitidou mají stejný stupeň tělesné kondice jako koně zdraví nebo jestli jsou koně s laminitidou ve vyšším stupni tělesné kondice (BCS 4-5) a zda a jak se obě skupiny odlišují od ideální tělesné kondice (BCS 3).



## 3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

### 3.1 Laminitida

Laminitida, též mezi chovateli schvácení kopyt, je velmi časté onemocnění kopyt (Švehlová, 2011a), které se vyskytuje u všech koní mimo koní do 1 roku věku, u nichž je výskyt této nemoci ojedinělý (Redden, 2005). Schvácení kopyt (laminitida) je komplexní onemocnění celého organismu (Heüveldop, 2009), ale způsobuje patologické změny v kopytech vedoucí k bolesti, charakteristickému kulhání a ztrátě jejich funkce (Pollitt, 2004). Zjednodušeně lze říci, že dochází k porušení spojení mezi distálním článkem – kopytní kostí a vnitřní stěnou kopyta (Pollitt, 2004). Nejčastěji jsou postiženy hrudní končetiny, ale mohou být postiženy i všechny čtyři nebo naopak jen jedna končetina (Šantrůčková, 2009). Výzkum ve Spojených státech ukázal, že laminitidou onemocní až 15 % koní (Žert, 2005).

#### 3.1.1 Příčiny a rizikové faktory

Podle příčin a spouštěcích faktorů se rozlišují dva typy laminitidy – metabolická (systémová) a traumatická (z nadměrné zátěže koně) (Rasch, 2011).

##### 3.1.1.1 Příčiny metabolické laminitidy

Vznik laminitidy může způsobit jakékoliv narušení metabolismu. Příčiny jsou různorodé (Rasch, 2011). Při metabolické laminitidě je postiženo srdce, ledviny, dochází ke zvyšování krevního tlaku, narušení hormonální a acidobazické rovnováhy, mění se složení krvinek v krvi a je narušené srážení krve (Švehlová, 2011d).

##### Obezita

Mezi hlavní příčiny vzniku laminitidy patří obezita. Majitelé své koně zbytečně překrmují (Redden, 2005) a tím dochází k vzestupu obezity v koňské populaci (Wyse a kol., 2008). Vyšší riziko je u koní a poníků, kteří jsou nevhodně krmeni až překrmováni a zároveň nepracují (Eustace, 1990). V roce 1990 NAHMS USDA (národní monitorovací systém zdraví zvířat amerického ministerstva zemědělství) se domníval, že je obézních 1,4 % koní. V roce 2008 ale studie ve Skotsku ukázala, že z celkového počtu 319 zkoumaných jezdeckých koní

je 45 % koní označeno za tlusté až velmi tlusté (Wyse a kol., 2008). Stejný rok ukázala studie ve Virginii, že z 300 zkoumaných koní jich je 51 % nad optimální hodnotu tělesné kondice a 19 % z nich je obézních (Thatcher a kol., 2008).

Bylo zjištěno, že tuková tkáň produkuje hormony, které se podílejí na energetické bilanci, a cytokiny (zánětlivé bílkoviny), které negativně ovlivňují organismus a podporují tvorbu zánětů (wa-Phillips, 2014). Pro obézní koně je jediným řešením snížení tělesné hmotnosti na ideální tělesnou hmotnost a tím předejít možnosti vzniku laminitidy (Rasch, 2011).

### Překrmení jadrným krmivem a pastvou

Další příčinou je překrmení jadrným krmivem, především takovým množstvím, na které kůň není zvyklý. V tomto případě má laminitida velmi rychlý rozvoj (Švehlová, 2011d). Citlivější koně mohou onemocnět i po jedné vysoké dávce (Watts, 2011a).

Jadrné krmivo, hlavně pšenice, ječmen a kukuřice, obsahuje velké množství škrobu, který způsobí v tlustém střevě koně pomnožení bakterií, které škrob štěpí. Tyto bakterie negativně ovlivňují mikrobiální rovnováhu a způsobují úhyn jiných bakterií, při jejichž rozkladu vznikají endotoxiny, které narušují stěnu střeva. Škrob je štěpen na aminy a kyselinu mléčnou. Kyselina mléčná je při překrmení v tak velkém množství, že se nestíhá vstřebávat do krevního řečiště, a dochází k poklesu pH ve střevě. Aminy se přes narušenou stěnu střeva dostávají do krevního řečiště a stimulují uvolňování vazoaktivních látek, jako je histamin, noradrenalin a serotonin. Na tyto látky jsou velmi citlivé vlásečnice v kopytě, nastává tak jejich porušení a akutní fáze laminitidy (Švehlová, 2011d).

Mezi příčiny patří i překrmení pastvou. Zde jsou za hlavní faktory považovány lehce štěpitelné cukry – fruktany, které jsou obsažené v trávě a slouží jako jejich zásobárna energie. Citlivost koní na fruktany se liší. Nejvíce citlivější bývají koně a poníci s obezitou. Princip rozvoje laminitidy je podobný jako u překrmení jadrným krmivem s tím rozdílem, že nenastupuje tak rychle (Švehlová, 2011d).

### Inzulín a inzulínová rezistence

Další příčinou způsobující laminitidu je inzulín. Inzulín je hormon slinivky břišní, váže se na specifické receptory buněk a výsledkem jeho působení je absorpce glukózy z krevního oběhu do stimulovaných buněk. U koní s inzulínovou rezistencí není jeho působení tak efektivní, jak by mělo být, a glukóza není absorbována. Aby se hladina glukózy dostala do normálu, zvýší slinivka břišní produkci inzulínu a dochází tak ke zvýšení

koncentrace inzulínu v krvi (Ralston a Williams, 2007; Oke, 2010). Přesný důvod proč vysoká koncentrace inzulínu způsobuje laminitidu zůstává ale doposud nejasný (de Laat a kol., 2013).

### Cushingova nemoc (PPID)

Laminitidu způsobují i další hormonální poruchy. Jednou z nich je nadměrná produkce kortizolu a tím vzniklé onemocnění označované jako Cushingova nemoc (Švehlová, 2011d) nebo též PPID (*pituitary pars intermedia dysfunction*), což je dysfunkce části hypofýzy, která je většinou způsobená nezhoubným nádorem, hypertrofií nebo hyperplazií *pars intermedia* hypofýzy (Dybdal a kol., 1994). Hypofýza produkuje nadměrné množství adenokortikotropního hormonu (ACTH) a ten ovlivňuje zvýšení produkce kortizolu kůrou nadledvin (Rasch, 2011).

Cushingova nemoc je jednou z nejčastějších nemocí koní nad 15 let věku (Dybdal a kol., 1994). Laminitida se u těchto koní rozvíjí přibližně u 25 – 80 %, často také vede k utracení koně (Hillyer a kol., 1992). Většina koní s Cushingovou nemocí je i rezistentní na inzulín (Watts, 2011b).



**Obr. 1** – Kůň s Cushingovým onemocněním.

<http://www.myequineclinic.com/equine-cushings-disease/>

### Equinní metabolický syndrom (EMS)

EMS neboli equinní metabolický syndrom charakterizuje koně s metabolickými a hormonálními poruchami, obezitou, inzulínovou rezistencí, laminitidou a v některých případech i Cushingovou nemocí. Nejčastěji je EMS pozorován u koní mezi 5. až 15. rokem života (Oke, 2010). Kůň s equinním metabolickým syndromem je označen tehdy, je-li hladina inzulínu vysoká a hladina glukózy v normě (Ralston a Williams, 2007; Oke, 2010).

### Zadržení lůžka

U klisen po porodu se může laminitida objevit z důvodu zadržení lůžka. Riziko vzniká, když se po porodu kompletně neodloučí celá placenta a některé její části zůstanou v děloze klisny. Při rozkladných procesech pak bakterie produkují toxiny, které se přes stěnu dělohy dostávají do krevního řečiště a tím vyvolají také laminitidu (Heüveldop, 2009).

Laminitidu mohou vyvolat i pneumonie, záněty pohrudnice, koliky, aplikace silných kortikosteroidů, toxiny plísní, fungicidy, herbicidy, jedovaté rostliny a listy ořešáku černého (Eustace, 1990; Eustace a Redden, 1990; Galey a kol., 1991; Heüveldop, 2009). U některých jedinců může mít vliv i stres, přepracovanost, dlouhý transport, očkování a odčervovací pasty (Eustace, 1990).

#### **3.1.1.2 Příčiny traumatické laminitidy**

Vznik této laminitidy je způsoben mechanickým poškozením kopytní škóry (Švehlová, 2011d). Mezi příčiny patří přetížení jedné končetiny v důsledku onemocnění končetiny druhé, nadměrná práce na tvrdém povrchu, nevhodná úprava kopyt a nevhodné podkování (Šantrůčková, 2009; Švehlová, 2011d).

### Laminitida z přetížení

Laminitida kopyta protější končetiny (tzv. jednostranná laminitida) je způsobena zraněním, které je většinou nutné léčit déle jak 14 dní, hlubokými bodnými rány a zlomeninami kostí v oblasti končetiny a komplikovanými záněty klubů a šlach (Redden, 2005). Laminitida z přetížení může být také následkem práce a dlouhého stání na tvrdém povrchu (Heüveldop, 2009).

### Nevhodně upravená kopyta

Mezi nevhodně upravená kopyta patří kopyta s přerostlou rohovinou, s rozdílným zaúhlením kopyt (špalková kopyta), široká nebo plochá a kopyta příliš malá v poměru k tělu. Rizikem pro laminitidu je velké mechanické zatížení závěsu kopytní kosti (Rasch, 2011).

## **3.1.2 Stádia a příznaky laminitidy**

### **3.1.2.1 Preklinické stádium**

Když se kůň setká se spouštěcím faktorem (překrmení jadřným krmivem, pastvou, zadržení lůžka apod.) nastává preklinické (iniciální, vývojové) stádium laminitidy, které může trvat 12 hodin, ale i 2 – 4 dny (Švehlová, 2011b). Pokud má kůň laminitidu ještě před nástupem metabolických nebo dietetických příčin, je vyšší riziko pro další stádia nemoci a také rotaci kopytní kosti (Watts, 2011c).

Na kopytech se zatím neprojevují žádné zvláštní změny, ale u koně můžeme pozorovat jiné příznaky, jako je celková skleslost, horečka, těžké dýchání, průjem apod. V této fázi je nejlepší zasáhnout, aby nedošlo k rozvoji laminitidy, ale šance na odhalení onemocnění je v této fázi nízká.

Preklinická fáze končí objevením prvních příznaků kulhání a pokračuje jako akutní laminitida (Švehlová, 2011b).

### **3.1.2.2 Akutní stádium**

Následující fázi je akutní laminitida, která začíná nástupem prvních klinických příznaků (Žert, 2005). Nástup akutní fáze trvá v případě překrmení pastvou přibližně 40 – 48 hodin (Šantrůčková, 2009), při překrmení škrobem 30 – 40 hodin (Obel, 1948; Garner a kol., 1975; Pollitt, 1996), u požití jedů 12 – 24 hodin (Šantrůčková, 2009), při pozření listů ořešáku černého 8 – 12 hodin (Galey a kol., 1991).

Jako první příznaky akutního stádia se u koně objevuje odlehčování a přešlapování končetin. Se zvyšující se bolestí kopyt kůň odmítá pohyb a více leží. Aby ulevil hrudním končetinám, snaží se přenést hmotnost na pánevní končetiny tím, že je podsadí pod sebe a vzniká tak typický postoj schváčeného koně (Mulholland, 2011). Při pohybu v kroku kůň nejprve našlapuje na patky a dělá krátké a ploché kroky, aby zkrátil dobu, kdy hmotnost těla nesou jen tři končetiny. V nejhorších případech se koně nemohou pohybovat vůbec a často leží, aby si ulevili od bolesti (Heüveldop, 2009). Tělesná teplota koně může vystoupat až k 40 °C, tepová frekvence až na 100 tepů za minutu, občas je pozorován svalový třes a pocení. Puls na prstní tepně je silný, je zvýšený průtok krve a kopyta jsou teplejší (Mulholland, 2011). Pro zmírnění bolesti je doporučeno v této fázi chladit konec končetiny vodou, která má teplotu pod 5 °C (Šantrůčková, 2009).

Jestliže u koně nedojde ke kolapsu závěsného aparátu kopytní kosti, je velká pravděpodobnost úplného uzdravení bez rotace a poklesu kopytní kosti, onemocnění pak přechází do subakutní fáze o délce 8 – 12 týdnů. V tomto rozmezí se regenerují kopytní struktury, které byly poškozeny při iniciální a akutní fázi laminitidy, a je nutná kvalitní ochrana kopyta z důvodu oslabeného kopytního vazového a vazivového závěsu (Žert, 2005).

V případě, že dojde k rotaci a/nebo poklesu kopytní kosti, následuje chronická laminitida (Hunt, 1993).



**Obr. 2** – Typický postoj schváceného koně.

<http://www.laminitis.cz/pomoc-akutni-/>

### **3.1.2.3 Chronické stádium**

Chronická fáze nastává tehdy, kdy kulhání a bolest neustoupí přibližně do 48 hodin od objevení a pokud dojde k rotaci a/nebo poklesu kopytní kosti. Délka je individuální, trvá několik dní, týdnů, ale i roky (Švehlová, 2011d). Často může trvat i celý následující život koně a musí být neustále sledována (Watts, 2011c). Síla kulhání určuje, jak vysoké je riziko poškození lamel ve stěně kopytě (Mulholland, 2011). Není doporučeno hodnotit kulhání koně v klusu, to může způsobit další poškození v kopytech (Pollitt, 2003). Čím vyšší bolest a kulhání kůň vykazuje, tím horší je mikroskopické poškození lamel kopytní stěny (Pollitt, 2004). Spojení lamel mezi kopytní kostí a kopytní stěnou slábne a kopytní kost se dostává do nepřirozené pozice (Šantrůčková, 2009). Dochází tak k destrukci a kolapsu závěsného aparátu kopytní kosti (k rotaci a/nebo poklesu). Koně s rotací a/nebo poklesem kopytní kosti se většinou úplně nevyhlídí a vyžadují péči po celý život (Žert, 2005).

K rotaci kopytní kosti dochází při uvolnění spojení lamel mezi kopytní kostí a kopytní stěnou. Kopytní kost pak není schopna odolávat tahu šlachy hlubokého ohybače prstu a špička kopytní kosti se stáčí směrem k chodidlu. V horších případech může dojít k proražení

chodidlové plochy kopyta kopytní kostí. Pokles kopytní kosti způsobuje plošné poškození lístkového závěsu. Může dojít až k vyzutí kopyta (Švehlová, 2011c).



**Obr. 3** – Proražené chodidlo kopytní kostí.

<http://retrainingaracehorse.blogspot.cz/2010/10/unemployment-and-laminitis-suck.html>

### **3.1.3 Diagnostika**

Laminitida vždy vyžaduje zásah veterinárního lékaře, bez ohledu na příčiny a závažnost. Kompletní vyšetření a rentgenologické snímky kopyt pomohou diagnostikovat laminitidy kopyt, určí závažnost a vhodnou terapii (Pollitt, 2003).

#### **3.1.3.1 Kulhání a typický postoj**

Charakteristickým příznakem, který je patrný na první pohled, je kulhání. Dle závažnosti rozlišujeme čtyři stupně. Jako první stupeň je označováno přešlapování a odlehčování končetin, které si kůň nechá zvednout. Druhý stupeň je charakteristický dobrovolným pohybem koně, nebrání se zvedání končetin, ale došlapuje prvně na patky kopyt. Při třetím stupni kulhání se kůň pohybuje neochotně, odmítá zvedat končetiny kvůli bolesti protějšší končetiny. Ve čtvrtém stupni je kůň k pohybu nucen a často leží. První dva stupně jsou většinou bez trvalého poškození lamel v kopytě, při třetím a čtvrtém stupni bývají často postiženy všechny čtyři končetiny. Pro odlehčení hrudních končetin kůň podsazuje pánevní končetiny pod sebe a staví se do typického postroje schváceného koně (Mulholland, 2011).

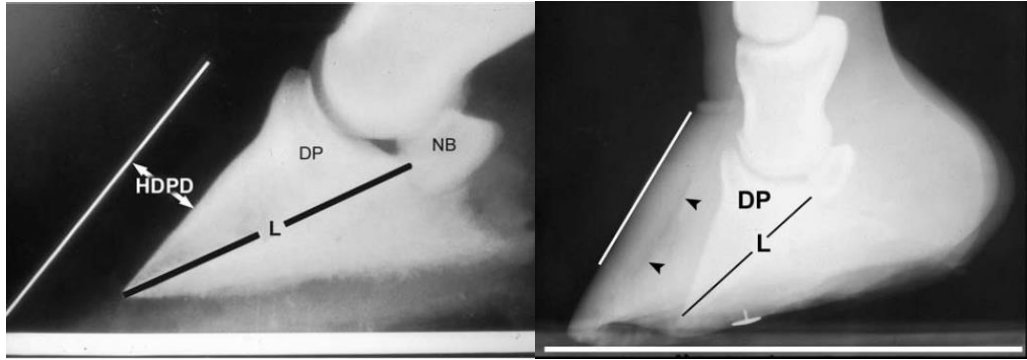
### 3.1.3.2 Rentgenologické vyšetření

Dobrá kvalita rentgenologických snímků odhalí důležité diagnostické a prognostické informace a proto by měly být součástí každého případu laminitidy (Pollitt, 2004). Při pořizování snímků je potřeba dodržet pár zásad, aby snímky byly kvalitní a šlo z nich určit co nejvíce. Hlavní zásadou je důkladně vyčistit kopyto od všech nečistot, především v oblasti střelkových rýh. Podkovy se koni snímat nemusí. Pro posouzení poškození a změn v kopytě se provádí nejčastěji lateromediální a dorzopalmární projekce stojícího koně (Redden, 2005).

V rentgenologickém snímku je viditelná vzdálenost mezi dorzální stěnou kopytní kosti a dorzálním okrajem kopytní stěny (HDPD – hoof distal phalangeal distance). Zvyšování této vzdálenosti je ze začátku na mikroskopické úrovni, ale docela rychle postupuje, až je oddělení měřitelné v milimetrech. Nárůst této vzdálenosti je hlavním rysem akutní laminitidy. U zdravých koní při hmotnosti 400 – 450 kg je normální HDPD 15 – 17 mm. Při laminitidě se zpravidla HDPD zvyšuje, důležité je určit jak rychle. HDPD je měřitelné z lateromediální projekce kopyta. Pro lepší viditelnost částí kopyt a usnadnění měření HDPD se na přední stěnu kopyta přilepuje kovová tyčka, na hrot střelu se umísťuje kovový napínáček a kopyto se pokládá na dřevěnou podložku, která má na horním okraji umístěnou kovovou tyčku nebo drát. Zvýšení vzdálenosti o 2 – 3 mm je velmi významné v souvislosti s akutní laminitidou. V prvních dnech laminitidy se od sebe kopytní kost a kopytní stěna vzdalují, ale zůstávají stále rovnoběžné. K rotaci dochází později. Diagnózu akutní laminitidy lze určit i na základě malého nárůstu HDPD. Pokud je laminitida odhalena včas, je možné díky lékařským a podpurným opatřením omezit další nárůst vzdálenosti (Pollitt, 2004).

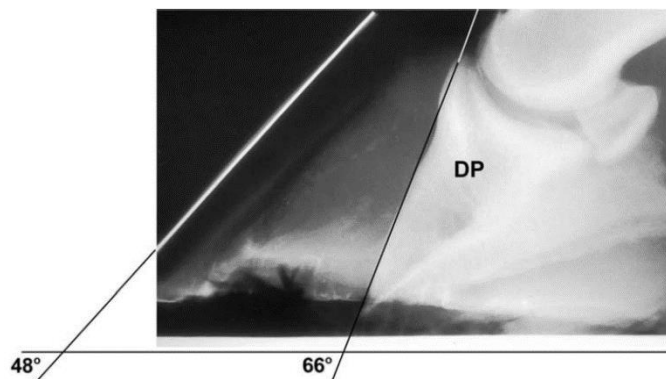
Když ale velká část lamelového spojení selže, dochází k oddělení kopytní kosti od kopytní stěny, HDPH narůstá a kopytní kost klesá. Při chronické laminitidě se špička kopytní kosti vlivem tahu šlachy hlubokého ohybače prstu stáčí směrem k chodidlu a tlačí na něj. Tlak se zvyšuje a dochází k nekróze kopytní kosti a tím k úbytku její špičky. Stupeň rotace kopytní kosti odhalí rentgenologický snímek. Koně s rotací do 5,5 ° se často vrátí k původnímu využití (Pollitt, 2004). Rotace mezi 6,8 – 11,5 ° znamenají pro koně po vyléčení využití s jistým omezením (Švehlová, 2011d). Při rotaci nad 11,5 ° ztrácejí koně schopnost normálního pohybu, zůstávají chromí. V nejhorších případech, kdy kůň trpí intenzivní a nepolevující bolestí, dochází většinou k jeho utracení (Pollitt, 2004).





**Obr. 4** – Lateromediální projekce - vlevo zdravého kopyta, vpravo schváceného.

[http://www.laminitisresearch.org/downloads/chrispollitt\\_8\\_Laminitis\\_Radiology.pdf](http://www.laminitisresearch.org/downloads/chrispollitt_8_Laminitis_Radiology.pdf)



$66^\circ - 48^\circ = 18^\circ$  rotace kopytní kosti

**Obr. 5** – Výpočet stupňů rotace kopytní kosti.

[http://www.laminitisresearch.org/downloads/chrispollitt\\_8\\_Laminitis\\_Radiology.pdf](http://www.laminitisresearch.org/downloads/chrispollitt_8_Laminitis_Radiology.pdf)

### 3.1.3.3 Angiografie

Další možností diagnostiky laminitidy je angiografie. Díky této metodě dokáže veterinární lékař včas odhalit laminitidu a zahájit tak léčbu, protože dříve, než dochází ke strukturálním změnám v kopytě, se objevují poruchy jeho krvení (Švehlová, 2011d). Do cév končetin se aplikují kontrastní látky a poté se zrentgenuje kopyto. Na snímku je pak vidět prokrvení kopyta (Rucker, 2010).



**Obr. 6** – Angiografie – vlevo zdravého kopyta, vpravo schváceného.

<http://www.thehorse.com/articles/18109/supporting-limb-laminitis-learning-how-to-save-horses-such-as-barbaro>

### 3.1.4 První pomoc

#### 3.1.4.1 První pomoc v preklinickém (iniciálním) stádiu

V případě, že zjistíme, že kůň pozřel značné množství jadrného krmiva nebo trávy, případně přišel do styku s jiným spouštěcím faktorem, je nutné kontaktovat veterinárního lékaře. Důležitou první pomocí je chlazení kopyt (Švehlová, 2011d), a to od karpálního nebo tarzálního kloubu níže (van Eps a Pollitt, 2009). Nízká teplota sníží prokrvení kopyta a tím se zabrání, aby se do nich dostalo více toxických látek. Veterinární lékař pak určí vhodnou podpůrnou léčbu – při problému z krmiva podá koni laxativa (olej) a látky, které vyvazují toxiny (živočišné uhlí), u klisen se zadrženým lůžkem provede výpach dělohy a aplikuje antibiotika. Následně je důležité udržovat co nejlepší prokrvení kopyta a zabránit srážení krve. Pokud bolest končetin není tak intenzivní a kůň se nebrání, je vhodné ho v prvních 24 hodinách každou hodinu na 10 minut provádět. Součástí první pomoci by mělo být i rentgenologické a angiografické vyšetření kopyt (Švehlová, 2011d).

#### 3.1.4.2 První pomoc v akutním stádiu

I v tomto případě je nutné volat veterinárního lékaře. Cílem pomoci je odlehčit tah šlachy hlubokého ohybače prstu, aby nedošlo k rotaci kopytní kosti. Kopyta se vypodloží tak, aby byla zatěžována jejich zadní polovina a tím se odlehčila přední polovina kopyta a jeho nosný okraj včetně chodidla před hrotem střelu. U okovaných koní je doporučeno sejmout podkovy a poté kopyto vypodložit. Veterinární lékař se pak věnuje léčbě zánětu, v horších případech může koni podat analgetika (Švehlová, 2011d).

### **3.1.5 Terapie**

Léčba laminitidy je nákladná, náročná a ne vždy úspěšná (Žert, 2005). Má tři hlavní cíle – minimalizovat poškození lamel v kopytě, ulevit od bolesti a odstranit a vyřešit primární příčiny vedoucí k laminitidě kopyt (Pollitt, 2003). Koně je nutné krmit pouze senem a omezit jeho pohyb, aby nedocházelo ke zhoršování stavu. Pro úlevu od bolesti je vhodné koně umístit na podestýlku z písku nebo pilin a to minimálně 18 cm hlubokou (Švehlová, 2011d). Ve většině případů se koně z nemoci zotaví díky různým způsobům léčby, někteří dokonce i bez léčby, a zdá se, že netrpí žádnými následky nemoci. Avšak 20 – 30 % nemocných koní má tak velké poškození kopyt, které vede ke katastrofálnímu poškození lamel v kopytě a stojí sportovní kariéru nebo dokonce život koně (Redden, 2005).

#### **3.1.5.1 Medikamenty**

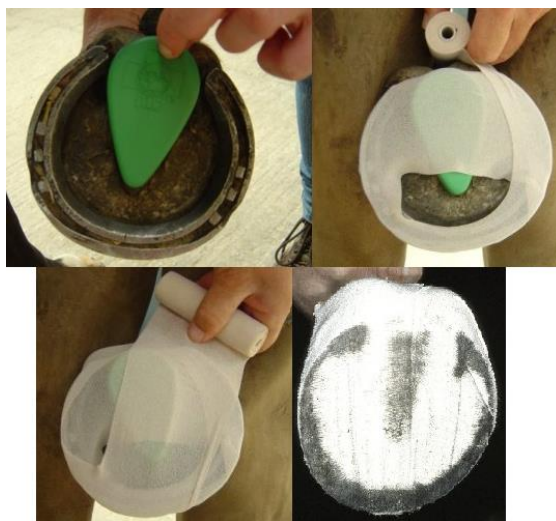
Dodnes neexistují žádné medikamenty, které by dokázaly zastavit procesy při laminitidě. Léky, které se při laminitidě používají, mají za úkol pouze zklidnit koně a zmírnit bolest (Rasch, 2011). Kromě léčení primárního onemocnění je třeba také zmírnit zánět a bolest (Pollitt, 2004). K léčbě zánětu jsou vhodná nesteroidní antiflogistika (NSAID), např. fenylobutazon (Equipalazon) (Rasch, 2011). S látkami tlumícími bolest je třeba ale nakládat opatrně, protože kůň má při vyšších dávkách snížené vnímání bolesti a může se začít více pohybovat. To může mít za následek větší poškození v kopytech (Heymering, 2010; van Eps, 2010). Uplatňují se i látky s uklidňujícími účinky, látky, které brání srážení krve a léky s vasodilatačními účinky (rozšíření cév) (Švehlová, 2011d). Podání léků s vasodilatačními účinky je vhodné až poté, co došlo k poškození kopytních lamel. Ve vývojové fázi by měly být podávány s obezřetností (Pollitt, 2004).

#### **3.1.5.2 Kryoterapie**

Kryoterapie neboli léčba chladem má uplatnění pouze pokud je použita včas, tedy v iniciální (vývojové) fázi a je důležité chladit končetiny už od karpálního nebo tarzálního kloubu (van Eps a Pollitt, 2009). Účinek kryoterapie v akutním stádiu laminitidy není doposud potvrzen (Rasch, 2011).

### 3.1.5.3 Podpora střelu

Aby došlo ke snížení tahu šlachy hlubokého ohybače prstu, používá se v akutním stádiu měkká podložka k podpoře střelu a kopytní kosti (Heymering, 2010; van Eps, 2010). Dojde k odlehčení závěsu kopytní kosti a omezení mechanického poškození kopyt (Rasch, 2011). Nejjednodušší způsob je přiložení rolí obvazů ze stran ke kopytnímu střelu. Na trhu je i komerční výrobek z gumy, který má tvar trojúhelníku. Další možností je pěna podporující chodidlo, většinou také polystyrénové kostky, které se ke kopytům přilepí (Pollitt, 2004).



**Obr. 7** – Podpora střelu.

<http://www.laminitis.org/fitting%20frog%20supports.html>

### 3.1.5.4 Úprava kopyt, podkování

Korektury a podkování vedoucí k minimalizaci mechanického poškození kopyt jsou základem léčby a následné péče (Heymering, 2010, van Eps, 2010). Upravuje se kopytní stěna tak, aby byla rovnoběžná se stěnovou plochou kopytní kosti a tím se zabránilo její deformaci. Dále se snižují patky, aby bylo chodidlo s chodidlovou plochou kopytní kosti rovnoběžné. Tím nebude špička kopytní kosti vyvíjet tlak na škáru chodidla a nedojde k nedokrvení a odumírání škáry. Snížením patek se ale zvýší tah šlachy hlubokého ohybače prstu, který vede k rotaci kopytní kosti. Tento problém se řeší speciálními podkovami, které mají různé tvary (vejčité, oválné, srdčité – tzv. „heart-bar“ podkovy) a jsou různě klenuté a prohnuté, ale všechny pracují na stejném principu. Nejčastěji jsou ze železa nebo hliníku a buď se přibíjejí nebo, v případě bolestivé reakce koně, nalepují (Švehlová, 2011d).



**Obr. 8** – „Heart-bar“ podkova.

<http://www.jimblurton.co.uk/hind-sports-bar/>

### **3.1.5.5 Tenotomie**

Při tenotomii se přetne šlacha hlubokého ohybače prstu. Provádí se u vážných případů s výraznou nestálostí kopytní kosti nebo u koní, u kterých pokračuje rotace a pokles kopytní kosti (Loving a West, 2010). Cílem tohoto zákroku je snížení tahu šlachy za kopytní kost a navrácení kostí prstu do normální pozice (Švehlová, 2011d). Provádí se přibližně v polovině zápěstí u stojícího koně, který byl dostatečně zklidněn. U většiny koní se po zákroku ukázalo zlepšení, ale mnoho koní bylo po operaci utraceno kvůli osteolýze (rozpadu) kopytní kosti (Pollitt, 2004).



**Obr. 9** – Tenotomie.

[http://www.mascalcia.net/articoli/a2004\\_73.htm](http://www.mascalcia.net/articoli/a2004_73.htm)

### 3.1.5.6 Pouštění žilou, pijavice

Cílem pouštění žilou je snížení hodnoty hematokritu na 25 % (normální hodnota je 32 – 45 %). Odebírá se 1 – 2 litry krve na 100 kg tělesné hmotnosti a odebraná krev musí být nahrazena odpovídajícím množstvím plazmatických náhrad (např. infuze NaCl).

V Německu se v letech 2008 a 2009 prováděl výzkumný projekt ohledně léčby laminitidy pomocí pijavic. Pijavice svým kousnutím způsobí nejen jemné pouštění žilou, ale dodávají organismu účinné látky s antikoagulačními, antibiotickými, protizánětlivými a analgetickými účinky. Koně na přiložení pijavic reagují většinou dobře, proces trvá 20 minut až 2,5 hodiny, pak pijavice odpadnou a dochází k žádoucímu krvácení z ranek. Při výzkumu bylo využito celkem 122 koní s laminitidou, do 72 hodin od objevení prvních příznaků se koním přiložily pijavice. Do 24 hodin došlo k patrnému zlepšení. Účinek pijavic i nadále zůstává předmětem výzkumu (Rasch, 2011).



**Obr. 10** – Léčba pijavicemi.

Rasch, K. 2011. Diagnóza schvácení kopyt.

### 3.1.6 Prognóza

Prognóza je velmi proměnlivá, ale většinou přímo úměrná závažnosti a rozsahu poškození. Ovlivňuje jí délka trvání, závažnost, počet postižených končetin i příčina vzniku. K určení slouží rentgenové snímky kopyt prováděné v týdenním intervalu, ze kterých lze určit pokrok léčby (Heymering, 2010; van Eps, 2010). Pokud je rotace kopytní kosti do 5,5°, kůň se většinou vrátí k původní sportovní činnosti, koně s rotací nad 11,5° se k další výkonnosti nevrátí (Stick a kol, 1982). Při mírné laminitidě trvající 1 – 2 dny se koně často vrátí během několika týdnů k původnímu využití bez trvalých následků. U těžších případů může návrat k normálu trvat měsíce. Po 2 – 3 laminitidě se kůň už většinou úplně neuzdraví (Mulholland, 2011). Poškození v kopytech a na kopytech vzniklé při schvácení nemusí pro koně pokaždé

znamenat zchromnutí. Rohovina stále odrůstá a během 1 roku se rohové pouzdro zcela obnoví. Pokud se správnému růstu rohoviny věnuje dostatečná péče, může být kůň poté plně funkční a využitelný (Rasch, 2011).

### **3.1.7 Prevence**

Laminitidě lze předcházet hlavně udržováním koní v ideální tělesné hmotnosti a tělesné kondici. Důležité je omezovat nadměrný příjem lehce stravitelných cukrů (jadrné krmivo, pastva) a udržovat kopyta zdravá a vyvážená (Švehlová, 2011d). U koní, kteří chodí na pastvu nebo jsou pastevně ustájeni, je vhodné omezit nadměrný příjem mladé trávy buď pastevním náhubkem nebo omezením pastevního prostoru a také omezit dobu pastvy na novém dílu pastviny (Eustace, 1990).

## **3.2 Tělesná kondice**

Slovo kondice označuje, v jakém výživném stavu kůň je (Maršálek, 2008). Je to aktuální výživný stav vzhledem k využití a výkonnosti koně (Navrátil, 2007). Je dána úrovní výživy, pracovním využitím a jeho intenzitou a také ošetřováním (Dušek a kol., 2007). Dále je dána typem zužitkování krmiva, tzv. záživností koně (Kapitzke, 2008). Horší záživnost je typická pro koně zušlechtěných plemen, vyjma arabských koní, naopak dobrou záživností vynikají primitivní a málo prošlechtěná plemena (Kapitzke, 2008; Navrátil, 2007). Z hlediska ekonomiky chovu je důležitá schopnost koně udržet si dobrou kondici a nebýt náročný na množství a kvalitu krmiva. Při posuzování kondice je nutno brát v úvahu zdravotní stav, věk a pracovní využití koně (Maršálek, 2008).

### **3.2.1 Typy tělesné kondice koní**

#### **3.2.1.1 *Velmi dobrá kondice***

Kůň má přiléhavou lesklou srst, dostatek podkožního tuku a neznatelné svalstvo. Může často přijít v kondici žírnou (Maršálek, 2008).

#### **3.2.1.2 *Dobrá kondice***

Dobrá kondice znamená dobrý zdravotní stav a dobrý poměr mezi výživou a výkonem koně (Kapitzke, 2008). Je charakterizována optimální hmotností koně odpovídající jeho užitkovému typu, vypracovaným svalstvem, přiléhavou lesklou srstí a odpovídajícím temperamentem koně (Dušek a kol., 2007).

#### **3.2.1.3 *Plemenná (chovná) kondice***

Chovná kondice se očekává u koní chovných a je výsledkem dobré úrovně výživy, optimálního pohybu a práce koně a dokonalé látkové výměny (Maršálek, 2008). Můžeme ji označit jako dobrý výživný stav bez ztučnění (Kapitzke, 2008). Je předpokladem pro dosažení pozitivních výsledků v chovu koní. Výživný stav musí být optimální. U hřebců musí být kladen důraz na dosažení dobré kondice především v připouštěcím období. U klisen je



kondice podmíněna stupněm březosti. Klisny v laktaci mají přechodně horší kondici, ale v tomto případě je to normální fyziologický proces (Dušek a kol., 2007). Chovná kondice je dána zaobleností tvarů a přiměřeným množstvím podkožního tuku.



**Obr. 11** – Starokladrubska klisna v chovné kondici.

<http://www.nhkladruby.cz/trideni-rijen-2013#>

#### **3.2.1.4 Výstavní kondice**

Vyšším stupněm plemenné kondice je kondice výstavní. Je kladen důraz na dokonalý výživný stav s dostatkem podkožního tuku (Maršálek, 2008).



**Obr. 12** – Hřebec ve výstavní kondici.

<http://shadowsteed.blog.cz/1509/vystava-kun-2015>

#### **3.2.1.5 Pracovní kondice**

Výživný stav, kdy kůň při pracovní výkonnosti a dobrém krmení nemá na těle přebytečný tuk. Pod kůží jsou znatelné jednotlivé svaly, výčnělky kostí znatelné nejsou (Maršálek, 2008). Můžeme ji označit jako střední výživný stav (Kapitzke, 2008), který je podmíněn typem využití koně. U tažných koní je žádoucí dobře vyvinuté svalstvo, dobré

končetiny a žádné známky konstitučního oslabení při optimální hmotnosti (Dušek a kol., 2007).



**Obr. 13** – Kůň v pracovní kondici.

<http://prasnydvur.blog.cz/0905/dia-kinska>

### **3.2.1.6 Závodní kondice**

Závodní kondice je vyšší stupeň kondice pracovní. Setkáváme se s ní zejména u dostihových koní, kteří mají vtažené (vykasané) břicho a svaly se dobře rýsují pod kůží (Maršálek, 2008). Je to kondice s minimálním nebo žádným ukládáním podkožního tuku na těle koně (Kapitzke, 2008).



**Obr. 14** – Anglický plnokrevník v závodní kondici.

[http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/print.php?page=530&typ=html](http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=530&typ=html)

### **3.2.1.7 Pastevní kondice**

Pastevní kondice se vyznačuje hlavně zvětšením objemu břicha (tzv. „senné břicho“) v důsledku vysokého příjmu objemného krmiva (Maršálek, 2008). Vyskytuje se často u koní chovných a mladých (Kapitzke, 2008). Pastevně odchovávaný kůň má typické rysy díky

menšímu využití některých skupin svalů. To vede k méně výraznému krku, lehce ochablému svalstvu a minimálnímu ukládání tuku v podkoží a kůň se jeví jako špatně živený (Maršálek, 2008).



**Obr. 15** – Kůň v pastevní kondici s typickým „senným břichem“.

<http://www.equichannel.cz/krmeni-koni-v-zime-iii>

### 3.2.1.8 Hladová kondice

Hladová nebo špatná kondice se vyznačuje naprostou ztrátou podkožního tuku a svalové tkáně. Koni vystupují kostní výčnělky (Maršálek, 2008). Je způsobena podvýživou, náročnou prací, věkem nebo špatným zdravotním stavem či nemocí (Kapitzke, 2008). Břišní stěna je většinou ochablá, někdy je tato kondice doprovázena tzv. „senným břichem“ v důsledku krmení velkého množství podradného objemného krmiva (Maršálek, 2008).



**Obr. 16** – Kůň v hladové kondici.

<http://sisinaaa.blog.cz/0705/tyrani-kone>

### 3.2.1.9 Žírná kondice

Když je kůň intenzivně krmen, dochází k nežádoucímu nadměrnému ukládání tuku na těle koně (Dušek a kol., 2007). To vede ke snížení výkonnosti a zhoršení plodnosti (Kapitzke, 2008). Je charakterizována již zmíněným nadměrným ukládáním podkožního tuku zejména na hřebeni krku a po stranách hrudníku a břicha. Tato kondice je nežádoucí (Maršálek, 2008).



**Obr. 17** – Fjordská klisna v žírné kondici.

Foto: Vitnerová Dana

## 3.2.2 Faktory ovlivňující tělesnou kondici

Je mnoho činitelů, které působí na tělesnou kondici koní. Jedná se o faktory neovlivnitelné, geneticky dané (např. stavba těla, plemeno, pohlaví), a ovlivnitelné. Na ovlivnitelné faktory má vliv především lidský faktor (majitel, chovatel, ošetřovatel).

### 3.2.2.1 Výživa a krmitelnost koně

Výživa je jedním z klíčových faktorů, který ovlivňuje zdraví, reprodukci a výkon koně. Vliv na organismus má nejen samotné krmivo a jeho složení, ale i jeho množství a technologie krmení. Způsob výživy je určen výživným stavem koně, jeho kondicí a produkčním nebo sportovním využitím (Dušek a kol., 2007).

U nepracujících koní, jalových klisen a klisen na začátku březosti jsou nižší nároky na pohotovou energii, která se uvolňuje v tenkém střevě, než u koní v zátěži. Krmná dávka se tak skládá především z objemných krmiv (seno) s malým (příp. žádným) podílem koncentrovaných krmiv (Dušek a kol., 2007).

U koní v zátěži je naopak žádoucí uvolňování energie v tenkém střevě, kde se využívá většina energetických složek krmiva – škrob, cukry, tuky a částečně i bílkoviny. Lehce rozpustné glycidy se pak přes střevní stěnu dostávají portální cestou do jater a slouží k tvorbě glukózy a ostatních jednoduchých cukrů. Proto koně s pracovní zátěží musí přijímat krmiva s vysokým obsahem lehce uvolnitelných živin. V krmné dávce je vyšší podíl koncentrovaných krmiv vedle krmiv objemných (Dušek a kol., 2007).

Krmitelnost je schopnost využít krmivo, přesněji přeměna živin na produkty. U koní se jedná hlavně o hmotnostní přírůstek, tuk, svalovou práci, mléko u laktujících klisen apod. Měřítkem je konverze živin (Navrátil, 2007). Hůře či těžce krmitelný kůň je takový, který je štíhlý, má tendenci hubnout a obtížně přibírá na váze i přes dostatek krmiva. Je náročné ho udržet v optimální tělesné kondici (Gray, 2014). Mezi těžce krmitelné koně patří veškerí plnokrevní koně a zvířata s nízkým postavením v hierarchii (Wright a kol., 1998). Ne ale každý hubený kůň je těžce krmitelný, může být nemocný, starý, případně nedostává dostatek krmiva. Naopak snadno či lehce krmitelný kůň má sklony k obezitě a dalším problémům s tím spojenými i přesto, že má omezenou krmnou dávku (Gray, 2014). Jako snadno krmitelné koně můžeme označit všechna plemena poníků, quarter horse a některé jedince dalších plemen (Wright a kol., 1998).

### **3.2.2.2 Věk**

S přibývajícím věkem se mohou objevovat potíže s hmotností a kondicí. Kůň má problém udržet si svoji váhu a kondici na optimální úrovni a to i přes to, že má dostatek krmiva. Důvodem mohou být problémy se zuby či poranění v ústní dutině, horší zdravotní stav, parazité a nemoci. Vliv má také zimní období, kdy je větší výdej energie pro termoregulační mechanismy. Důležité je takovému koni přizpůsobit jeho krmnou dávku. Vhodné je přidání řepných řízku, které koni dodají dostatek energie a vlákniny a naopak málo škrobu a sacharidů (Loving, 2007).

### **3.2.2.3 Stres**

Stres je normální adaptivní reakce zvířete k vyrovnání se s jakýmkoliv problémem z okolního prostředí (Diehl, 2014).

Stresové situace může vyvolávat trénink, hierarchie ve stádě, narušení denního režimu a rutiny, změna prostředí, minimální nebo žádný pobyt ve výběhu. Může tím docházet ke snížení chuti ke žrádлу, neochotě k práci, změnám v chování až depresím. Jako známky stresu se mohou objevovat i stereotypie, to je např.: klkání, hodinaření a neustále chození či přešlapování (Diehl, 2014).

### 3.3 Hodnocení tělesné kondice

#### 3.3.1 Objektivní hodnocení

Mezi objektivní hodnocení řadíme vážení. K vážení koní se využívají dva typy vah. Pro hříbata se upřednostňuje dobytčí váha, pro vážení velkých koní váha mostní. Všechny kategorie koní je důležité naučit na váhu nastupovat a v klidu na ní stát (Dušek a kol., 2007). Každé plemeno má svůj určitý hmotnostní standard. Jeho dosažení je ale důležité především u chladnokrevných koní kvůli tahu, kdy kromě nákladu či břemene musí uvést do pohybu i své tělo (Bílek a kol., 1957).

Pokud není k dispozici váha a možnost dospělého koně zvážit, dají se využít jiné, ale méně přesné, způsoby odhadu hmotnosti – hmotnostní pásky a vzorce. Hmotnostní pásky určují orientační hmotnost podle obvodu hrudníku koně (Wagner a Tyler, 2011).



**Obr. 18** – Páska pro odhad tělesné hmotnosti.

Foto: Vitnerová Dana

Do vzorce pro výpočet přibližné hmotnosti se využívá jak obvod hrudníku, tak i délka těla měřena od ramenního kloubu po sedací hrbol (Wagner a Tyler, 2011).



**Obr. 19** – Místa měření obvodu hrudníku a délky těla.

Foto: Vitnerová Dana

Níže jsou uvedeny dva vzorce dle různých zdrojů:

1. hmotnost = (obvod hrudníku<sup>2</sup> x délka těla)/11 880 [kg] (Wagner a Tyler, 2011)
2. hmotnost = (obvod hrudníku<sup>2</sup> x délka těla)/11 900 [kg] (Carroll a Huntington, 1988)

Pro ukázkou výpočtu odhadované hmotnosti je proveden výpočet hmotnosti valacha plemene hafling, jehož obvod hrudníku činí 193,5 cm a délka těla 170 cm. Tyto hodnoty dosadíme do vzorců:

$$1. \text{ hmotnost} = (193,5^2 \times 170) / 11\,880 = \mathbf{535,789 \text{ kg}}$$

$$2. \text{ hmotnost} = (193,5^2 \times 170) / 11\,900 = \mathbf{534,889 \text{ kg}}$$

Dle výsledku má valach přibližnou tělesnou hmotnost kolem 535 kg.

Bylo zjištěno, že skutečná hmotnost koní se liší od hmotnosti zjištěné páskou v průměru o 65,81 kg, zatímco od hmotnosti vypočítané pomocí vzorce pouze o 17,25 kg. Z toho lze usoudit, že je lepší využívat k odhadu hmotnosti vzorec, který se více přibližuje skutečné hmotnosti koně (Wagner a Tyler, 2011).

### 3.3.2 Subjektivní hodnocení

Poslední dobou se k posuzování tělesné kondice využívá hodnocení podle stupně tělesné kondice označované jako BCS (body condition score). Využívá se pěti nebo devítibodová stupnice, podle které se hodnotí množství svalové a tukové tkáně v jednotlivých tělesných partiích jak vizuálně, tak i pohmatem. Vyšší číselná hodnota odpovídá většímu protučnění koně (Maršálek, 2008).

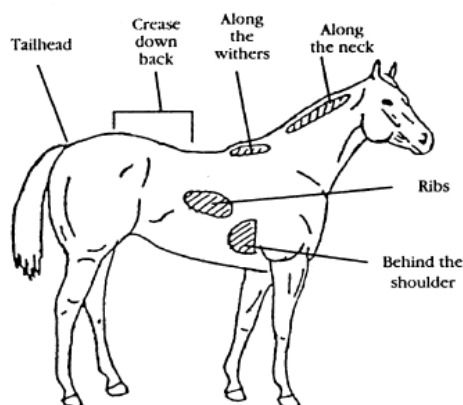
#### 3.3.2.1 Bodování tělesné kondice (*Body condition scoring - BCS*)

BCS je systém hodnocení stupně tělesné kondice a množství uloženého tuku. Posouzení a určení tělesné kondice se provádí pomocí číselného vyjádření, číselné skóre pak umožňuje srovnání mezi koňmi. Výsledná číselná hodnota nemusí být vyjádřena pouze celým číslem, ale i desetinným (např. BCS 3,5 označuje tělesnou kondici, která je mezi hodnotou 3 a 4). Mnoho majitelů koní si neuvědomuje, k jakým odchylkám v hmotnosti koně dochází



vlivem věku a plemene. To často vede k překrmování nebo naopak k podvýživě koně (Wright a kol., 1998).

Bodování tělesné kondice zahrnuje prohmatání a vizuální posouzení tučnosti v různých oblastech těla, jako jsou žebra, kořen ocasu, krk, kohoutek a oblast za ramenním kloubem. Tukové zásoby v těchto oblastech závisí na rovnováze mezi příjmem a výdejem energie. Je-li energetická bilance záporná - výdej energie je větší než příjem, dochází ke snížení hmotnosti a BCS. Tato energetická bilance závisí na takových faktorech, jako je dostupnost potravy a vody, počasí (např. okolní teplota, povětrnostní podmínky), reprodukční fáze (např. březost, laktace) a fyzická aktivita. Pozitivní energetická bilance - příjem energie je větší než výdej, má za následek vyšší ukládání tuku a svalů a zvýšení BCS (Wright a kol., 1998).

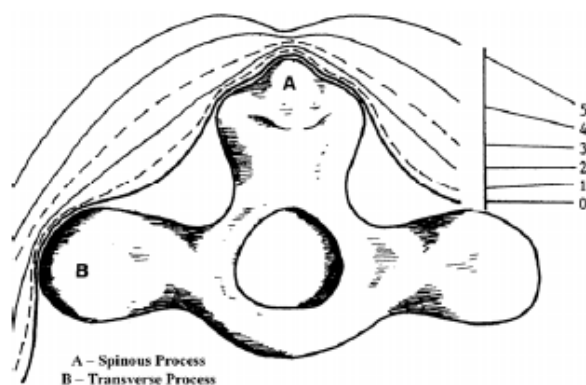


**Obr. 20** – Místa a oblasti ukládání tuku – kořen ocasu, páteřní kanál, kohoutek, krk, žebra, oblast za ramenním kloubem.

Wright a kol., 1998

### BCS 0 – 5

Prohmatání a vizuální prohlídka výše uvedených oblastí umožňuje porovnání kondice koní na základě množství uloženého tuku, nezávisí na velikosti těla a plemeni (Carroll a Huntington, 1988).



**Obr. 21** – Bederní obratel a znázornění průběhu linie každé hodnoty BCS.

Wright a kol., 1998

Obrázek 21 znázorňuje profil linie beder pro každé číselné skóre. Linie pro BCS 0 a 1 kopíruje obratel a označuje zvíře jako vyhublé či extrémně hubené. BCS 3 má ideální průběh a představuje ideální tělesnou kondici koně. Koně s BCS nad 3 mají zaoblený vzhled, ve vyšším stupni BCS lze pozorovat i typickou rýhu podél páteře (Wright a kol., 1998).

### ***0 – velmi hubený***

Krk nemá žádné svalstvo a krční páteř jde lehce nahmatat. V místě přechodu krku v plec je zřetelná prohlubeň. Na kohoutku je lehce hmatný kostěný podklad. Na hřbetě i bedrech jsou snadno hmatné žeberní i trnové výběžky obratlů. Jednotlivá žebra lze lehce nahmatat. Kyčelní hrboly a kořen ocasu výrazně vystupují (Carroll a Huntington, 1988).

### ***1 – hubený***

Krční páteř je hmatná, přechod krku a plece je s mírnou prohlubní. Podklad kohoutku je hmatný, stejně tak páteř. Obratlové výběžky mají lehké tukové pokrytí, žebra jsou stále snadno hmatná i přes lehkou tukovou vrstvu. Snadno nahmatat jdou i kyčelní hrboly (Carroll a Huntington, 1988).

### ***2 – průměrný***

Krční obratle mají tukový pokryv, tukové zásoby jsou i v oblasti kohoutku. Na hřbetu a bedrech je výraznější vrstva tuku. Žebra, i přes vrstvu tuku, jsou stále hmatná. Vrstva tuku pokrývá i kyčelní hrboly (Carroll a Huntington, 1988).

### 3 – dobrý

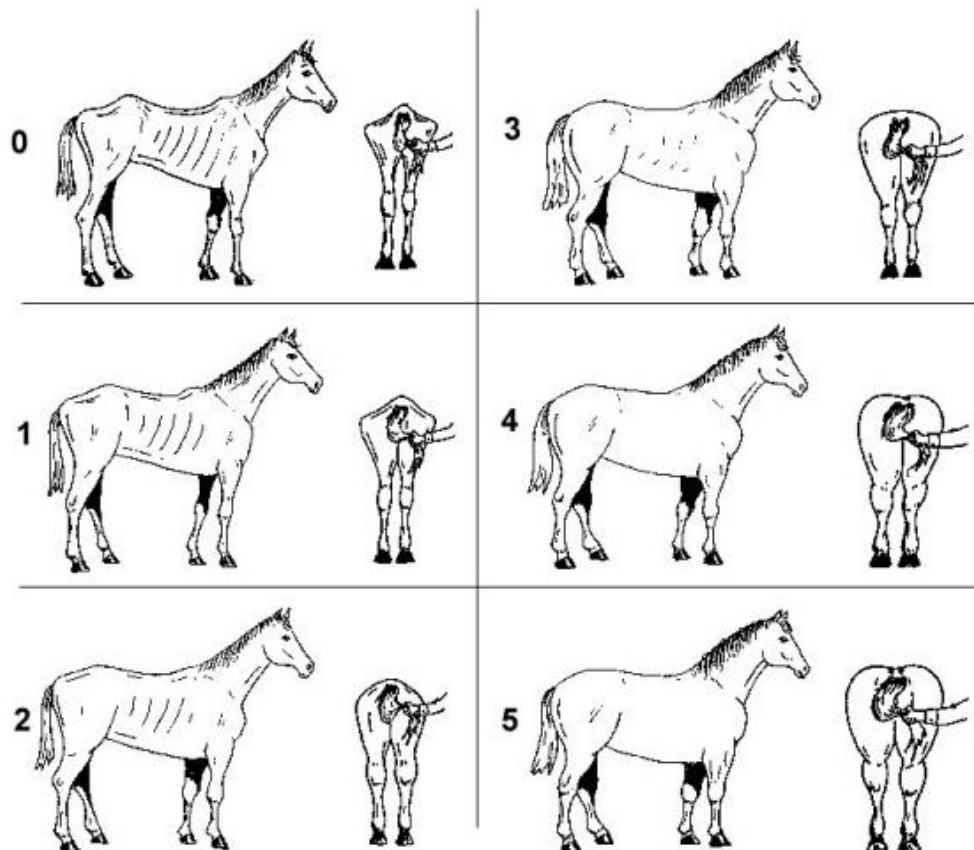
Krk plynule přechází v plec, kohoutek je zaoblený. Ve hřbetní a bederní oblasti nevystupuje nápadně páteř. Žebra jsou pokryta vrstvou tuku a již nelze nahmatat kyčelní hrboly (Carroll a Huntington, 1988).

### 4 – tlustý

Objevují se tukové zásoby na krku a v oblasti kohoutku. V oblasti hřbetní a bederní páteře je zřejmá rýha. Na žebrech i mezi nimi je vrstva tuku. Kyčelní hrboly nejsou hmatné (Carroll a Huntington, 1988).

### 5 – obézní

Tukový hřeben je přítomen na krku i kohoutku. Rýha v oblasti páteře hřbetu a beder je výrazná. Jsou přítomny polštáře tuku na žebrech a zádi (Carroll a Huntington, 1988).



Obr. 22 – BCS 0-5.

Carroll a Huntington, 1988

Optimální kondice podle stupnice 0 – 5 je pro chovné koně v rozmezí 2,5 až 3,5 bodu. Stupeň 0 se vyskytuje u starších a starých koní, u koní s problémy se zuby nebo koňmi hladovějícími. Typickým případem kondice se stupněm 2 jsou klisny v laktaci při špatné pastvě. BCS 2,5 je běžné u dostihových a vytrvalostních koní. Stupeň 3 je optimální pro koně předváděných na výstavách. Stupeň 3,5 se objevuje u klisen v polovině březosti. Kondiční stupeň 4 je typický pro dospělé koně na pastvě s žádnou nebo lehkou zátěží a pro koně, kteří jsou snadno krmitelní. BCS 5 je známkou přetloustlých koní s výraznou rýhou v páteřní oblasti (Maršálek, 2008).

### BCS 1 – 9

#### **1 – vyhublý**

Kůň je extrémně vyhublý. Obratlové výběžky, žebra, kyčelní kosti a kořen ocasu jsou výrazně vystouplé. Stejně tak i trnové výběžky obratlů v oblasti kohoutku a kostní podklad krku a ramenního kloubu. Není přítomný žádný podkožní tuk (Henneke a kol., 1983).

#### **2 – velmi hubený**

Obratlové výběžky jsou pokryté malým množstvím tuku, ale i přes to jsou stále výrazné. Žebra, kyčelní kosti a kořen ocasu jsou viditelné. Struktury krku, ramenní kloub a kohoutek jsou výrazně znatelné. Kůň je vyhublý (Henneke a kol., 1983).

#### **3 – hubený**

Tenká vrstva pokrývá obratlové výběžky a žebra, která jsou ale stále zřetelná. Kořen ocasu je prominentní a jsou viditelné jednotlivé obratle. Struktury krku, kohoutek, ramenní kloub, kyčelní kosti jsou mírně znatelné (Henneke a kol., 1983).

#### **4 – lehce hubený**

Obratlové výběžky tvoří mírný hřeben, žebra jsou lehce viditelná. Kořen ocasu je pokryt malým množstvím tuku. Struktury krku, kohoutek, ramenní kloub a kyčelní kosti nejsou již výrazně zřetelné (Henneke a kol., 1983).

#### **5 – průměrný**

Bederní páteř je v rovině, žebra jsou cítit na pohmat, ale nejsou viditelná. Tuk na kořeni ocasu má pružnou konzistenci. Kohoutek je zaoblený. Krk a ramena souvisle splývají s linií těla. Tato hodnota BCS je ideální (Henneke a kol., 1983).

## **6 – mírně tlustý**

Začíná se tvořit mírná prohlubeň na páteři v oblasti beder. Tuk u kořene ocasu má měkkou konzistenci. Tuk se ukládá na hřebeni krku, podél kohoutku a za ramenním kloubem (Henneke a kol., 1983).

## **7 – tlustý**

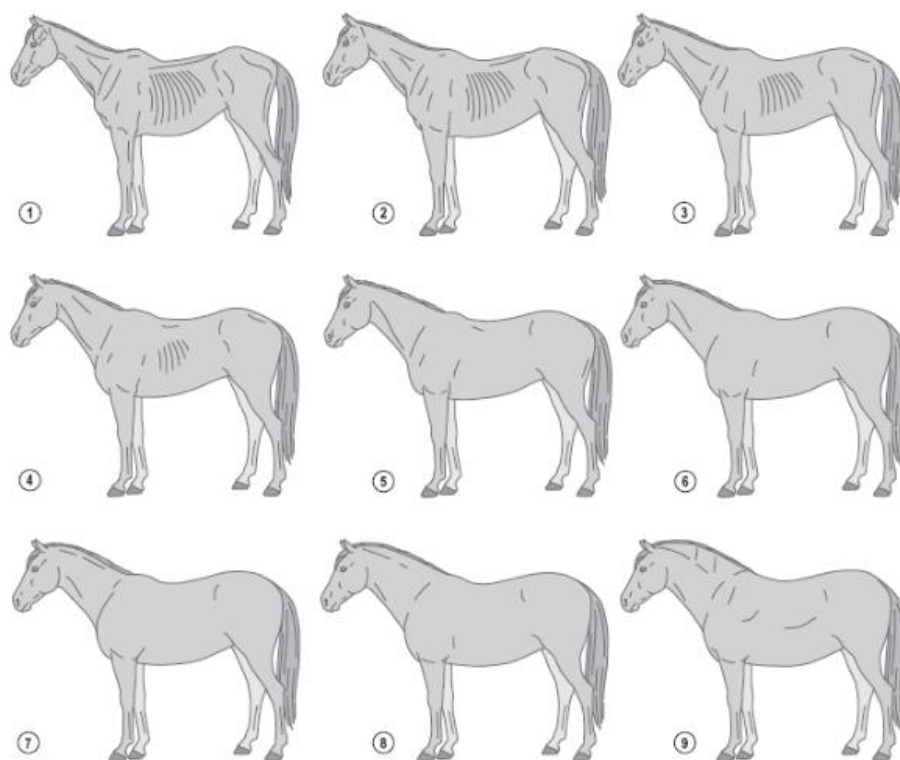
Bederní část páteře tvoří podélnou prohlubeň. Žebra jsou pokryta výraznou vrstvou tuku, ale pohmatem jdou nahmatat. Tuk u kořene ocasu má měkkou konzistenci. Je znatelná vrstva tuku na hřebeni krku, podél kohoutku a za ramenním kloubem (Henneke a kol., 1983).

## **8 – obézní**

Prohlubeň v oblasti bederní páteře je výrazná. Jednotlivá žebra jsou obtížně hmatná. Tvoří se výrazné tukové polštáře u kořene ocasu, výrazná vrstva tuku se tvoří podél kohoutku. Oblast za ramenním kloubem je pokryta výrazným množstvím tuku. Výrazný je i hřeben krku. Tuk se ukládá i na vnitřních stranách stehen (Henneke a kol., 1983).

## **9 – extrémně obézní**

Podélná rýha v oblasti bederní páteře je velmi výrazná, tukové polštáře pokrývají žebra a kořen ocasu. Výrazně se tuk ukládá podél kohoutku, na krku a za ramenním kloubem. Velmi výrazný je krční hřeben. Vnitřní stehna se třou o sebe, slabina je vyplněná a břicho má sudovitý tvar (Henneke a kol., 1983).



**Obr. 23** – BCS 1-9.

Henneke a kol., 1983

### 3.3.2.2 *Hodnocení krčního hřebenu (Cresty neck score - CNS)*

Kromě BCS se u koní ještě hodnotí CNS, tedy krk, jeho hřeben a uložení tuku. CNS je v rozmezí od 0 do 5.

Zvýšené ukládání tuku v oblasti krku u koní a poníků je spojeno s metabolickými změnami a zvýšeným rizikem některých metabolických poruch, jako je inzulínová rezistence. Podle několika studií má CNS možnou spojitost se vznikem laminitidy a to u hodnot 3 a více. V současné době ale není prokázáno, zda je přítomnost nadbytečného tuku v oblasti krku skutečným důvodem pro vznik laminitidy (Giles a kol., 2015).

#### ***CNS - 0***

Kůň nemá žádný viditelný ani hmatatelný hřeben krku (Carter a kol., 2009).

#### ***CNS - 1***

Vizuálně není hřeben krku přítomen, ale při pohmatu je cítit mírná náplň (Carter a kol., 2009).

### **CNS - 2**

Hřeben krku je patrný, při pohmatu je tuk uložen rovnoměrně. S hřebenem se dá jednou rukou pohybovat ze strany na stranu (Carter a kol., 2009).

### **CNS - 3**

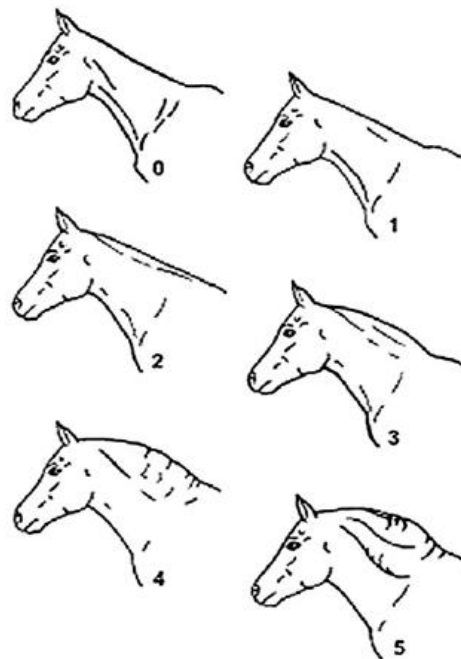
Hřeben je větší, zesílený. Tuk je uložen hlavně ve středu krku (Carter a kol., 2009).

### **CNS - 4**

Hřeben krku je celkově hodně rozšířený a zesílený, může mít zvrásnění nebo přehyby (Carter a kol., 2009).

### **CNS - 5**

Hřeben je tak velký, že je nakloněný na jednu stranu (Carter a kol., 2009).



**Obr. 24** – CNS 0-5.

Carter a kol., 2009

## 4 MATERIÁL A METODY

Soubor dat tvoří celkem 63 koní různých plemen od poníků až po chladnokrevné koně. Je rozdělen na dvě části – koně postižení laminitidou a koně, kteří touto nemocí netrpí. Počet koní s laminitidou činí 31, bez laminitidy jich je 32. Sběr dat proběhl od srpna do října roku 2015 na různých místech České Republiky. O koních byly zjišťovány základní informace, jako je věk, plemeno a pohlaví. Pro diplomovou práci pak bylo potřebné změřit kohoutkovou výšku hůlkovou (KVH), obvod hrudníku, délku těla, vypočítat přibližnou tělesnou hmotnost, určit dle stupnice bodování tělesné kondice (body condition score – BCS) hodnotu kondice a dle hodnocení krčního hřebenu (cresty neck score – CNS) stupeň krčního hřebenu. Data byla zpracována v MS Excel a programu Statistica.

### Kohoutková výška hůlková (KVH)

Výška koně v kohoutku se měří na rovném pevném povrchu, kdy kůň stojí v klidu s končetinami v zákrytu. Měrných holí je více typů, ale princip je vždy stejný. Výsledná výška byla zaznamenána v centimetrech do záznamového archu a poté do tabulky.



**Obr. 25** – Hůlková míra pro měření KVH.

<http://www.jezdeckepotreby-pegas.cz/thumb.php?id=5485&size=nahled-velky-detail>

### Obvod hrudníku

Tento údaj bylo nutné změřit kvůli odhadu tělesné hmotnosti dle vzorce (viz. kapitola Objektivní hodnocení kondice). Měří se pomocí páskové míry, výsledný obvod je v centimetrech. Přesné místo měření naznačuje obr. 19.



### Délka těla

I tento údaj je důležitý pro odhad tělesné hmotnosti podle vzorce. Měří se od ramenního kloubu koně po jeho sedací hrbol páskovou mírou a uvádí se v centimetrech. Přesné místo měření naznačuje obr. 19.



**Obr. 26** – Pásková míra.

Foto: Vitnerová Dana

### Výpočet tělesné hmotnosti

Z údajů o obvodu hrudníku a délce těla koně se pomocí vzorce vypočítá přibližná tělesná hmotnost koně, liší se od skutečné přibližně o 17,25 kg. Na výpočet existují dva vzorce, v této práci je použit vzorec od Wagnera a Tylera z roku 2011.

$$\text{hmotnost} = (\text{obvod hrudníku}^2 \times \text{délka těla}) / 11\,880 \quad [\text{kg}]$$

### Hodnocení tělesné kondice (body condition score – BCS)

U koní jsou dva možné způsoby určení kondice dle stupnice BCS a to v rozmezí od 0 - 5 a 1 - 9. V této práci je použito hodnocení BCS 0 - 5 a to kvůli menšímu počtu jednotlivých stupňů a snadnějšímu statistickému vyjádření výsledků.

Kondici u koní by měl určovat zkušený člověk, v této práci jí u každého koně určovala sama autorka na základě nastudování materiálů o hodnocení kondice u koní. Koně nestačí jen vidět, důležité je prohmatat jednotlivé partie, kde se nejčastěji ukládá tuk, a výčnělky kostí. Na základě toho byla každému koni ohodnocena tělesná kondice a příslušné skóre (hodnota) bylo zaznamenáno do tabulky.

### Hodnocení krčního hřebenu (cresty neck score – CNS)

Stejně jako se určuje BCS, se hodnotí také CNS, které nabývá hodnoty od 0 do 5. Opět je důležité, aby krční hřeben byl prohmatán, vizuální hodnocení nestačí. Hodnota každého koně byla zaznamenána do tabulky.

**Tabulka 1 - Koně trpících laminitidou.**

číslo	pohlaví	plemeno	věk	KVH	hrudník	délka	hmotnost	BCS 0-5	CNS 0-5
1L	klisna	fjordský k.	12	135	200	151	508,4	5	4
2L	klisna	pony	12	105	112	114	120,4	2,5	2,5
3L	valach	ČT x hucul	24	149	172,5	152	380,7	2	1,5
4L	valach	hafling	13	143	193,5	170	535,8	4	4
5L	klisna	ČT x ČMB	9	157,5	205,5	174	618,5	4,5	2,5
6L	klisna	pony	13	123,5	154	134,5	268,5	3,5	2,5
7L	klisna	pony	19	125	159	131	278,8	4	2
8L	klisna	pony	17	115	141	116,5	195,0	3,5	1,5
9L	klisna	hafling	13	145	200	178	599,3	4	2,5
10L	valach	WPB	7	117	148	118	217,6	4	3
11L	klisna	hafling	16	142	190	174	528,7	3	2,5
12L	valach	pony	19	104	133,5	114	171,0	3	1,5
13L	klisna	klusák	16	159	169,5	157,5	380,9	2,5	1
14L	klisna	ČT	21	167,5	172,5	162	405,8	2	1
15L	valach	ČT	19	171	182,5	188	527,1	1,5	1
16L	klisna	pony	16	118	148	119,5	220,3	3,5	2
17L	klisna	ČT x SK	14	163	203	176	610,5	4	3
18L	valach	ČMB	12	159	212	178,5	675,3	4	3
19L	hřebec	fríský k.	4	158,5	193	170	533,0	3,5	3
20L	valach	pony	15	115	147	115,5	210,1	3,5	2
21L	klisna	ČT	20	161	185	181	521,4	3	1,5
22L	klisna	ČT	12	150	175	170,5	439,5	3	2
23L	klisna	A1/1	21	158	176	172	448,5	2,5	1,5
24L	klisna	hafling	5	149	192	172	533,7	4	3
25L	klisna	ČT	19	166	182	174	485,1	3	2
26L	klisna	hucul	18	138	187,5	163	482,4	4,5	4
27L	valach	hucul	21	143	172	164	408,4	3,4	2
28L	hřebec	SN	11	167	206	182	650,1	3,5	3,5
29L	klisna	hucul	14	139	185	167	481,1	4	4
30L	valach	pony	15	126	195,5	134	431,1	5	3,5
31L	klisna	pony	17	110	145	115	203,5	3,5	2

**Zkratky plemen:**

A1/1 – anglický plnokrevník

SK – starokladrubský kůň

ČMB – českomoravský belgický kůň

SN – slezský norik

ČT – český teplokrevník

WPB – welsh part bred

**Tabulka 2- Zdraví koně.**

číslo	pohlaví	plemeno	věk	KVH	hrudník	délka	hmotnost	BCS 0-5	CNS 0-5
1Z	klisna	pony	19	104	151,5	115	222,2	4	2
2Z	valach	ČT	12	162	187	182	535,7	2,5	2
3Z	klisna	CS	9	163	209	186	683,9	4	2
4Z	klisna	fríský k.	10	158	183	172	484,9	3,5	3,5
5Z	klisna	fríský k.	7	159	195	167	534,5	3,5	3
6Z	klisna	KWPN	11	159,5	193	169	529,9	3	1,5
7Z	hřebec	PRE	5	154	175,5	154,5	400,6	2	2,5
8Z	valach	AQH	7	153	181	164,5	453,6	3	2
9Z	valach	hafling	13	147	189,5	169	510,8	4	2,5
10Z	klisna	pony	5	132	153	137	269,9	3,5	1,5
11Z	klisna	ČT	7	160	186	180	524,2	3	2
12Z	klisna	ČT	11	160	182	176	490,7	3,5	2
13Z	klisna	pony	8	143	175	131	337,7	4	3
14Z	klisna	WPB	13	141	159	135,5	288,3	3	1,5
15Z	valach	pony	12	130	162	128,5	283,9	4	2
16Z	klisna	ČT	17	165	181	173	477,1	2,5	1,5
17Z	klisna	ČT	17	168	198	182,5	602,3	3,5	2
18Z	hřebec	hafling	7	144	187	158,5	466,5	3,5	3
19Z	klisna	pony	20	141	179,5	142	385,1	3,5	2,5
20Z	klisna	WPB	5	133	170	140,5	341,8	3	2
21Z	valach	pony	10	137	175,5	147	381,1	4	2,5
22Z	valach	hafling	15	139,5	178	148,5	396,1	4,5	2,5
23Z	klisna	hafling	9	148	183	149	420,1	3	2
24Z	hřebec	hafling	21	147	180	148,5	404,9	3,5	2
25Z	klisna	teplokr.	14	153	180	156	425,5	3,5	1,5
26Z	klisna	westfálský	18	163	190	172	522,7	2,5	1
27Z	klisna	ČT	4	160	195	171,5	548,9	3	1,5
28Z	klisna	CS	5	165	190	172	522,7	3,5	2
29Z	klisna	ČT	17	159	189	168,5	506,7	3	2
30Z	klisna	hafling	16	139	180	148	403,6	3,5	1,5
31Z	valach	ČT	9	166	181	169	466,1	3	2
32Z	valach	ČT	9	172	196	174	562,7	3	2,5

**Zkratky plemen:**

AQH – american quarter horse

CS – slovenský teplokrevník

ČT – český teplokrevník

KWPN – holandský teplokrevník

PRE – andaluský kůň

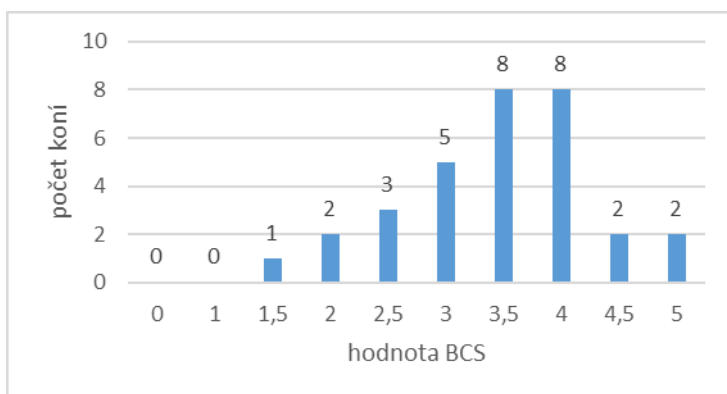
WPB – welsh part bred

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Četnosti jednotlivých hodnot BCS a CNS

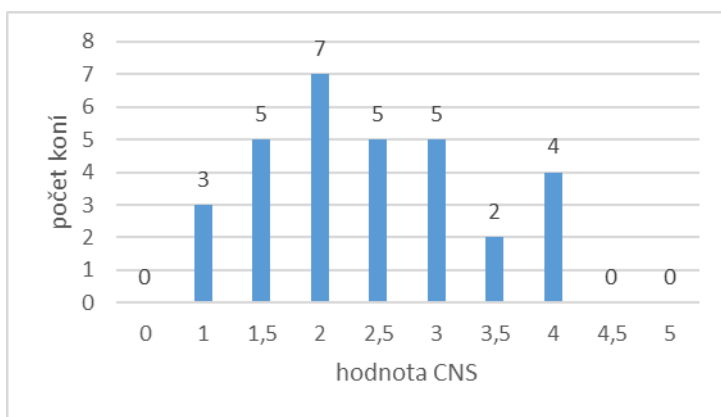
#### 5.1.1 Četnosti jednotlivých hodnot BCS a CNS u koní s laminitidou

**Graf 1** – Četnost hodnot BCS u koní s laminitidou.



Graf 1 ukazuje, že nejvíce jsou zastoupeny hodnoty 3,5 a 4. Hodnoty 0 a 1 nejsou zastoupeny vůbec.

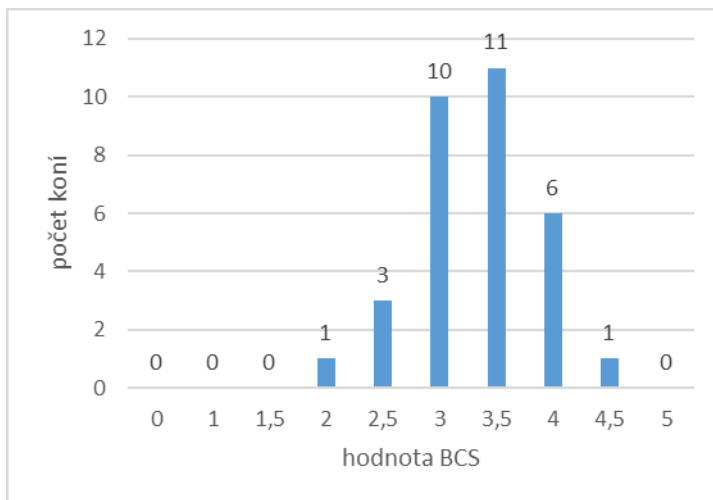
**Graf 2** - Četnost hodnot CNS u koní s laminitidou.



Graf 2 ukazuje, že největší zastoupení má hodnota 2. Žádné zastoupení je u hodnot 0, 4,5 a 5.

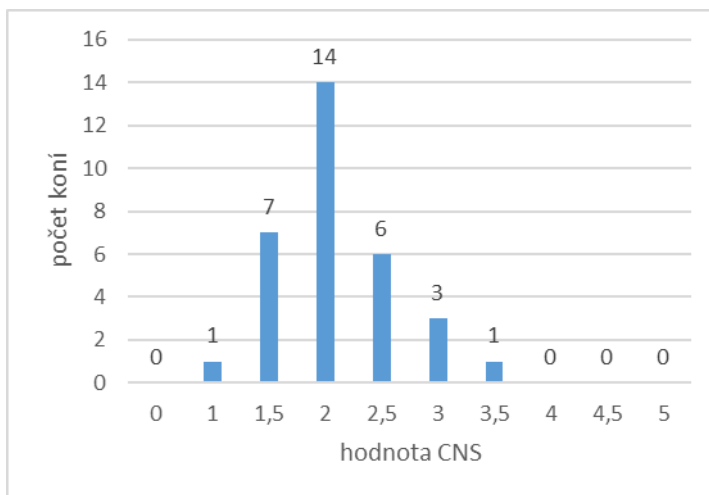
### 5.1.2 Četnosti jednotlivých hodnot BCS a CNS u zdravých koní

**Graf 3** - Četnost hodnot BCS u zdravých koní.



U zdravých koní (graf 3) je nejvíce zastoupená hodnota 3,5. Naopak nulové zastoupení je u hodnot 0, 1, 1,5, a 5.

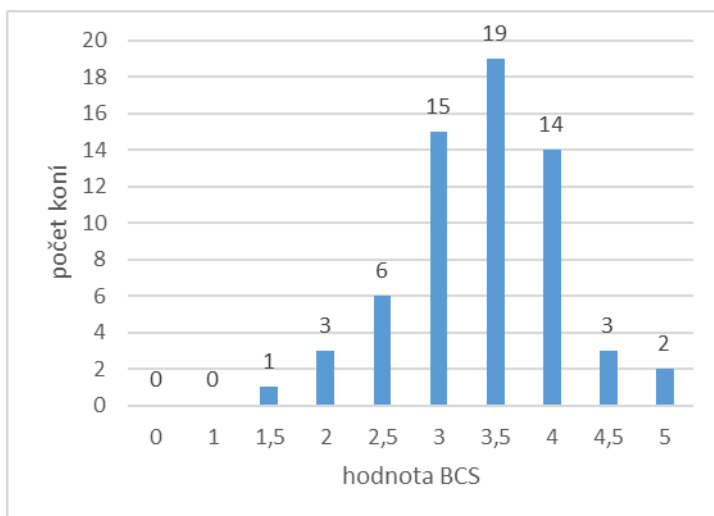
**Graf 4** - Četnost hodnot CNS u zdravých koní.



Nejčastěji zastoupená (graf 4) je hodnota CNS 2. Naopak žádné zastoupené je u hodnot 0, 4, 4,5 a 5.

### 5.1.3 Četnosti jednotlivých hodnot BCS a CNS u celého zkoumaného souboru

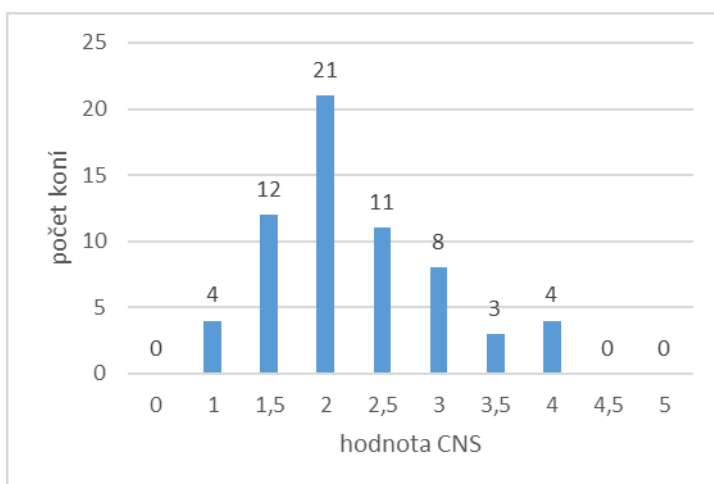
**Graf 5** - Četnost hodnot BCS u celého souboru.



U celého zkoumaného souboru (graf 5) je nejvíce zastoupená hodnota BCS 3,5, nulové hodnoty mají BCS 0 a 1.

60,32 % koní (38 z 63) je označeno za tlusté až obézní (BCS 3,5 - 5), z toho jich je 20 s laminitidou a 18 zdravých. V ideální kondici (BCS 2,5 - 3) je 33,35 % koní (21 z 63), z toho 8 s laminitidou a 13 zdravých. Jako hubené či vyhublé (BCS 0 - 2) je označeno 6,36 % koní, jedná se především o starší a stará zvířata. Ze zdravých koní je 56,25 % ve vyšší tělesné kondici, než je optimální hodnota, BCS 3.

**Graf 6** - Četnost hodnot CNS u celého souboru.



Nejčastější hodnotou CNS (graf 6) je u zkoumaného souboru hodnota 2. Bez zastoupení jsou hodnoty 0, 4,5 a 5.

## 5.2 Základní statistické údaje

### 5.2.1 Základní statistické údaje skupiny koní s laminitidou

**Tabulka 3** – Základní statistické údaje koní s laminitidou.

Proměnná	Popisné statistiky (Koně-data)								
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum	Sm.odch.	Var.koef.
věk	31	14,97	15	Vícenás.	4	4	24	4,78	31,92
KVH	31	141,26	143	Vícenás.	2	104	171	20,37	14,42
hrudník	31	175,40	182	Vícenás.	2	112	212	24,56	14,00
délka	31	154,47	164	174,0000	3	114	188	25,03	16,21
hmotnost	31	421,63	448,47	Vícenás.	1	120,37	675,29	157,07	37,25
BCS 0-5	31	3,45	3,50	4,000000	8	1,50	5	0,84	24,36
CNS 0-5	31	2,42	2,50	2,000000	7	1	4	0,92	38,14

Průměrný věk koní s laminitidou (tabulka 3) je 15 let, jedná se zároveň i o střední hodnotu souboru. Hodnoceni byli koně od 4 do 24 let, což představuje značně variabilní skupinu koní. KVH byla v rozmezí 104 až 171 cm s průměrnou výškou 141 cm, což odpovídá zařazeným plemenům stejně jako obvod hrudníku, který je vlastností s nejmenší variabilitou (hodnoceno pomocí variačního koeficientu) v souboru dat, i když se hodnoty pohybují mezi 112 až 212 cm. Průměrná hodnota BCS je 3,45. Hodnoty se pohybují v rozmezí od 1,5 do 5 bodů. Nejvíce variabilní vlastností v této skupině koní je hodnota CNS a hmotnost (hodnoceno opět pomocí variačního koeficientu).

### 5.2.2 Základní statistické údaje skupiny zdravých koní

**Tabulka 4** – Základní statistické údaje zdravých koní.

Proměnná	Popisné statistiky (Koně-data)								
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum	Sm.odch.	Var.koef.
věk	32	11,31	10,50	Vícenás.	4	4	21	4,90	43,27
KVH	32	150,78	153,50	160,0000	3	104	172	14,40	9,55
hrudník	32	181,70	181,50	Vícenás.	3	151,5	209	12,64	6,96
délka	32	158,98	165,75	Vícenás.	3	115	186	18,00	11,32
hmotnost	32	449,52	466,30	522,6599	2	222,18	683,89	103,29	22,98
BCS 0-5	32	3,33	3,50	3,500000	11	2	4,50	0,55	16,46
CNS 0-5	32	2,09	2	2,000000	14	1	3,50	0,55	26,05

U této skupiny koní (tabulka 4) je průměrný věk 11 let, rozmezí věku je od 4 do 21 let. Průměrná hodnota BCS je 3,33 (o 0,12 menší než u koní s laminitidou), rozmezí BCS je od 2 do 4,5.

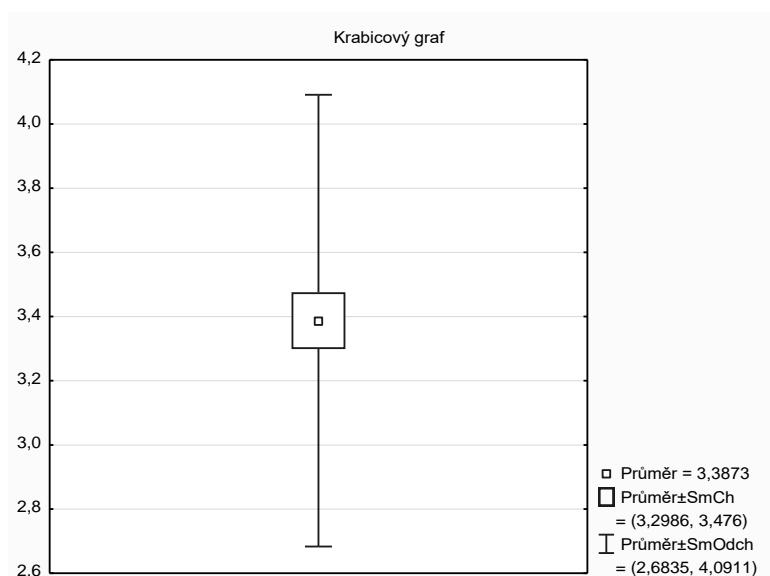
### 5.2.3 Základní statistické údaje celého zkoumaného souboru

**Tabulka 5** – Základní statistické údaje celého souboru.

Proměnná	Popisné statistiky (Koně-data)								
	N platných	Průměr	Medián	Modus	Četnost modu	Minimum	Maximum	Sm.odch.	Var.koef.
věk	63	13,11	13	12,00000	6	4	24	5,14	39,21
KVH	63	146,10	149	159,0000	4	104	172	18,10	12,39
hrudník	63	178,60	182	Vícenás.	3	112	212	19,54	10,94
délka	63	156,76	164,50	172,0000	5	114	188	21,69	13,83
hmotnost	63	435,80	466,04	522,6599	2	120,37	683,89	132,17	30,33
BCS 0-5	63	3,39	3,50	3,500000	18	1,50	5	0,70	20,78
CNS 0-5	63	2,25	2	2,000000	21	1	4	0,77	34,01

Průměrný věk celého souboru (tabulka 5) je 13 let (rozmezí od 4 do 24 let), nejčastěji jsou v práci koně ve věku 12 let. Průměrná hodnota BCS je 3,38. Nejvíce variabilní je věk koní a CNS, nejméně opět obvod hrudníku.

**Graf 7** – Krabicový graf pro hodnoty BCS celého souboru.



Krabicový graf (graf 7) hodnot BCS ukazuje, jaké je rozvržení koní v rámci normálního rozdělení. V pozorovaném souboru se nenachází žádná odlehlá hodnota a všechny mohou být zahrnuty do dalšího testování.



### 5.3 Testování hypotéz

*Hypotéza 1:* Skupina koní s laminitidou se neliší v hodnotách BCS od skupiny koní zdravých.

**Tabulka 6** – T-test proměnné BCS mezi skupinami koní.

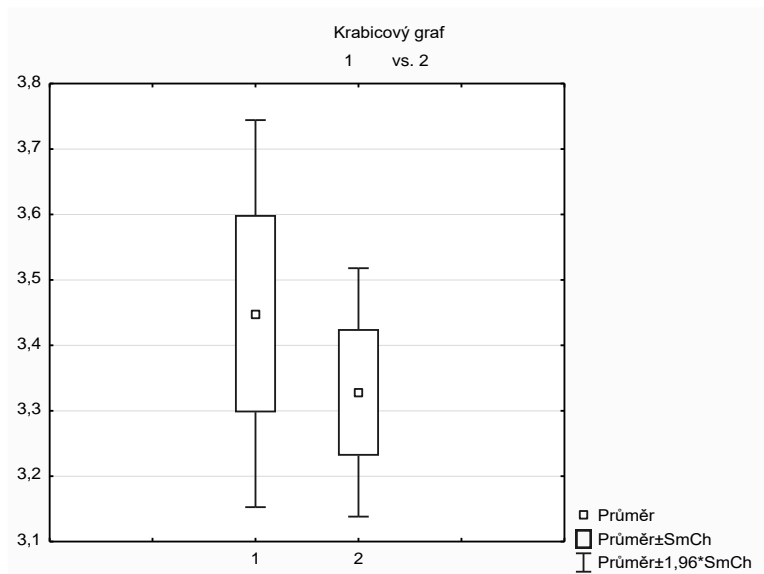
Skup. 1 vs. skup. 2	T-test pro nezávislé vzorky (Koně-data)										
	Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky										
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2	Sm.odch. skup. 1	Sm.odch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
1 vs. 2	3,45	3,33	0,68	61	0,50	31	32	0,84	0,55	2,35	0,0206

Skupina 1 – koně s laminitidou

Skupina 2 – zdraví koně

Byl použit Welshův t-test pro dva nezávislé výběry (tabulka 6). Výsledek pro proměnné BCS říká, že p hodnota je vyšší, než hladina významnosti  $\alpha$  0,05, proto nelze hypotézu zamítnout a oba soubory koní se od sebe statisticky průkazně v hodnotách BCS neliší. Rozdíly mezi skupinami jsou způsobené náhodnými vlivy.

**Graf 8** – Krabicový graf pro srovnání skupin koní (1 – koně s laminitidou, 2 – koně zdraví).



Krabicový graf (graf 8) ukazuje obě skupiny koní a jejich hodnoty BCS. Ty se významně neliší, protože se boxy překrývají.

*Hypotéza 2:* Koně zahrnutí v práci se se svými hodnotami BCS neliší od ideální hodnoty, a to BCS 3.

**Tabulka 7** – T-test proměnné BCS vůči ideální hodnotě BCS – 3 body.

Proměnná	Test průměrů vůči referenční konstantě (hodnotě) (Koně-data)							
	Průměr	Sm.odch.	N	Sm.chyba	Referenční konstanta	t	SV	p
BCS 0-5	3,39	0,70	63	0,09	3,00	4,37	62	0,00005

Jednovýběrový t-test proměnné BCS (tabulka 7) ukazuje, že p hodnota je menší, než hladina významnosti  $\alpha$  0,05, tudíž hypotézu o tom, že se zkoumaní koně neliší od ideální hodnoty BCS 3, zamítáme. Z toho vyplývá, že koně v práci se se svojí hodnotou BCS statisticky průkazně liší od ideální hodnoty na hladině významnosti 0,05.

## 5.4 Ostatní statistické výsledky

**Tabulka 8** – Vliv jednotlivých parametrů na hodnotu BCS.

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro BCS 0-5 (Koně-data) Sigma-omezená parametrizace Dekompozice efektivní hypotézy				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	0,030248	1	0,030248	0,178342	0,675717
věk	0,226484	1	0,226484	1,335326	0,256689
KVH	1,124432	1	1,124432	6,629527	0,015027
hrudník	1,078198	1	1,078198	6,356936	0,017048
délka	0,008075	1	0,008075	0,047609	0,828707
hmotnost	0,062526	1	0,062526	0,368647	0,548165
zdravý	0,033505	1	0,033505	0,197543	0,659799
pohlaví	0,124988	2	0,062494	0,368459	0,694789
plemeno	4,113204	23	0,178835	1,054391	0,438683
Chyba	5,257901	31	0,169610		

Byla použita analýza GLM (zobecněný lineární model) pro prozkoumání vlivu několika efektů na hodnotu BCS u koní (tabulka 8). Model byl průkazný ( $p < 0,05$ ). V tabulce jsou shrnuty výsledky. Na tělesnou kondici mají statisticky průkazný vliv KVH a obvod hrudníku.

Pomocí programu Statistica se sledovala regrese mezi závislou proměnnou BCS a nezávislými proměnnými – věk, KVH, obvod hrudníku a hmotnost. Jako statisticky neprůkazné výsledky se ukázaly regrese na věk, obvod hrudníku a hmotnost. Průkazný výsledek regrese je u kohoutkové výšky (KVH).

**Tabulka 9** – Regrese mezi BCS a KVH.

Výsledky regrese se závislou proměnnou : BCS 0-5 (Koně-data) R= ,33623473 R2= ,11305379 Upravené R2= ,09851369 F(1,61)=7,7753 p<,00705 Směrod. chyba odhadu : ,66822						
N=63	b*	Sm.chyba z b*	b	Sm.chyba z b	t(61)	p-hodn.
Abs. člen			5,297574	0,690226	7,67513	0,000000
KVH	-0,336235	0,120582	-0,013076	0,004689	-2,78842	0,007054

Regresní koeficient říká, o kolik se závisle proměnná BCS změní, když se změní nezávisle proměnná KVH o jednotku. Při výšeni KVH o 1 cm klesne hodnota BCS o 0,013.

Díky tomuto můžeme určit, jakou průměrnou hodnotu BCS má kuň určité kohoutkové výšky (KVH), pokud je podobný koním ze zkoumaného souboru (tabulka 10). Zde je modelový příklad pro zvolenou kohoutkovou výšku 150 cm. Z výsledků je patrné, že pro koně s KVH 150 cm v podobném typu, jako jsou koně v souboru, mají průměrnou hodnotu BCS 3,3 (v rozmezí od 3,1 do 3,5).

Další hodnoty se dají dopočítat podle rovnice přímky  $y = 5,3 - 0,01x$ , kde x je zvolená výška koně v centimetrech.

**Tabulka 10** – Průměrná hodnota BCS pro koně se 150 cm KVH.

Proměnná	Předpovězené hodnoty (Koně-data) proměnné: BCS 0-5		
	b-váha	Hodnota	b-váha * Hodnota
KVH	-0,013076	150,0000	-1,961330
Abs. člen			5,297574
Předpověď			3,336244
-95,0%LS			3,163960
+95,0%LS			3,508530

## 6 DISKUZE

Je důležité vzít na vědomí, že se doposud nikdo nezabýval tělesnou kondicí u koní s laminitidou, proto výsledky skupiny koní s laminitidou nelze s jinými výsledky porovnat.

Příčiny vzniku laminitidy u hodnocených koní se díky výpovědím majitelů dají shrnout do čtyř kategorií – překrmení jadrným krmivem, překrmení pastvou, problémy s kopyty (nevhodná nebo žádná úprava) spojené s překrmením pastvou a metabolické problémy, které mohly být spojeny ještě s překrmením pastvou. Skupinu koní s laminitidou tvoří z větší části klisny (20 koní), valaši jsou zastoupeny 9 koňmi a 2 jsou hřebci. Rozdělení koní podle plemen ukazuje, že 17 koní jsou poníci, 12 koní jsou teplokrevníci a 2 koně jsou chladnokrevní. Akutně onemocnělo celkem 11 koní, všechny akutní případy byly vyléčeny. Chronickým stádiem laminitidy trpělo 20 koní, 2 z nich byli utraceni, 2 koně se vyléčili a 17 koní je stále léčeno.

K překrmení jadrným krmivem dochází zpravidla, když se kůň dostane do skladu s krmivem, případně pozře krmivo určené pro jiného koně. Laminitida vzniká touto příčinou byla pouze u 2 případů s akutním průběhem, kteří měli hodnotu tělesné kondice (body condition score) BCS 2 a 3. Oba koně se vyléčili bez následků a to díky okamžitému zásahu majitelů, kteří koním chladili končetiny od karpálního či hlezenního kloubu níže a zavolali veterinárního lékaře.

Z celkových 31 případů bylo spouštěcí příčinou u 17 koní překrmení pastvou. Vzhledem k výkyvům počasí v letním období roku 2015, kdy bylo velmi teplo a sucho a poté hodně srážek, tráva se stala pro vnímavé a citlivé koně příčinou schvácení kopyt. Ze 17 koní s laminitidou z pastvy jich 9 onemocnělo akutně, majitelé si včas všimli potíží a zavolali veterinárního lékaře, který koni určil sennou dietu, chladit kopyta, případně odborné ortopedické podkování. 8 koní se dostalo do chronického stádia, které je charakteristické změnami v anatomii kopyta (pokles či rotace kopytní kosti, případně obojí). Tělesná kondice u koní s akutní laminitidou je nad ideální hodnotu 3 – průměrná hodnota činí 3,83 bodu, u koní s chronickou laminitidou je průměrná hodnota tělesné kondice 3,5. Koně s laminitidou z pastvy jsou ve vyšší tělesné kondici. Kromě jednoho koně s akutní laminitidou z pastvy, který měl při průběžném RTG vyšetření nález s rotací kopytní kosti a dostal se tak do chronického stádia, se ostatní akutní případy podařilo vyléčit a koně jsou dnes využíváni bez trvalých následků. Je nutno ale říci, že jednou takto postižení koně jsou daleko náchylnější opět laminitidou onemocnět, proto by měli být omezeni v příjmu travního porostu (hlavně v jarních měsících) a být hlídáni pro případ, že se u nich laminitida opět objeví. Omezit

příjem trávy lze omezením velikosti pastviny, omezením doby pastvy, pastevním náhubkem nebo pobytem koně ve výběhu bez travního porostu s přístupem k senu.

Celkem 5 koní mělo ještě k překrmení pastvou problémy s kopyty. Buď jim byla nevhodně, nebo spíše vůbec upravována. Všech 5 koní bylo v chronické fázi, průměrná hodnota tělesné kondice je 4, tedy nadváha. V rámci léčby měli koně sennou dietu a docházelo k úpravám kopyt tak, aby nedošlo k dalším anatomickým změnám. Po doporučení veterinárního lékaře byla jedna klisna utracena. 2 koně se vyléčili, poslední 2 s nemocí stále bojují.

Další příčinou, která způsobuje laminitidu, jsou metabolické problémy jako je equinní metabolický syndrom (EMS), izulínová rezistence (IR) nebo Cushingova nemoc (PPID). Z celkových 7 případů byly 3 v kombinaci s překrmením pastvou. Zde byla tělesná kondice zastoupena vyrovnaně od hubenějšího koně po koně s nadváhou, průměrná hodnota tělesné kondice je 2,78, tedy lehce pod ideální hodnotu 3. Všech 7 koní bylo testováno na metabolické potíže veterinárními lékaři - 2 koně mají EMS i IR, 2 koně trpí EMS, 2 koně trpí IR a 1 kůň trpěl PPID, který ale musel být utracen. Léčba v těchto případech je náročná a nákladná. Základem je opět omezení pastvy, v případě nadváhy či obezity je důležité snížit hmotnost koně a veterinární lékař nasadí dle svého uvážení medikamentózní léčbu.

Změny v managementu, zejména v krmení a fyzické aktivitě, mohou být užitečné pro omezení rizikových faktorů.

Veterináři koní už dlouho připouštějí, že existuje souvislost mezi metabolickými poruchami (zejména obezita, inzulinová rezistence a Cushingův syndrom) a zvýšeným rizikem pro vznik laminitidy u koní a poníků (Geor, 2008). Obezita koní je závažný problém. Obézní koně jsou náchylní k rozvoji patologických stavů včetně laminitidy, mají větší pravděpodobnost vzniku osteoartrózy a jsou celkově náchylnější k nemocem. Také jsou méně schopni tolerovat stres z ježdění (Wyse a kol., 2008).

V roce 1990 NAHMS USDA (národní monitorovací systém zdraví zvířat amerického ministerstva zemědělství) se domníval, že je obézních 1,4 % koní.

Wyse a kol. (2008) sledoval výskyt obezity u jezdeckých koní ve Skotsku. Průměrný věk sledovaných koní byl 11 let. Z 319 koní bylo 208 valachů (65 %), 108 klisen (34 %) a 3 koně byli hřebci. Vyhublých či hubených bylo celkem 6 koní (2 %), ideální tělesnou kondici mělo 169 koní (53 %). 112 koní (35 %) bylo tlustých a 32 koní (10 %) obézních. Ukázalo se tedy, že z celkového počtu 319 zkoumaných jezdeckých koní je tedy 45 % koní označeno za tlusté až velmi tlusté. V rámci šetření byli ještě požádáni majitelé koní, aby určili, zda jejich

koně jsou obézní či nikoliv. Z celkového počtu 144 koní s nadváhou jich bylo 91 svými majiteli označeno správně, 53 koní bylo, i přes jejich obezitu, označeno majiteli jako bez obezity. Toto zjištění naznačuje malou schopnost mezi majiteli koní přesně posoudit tělesnou kondici a tendenci majitelů obézních koní podceňovat stav svého koně.

Thatcher a kol. (2008) v roce 2006 sledoval výskyt nadváhy a obezity u dospělých koní ve Virginii. Soubor dat tvořilo 300 zvířat, z toho 151 valachů (50,4 %), 140 klisen (46,6 %)

a 9 hřebců (3 %). Výsledky ukázaly, že 6 koní (2 %) jsou pod ideální kondicí, tedy hubení a vyhublí. 141 koní (47 %) je v ideální tělesné kondici, nadváhou trpí 96 koní (32 %) a jako obézní bylo označeno 57 koní (19 %). Vyšší stupeň tělesné kondice má tedy 51 % koní.

Harker a kol. (2011) sledoval tělesnou kondici u 331 rekreačních koní v Anglii. S podváhou bylo celkem 10 koní (3 %), v ideální tělesné kondici bylo 99 koní (30 %), s nadváhou 135 koní (41 %) a obézních 67 koní (21 %). Nad ideální tělesnou kondici bylo celkem 62 % koní.

Stephenson a kol. (2011) zkoumal tělesnou kondici u koní ve Velké Británii. Majitele koní nechali vyplnit dotazník ke zhodnocení tělesné kondice jejich koně. Za vyhublé a hubené byli značeni 3 koně (1,9 %), v ideální tělesné kondici bylo 127 koní (80,4 %) a nadváhu mělo 28 koní (17,7 %). Žádný kůň nebyl svým majitelem označen jako obézní.

Ireland a kol. (2012) v roce 2011 hodnotil tělesnou kondici u koní starších 15 let v Anglii. Z celkového počtu 200 koní jich bylo 4,5 % s podváhou, 69,5 % koní bylo v ideální tělesné kondici a 26 % koní mělo nadváhu.

Giles a kol. (2014) zkoumal tělesnou kondici koní, kteří se více jak 6 hodin denně pasou. Hodnocení tělesné kondice bylo prováděno v létě a zimě a sledovaly se změny v hodnotách. Celkem bylo v práci zahrnuto 96 koní, 24 mladých koní a 69 dospělých koní. Výskyt obezity na konci zimy byl 27,08 %. Na konci léta byla tato hodnota 35,41 %. Pouze 6 koní (6,25 %) bylo obézních na konci zimy, ale ne na konci léta. Giles a kol. (2014) uvedl, že ve výskytu obezity v zimě a v létě není žádný významný rozdíl.

Robin a kol. (2015) provedl ve Velké Británii také sledování tělesné kondice koní a to pomocí dotazníků, které vyplňovali majitelé koní. Celkem bylo sledováno 792 koní, z nichž 247 koní (31,2 %) bylo označeno za obézní.

Průměrný věk koní v této diplomové práci je 13 let. Z 63 koní je 65 % klisen (41 koní – 20 s laminitidou, 21 zdravých), 27 % valachů (17 koní – 9 s laminitidou, 8 zdravých) a 8 % hřebců (5 koní – 2 s laminitidou, 3 zdraví). Obě skupiny koní (s laminitidou a zdraví) jsou mezi sebou co do četnosti pohlaví velmi vyrovnaní. Jednotlivé hodnoty tělesné kondice jsou

zastoupeny takto: vyhublých a hubených koní jsou 4 (6,36 %), v ideální tělesné kondici je 21 koní (33,35 %), nadváhou trpí 33 koní (52,39 %) a jako obézní bylo označeno 5 koní (7,9 %). Z těchto výsledků je zřejmé, že většina (60,3 %) koní je tlustá až obézní.

Všechny výsledky těchto prací jsou shrnuty do tabulky 11.

**Tabulka 11 – Přehled výsledků jednotlivých prací hodnotící tělesnou kondici koní.**

autor práce	místo	počet koní	forma sběru dat	tělesná kondice (%)			
				hubení	ideální	nadváha	obezita
<i>NAHMS (1990)</i>	USA	2904	dotazník	-	-	-	1,4
<i>Wysa a kol. (2008)</i>	Skotsko	319	autor + dotazník	2	53	35	10
<i>Tatcher a kol. (2008)</i>	Virginie (USA)	300	autor	2	47	32	19
<i>Harker a kol. (2011)</i>	Anglie	331	autor	3	30	41	21
<i>Stephenson a kol. (2011)</i>	Velká Británie	158	dotazník	1,9	80,4	17,7	-
<i>Ireland a kol. (2012) *</i>	Anglie	200	autor	4,5	69,5	26	-
<i>Giles a kol. (2014)</i>	Anglie	96	autor	-	-	-	27,08
			zima	-	-	-	35,41
<i>Robin a kol. (2015)</i>	Velká Británie	792	autor	-	-	-	31,2
			léto	-	-	-	-
<i>Vitnerová (2016)</i>	ČR	63	autor	6,36	33,35	52,39	7,9

\* koně starší 15 let

## 7 ZÁVĚR

Statistické výsledky diplomové práce ukázaly, že většina koní (60,32 %), kteří tvoří zkoumaný soubor, je ve vyšší tělesné kondici, než je ideální stupeň. To sebou nese určité riziko spojené s nadváhou a obezitou. Obézní koně jsou náchylnější k různým nemocem, mají metabolické poruchy, dochází u nich k snadnějšímu výskytu schvácení kopyt neboli laminitidě.

Práce potvrdila hypotézy:

- obě skupiny zkoumaných koní – koně s laminitidou a koně zdraví se mezi sebou statisticky průkazně neliší, to znamená, že mají velmi blízké průměrné hodnoty tělesné kondice
- celý zkoumaný soubor se statisticky průkazně liší od ideální hodnoty tělesné kondice

Z toho vyplývá, že koně jsou zbytečně překrmováni, nemají dostatečnou zátěž a majitelé tuto skutečnost neřeší. Důležité je, aby si majitelé a chovatelé koní uvědomili, že nadváha a obezita vede ke zdravotním problémům a poruchám, a snažili se své koně udržovat ve vhodné tělesné kondici dostatečnou zátěží a prací a adekvátním krmením.

Z uvedených zjištění můžeme vyvodit závěr, že obézní kůň nemusí vždy trpět laminitidou a rovněž že kůň v ideální tělesné kondici může laminitidou onemocnět. Větším rizikem pro vznik laminitidy než výživný stav koně je nárazové překrmení koně intenzivní jarní pastvou nebo nadměrným množstvím jadrného krmiva.



## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Bílek, F., Ambrož, L., Blažek, K., Dušek, J., Hartmann, K., Keil, H., Král, E., Koubek, K., Lerche, F., Michal, V., Munk, Z., Müller, V., Pernička, J., Píša, A., Procházka, V., Příbyl, E., Richter, L., Řechka, J., Sejkora, K., Steinitz, J. 1957. Speciální zootechnika – chov koní. 2. vydání. SZN. Praha. 1031 s.

Carroll, C. L., Huntington, P. J. 1988. Body condition scoring and weight estimation of horses. *Equine Veterinary Journal*. 20 (1). 41-45.

Carter, R. A., Geor, R. J., Burton Staniar, W., Cubitt, T. A., Harris, P. A. 2009. Apparent adiposity assessed by standardised scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies. *Veterinary Journal*. 179 (2). 204-210.

De Laat, M. A., Pollitt, C. C., Kyaw-Tanner, M. T., McGowan, C. M., Sillence, M. N. 2013. A potential role for lamellar insulin-like growth factor-1 receptor in the pathogenesis of hyperinsulinaemic laminitis. *Veterinary Journal*. 197 (2). 302-306.

Dušek, J., Misař, D., Müller, Z., Navrátil, J., Rajman, J., Tluchoř, V., Žlumov, P. 2007. Chov koní. 2. vydání. Brázda s.r.o. Praha. 404 s. ISBN 80-209-0352-6.

Dybdal, N. O., Hargreaves, K. M., Madigan, J. E., Gribble, D. H., Kennedy, P. C., Stabenfeldt, G. H. 1994. Diagnostic testing for pituitary pars intermedia dysfunction in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 204 (4). 627-632.

Eustace, R. A., Redden R. F. 1990. Iatrogenic laminitis. *Veterinary Record*. 126 (23). 586.

Galey, F. D., Whiteley, H. E., Goetz, T. E., Kuenstler, A. R., Davis, C. A., Beasley, V. R. 1991. Black walnut (*Juglans nigra*) toxicosis: a model for equine laminitis. *Journal of Comparative Pathology*. 104 (3). 313-326.

Garner, H. E., Coffman, J. R., Hahn A. W., Hutcheson D. P., Tumbleson M. E. 1975. Equine laminitis of alimentary origin: an experimental model. *American Journal of Veterinary Research*. 36 (4). 441-444.

- Geor, R. J. 2008. Metabolic Predispositions to Laminitis in Horses and Ponies: Obesity, Insulin Resistance and Metabolic Syndromes. *Journal of Equine Veterinary Science*. 28 (12). 753-759.
- Giles, S. L., Nicol, Ch. J., Rands, S. A., Harris P. A. 2015. Assessing the seasonal prevalence and risk factor for nuchal crest adiposity in domestic horses and ponies using the Cresty Neck Score. *Veterinary Research*. 9 s.
- Giles, S. L., Rands, S. A. Nicol, Ch. J., Harris, P. A. 2014. Obesity prevalence and associated risk factors in outdoor living domestic horses and ponies. *PeerJ*. 2. 1-17.
- Harker, I. J., Harris, P. A., Barfoot, C. F. 2011. The body condition score of leisure horses competing at an unaffiliated championship in the UK. *Journal of Equine Veterinary Science*. 31 (5-6). 253-254.
- Henneke, D. R., Potter, G. D., Kreider J. L., Yeates B. F. 1983. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. *Equine Veterinary Journal*. 15 (4). 371-372.
- Heüveldop, S. 2009. První pomoc pro koně. Praha. Brázda. 1. vydání. 160 s. ISBN 978-80-209-0371-6.
- Heymering, H. W. 2010. 80 causes, predispositions, and pathways of Laminitis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 26 (1). 13-19.
- Hillyer, M. H., Taylor, F. R. G., Mair, T. S., Murphy, D., Watson, T. D. G., Love, S. 1992. Diagnosis of hyperadrenocorticism in the horse. *Equine Veterinary Education*. 4 (3). 131-134.
- Hunt, R. J. 1993. A retrospective evaluation of laminitis in horses. *Equine Veterinary Journal*. 25 (1). 61-64.
- Ireland, J. L., Clegg, P. D., McGowan, C. M., McKane, S. A., Chandler, K. J., Pinchbeck, G. L. 2012. Disease prevalence in geriatric horses in the United Kingdom: veterinary clinical assessment of 200 cases. *Equine Veterinary Journal*. 44 (1). 101-106.

- Kapitzke, G. 2008. Kůň od A do Z. Brázda, s. r. o. Praha. 416 s. ISBN: 978-80-209-0363-1.
- Maršálek, M. 2008. Chov koní – popis, posuzování, šlechtění. JČU. České Budějovice. 109 s. ISBN: 978-80-7394-101-7.
- Navrátil, J. 2007. Základy chovu koní. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 80 s. ISBN: 978-80-7271-186-4.
- Obel, N. 1948. Studies of the histopathology of acute laminitis. Almqvist and Wiksells, B Ab Uppsala (Thests).
- Pollitt, C. C. 1996. Basement membrane pathology: A feature of acute equine laminitis. *Equine Veterinary Journal*. 28 (1). 38-46.
- Pollitt, C. C. 2003. Pathophysiology of Laminitis. In: Ross, M. W., Dyson, S. J. *Diagnosing and Management of Lameness in the Horse*. Philadelphia: W. B. Saunders. 325-329.
- Pollitt, C. C. 2004. Equine laminitis. *Clinical Techniques in Equine Practice*. 3 (1). 34–44.
- Rasch, K. 2011. Diagnóza – schvácení kopyt. Koko produkzionsservices. Německo. 240 s. ISBN 978-80-903797-4-9.
- Robin, C. A., Ireland, J. L., Wylie, C. E., Collins, S. N, Verheyen, K. L. P., Newton, J. R. 2015. Prevalence of and risk factors for equine obesity in Great Britain based on owner-reported body condition scores. *Equine Veterinary Journal*. 47 (2). 169-201.
- Rucker, A. 2010. Equine Venography and Its Clinical Application in North America. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 26 (1). 167-177.
- Stephenson, H. M., Green, M. J., Freeman, S. L. 2011. Prevalence of obesity in a population of horses in the UK. *Veterinary Records*. 168 (5). 131.

Stick, J. A., Jann, H. W., Scott, E. A., Robinson, N. E. 1982. Pedal bone rotation as a prognostic sign in laminitis of horses. *Journal of the American Veterinary medical association*. 180 (3). 251-253.

Thatcher, C. D., Pleasant, R. S., Geor, R. J., Elvinger, F., Negrin, K. A., Franklin, J., Gay, L., Werre, S. R. 2008. Prevalence of obesity in mature horses: an equine body condition study. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 92 (2). 222.

Van Eps, A.W., Pollitt, C.C. 2009. Equine laminitis model: Cryotherapy reduces the severity of lesions evaluated seven days after induction with oligofructose. *Equine Veterinary Journal*. 41 (8). 741-746.

Van Eps, A.W. 2010. Acute laminitis: Medical and supportive therapy. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 26 (1). 103-144.

Wagner, E. L., Tyler, P. J. 2011. A Comparison of Weight Estimation Methods in Adult Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 31 (12). 706-710.

Wright, B., Rietveld, G., Lawlis, P. 1998. *Body Condition Scoring of Horses*. Animal Science. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Ontario. 98-101.

Wyse, C. A., McNie, K. A., Tannahill, V. J., Murray, J. K., Love, S. 2008. Prevalence of obesity in riding horses in Scotland. *Veterinary Record*. 162 (18). 590-591.

Žert, Z. 2005. Nové poznatky ve vývoji laminitidy. Sborník referátů XIII. odborného semináře ČHS. 3-14. ISBN: 80-7305-512-0.

### **Elektronické zdroje:**

Diehl, N. How Can I Tell if My Horse is Stressed? [online]. The Horse.com. 4. 8. 2014 [cit. 21. 2. 2016]. Dostupné z <<http://www.thehorse.com/articles/34493/how-can-i-tell-if-my-horse-is-stressed>>.

Eustace, R. A. Equine laminitis [online]. England. The Laminitis Trust. 1990 [cit. 17. 8. 2015]. Dostupné z <[www.laminitis.org](http://www.laminitis.org)>.

Gray, L. How to Keep Weight off Your Horse: Managing the Easy Keeper [online]. 2014 [cit. 19. 2. 2016]. Dostupné z <<https://www.smartpakequine.com/content/easy-keeper-horse>>.

Gray, L. How to Keep Weight on Your Horse: Managing the Hard Keeper [online]. 2014 [cit. 19. 2. 2016]. Dostupné z <<https://www.smartpakequine.com/content/hard-keeper-horse>>.

Loving, N. S. Senior Horse Servings [online]. 2007 [cit. 14. 2. 2016]. Dostupné z <<http://www.horsechannel.com/horse-keeping/senior-horse-nutrition.aspx>>.

Loving, S., West, Ch. Lameness treatments [online]. The Horse.com. 8. 3. 2010 [cit. 5. 3. 2014]. Dostupné z <<http://www.thehorse.com/free-reports/30039/lameness-treatments>>

Mulholland, J. A. Laminitis [online]. Australia. 2011 [cit. 17. 8. 2015]. Dostupné z <[www.farriervet.com/laminitis](http://www.farriervet.com/laminitis)>.

Oke, S. Cushing's or Metabolic Syndrome? [online]. The Horse.com. 1. 3. 2010 [cit. 20. 8. 2015]. Dostupné z <<http://www.thehorse.com/articles/25236/cushings-disease-or-equine-metabolic-syndrome>>.

Pollitt, C. C. Chapter 8 – Laminitis radiology [online]. Queensland. The School of Veterinary Science. 2000 [cit. 18. 8. 2015]. Dostupné z <[http://www.laminitisresearch.org/downloads/chrispollitt\\_8\\_Laminitis\\_Radiology.pdf](http://www.laminitisresearch.org/downloads/chrispollitt_8_Laminitis_Radiology.pdf)>.

Pratt-Phillips, S. Health concerns related to equine obesity [online]. The Horse.com. 11. 2. 2014 [cit. 18. 8. 2015]. Dostupné z <<http://www.thehorse.com/articles/33375/health-concerns-related-to-equine-obesity>>.

Ralston, S., Williams, C. A., Metabolic problems in the horse: Sorting out the diagnosis [online]. 8. 10. 2007 [cit. 17. 8. 2015]. Dostupné z <<http://www.esc.rutgers.edu/publications/general/fs1067.htm>>.

Redden, R. R. Laminitis: Causes and cures [online]. Kentucky. Advances in Equine Nutrition III. 2005 [cit. 20. 8. 2015]. Dostupné z <[http://www.ker.com/library/proceedings/08/5\\_Laminitis\\_p57.pdf](http://www.ker.com/library/proceedings/08/5_Laminitis_p57.pdf)>.

Šantrůčková, P. Laminitis [online]. ČR. 2009 [cit. 20. 8. 2015]. Dostupné z <[www.laminitis.cz](http://www.laminitis.cz)>.

Švehlová, D. Bez kopyt není koně 13 – schvácení kopyt, jak k němu vlastně dojde [online]. ČR. 2011a [cit. 19. 8. 2015]. Dostupné z <<http://www.dominika-svehlova.cz/kopyta13.php>>.

Švehlová, D. Bez kopyt není koně 14 – akutní laminitida a první pomoc, která koně může zachránit [online]. ČR. 2011b [cit. 19. 8. 2015]. Dostupné z <<http://www.dominika-svehlova.cz/kopyta14.php>>.

Švehlová, D. Bez kopyt není koně 15 – schvácené kopyto [online]. ČR. 2011c [cit. 19. 8. 2015]. Dostupné z <<http://www.dominika-svehlova.cz/kopyta15.php>>.

Švehlová, D. Nemoci koní - schvácení kopyt [online]. ČR. 2011d [cit. 19. 8. 2015]. Dostupné z <[www.dominika-svehlova.cz/nemoci21.asp](http://www.dominika-svehlova.cz/nemoci21.asp)>.

Watts, K. Information on the current research and prevention of grass founder in horses [online]. 2011a [cit. 18. 8. 2015]. Dostupné z <<http://www.safergrass.org>>.

Watts, K. Insulin resistance, Equine metabolic syndrome, Cushings and Cushingoid [online]. 2011b [cit. 18. 8. 2015]. Dostupné z <<http://www.safergrass.org/pdf/ircushing.pdf>>.

Watts, K. Risk factor for laminitis [online]. 2011c [cit. 18. 8. 2015]. Dostupné z <<http://www.safergrass.org/articles.html>>.