

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



Onemocnění paznehtů u skotu

Bakalářská práce

Vlasta Barnová

Živočišná produkce

MVDr. Romana Krejčířová Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 15. 4. 2019

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí bakalářské práce MVDr. Romaně Krejčířové Ph.D. za poskytnutí konzultací, připomínek, cenných rad a její obrovskou trpělivost a pomoc. Děkuji také své rodině a přátelům za podporu po celou dobu studia.

Onemocnění paznehtů u skotu

Souhrn

Při špatné péči o zdraví končetin dochází k vážným onemocněním pohybového aparátu, což může mít bez správné léčby za následek i vyřazení dojnice z chovu. Ze všech onemocnění končetin je 90 % diagnostikováno jako onemocnění paznehtu. Nejčastěji se projevují v období první třetiny laktace.

Onemocnění paznehtů jsou u skotu jedním z nejčastějších a nejzávažnějších zdravotních problémů. Stejně jako nemoci mléčné žlázy a reprodukční poruchy jsou příčinou vyřazení dojnic z chovu a v důsledku toho vzniku značných ekonomických ztrát..

Nemoci paznehtu jsou systematizovány podle místa, které postihují, na léze rohového pouzdra, nemoci škáry paznehtní a nemoci kůže prstu.

K lézím rohového pouzdra jsou řazeny rozštěp rohové stěny, obvykle postihující distální část stěny paznehtu, trhlina rohové stěny a hniloba patek, která je u skotu poměrně nefrekventovaným onemocněním.

K často se vyskytujícímu nemocem postihujícímu škáru paznehtů skotu patří laminitida. Vzniká uvolněním toxických látek, především histaminu a endotoxinů, do krevního řečiště s následným vznikem zánětu v oblasti škáry paznehtní. Laminitida se vyskytuje zejména u zvířat s metabolickými poruchami a po prodělaných závažných infekcích.

Zejména na pánevních končetinách jsou často se vyskytujícími problémy chodidlové vředy. Podle místa výskytu se jedná o vřed chodidlové rohoviny (Rusterholzův vřed), vřed oblasti bílé čáry a vřed na špičce paznehtu. Predispozičním faktorem pro vznik vředu může být například přerůstání rohoviny paznehtu, interdigitální dermatitida, metabolické příčiny či nedostatek pohybu.

Mezi nemoci kůže na prstu patří digitální a interdigitální dermatitida. Jedná se o kontagiózní polyfaktoriální bakteriální onemocnění. Na vzniku onemocnění se velkou měrou podílí nedostatečná hygiena prostředí v souvislosti s vysokou vlhkostí v bahnitých výběžích či hluboké podestýlce. Dalším infekčním onemocněním je nekrobacilóza. Typický je pro ni hnisavě nekrotizující zánět kůže lokalizovaný zejména v interdigitálním prostoru paznehtu doprovázený zhoršením celkového zdravotního stavu postiženého zvířete.

Dlouhodobým mechanickým drážděním, či jako následek chybné úpravy paznehtů, se může v mezipaznehtní oblasti vyvinout mozol. Většinou se jedná jen o kosmetický problém, v případě kulhání se mozol chirurgicky odstraní.

Na vzniku onemocnění paznehtů se podílejí velmi rozdílné vlivy, zejména poruchy metabolismu, nevhodná technologie ustájení, nedostatečná hygiena prostředí nebo nedostatek pohybu. Jako nejzásadnější vnější faktor je vnímána nevyvážená krmná dávka, nedostatečný přísun minerálních látek a vitamínů. Nedílnou součástí prevence vzniku onemocnění paznehtů je jejich pravidelná úprava a provádění koupelí.

Klíčová slova: končetina, kulhání, zánět, paznehtní vřed, laminitida

Hoof disease in cattle

Summary

In poor care of limb health there are serious musculoskeletal disorders, which can result in proper cessation of dairy cows without proper treatment. Of all limb diseases, 90% are diagnosed as hoof disease. Most often they occur during the first third of lactation. Claw diseases are one of the most common and serious health problems in cattle. Like mammary diseases and reproductive disorders, they are the cause of the culling of dairy cows and, consequently, of considerable economic losses.

Hoof diseases are systematized according to the site they are affecting, the lesions of the horn shell, the dermis of the hoof and the skin of the finger.

Cleavage of the angular wall, usually affecting the distal part of the hoof wall, the rupture of the corner wall and the rot of the heels, which is a relatively unrequited disease in cattle, are categorized to the lesions of the corner shell.

Often occurring diseases affecting the dermis of bovine claws are laminitis. It is produced by the release of toxic substances, especially histamine and endotoxins, into the bloodstream with subsequent inflammation in the leech region. Laminitis occurs mainly in animals with metabolic disorders and after severe infections.

Especially on the hindquarters, foot ulcers are a common problem. Depending on the site of occurrence, this is the foot of the foot horn (Rusterholz's ulcer), the ulcer of the white line, and the ulcer at the tip of the hoof. The predisposing factor for ulceration may be, for example, hoof overgrowth, interdigital dermatitis, metabolic causes or lack of exercise.

Finger diseases include digital and interdigital dermatitis. It is a contagious polyfactorial bacterial disease. The development of the disease is largely due to the lack of environmental hygiene due to high humidity in mud pads or deep litter. Another infectious disease is necrobacillosis. Typically, it is purulent necrotizing skin inflammation located mainly in the interdigital hoof area accompanied by a deterioration in the general health of the affected animal.

By long-term mechanical irritation, or as a result of mistake adjustment, a callus may develop in the intermediate region. Mostly it is just a cosmetic problem, in case of lameness the callus is surgically removed.

Very different influences, especially metabolic disturbances, unsuitable housing technology, insufficient environmental hygiene or lack of exercise, contribute to the

development of hoof disease. The most important external factor is the unbalanced feed ration, insufficient supply of minerals and vitamins. An integral part of the prevention of hoof disease is their regular treatment and bathing.

Keywords: limb, limp, inflammation, ulcer, laminitis

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíl práce	2
3 Literární rešerše	3
3.1 Anatomie končetin u skotu.....	3
3.1.1 Anatomie hrudní končetiny	3
3.1.2 Anatomie pánevní končetiny	6
3.1.3 Postavení kostí hrudní a pánevní končetiny	8
3.1.3.1 Postavení hrudní končetiny	8
3.1.3.2 Postavení pánevní končetiny	9
3.1.4 Anatomie svalů hrudní a pánevní končetiny	9
3.1.4.1 Anatomie svalů hrudní končetiny	9
3.1.4.2 Anatomie svalů pánevní končetiny	11
3.1.5 Anatomie paznehtu a paznehtku.....	12
3.1.6 Anatomie kůže.....	14
3.2 Onemocnění paznehtů	16
3.2.1 Léze rohového pouzdra	17
3.2.2 Nemoci škáry paznehtní	19
3.2.3 Nemoci kůže na prstu	23
3.3 Příčiny vzniku onemocnění.....	27
3.4 Prevence.....	28
3.4.1 Koupele paznehtů	28
3.4.2 Úprava paznehtů.....	29
3.4.3 Technologie ustájení.....	30
3.4.4 Výživa.....	31
4 Závěr.....	34
5 Přehled literatury	35

1 Úvod

Onemocnění paznehtů je jedním z nejzávažnějších zdravotních problémů zejména u mléčného skotu (Kibar & Çağlayan 2016), kdy předčasné vyřazení zvířete z těchto zdravotních důvodů je příčinou značných ekonomických ztrát (Šterc et al. 2010).

Mezi nejčastější onemocnění končetin skotu patří postižení rohového pouzdra, škáry paznehtů a kůže v oblasti prstů (Šterc et al. 2010). Terapie onemocnění úzce souvisí s vhodnou úpravou paznehtů, správně sestavenou krmnou dávkou, vyhovující technologií chovu a úrovní hygieny prostředí, ve kterém se zvířata pohybují (Šichtař et al. 2007, Sultana et al. 2017). Splnění těchto podmínek je zároveň i preventivním opatřením proti vzniku onemocnění paznehtů. Dobrý zdravotní stav zvířat se odrazí v užitkovosti zvířat (Šterc et al. 2010).

Nejzávažnějším infekčním onemocněním je digitální a interdigitální dermatitida (Bečvář 2000). Nejčastější chorobou prstu skotu je laminitida (Saglyian et al. 2010).

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bylo na základě studia aktuální odborné literatury zpracovat literární rešerši na téma onemocnění paznehtů u skotu.

Práce byla zaměřena na popis nejčastějších onemocnění prstů skotu a jejich příčin vzniku s ohledem na podmínky ustájení a výživu. Zmíněna byla onemocnění neinfekční a infekční, jejich diagnostika a možnosti terapie včetně způsobu úpravy paznehtů.

3 Literární rešerše

3.1 Anatomie končetin u skotu

3.1.1 Anatomie hrudní končetiny

Kostru hrudní končetiny tvoří pletenec hrudní končetiny, který připojuje končetinu k trupu. Za pletencem hrudní končetiny pokračuje kostra pažní, kostra předloketní a kostra ruky, kterou tvoří kosti zápěstní, záprstní a prstů (Najbrt et al. 1980).

Pletenec hrudní končetiny tvoří tři kosti, a to: kost zobcovitá, klíční kost a lopatka. Z kosti zobcovité se u domácích savců stal pouze rudimentální výrůstek na lopatce (König & Liebich 2003). Klíční kost u skotu i dalších domácích savců zcela vymizela a nachází se zde pouze šlašitý spoj mezi svaly, nazývaný *intersectio clavicularis* (Najbrt et al. 1980).

Lopatka je řazena mezi ploché kosti a má trojúhelníkovitý tvar. K hrudníku je lopatka připojena svaly. Na jejím proximálním okraji se nachází lopatková chrupavka, která se u kopytníků zvětšuje do poloměsíčité chrupavčité ploténky a slouží pro úpon svalů a zároveň k tlumení nárazů. Chrupavka s přibývajícím věkem kostnatí a stává se křehčí (König & Liebich 2003).

Kostra paže je tvořena pouze jednou kostí, a to kostí pažní (Najbrt et al. 1980).

Kost pažní je dlouhá a rourovitá. Rozděluje se na tři úseky, a to proximální konec, tělo a distální konec. Na proximálním konci má mohutnou téměř kulovitou hlavici a popisuje se zde velký a malý hrbol, které odděluje mezihrbolová brázda. Distální konec má podobu příčně postavené kloubní kladky, kde se nachází mediální a laterální nadhrbolí. Z kaudální strany se nad kladkou nachází okovcová jáma a na kraniální straně vřetenní jáma (Marvan et al. 1992). Kloubní kladka společně s kostmi předloktí tvoří loketní kloub (König & Liebich 2003).

Kostra předloktí je tvořena dvěma kostmi, a to vřetenní a loketní kostí. Vřetenní a loketní kost odděluje mezikostní štěrbina (Marvan et al. 1992).

Vřetenní kost je dlouhá a u kopytnatců je silnější než u jiných druhů. Kost vřetenní se rozděluje na proximální konec, tělo a distální konec. Na proximálním konci se nachází válcovitá hlavice zapadající do distálního konce pažní kosti, čímž tvoří loketní kloub. Loketní kloub u kopytníků má specifické uspořádání. Kladka pažní kosti se opírá o vřetenní kost (König & Liebich 2003). Na okraji hlavice se nachází drsnatina vřetenní kosti. Tělo vřetenní kosti je silné a kraniokaudálně zploštělé. Na distálním konci se nachází nepravidelná kloubní plocha, která má podobu schodovité kladky, do které se kloubí zápěstní kosti (Marvan et al. 1992).

Loketní kost je výrazně menší než kost vřetenní a nachází se na kaudolaterární straně. Na proximálním konci se nachází okovec. Na okovci se popisuje okovcový hrbol, který přesahuje loketní kloub a představuje tak výrazný orientační bod. Z dorzální strany se na okovci nachází kladkový zářez. Nad kladkovým zářezem vyčnívá háčkovitý výběžek (Marvan et al. 1992). Tělo loketní kosti je trojhranné. Mezi loketní a vřetenní kostí je prostor vyplněn dvěma vazivovými blánami či kostní tkání. Na distálním konci se popisuje bodcovitý výběžek. Distální plocha loketní kosti se kloubí s proximální řadou zápěstních kostí (König & Liebich 2003).

Kostru distální části hrudní končetiny tvoří kosti zápěstní, záprstní a články prstů (König & Liebich 2003).

Kosti zápěstní jsou většinou hranolovitého tvaru a nachází se mezi předloketními a záprstními kostmi. Většinou jsou tvořeny osmi malými kostmi, avšak u některých druhů zvířat jsou kosti zredukovány nebo jsou srostlé. U skotu je založeno šest zápěstních prstů. Zápěstní kosti jsou uloženy ve dvou řadách, a to proximální a distální. Proximální řada je tvořena čtyřmi kostmi, a to od mediální na laterární stranu, vřetenní zápěstní kost, střední zápěstní kost, loketní zápěstní kost a přídatná zápěstní kost. V distální řadě se nachází od mediální na laterární stranu, první, druhá, třetí a čtvrtá zápěstní kost. U skotu chybí v distální řadě první zápěstní kost. Druhá a třetí zápěstní kosti jsou srostlé (Marvan et al. 1992).

Kosti záprstní jsou z fylogenetického hlediska tvořeny pěti dlouhými rourovitými kostmi, a to z mediální na laterární stranu, první až pátá záprstní kost. U skotu srostla třetí a čtvrtá záprstní kost a z páté kosti se stal pouze rudiment, který je přiložen z laterární strany k proximálnímu konci hlavní záprstní kosti (Marvan et al. 1992). Zcela chybí první a druhá záprstní kost (König & Liebich 2003).

Na záprstních kostech se popisuje proximální konec, tělo a distální konec. Kloubní plocha proximálního konce se kloubí s distální řadou zápěstních kostí a zároveň se sousedními záprstními kostmi. Tělo záprstních kostí je dlouhé a druhově rozdílné. Srostlá třetí a čtvrtá záprstní kost je označována za hlavní, avšak distální konce jsou od sebe odděleny a kloubí se samostatně s proximálními konci článků prstů (König & Liebich 2003).

Kosti prstů jsou z fylogenetického hlediska na končetině založeny v pěti prstech, avšak u přežvýkavců byl jejich počet redukován na dva, respektive na III. a IV. prst a rudimenty II. a V. prstu. Kosti prstů jsou rozděleny do tří částí, a to proximální článek prstů, střední článek prstů a distální článek prstů. Na palmární straně se nacházejí sezamské kosti (König & Liebich 2003).

Proximální článek (kost spěnková) (König & Liebich 2003) je krátká kost s menší dřevnou dutinou. Na spěnkové kosti se rozlišují tři části a to základna, tělo a kloubní kladka distálního konce. Na základně se popisuje kloubní jáma, která slouží ke skloubení se záprstní kostí. Na palmární straně od záprstní jámy se nachází kloubní plošky pro sezamské kosti a zároveň i dva hrboly. Přibližně v polovině těla kosti spěnkové, se na palmární straně vyskytuje oblá vyvýšenina. U kloubní kladky se nachází hluboká rýha, která rozděluje konec na menší vnitřní a větší zevní část (Najbrt et al. 1980).

Střední článek prstu je nazývána kost korunková (König & Liebich 2003). Připomíná proximální článek, avšak liší se v jeho délce. Střední článek je kratší. Popisují se zde stejné části jako u proximálního článku a to, základna, tělo a kloubní kladka. Základna je pozměněna v kloubní jamku, která přesně zapadá na kloubní kladku spěnkové kosti. Tělo je zúžené a tvarem připomíná hranol. Na kloubní kladce se po stranách nacházejí vazové hrboly (Najbrt et al. 1980).

Distální článek prstu je nazýván kostí paznehtní. Tato kost je tvořena kloubní plochou, stěnovou plochou a chodidlovou plochou (König & Liebich 2003). Kloubní plocha je rozdělena nízkým hřebenem. Na palmárním konci je kloubní ploška pro sezamské kosti. Stěnová plocha má na dorzální straně oblou hranu, která rozděluje plochu na spodní a horní část. Chodidlová plocha je mírně klenutá se srpovitým tvarem (Najbrt et al. 1980).

Na každém prstu se nacházejí tři sezamské kosti. Celkově má skot šest sezamských kostí na přední končetině. Dvě sezamské kosti se nacházejí na proximální části základny spěnkové kosti. Třetí sezamská kost se nachází na distálním konci paznehtní kosti (Najbrt et al. 1980).

3.1.2 Anatomie pánevní končetiny

Kostru pánevní končetiny tvoří pletenec pánevní končetiny, který připojuje kostru pánevní končetiny k tělu. Za pletencem se nachází stehenní kost, česka, kostra bérce a kostra distální části pánevní končetiny (König & Liebich 2003).

Kostra pletence pánevní končetiny tvoří tři kosti, a to: kost kyčelní, sedací a stydká. Tyto tři kosti srůstají do jednotné kosti pánevní. Pánevní kosti jsou pevně spojeny ventrálně v mediální linii pomocí pánevní spony (Marvan et al. 1992).

Kost kyčelní je složena z těla a křídla. Na křídle se nachází na vnější straně hýžděová plocha, která je hladká. Z vnější strany se popisuje křížopánevní plocha, která je drsná a nachází se zde boltcovitá plocha, která slouží pro skloubení s křížovou kostí. V mediálním úhlu se na

křídle nachází křížový hrbol a z laterárního úhlu se zde nachází mohutnější kyčelní hrbol (Marvan et al. 1992).

Tělo kyčelní kosti má podobu trojbokého hranolu. Tělo se nachází kaudálně a směřuje k pánvičce stehenní kosti (König & Liebich 2003).

Kost sedací je plochá a vytváří kaudální konec pánevní kosti. Tvoří ji ploché tělo a plotna. Na těle se nachází mohutný sedací hrbol, který leží na kaudálním konci. Sedací hrbol vytváří na boční periférii společně s kyčelní kostí velký sedací hřeben, který postupně přechází v malý sedací zářez. Tělo se na kranialním konci podílí na tvorbě kyčelní kloubní jamky (Marvan et al. 1992).

Plotna se na sedací kosti nachází v pánevní spodině. Společně s druhou plotnou vytváří v kaudální části ohraničení sedacího oblouku (König & Liebich 2003).

Kost stydká tvoří kranialní úsek pánevního dna. Jedná se o nejmenší část pánevního pletence. Je složena z těla a ramene (Marvan et al. 1992). Tělo stydké kosti vytváří v kranialní části hřeben stydké kosti. Ventrálně v mediální rovině v místě obou stydkých kostí je stydký hrbolek (König & Liebich 2003).

Kyčelní kloubní jamka je tvořena všemi kostmi pánevního pletence. Jedná se o polokulovitou kloubní jamku, do které zapadá kloubní hlavice stehenní kosti včetně jejích vazů. Pomocí lemu z vazivové chrupavky je kloubní jamka zvětšena. Z mediální strany je mezi tělem stydké kosti a sedací kosti, okraj kloubní jamky přerušen hlubokým zářezem (König & Liebich 2003). Tento zářez proniká až do středu jamky a vytváří tak jámu, pomocí čehož má kloub poloměsíčitý tvar (Marvan et al. 1992).

Pánev je tvořena kostmi pánevního pletence, křížovou kostí a 3 – 4 ocasními obratli. Stěna pánevní dutiny sestává z kostí a vazů. Pánevní vchod je u skotu ve tvaru zploštělého oválu, který se šikmo otevírá kranioventrálním směrem do dutiny břišní. Pánevní východ je ohraničen ventrálně sedacím obloukem a dorzálně 3. – 4. ocasním obratlem, oproti vchodu je menší. U samců je pánev robustnější a pánevní dutina menší než u samic. U samic je pánevní dutina přirozenou porodní cestou, z tohoto důvodu má mimořádný význam její velikost a uspořádání (Marvan et al. 1992).

Kostra stehna je tvořena pouze jednou kostí, a to kostí stehenní (König & Liebich 2003).

Stehenní kost je největší rourovitou kostí. Na stehenní kosti se popisují tři hlavní části, a to: proximální konec, tělo, distální konec (König & Liebich 2003).

Proximální konec ohraničuje výrazná polokulovitá kloubní hlavice, která z mediální strany vyčnívá. Kloubní plocha přechází podélnou osu těla stehenní kosti. Laterálně se nachází

velký chocholík. Hluboká chocholíková jáma se nachází mezi velkým chocholíkem a krčem stehenní kosti. Na mediální straně je popisován malý chocholík (König & Liebich 2003).

Na kaudální straně těla je nadhrbolová drsnatina a nadhrbolová jáma (Marvan et al. 1992).

Na distálním konci stehenní kosti jsou umístěny mohutné kloubní hrboły oddělené mezihrbolovou jámou (Marvan et al. 1992). V kraniální části vyčnívá kladka stehenní kosti, kde se nachází dva hřebeny, které odděluje střední žlábek (König & Liebich 2003).

Čěška je sezamská kost, která má tvar nepravidelného trojbokého hranolu. Je uložena v úponové šlaše a je obrácena svou kloubní plochou k stehenní kosti. U skotu se v mediálním úhlu nachází chrupavčitý výběžek, který slouží pro úpon chrupavky (König & Liebich 2003).

Kostru bérce představují dvě nestejně silné kosti, a to: kost holenní a kost lýtková (König & Liebich 2003).

Kost holenní je hlavní kost. Rozlišují se dvě části, a to: proximální a distální konec. Proximální konec má trojúhelníkovitý tvar, je silný a podílí se na stavbě kolenního kloubu. Na laterální a mediální straně je hrbol holenní kosti. Mezi kondyly holenní kosti se kaudálně nachází podkolenní zářez (König & Liebich 2003).

Hřeben na distálním konci rozděluje kloubní plochu na dva žlaby (Marvan et al. 1992). Konec kloubní plochy se kloubí s kladkou kosti hlezenní. Distální epifyza vystupuje mediálně v mediální kotník (König & Liebich 2003).

Kost lýtková je u skotu rudimentární. Kostní podklad má její proximální a distální část, tělo je nahrazeno vazivovým pruhem. Proximální konec je srostlý s laterálním hrbolem holenní kosti. Distální konec kosti lýtkové je připojen ke kloubní ploše distálního konce kosti holenní, která slouží pro kost kotníkovou (König & Liebich 2003). Kost kotníková se kloubí s kostí holenní, hleznovou a patní kostí (Marvan et al. 1992).

Kostru distální části pánevní končetiny tvoří: zánártní kosti, nártními kostmi a články prstů (König & Liebich 2003).

Kosti zánártní jsou u skotu uloženy ve třech horizontálně pod sebou uložených řadách a to: proximální, střední a distální. Přežvýkavci mají pět zánártních kostí, kdy střední a čtvrtá zánártní kost srůstává a dále pak srůstají i druhá a třetí zánártní kost (König & Liebich 2003).

V proximální řadě se nachází kost hlezenní a patní kost. Kost hlezenní leží mediálně a je typická kompaktní středovou částí. Na proximální straně těla vystupuje kladka, která se kloubí s hřebeny lýtkové kosti, které u přežvýkavců leží ve středu pohybové osy kloubu (König & Liebich 2003).

Proximální úsek patní kosti plantárně vyčnívá nad hlezenní kost, čímž tvoří základ paty. Slouží jako úponová plocha pro úpon svalů a natažení hlezenního kloubu. Plantárně a laterálně je připojena k hlezenní kosti pomocí kloubu. Na volném konci se nachází patní hrbol, který je velmi výrazný a dá se nahmatat. Patní hrbol je u přežvýkavců plochý a drsný (König & Liebich 2003).

Kostra nártu a prstů pánevní končetiny jsou podobné kostře záprstní a prstů hrudní končetiny. Kosti nártu jsou na rozdíl od záprstí delší a mají válcovitější tvar. Kosti prstů pánevní končetiny jsou stejné jako kosti prstů na hrudní končetině (Marvan et al. 1992).

3.1.3 Postavení kostí hrudní a pánevní končetiny

3.1.3.1 Postavení hrudní končetiny

Hrudní končetiny mají především funkci opory těla, respektive nosnou funkci (König & Liebich 2003).

Lopatka s pažní kostí u skotu svírá úhel okolo 100–115°, avšak u masných plemen je to 125–133°. Zaúhlení mezi pažní kostí a předloketními kostmi činí 133–140°. Předloketní kost, respektive její distální konec, je odchýlen palmárním směrem od kolmice, čímž se záprstními kostmi svírá úhel 175°. Zaúhlení kostí záprstních a kostí prstů je 170°. U skotu jsou kosti prstů kolmější než u koní a svírají úhel 140°. S horizontální rovinou svírají jednotlivé kosti prstů úhel: spěnkové 70°, korunkové 80° a paznehtní 24° (Marvan et al. 1992).

3.1.3.2 Postavení pánevní končetiny

Pánevní končetiny slouží k posunu trupu dopředu a také k podpěře trupu ve stoji (König & Liebich 2003).

Kyčelní kosti skotu, svírají pomocí dlouhé osy s horizontální rovinou úhel okolo 25°. Mezi kostmi stehenní a bércovými kostmi je svírán úhel 100–130°. Bércové kosti s kostmi nártními svírají úhel v rozmezí 140–150°. Kosti prstů na pánevní končetině jsou šikmější, než na hrudní končetině. Nártní kosti se spěnkovými kostmi svírají úhel 150–160°. S horizontální rovinou svírají jednotlivé kosti prstů úhel: spěnkové 55°, korunkové 65° a paznehtní 18–20° (Marvan et al. 1992).

3.1.4 Anatomie svalů hrudní a pánevní končetiny

3.1.4.1 Anatomie svalů hrudní končetiny

Svaly hrudní končetiny se rozdělují na svaly pletence hrudní končetiny a na vlastní svaly hrudní končetiny. Svaly pletence slouží ke spojení hrudní končetiny k trupu. Vlastní svaly hrudní končetiny slouží k ovládnutí a ohybu jednoho či více kloubů na končetině (König & Liebich 2003).

Svaly pletence hrudní končetiny

Svaly pletence hrudní končetiny mají několik odstupů, a to na hřbetu, krku a hrudníku. Svaly pletence se upínají na lopatku a pažní kost (Marvan et al. 1992).

Svaly pletence se rozdělují podle polohy, kde se nachází, a to na povrchové a hluboké.

Povrchové svaly pletence hrudní končetiny jsou svaly, které slouží ke spojení končetiny s trupem, pohybem končetin, trupu, krku a hlavy. Jedná se o kápovitý sval, kývač hlavy, zvedač hlavy, lopatkopříčný sval, nejširší hřbetní sval a povrchové prsní svaly (König & Liebich 2003).

Hluboké svaly pletence hrudní končetiny slouží jako podpěra k udržení trupu mezi hrudními končetinami a zároveň k pohybu končetin a krku. Patří mezi ně hluboký prsní sval, podklíčkový sval, kosočtverečný sval a ventrální pilovitý sval (König & Liebich 2003).

Vlastní svaly hrudní končetiny

Vlastní svaly hrudní končetiny se společně s vazy a klouby funkčně podílejí na pohybu jednotlivými částmi hrudní končetiny. Svaly slouží hlavně k natahování a ohýbání kloubů, ale zároveň mohou v omezené míře provádět odtahovací, přitahovací či rotační pohyby (König & Liebich 2003).

Vlastní svaly hrudní končetiny se rozdělují podle toho, kde se nacházejí, a to na svaly lopatky, paže, předloktí a krátké svaly prstů. Svaly lopatky a paže jsou obvykle silné a objemné (Marvan et al. 1992).

Svaly lopatky leží z laterální a mediální strany lopatky. Slouží k ohybu a natahování ramenního kloubu (Marvan et al. 1992). Patří mezi ně z laterální strany: nadhřebenový sval, podhřebenový sval, deltový sval a malý oblý sval. Z mediální strany je to podlopatkový sval, velký oblý sval, kloubní sval (König & Liebich 2003).

Svaly paže se převážně vyskytují na pažní kosti. Svaly paže odstupují od lopatky nebo od pažní kosti (König & Liebich 2003). Úpony se nacházejí na vřetenní a loketní kosti na jejich proximálních koncích. Svaly paže mají kontrolu nad jedním či dvěma klouby. Do této skupiny

svalů patří dvouhlavý pažní sval, pažní sval, zobcovitý sval a trojhlavý pažní sval (Marvan et al. 1992).

Svaly předloktí slouží převážně jako natahovače a ohybače zápěstního kloubu a zároveň i kloubů prstů. Natahovače sídlí na kraniální a laterální straně předloktí. Ohybače leží na kaudální straně předloktí. Do této skupiny svalů patří vřetenní natahovač zápěstí, loketní natahovač zápěstí, společný natahovač prstů, postranní natahovač prstů, vřetenní ohybač zápěstí, loketní ohybač zápěstí, povrchový ohybač prstů a hluboký ohybač prstů (Marvan et al. 1992).

Krátké svaly prstů jsou hlavně třetí a čtvrtý mezikostní sval. Slouží především k fixaci špičkového kloubu a zabránění jeho proslápnutí (Marvan et al. 1992).

3.1.4.2 Anatomie svalů pánevní končetiny

Svaly pánevní končetiny se rozdělují podle topografického hlediska, respektive podle jednotlivých úseků končetiny, a to na bederní svaly, svaly pánve, svaly stehna, svaly bérce a krátké svaly prstu (Marvan et al. 1992).

Svaly pánevní končetiny lze také rozdělit funkčně, a to na svaly pletence pánevní končetiny a vlastní svaly pánevní končetiny. Svaly pletence pánevní končetiny fungují jako stabilizátory a fixátory páteře a pánve, dále slouží jako jemní koordinátoři pohybů při prohýbání hřbetu nahoru a dolů. Vlastní svaly pánevní končetiny fungují převážně k pohybu dopředu a zúčastňují se formování zádě (König & Liebich 2003).

Bederní svaly

Bederní svaly jsou téměř nepohyblivé, protože spojují pánev a kost křížovou, proto nejsou ani tolik robustní (König & Liebich 2003). Mezi bederní svaly se zařazují malý bedrovec a velký bedrovec (Marvan et al. 1992). Velký bedrovec je součástí bedrokyčelního svalu, který je nejsilnějším svalem a patří k němu i kyčelní sval (König & Liebich 2003).

Pánevní svaly

Pánevní svaly funkčně ovládají kyčelní kloub. Nejhlouběji uložené svaly jsou slabě vyvinuty a nejsou významné. Ostatní svaly se rozkládají především v hýžděové krajině a jsou silnější. Mezi pánevní svaly se řadí napínač široké povázky, povrchový hýžděovec, střední hýžděovec, hruškovitý sval a hluboký hýžděovec (König & Liebich 2003).

Stehenní svaly

Stehenní svaly jsou nejmohutnější svalovinou celého těla. Svaly stehna obklopují ze strany kraniální, kaudální a mediální stehenní kost (Marvan et al. 1992).

Čtyřhlavý stehenní sval obklopuje stehenní kost z kraniální, kaudální i mediální strany (Marvan et al. 1992).

Mezi svaly uložené kaudálně patří dvouhlavý stehenní sval, pološlašitý sval a poloblanitý sval. Tyto svaly fungují jako natahovače a ohybače kyčelního kloubu a ohybače kolenního kloubu (Marvan et al. 1992).

Mediálně uložené svaly slouží hlavně k přitahování kyčelního kloubu. Do této skupiny patří štíhlý sval, krejčovský sval, přitahovač stehna a hřebenový sval (Marvan et al. 1992).

Svaly bérce

Svaly bérce se dělí na kraniální a kaudální skupinu, kdy kraniální skupina ohýbá hlezňový kloub a natahuje klouby prstů. Kaudální skupina naopak natahuje hlezňový kloub a ohýbá klouby prstů (Marvan et al. 1992).

V kraniální skupině se nachází kraniální holenní sval, třetí lýtkový sval, dlouhý lýtkový sval, dlouhý natahovač prstů a postranní natahovač prstů (Marvan et al. 1992).

Mezi kaudální skupinu patří trojhlavý lýtkový sval, povrchový ohybač prstů a hluboký ohybač prstů (Marvan et al. 1992).

Krátké svaly prstů

Krátké svaly prstů jsou obdobné jako na hrudní končetině. Nejdůležitějšími svaly je třetí a čtvrtý mezikostní sval (Marvan et al. 1992).

3.1.5 Anatomie paznehtu a paznehtku

Pazneht a paznehtek

Pazneht je koncovým prstovým orgánem III. a IV. prstu. Na rozdíl od kopyta lichokopytníků je založen párově. Skládá se ze silně zrohovatělého kožního pouzdra, které je modifikované ze struktur, které toto pouzdro obklopují. Struktury paznehtu jsou následující, distální část korunkové kosti, paznehtní kloub s vazivovým aparátem, distální sezamská kost, koncové úseky šlach ohybačů a natahovačů prstů s úpony a mazový váček mezi distální sezamskou kostí a šlachou hlubokého ohybače (König & Liebich 2002).

Pazneht skotu má vytvořeny dva hlavní paznehty a dva paznehtky na každé končetině. Paznehty jsou od sebe odděleny mezipaznehtní štěrbinou (König & Liebich 2002).

Redukcí II. a V. prstu vznikly paznehtky, které jsou menší než hlavní paznehty, avšak mají obdobnou stavbu. Z podkladových struktur mají vyvinutou většinou korunkovou a paznehtní kost a ve většině případů pouze paznehtní kost. Paznehtky se nacházejí na úrovni spěnkového kloubu, kde jsou spojeny vazivem. Nejsou součástí našlapování a neobrušují se. Při ošetřování paznehtů je paznehtky nutné zkracovat z důvodu velkého nárůstu (König & Liebich 2002).

Tvar paznehtu

Paznehty na hrudní končetině jsou širší, tupější, kratší a mezipaznehtní štěrbina širší než na pánevní končetině. Mezi chodidlovou plochou a dorzální stěnou je svírán úhel okolo 50 - 55°, avšak u paznehtu pánevních končetin je vymežován úhel okolo 45 - 50° (König & Liebich 2002).

Funkce paznehtu

Pazneht slouží jako ochranné zařízení proti mechanickým, chemickým a biologickým vlivům prostředí. Zároveň má funkci tlumiče proti nárazům, které vznikají při našlapování a nedochází tím k lokálnímu přetížení hrotu končetiny. Mechanismus vzájemného rozevírání paznehtu taktéž působí tlumivě. Je to způsobeno zvětšením plochy, čímž se snižuje zatížení aktuální zátěže (König & Liebich 2002).

Části paznehtu

Části paznehtu jsou: prstový polštář, škára paznehtu a rohové pouzdro.

Prstový polštář je tvořen podkožím na konci prstu. Nalézá se na patkové ploše paznehtní kosti. Označuje se jako pružná patka paznehtu je oválného tvaru a dosahuje 1 - 1,5 cm tloušťky, avšak směrem k chodidlu se ztenčuje. Škára a rohové pouzdro doléhají na polštář (Marvan et al. 1992).

Škára paznehtu se skládá ze škáry obruby, korunky, stěny, chodidla a polštáře. Škára obruby se nachází na přechodu kůže a paznehtu. Distálně od škáry obruby leží korunková škára, na kterou distálně naléhá škára stěny. Škára stěny vytváří měkkou a bělavou rohovinu, která se nazývá bílá čára. Škára chodidla leží distálně od stěnové škáry a pokrývá chodidlovou plochu. Škára polštáře vytváří rohovinu rohové patky (Marvan et al. 1992).

Rohové pouzdro paznehtu je tvořeno z rohové stěny, rohového chodidla a rohové patky.

Rohová stěna se skládá ze tří vrstev, a to: vnější, střední a vnitřní vrstvy. Vnější vrstva potahuje rohovou stěnu a přirovnává se ke glazuře. Střední vrstva vytváří pokožku korunky. Vnitřní vrstva naléhá na škaru stěny a distálně přechází v bílou čáru, čímž spojuje stěnu rohového pouzdra s rohovým chodidlem. Na pánevních končetinách, na rozdíl od hrudních končetin, je rohová stěna delší a užší. Na hrudní končetině jsou laterální paznehty, na rozdíl od mediálních, širší a kratší (Marvan et al. 1992).

Rohové chodidlo vytváří velmi tvrdou pokožku chodidla (Marvan et al. 1992) a rohovina se vyvíjí velmi pomalu (König & Liebich 2002).

Rohová patka potahuje škaru polštáře tvrdou rohovinou. Mezi třetím a čtvrtým prstem paznehtu se nachází mezipaznehtní zářez (Marvan et al. 1992). Rozlišuje se měkká a tvrdá patka. Měkká patka se rozpíná od hranice s kůží, kterou pokrývají chlupy, až na spojovací linii konce bílé čáry. Tvrdá patka pokrývá patkový polštář (König & Liebich 2002).

Bílá čára se nachází mezi korunkovou rohovinou a rohovinou chodidla paznehtu. Je produktem škary stěny, skládá se z rohovinových lístků, krycí a terminální rohoviny. Na povrchu neošetřených paznehtu se krycí a terminální rohovina drolí, v bílé čáře tak vznikají dutinky. Do těchto prostorů mohou pronikat bakterie a být tak příčinou vzniku infekce škary (König & Liebich 2002).

3.1.6 Anatomie kůže

Kůže

Kůže je vnější obal těla a v přirozených tělních otvorech přechází ve sliznice zažívací, dýchací, močové a pohlavní soustavy. Nejtlustší je kůže na dorzálním povrchu těla. Nejslabší a nejemnější je ve stydké krajině, podpaží a při přirozených tělních otvorech (Marvan et al. 1992). Slabší kůže se nachází v ochlupených oblastech (König & Liebich 2002). Kůže skotu je velmi silná. Jedná se o trvalý receptor pro kontakt organismu s vnějším prostředím, který především zajišťuje centrální nervová soustava. Četné žlázy a krevní cévy zajišťují kůži vyměšovací funkci. Kůže má mnohostrannou ochranou funkci. Důležitá je sekreční schopnost kožních žláz, tvorba pigmentu, rohovatění pokožky, ochlupení nebo opeření. Jedná se o jeden z nejdůležitějších termoregulačních orgánů savců (Marvan et al. 1992). Rozlišují se dvě vrstvy kůže, a to škára a pokožka (König & Liebich 2002).

Pokožka

Pokožka je nejsvrchnější částí kůže (König & Liebich 2002). Jedná se o vícevrstevný dlaždicovitý epitel, který má pět vrstev, a to ve směru k povrchu: základní, trnovitá, zrnitá, světlá a rohová. Základní vrstva je tvořena vysokými cylindrickými buňkami a je uložena na bazální membráně. Trnovitá vrstva se skládá z vysokých mnohotvarových buněk. Zrnitá vrstva je produkována z malých kubických buněk. Světlá vrstva je tvořena z plochých buněk. Rohová vrstva se sestavuje z plochých odumřelých buněk. Ze základní a trnovité vrstvy se vytváří zárodečná vrstva, která leží přímo u škály. Zárodečná vrstva zajišťuje neustálou obnovu pokožky a zároveň udržovat funkční stav. Rohovatějíci vrstvu pokožky vytváří zrnitá, světlá a rohová vrstva, které se dále nemnoží (Marvan et al. 1992).

Je popisováno měkké a tvrdé rohovatění. Rozdíl je v přítomnosti zrnité vrstvy, která se při tvrdém rohovatění neprojevuje. Měkké rohovatění se vyskytuje na pokožce. Tvrdé rohovatění je typické pro koncové orgány prstu, pazneht, spárku a kopyta. V pokožce se nacházejí v menším zastoupení také další buňky, a to: melanocyty, Langerhasovy buňky a Merkelovy buňky, které se uplatňují v kožní ochranné bariéře (König & Liebich 2002).

Pokožka u paznehtu je složena z živých, nezrohovatělých buněk základní, trnovité a zrnité vrstvy a odumřelých, zrohovatělých buněk rohovatějíci vrstvy, která je silnější. Zrnitá vrstva se nachází v obrubě, patkách a terminální pokožky stěny, avšak na korunce, stěně a chodidle chybí (König & Liebich 2002).

Rohovina je tvořena z buněk po buněčné smrti (apoptóze), které vznikly po zrohovatění. Rohovatějíci buňky v následné generaci posouvají rohovinu distálně od místa jejího vzniku (König & Liebich 2002).

Škára

Škára se nachází pod pokožkou a jedná se o vazivovou vrstvu kůže. Z největší části se podílí na tloušťce kůže (König & Liebich 2002). Ve škáře jsou mazové a potní žlázy, kořeny chlupů i s cibulkami, snopce hladkosvalových buněk, krevní cévy a nervy. Na povrchu škály leží papilární vrstva (Marvan et al. 1992). Papily tvoří kolagenní vlákna vinoucí se souběžně s povrchem kůže a vytváří hustou síťovinu. Síťovitá vrstva je uložena pod papilární vrstvou. Síťovina dodává škáře vysokou pevnost v tahu, kterou zajišťují doplněná elastická vlákna (König & Liebich 2002).

Škára u paznehtu se nazývá pododerma. Má stejnou stavbu jako škára v kůži. V místech, kde není podkoží, se vrstva síťoviny spojuje přímo s okosticí kosti paznehtní (König & Liebich 2002).

Podkoží

Podkoží spojuje kůži se svalovou povázkou, okosticí či ochrustavicí. Jedná se o vazivovou vrstvu. Základem podkoží je kolagenní vazivo, které umožňuje pohyb kůže při kožních svalových kontrakcích. Na místech, kde se kůže spojuje s podkladem pevně, jako příkladem jsou pysky, struky a víčka, se podkoží nevyskytuje. Podkoží má zásluhou přítomnosti tukové tkáně tepelně ochrannou funkci. Mezi podkožím a škárrou se nacházejí krevní cévy, mízní cévy a nervové pleteně (Marvan et al. 1992).

Podkoží u paznehtů se nevyskytuje ve stěně, ale na chodidle, respektive v místech, kde je důležitý mechanicky odolný spoj mezi škárrou a kostí paznehtní. Na obrubě, korunce a patkách podkoží vytváří relativně pevný polštář, který má různý rozsah a tuhost (König & Liebich 2002).

3.2 Onemocnění paznehtů

Onemocnění paznehtů (nemoci prstu) jsou u skotu jedním z nejzávažnějších zdravotních problémů, které úzce souvisejí s ekonomickou stránkou chovu. Stejně jako nemoci mléčné žlázy a reprodukční poruchy jsou příčinou vyřazování dojnic z chovu. V důsledku onemocnění, ať už paznehtů nebo jiné části končetiny, dochází k reprodukčním problémům a poklesu mléčné užitkovosti (Šterc et al. 2010). Nemoci paznehtů jsou z 90 % příčinou kulhání (Saglyian et al. 2010).

Nemoci paznehtu jsou rozdělovány nejčastěji podle místa, která postihují, na léze rohového pouzdra, nemoci škáry paznehtní a nemoci kůže prstu (Šterc et al. 2010). Z etiologického hlediska se nemoci paznehtů zařazují do tří základních kategorií a to onemocnění infekčního původu, metabolického původu a mechanického (traumatizujícího) původu (Šterc et al. 2010; Štercová et al. 2013; Alvergnas et al. 2019).

3.2.1 Léze rohového pouzdra

Rozštěp rohové stěny

Rozštěp rohové stěny se obvykle tvoří v distální části stěny paznehtu a postupuje po směru růstu rohoviny, respektive vertikálně. Prasklina vzniká v různých úrovních dorzální stěny a může mít variabilní délku. Rozštěpy rohové stěny jsou zařazovány do pěti typů dle rozsahu a hloubky praskliny (Clark et al. 2004). Prvním typem je částečný rozštěp, který probíhá od korunkového či chodidlového okraje a dosahuje krátké vzdálenosti. Druhým typem je probíhající prasklina, která postupuje od korunky až k nosnému okraji. Třetím typem je povrchový rozštěp, při němž se kulhání nevyskytuje. Hluboký rozštěp je čtvrtým typem, zde již je obnažena škára a může se objevovat kulhání. Pátým typem je pronikající rozštěp, bývá často infikovaný a probíhá do hlubších částí škáry (Šterc et al. 2010).

Léčba se provádí pouze u infikovaných rozštěpů, kde je nutné drenážovat, aby produkovaný sekret mohl volně odcházet. Po použití adstringenčních a desinfekčních přípravků je postižené místo opatřeno tlakovým obvazem (Šterc 2006).



Obrázek 1: Rozštěp rohové stěny [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <http://dairyhoofhealth.info/lesions/lesion-identification/claw-lesion-identification/>

Trhlina rohové stěny

Mírnější formou trhlin jsou takzvané horizontální žlábký. Tyto žlábký mají ztenčenou rohovinu, která působením váhy dojnice způsobuje deformaci paznehtu. Tato forma postižení rohové stěny obvykle není bolestivá (Šterc 2006).

Závažnějším problémem působícím výrazné pohybové omezení je trhlina rohové stěny. Jedná se o oddělení rohové stěny rovnoběžně s korunkovým okrajem (Clark et al. 2014). Pokud by trhlina postihla pazneht v celé šířce, mohlo by dojít až k jeho vyzutí. Trhliny jsou často následkem těžkého zdravotního stavu zvířete. Obvykle se jedná o akutní laminitidy a horečnaté stavy, kdy dochází k rozsáhlému poškození korunkového okraje. Vzhledem k velké bolestivosti postižené oblasti postižený jedinec výrazně omezuje svou pohybovou aktivitu, případně zcela uléhá (Šterc et al. 2010).



Obrázek 2: Trhlina rohové stěny [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: <http://dairyhoofhealth.info/lesions/lesion-identification/claw-lesion-identification/>

Hniloba patek

Hniloba patek (patkové eroze) představuje narušení rohoviny, kdy postupně dochází k jejímu rozpadu (Šterc et al. 2010). Toto onemocnění není u skotu časté. Nejčastěji postihuje ovce a kozy (Poppensiek & Kahrs 1981).

Jedná se o infekční onemocnění. Hlavním původcem je bakterie *Dichelobacter nodosus* společně s bakterií *Fusobacterium necrophorum*, která se přirozeně vyskytuje v půdě a výkalech. *F. necrophorum* je jednou z možných příčin interdigitální dermatitidy. Tato bakterie zároveň usnadňuje proniknutí *D. nodosus* do rohoviny paznehtu. *D. nodosus* je obligátní bakterií na prstech skotu, ale v prostředí nepřežívá déle než týden. Chov skotu na vlhkých pastvinách nebo nedostatečné odstraňování výkalů a moči ve stáji vede ke vzniku infekce a rozvoji onemocnění ve stádě. Podle patogenity bakterie *D. nodosus*, se rozlišují kmeny benigní (nezhoubné) a maligní (zhoubné). Benigní kmeny způsobují oddělení mezipaznehtní kůže, ale nenarušují rohovinu. V tomto případě nelze podle klinických projevů odlišit hnilobu od dermatitis digitalis, kterou pravděpodobně způsobuje *F. necrophorum*. Pokud jsou zvířata přemístěna do suššího prostředí, riziko infekce se sníží. Pro působení maligních kmenů původce je charakteristické oddělení rohoviny a hlubších částí paznehtu. Dochází k degradaci škáry a rohoviny, což je způsobené produkcí enzymu proteázy virulentními kmeny bakterií. Příznakem eroze tkáně je rozbřednutí rohoviny a její změna na mazlavou načernalou páchnoucí hmotu. Příčinou vzniku tohoto onemocnění je nedostatečná hygiena prostředí s vysokou vlhkostí a zároveň i s vysokým obsahem amoniaku (Aguiar et al 2011). Hniloba patek je sezónní onemocnění a vyskytuje se hlavně ve vlhčích obdobích roku (Robaj et al. 2015). Příčinou vzniku může být i celkové onemocnění zvířete s následkem snížení kvality rohoviny či špatně provedená úprava vedoucí k velkému zaúhlení paznehtu. Dermatitis digitalis a interdigitalis jsou další možnou predispozicí tohoto onemocnění. Pokud nebyla porušena škára paznehtu, postižená zvířata obvykle nekulhají (Poppensiek & Kahrs 1981).

Léčba spočívá v úpravě paznehtu a odlehčení patek seříznutím poškozené rohoviny. Aby nedocházelo k infekcím a znečištění, potírají se postižená místa desinfekčními preparáty obvykle s vytvrzujícím účinkem (nepoužívanějším je dřevitý dehet) (Šterc 2006).

3.2.2 Nemoci škáry paznehtní

Laminitis

Laminitis (schvácení paznehtů) je onemocnění způsobené uvolněním toxických látek do krevního řečiště, důsledkem je vznik zánětu v oblasti škáry paznehtní, který je aseptický (sterilní). Toxické látky, histaminy a endotoxiny (lipopolysacharidy, leukotoxin) vznikají rozpadem bakteriálních buněk v důsledku poklesu pH v bachoru (Nocek 1997). Nejčastěji se laminitida vyskytuje u zvířat s metabolickými poruchami, po ketózách, acidózách nebo steatózách, a také u zvířat po závažných infekcích, po zánětu dělohy (metritidě) či zánětu mléčné žlázy (mastitidě) (Šterc et al. 2010). Jedná se o nejčastější onemocnění prstu (Saglyian et al. 2010).

Onemocnění se může projevovat jako lokální léze paznehtu nebo jako celkové narušení zdravotního stavu zvířete. V chovech skotu postihuje hlavně vysokoprodukční dojnice, ale může se vyskytovat i u býků či kastrátů ve všech věkových kategoriích (Štercová et al. 2013).



Obrázek 3: Pazneht postižený laminitidou [cit. 2019-02-06]. Dostupné z: <<http://www.county-vets.co.uk/veterinary-services/farm-animals/cattle/lameness/>>

U skotu se projevují čtyři formy laminitidy, a to forma akutní, subakutní (vyskytuje se nejčastěji) a subklinická a chronická (Randall et al. 2018). Subklinická laminitida byla rozpoznána v roce 1979, kdy byl popsán její syndrom u skotu. Podstatou onemocnění je abnormální růst rohoviny a vznik krvácenin v chodidle (Greenough et al. 1990).

Rozlišují se čtyři fáze. V **první fázi** dochází ke zvýšenému průtoku krve v chodidlové škáře, což je způsobeno systémovou acidózou, které předcházelo snížení pH v bachoru. Důsledkem snížení pH se poškodí stěna bachoru a dochází tak ke vstřebávání endotoxinů a histaminu, což způsobuje zúžení artérií a vén (v bachoru se z bakteriálního histidinu, pomocí dekarboxylace, stává histamin). Zúžení krevních cév vede k hromadění krve v kapilárách

a dochází k průsaku krve do tkání, otoku a následnému ucpání arterií ve škáře paznehtu. Ucpání arterií má za následek nedostatečné prokrvení škáry a zároveň snížení obsahu kyslíku ve tkáních. **Druhá fáze** je charakterizována poškozením cév a nedostatečným prokrvením škáry. Reakcí organismu je tvorba arteriovenózních zkratů. Dochází k prosakování krve do tkání a vytváří se edém, který způsobí ischemii (nedostatečné prokrvení tkání). Následně vznikají typické léze v blízkosti vnitřního povrchu rohového pouzdra v důsledku degenerace bazálních buněk dermálně-epidermálního spojení (Šterc et al. 2010). **Třetí fáze** nastává přibližně po osmi týdnech (Šterc 2010), ale Štercová et al. (2013) udávají období již po třech týdnech od vzniku onemocnění. Léze jsou při klinickém vyšetření viditelné a projevují se na chodidlové ploše rohového pouzdra jako hemoragické imbibice (rudé skvrny). Vznikají stlačením měkkých tkání chronickým edémem nebo ústupem paznehtní kosti jako následku rozvolnění závěsného aparátu. V poslední, **čtvrté fázi** dochází k odrůstání rohoviny, léze se tak postupně pohybuje směrem k povrchu rohového pouzdra. Na chodidlové ploše mají léze podobu červených skvrn (Šterc et al. 2010).

Chronická laminitida se projevuje deformací paznehtu, způsobené změknutím rohoviny. Rohovina bývá nažloutlá či zarudlá (Hofírek et al. 2009).

Akutní laminitida je definována jako aseptický zánět škáry paznehtu s rychlým nástupem. Její výskyt není příliš častý (Lean et al. 2013).

Chodidlový vřed

Vředy vznikají oproti hrudním častěji na pánevních končetinách. Vřed se může vyskytovat ve třech typech, a to vřed chodidlové rohoviny (Rusterholzův vřed) (Šichtař et al. 2007), vřed v oblasti bílé čáry, třetím typem je vřed na špičce paznehtu (Pařilová 2008). Predispozičními faktory pro vznik vředu je přerůstání rohoviny, interdigitální dermatitida, stres po otelení, acidóza bacheru, nedostatečný přísun minerálů a aminokyselin, velká zátěž paznehtů, nadměrné množství bílkovin v krmné dávce, tělesná hmotnost, nedostatek pohybu či pořadí laktace (Enevoldsen et al. 1991). **Rusterholzův vřed** vzniká mezi chodidlem a špičkou paznehtu, obvykle na zadních končetinách. Pokud se vřed rozvine, dochází k otevření rohoviny paznehtu, což má za následek až nekrózu a tvorba rohoviny se může trvale zastavit. Nekróza v oblasti škáry paznehtu je u vředů lokální. Při dalším postupu nemoci se rohovina stává měkčí, její barva se mění, narušuje se i její růst. Příčinou vzniku vředu je poškození a degenerace buněk na zrohovatělé pokožce paznehtu, zapříčiněná porušením oběhového systému škáry. Pohmožděním škáry, způsobené přetížením a narušením rohoviny, dochází ke vzniku vředu (Azarabad et al. 2006). Vřed se vyvíjí ve čtyřech stádiích, a to skrytém, neotevřeném,

jednoduchém otevřeném a komplikovaném otevřeném. U skrytého stádia klinické příznaky chybějí. Objeví se pouze při rentgenologickém vyšetření, kdy je viditelné zvětšení ohybačového výběžku. Při neotevřeném stádiu se při úpravě paznehtů nachází v rohovině, respektive v oblasti patek, rudé skvrny (Šterc et al. 2010). Ve stádiu jednoduchém otevřeném se začíná projevovat hnisavý zánět škáry, kdy okolní rohovina nabírá žlutou až žlutočervenou barvu následkem hnědočerveného zbarvení zánětu (Belge et al. 2012). Rozvojem zánětu se vřed dostane do komplikovaného otevřeného stádia, kdy se již zánět vyskytuje na celém prstu, je hnisavý až nekrotizující a jsou postiženy i hlubší struktury. Při objevení se vředu v jakémkoliv stádiu se vřed hned odstraňuje společně s rohovinou v okolí. Po vyhřeznutí vředu se nekrotická tkáň společně s šedočernou škárou seřízne. Obnažené místo se vydesinfikuje a obváže, na sousední pazneht se přilepí podkova pro odlehčení postiženého paznehtu. U vyléčených dojníc se však často v dalších laktacích objevují recidivy. Příčinou mírného chronického kulhání bývají obvykle komplikovanější vředy, které se v některých případech nikdy nezhojí úplně. U krav, které jsou takto postiženy, je potřebná častější úprava paznehtů (Šterc et al. 2010).



Obrázek 4: Rozsáhlý otevřený chodidlový vřed (vlevo) a Rusterholzův vřed, neotevřené stádium (vpravo) Dostupné z: Šterc 2006

Nemoc bílé čáry

Bílá čára se nachází mezi stěnou a chodidlem paznehtu (Bloway 2002) na vnitřní straně části patek (Šterc et al. 2010). Existují dvě podoby nemoci. V prvním případě je bílá čára oslabena. Po vniknutí nečistot do této oblasti vznikají ve tkáni trhliny s následnou separací bílé čáry od stěny. Oslabená bývá bílá čára obvykle špatnou výživou, technologií ustájení, ale hlavně v průběhu březosti (Blowey 2002). Druhá forma má podobu hemoragické imbibice způsobené prosakováním krve do prostoru bílé čáry. Dvojitá nebo také dutá stěna vzniká

rozšířením bílé čáry v rozsahu celé stěny a oddělením se od chodidla (Sanders et al. 2009). Při vstupu bakterií vzniká absces. Zvyšuje tlak působící na stěnu a tak je následně zvýšena její křehkost (Blowey 2002). Jedná se o stěnový absces, který se v případě rozšíření až k nosnému okraji paznehtu nazývá stěnový vřed (Šterc 2006).

Léčba spočívá v odčerpání nahromaděného hnisu z abscesu a odstranění okolní rohoviny. Nová rohovina postupně doroste. Používají se lokálně antiseptické přípravky s následným přiložením obvazu (Šterc et al. 2010). Vhodné je podkování i sousedního zdravého paznehtu, aby se postižený pazneht nezatěžoval a léčba se tím urychlila (Blowey 2002).



Obrázek 5: Nemoc bílé čáry [cit. 2019-02-06]. Dostupné z: <http://dairyhoofhealth.info/lesions/lesion-identification/claw-lesion-identification/>

3.2.3 Nemoci kůže na prstu

Digitální a interdigitální dermatitida

Digitální dermatitida (DD- Dermatitis digitalis) je kontagiózní onemocnění, které nemá zcela objasněný původ (Wilson-Welder et al 2015). DD je multifaktoriální a polybakteriální onemocnění. Z lézí jsou nejčastěji izolovány bakterie rodu *Treponema* (Evans et al. 2016; Solano et al. 2017). Na vzniku onemocnění se velkou měrou podílí nedostatečná hygiena prostředí. Hlavním faktorem je vysoká vlhkost z bahnitých výběhů či hluboké podestýlky. Snížená obranyschopnost organismu především při metabolických poruchách, mechanické porušení kůže (oděry, mikrotraumata) či špatně ošetřené paznehty, jsou jedny z faktorů pro vznik nemoci (Šterc et al. 2010). Podle Bečváře (2000), patří DD k nejzávažnějším infekčním onemocněním prstu skotu.

Poprvé byla tato nemoc zaznamenána v roce 1974 v severní Itálii. Popsána byla veterinárním lékařem Mortellarem, odtud se dermatitis digitalis také nazývá Mortellarova nemoc (Mortellar disease). Postupně bylo toto onemocnění zaznamenáno i v dalších zemích po

celém světě, kde byl skot v intenzivních chovech. První záznam na území České republiky je z roku 1983 (Bečvář 2000).

Výskyt onemocnění se ve větší míře projevuje u jalovic před nebo i krátce po otelení (Bečvář 2000). Bečvář (2000) rovněž uvádí, že černostrakatá plemena jsou více náchylná k DD než plemena červenostrakatá. Incidence se pohybuje okolo 30 %, ale chovy se špatnou hygienou mohou dosahovat až 50 % (Bečvář et al. 2001).

DD se spíše popisuje jako léze v oblasti plantární nad mezikožní řasou, jen málokdy se vyskytuje v okolí paznehtku (Bečvář 2000).

Dermatitis interdigitalis (DI) je jednou z forem DD. Rozdíl je ve výskytu léze, která se vyskytuje v mezipaznehtí a oblasti patek (Hadžić et al. 2013). V případě DD i ID se jedná o červenou granulační tkáň, která je ohraničena bělavým epiteliálním okrajem, proto se o DD i DI, hovoří jako o jahodové nemoci (Bečvář 2000).



Obrázek 6: Digitální dermatitida (dermatitis digitalis) Dostupné z: Šterc 2006

U DD se vyskytují dvě formy, a to forma akutní (erozivní) a chronická (proliferativní). Akutní forma se začíná projevovat v podobě bovinní papilomatózy, kdy se nálezy rychle mění na kulovitá ložiska obvykle o průměru 0,5 až 4 centimetry, někdy však útvary dosahují až 8 centimetrů (Bečvář 2000). Tato ložiska jsou překrvená, prosakuje z nich serózní výpotek a na povrchu se nacházejí vzpřímené chlupy, které později opadávají. Kulovitá ložiska jsou od zdravé tkáň oddělena, obvykle nesplývají a nešíří se do hloubky. Výjimečně se vyskytují společně s DD i záněty škáry patek s následným narušením tvorby rohoviny. Takto postižená tkáň je na dotek citlivá a postižené zvíře se snaží končetinu nezatěžovat. Chronická forma začíná hojením léze, kdy vznikají tvrdé, jemné a vláknité výrůstky, které bývají několik centimetrů dlouhé a bývají často poškozovány a provázeny krvácením (Šterc et al. 2010).

Dojnice postižené DD obvykle kulhají, jsou neklidné a snaží se nemocnou končetinu odlehčit. Častěji jsou postiženy pánevní končetiny. Pokud se DD objevuje v oblasti patek již delší dobu, zvíře se snaží co nejméně zatěžovat celý pazneht a došlapuje hlavně na špičku. Pokud není včas zahájena léčba, dojde postupně k přeúhlení paznehtu. Důsledkem takto narušeného zdravotního stavu je snížený příjem krmiva s následnou sníženou užitkovostí a hubnutím zvířete (Bečvář 2000).

Základem léčby je lokální použití vhodných antibiotik i s ohledem na vyloučení vzniku jejich reziduí v mléce. Pro zamezení šíření onemocnění je vhodné provádět preventivní léčebné koupele paznehtů a včasnou léčbu nemocných zvířat (Šterc et al. 2010). Bečvář (2000) kromě preventivních koupelí doporučuje také průběžnou péči a úpravu paznehtů v průběhu celého roku.

Nekrobacilóza

Nekrobacilóza je infekční onemocnění akutního rázu s hnisavě nekrotizujícím zánětem kůže, které se hlavně vyskytuje v interdigitálním prostoru paznehtu. Méně často se objevuje například na korunce či patce, zde se hovoří o korunkové či patkové nekrobacilóze (Šterc 2006). Jako původce onemocnění je uváděn *Fusobacterium necroforum* a *Dychylobacter melaninogenicus* (Rothová & Bečvář 2009). Bylo prokázáno i spolupůsobení druhů bakterií *Dychylobacter nodosus* (Osová et al. 2017), *Bacteroides melaninogenicus*, *Pophyromonas levii*, *Spirochetes* a *Trueperella pyogenes* (Kontturi et al. 2019), *Spaerophorus necrophorum*, a bakterie rodu *Porphyromonas* a *Prevotella* (Van Metre 2017). Jedná se o anaerobní bakterie, běžně přítomné ve vnějším prostředí. *F. necrophorum* je gramnegativní bakterie vyskytující se v gastrointestinálním traktu zvířat i lidí. *D. nodosus* je gramnegativní bakterie, která v prostředí přežívá přibližně týden, avšak v malých ranách na kůži či rohovině může přetrvat i dva roky (Osová et al. 2017). Pro vývoj bakterií a rozvoj onemocnění musí být v interdigitálním prostoru narušena celistvost kůže (Rothová & Bečvář 2009). Největší pravděpodobnost výskytu onemocnění je v období vlhkého počasí, nejčastěji na podzim. Predispozičními faktory onemocnění jsou stres, špatný zdravotní stav zvířete, technologie a čistota ustájení, počátek laktace, pořadí laktace (první laktace je nejrizikovější), vyšší užitkovosti dojnice (Osová et al. 2017) a výživa, hlavně nedostatek zinku a vitamínu A (Šterc et al. 2010).

U nekrobacilózy jsou rozlišovány klinicky dvě formy, a to počáteční stádium (povrchová forma) a pokročilé stádium (hluboká forma) (Šterc 2006).

Příznaky počátečního povrchového stádia nekrobacilózy se objevují velmi rychle a to během několika hodin od vzniku infekce. Kůže v mezipaznehtí je poškozena, tkáň je zarudlá

a nateklá, v postižené oblasti dochází ke zvýšení teploty, srst odstává. V lézi se vytváří žlutá tekutina (Osová et al. 2017) s typickým hnilobným zápachem, která po přilnutí na srst zasychá v krusty (Šterc et al. 2010). Při prohmatání je postižená noha středně až výrazně bolestivá. Při dalším postupu onemocnění se zvíře snaží postiženou nohu nezatěžovat (Osová et al. 2017).



Obrázek 7: Nekrobacilóza [cit. 2019-06-02]. Dostupné z: < <http://dairyhoofhealth.info/lesions/lesion-identification/claw-lesion-identification/> >

Hluboké pokročilé stádium začíná přibližně po jednom až dvou dnech (Osová et al. 2017), Šterc et al. (2010) uvádí od třetího až čtvrtého dne od počátku onemocnění. Zvíře projevuje známky zhoršeného celkového zdravotního stavu. Celková teplota zvířete se zvyšuje na 40 - 41 °C. Příjem krmiva je snížen, což se odráží i na snížení produkce mléka. Postižené místo je oteklé, zarudlé, na pohmat tvrdé a bolestivé. Z léze může vytékat zápachající žlutý až slabě červený exsudát (Osová et al. 2017). Dojnice výrazně kulhá a často zcela ulehne (Osová et al. 2017). Po několika dnech se začíná vytvářet absces, ze kterého po prasknutí vytéká žlutozelený až šedočerný hnis. Absces se hojí přibližně tři až čtyři týdny (Šterc 2006). Dalším rozvojem se infekce dostává do hlubších vrstev tkání (šlachy, klouby a kosti), vzniká otok v přiléhajících oblastech končetiny. Kolem palmární linie je otok symetrický a působením otoku v mezipaznehtí jsou od sebe paznehty odtlačovány. Pro hojící se lézi je typická hypergranulační tkáň s následným zajizvením (Osová et al. 2017).

Terapie je založena na použití antibiotik cílených proti anaerobním bakteriím s proniknutím do povrchových i hlubokých vrstev tkání v končetině. Končetina se z důvodu výskytu anaerobních bakterií neobvazuje, protože se tím zvýší riziko rozvoje infekce a zhoršení příznaků onemocnění. Doporučuje se podlepení sousedního paznehtu, aby postižený pazneht nebyl zatěžován, nejlépe dřevěným či gumovým podpatkem (Rothová & Bečvář 2009).

Mezipaznehtní mozol

Mozol (tylom) se vyskytuje jen na kůži, popřípadě v podkoží meziprstního prostoru, nebo i současně v podkoží a meziprstním prostoru. Jedná se o hyperkeratózu (nadměrné rohovatění a zduření kůže) a parakeratózu (nedokonalé rohovatění). Mozol vzniká dlouhodobým drážděním v mezipaznehtní oblasti. Nejčastěji postižena jsou starší a těžká zvířata. Mozoly se tvoří velmi často. Jen v minimálním počtu případů způsobují kulhání. Jedná se o kosmetické nedostatky, a proto se obvykle neodstraňují. Pokud mozol dosahuje velkých rozměrů nebo způsobuje pohybové potíže, doporučuje se jeho chirurgické odstranění (Šterc et al. 2010).

3.3 Příčiny vzniku onemocnění paznehtů

Příčiny vzniku onemocnění paznehtů mohou být vnější a vnitřní. K vnějším faktorům patří nedostatečná hygiena, chybná úprava paznehtů, nevhodná technologie ustájení a nedostatečné odklizení výkalů. Nedostatek pohybu a vysoká mléčná užitkovost dojnic jsou dalšími možnými příčinami. Mezi vnitřní faktory patří poruchy metabolismu, například subklinické bachorové acidózy či metritidy, endometritidy a ketózy (Šichtař et al. 2007). Podle Šterce (2006) není možné u žádného onemocnění určit jen jedinou příčinu. Produkce rohoviny je úzce vázaná na úroveň výživy, na hormonální změny a na vlivy vnějšího prostředí (Mueling 2012; Sultana et al. 2017). Ve většině případů se na onemocnění podílí více predispozičních faktorů. Nejvýznamnějšími vlivy jsou fyzikální, chemické a mikrobiologické vlivy prostředí, a také tvarové odchylky paznehtů nebo přerostlé paznehty. Velký vliv má i výživa zvířete, kde se obvykle vyskytuje nedostatek potřebných látek (aminokyseliny, vitamíny a mikroprvky). Metabolické poruchy (nejzávažnější subakutní bachorová acidóza) nebo narušená imunita ve stádě, způsobená různými původci a vlivy, jsou rovněž příčinami onemocnění paznehtů (Šterc et al. 2010). Sagliyan et al. (2010) rozlišuje jednotlivé faktory na mechanické (abnormální pazneht nebo končetina, tvrdé povrchy stáje a měkká rohoviny) systémové (bachorová acidóza a nedostatečné krmení), stádové (životní prostředí, ustájení, výživa, management podniku) a individuální faktory spojené s lézí paznehtu (stádium laktace, hmotnost, genetika, počet porodů). Podle Zoubka (2010) je vznik onemocnění, způsoben hlavně chybami ve výživě různě kombinované s dalšími vlivy.

Chyby ve výživě a tím způsobené poruchy metabolismu se projevují zejména ve zvýšeném výskytu vředů. Velmi zásadní je použití vhodné technologie ustájení (Bečvář 2010; Osička 2010). Podlahy ve stáji by měly mít obrušovací zóny, což není splněno u podlah gumových. K přetěžování paznehtů může docházet také při dlouhém čekání v dojárnách nebo při jejich velké vzdálenosti od stájí. Nedostatečná hygiena prostředí stáje spojená s vysokou vlhkostí je predispozičním faktorem pro vznik onemocnění paznehtu (Bečvář 2010).

3.4 Prevence

Prevence je snaha o minimalizaci výskytu nemocí a problémů s paznehty. Jedná se o jeden z nejučinnějších a nejméně nákladných úkonů. Základem prevence jsou koupele paznehtů, správná technologie ustájení, pravidelná úprava paznehtů, výživa zvířete a chovatelská práce (Šichtař et al. 2007).

3.4.1 Koupele paznehtů

Koupele jsou v prevenci infekčních onemocnění paznehtu prvořadé (Bečvář 2010).

Nejvyužívanějším přípravkem s přihlédnutím k ceně a účinnosti je formaldehyd a jeho roztoky. Jedná se však o protoplazmatický jed, který dráždí sliznici horních cest dýchacích, očí a kůže (Král 2007). Formaldehyd se využívá ve formě 37% roztoku – formalínu. Na rozdíl od dalších preparátů se formaldehyd nekumuluje v prostředí. Nutnost jeho používání pouze ve venkovních nebo dobře provzdušněných prostorách komplikuje jeho aplikaci (Šichtař et al. 2007). Rothová & Bečvář (2009) se se Šichtařem et al. (2007) shodují na účinku formalínu v desinfekční schopnosti zároveň s účinky podporujícím snížování vlhkosti u rohového pouzdra.

Rothová & Bečvář (2009), uvádějí, že frekvence koupelí je v každém chovu jiná, někde probíhá každý druhý den a v jiných chovech je optimální koupel jednou týdně. Koupele by se neměly provádět v čekárnách před dojírnou nebo přímo v dojárně (Král 2007). Většina autorů se shoduje na použití formalínu v koncentraci okolo 3% – 5% (Král 2007; Rothová & Bečvář 2009). Král (2007) udává, že by koncentrace neměla překročit 5% hranici kvůli nadměrnému tvrdnutí rohoviny a její následné ztrátě pružnosti, kdy v krajních případech hrozí až praskliny v patkové či chodidlové rohovině. Doporučená výměna koupelí by měla být prováděna poté, co jí projde přibližně dvě stě krav nebo dle stavu znečištění (Rothová & Bečvář 2009).

Dalším používaným prostředkem pro koupele paznehtů je síran měďnatý (modrá skalice). Za vhodnou alternativu k formalínu ho doporučuje Král (2007), Šichtař et al. (2007) či Rothová & Bečvář (2009). Na rozdíl od formalínu má kumulativní účinky v prostředí. Modrá skalice v porovnání s formaldehydem je méně nebezpečná pro zvířata i člověka, ale zároveň klesá s délkou trvání koupelí i její účinnost, protože v přítomnosti organických látek pravděpodobně rychleji mění své vlastnosti. Síran měďnatý se využívá hlavně v chovech, kde ho nelze využít z hygienických důvodů či v zimních měsících. Lze ho využít uvnitř budovy, která je dobře větraná (Král 2007). Modrá skalice se v koupelích používá v účinné koncentraci deset procent (Král 2007; Rothová & Bečvář 2009).

Alternativou koupelí mohou být pěny či písky nesoucí v sobě desinfekční prostředek. Pěna ulpívá na paznehtech a účinek je trvanlivější. Písek po došlápnutí dojnice ulpívá na v záhybech rohoviny i v mezipaznehtní oblasti a tím prodlužuje účinnost desinfekční látky (Šichtař et al. 2007).

3.4.2 Úprava paznehtů

Základem pro zachování přirozeného tvaru paznehtu je jeho vhodná a pravidelná úprava (Bečvář 2000). Udržováním symetrie a tvaru paznehtu je zajištěno správné rozložení hmotnosti zvířete (Kibar & Çağlayan 2016). Rothová & Bečvář (2009) uvádějí, že se zvyšuje užitkovost krav a zároveň i snižuje onemocnění rohového pouzdra, pokud byla úprava paznehtu provedena správně.

Celková péče o paznehty by se měla provádět minimálně dvakrát ročně, a to při zaprahování dojnic a poté přibližně v polovině laktace. Důležité je i aktivní vyhledávání a úprava paznehtů kulhajících krav. S úpravou paznehtů by se u jalovic mělo začít přibližně okolo šestého měsíce věku. Jako nejzazší termín je uváděn měsíc před otelením (Bečvář 2000).

Zárok by měl být prováděn zkušeným paznehtářem. Pro bezpečnost paznehtáře i samotného zvířete se využívá fixační klec. Výhodou klecí je možnost fixace i vysokobřezích zvířat. Mezi pomůcky, které paznehtář používá, patří paznehtní nůž a kleště, různá dláta či struhadla. Dnes se využívá k úpravě paznehtů bruska se speciálními kotouči (keratobruska) (Bečvář 2000).

Nejdříve se zkontroluje postoj dojnice a úhlování končetin a paznehtů. Po zafixování zvířete se očistí paznehty. Začíná se odštípnutím špičky a bočních stěn rohoviny paznehtu. Poté se upravuje chodidlová a stěnová část (Bečvář 2000). Nedílnou součástí je i prohlídka meziprstního prostoru, kde se kontroluje kůže, protože je to místo častého vzniku zánětů

a mozolů. V meziprstním prostoru chodidla se vyřezávají takzvané mističky (axiální exkavace), což znamená odstranění nadbytečné rohoviny do tvaru oblé prohlubně. Je tak zajištěn správný mechanismus a samočištění meziprstního prostoru. Odřízne se i přebytečná rohovina chodidla. Nakonec jsou zabroušeny ostré hrany a volné části stěny jako prevence před odlamováním. Na úplný závěr se zkracují paznehty (Bečvář 2000).

Podkování se provádí tehdy, kdy je vhodné odlehčit postižený pazneht pro urychlení jeho léčby. Podmínkou je dobrý zdravotní stav podkovávaného paznehtu. (Bečvář et al. 2001).

3.4.3 Technologie ustájení

Kvalita ustájení a jeho technologie je jedním z aspektů péče o paznehty. Z etologického hlediska není končetina skotu uzpůsobena na pohyb na tvrdém podkladu, zejména betonu. Většina krav stráví svůj život stáním a pohybem po tvrdém povrchu stáje, čímž je končetina namáhána vahou zvířete. Důležitým hlediskem v ustájení by mělo být kvalitní a pro krávu zajímavé lože, kde by mělo být dosaženo maximálního pohodlí. Faktory určující atraktivitu a komfort lože jsou rozměry, sklon, měkkost podkladu, ventilace stáje a možnost vstávání k čemuž je přidružena otevřenost přední části lože (Rothová & Bečvář 2009). Pokud není lože vyhovující, dojnice stojí hrudními končetinami na loži a pánevními v uličce (Rothová & Bečvář 2009).

Lože by mělo být uzpůsobeno pro co nejdéší ležení krav, což souvisí s odlehčením a odpočínutím končetin od hmotnosti zvířete. Dlouhodobým pobytem v loži se lépe vysušuje rohové pouzdro, což umožní vytvoření pevnější a odolnější rohoviny. Odlehčením se končetiny lépe prokrví a zároveň je to prevence před vznikem laminitidy a vředů (Doležal 2014). Krávy, které leží, mají tendenci více přežvykovat a produkovat více slin. Během dne by měla doba ležení dosahovat kolem 11 až 14 hodin (Greenough 2009).

3.4.4 Výživa

Výživa zvířete je jedním z faktorů zásadně ovlivňujících zdraví paznehtu. Pro tvorbu kvalitní rohoviny jsou velmi důležité minerální látky (vápník, zinek měď) i vitamíny (A, D, E a B7).

Dostatečná hladina vápníku v krvi je významná zejména po otelení krávy v období začátku laktace, kdy nedostatek tohoto prvku může vést ke snížené tvorbě rohoviny i zhoršení její kvality (Mueling 2012). Důsledkem poruch metabolismu vápníku a fosforu je vznik osteoporózy, která postihuje mimo jiné i kost paznehtní. Vznikají exostózy, které mohou traumatizovat a vyvolávají zánět kosti, současně je ovlivňována pevnost kloubního pouzdra, šlach a vazů. (Illek & Šmídková 2016). Zinek je součástí mnoha enzymů. Některé z nich se podílejí na produkci rohoviny. Má pozitivní vliv na celistvost paznehtu; dostatečné množství zinku v krmné dávce snižuje riziko výskytu interdigitální dermatitidy a laminitidy (Mueling 2012). Při karenci zinku se rohovina paznehtu rychleji opotřebí a častěji se vyskytují záněty na škáře paznehtu a na kůži prstu (Illek & Šmídková 2016). Dalším z nepostradatelných prvků v krmné dávce je měď. Významně ovlivňuje pevnost a kvalitu pojivové tkáně. Karence mědi vede k osteoporóze a ke snížení pevnosti kloubních vazů (Illek & Šmídková 2016). Tento prvek aktivuje enzym potřebný k vytvoření chemických vazeb mezi keratinovými vlákny (Mueling 2012). Nedostatek mědi zvyšuje riziko vzniku abscesů na chodidlech a trhliny na patkách paznehtů. Při dlouhodobějším nedostatku tohoto prvku se vyvíjí osteoporóza a zvyšuje se křehkost kloubních vazů (Mueling 2012). Selen přítomný v krmné dávce v nadbytečném množství má vliv na snížení počtu chemických vazeb keratinových bílkovin, je příčinou měknutí a destabilizace rohoviny (Mueling 2012).

Vitamin B7 (biotin) je zásadní z hlediska produkce, formování a celistvosti rohoviny paznehtů, ale i kůže (Mueling 2012).

Výrazně se na vzniku onemocnění paznehtů podílí metabolické příčiny. Jednou z indigescí je acidóza bachorového obsahu, která je zapříčiněna nedostatkem hrubé vlákniny a nadbytkem sacharidů v krmné dávce dojnic. Důsledkem je vznik laminitidy. Laminitida vzniká i při zkrmování narušených krmiv nebo při ketózách, mastitidách či endometritidách. Laminitidy v subklinické formě jsou v chovech vysokoprodukčních dojnic velmi častým zdravotním problémem. Při vzniku laminitidy hrají důležitou úlohu kyselina mléčná a látky jako je histamin s endotoxiny, které poškozují drobné vlasečnice ve škáře paznehtu, způsobují krváceniny, nedokrvení tkání související s jejich malnutricí a následnou degradaci spojů mezi tkáněmi. To vede k poklesu a rotaci kosti paznehtní, dochází ke kompresi měkkých tkání mezi

kostí a rohovým pouzdrém a k dalšímu prohloubení ischemie, otokům a následně až nekróze. V dorzální části paznehtu se vytváří výrazný val a dochází ke zbrzdění rohové stěny. Časté je zdvojení rohového pouzdra a zhoršená kvalita rohoviny v místě bílé čáry (Illek & Šmídková 2016). Důležitá je vyvážená hladina vlákniny v krmné dávce dojnice (Štercová 2013).

Nedostatečná výživa a karence vitamínů či minerálních látek v krmné dávce má negativní vliv na kvalitu rohoviny a kůže prstu a při spolupůsobení vlivu vnějšího prostředí urychluje opotřebovávání rohoviny paznehtu (Illek & Šmídková 2016).

4 Závěr

Snahou bylo získat a shrnout informace z aktuální odborné literatury na téma onemocnění paznehtů.

Onemocnění končetin, zejména paznehtů, má za následek narušení celkového zdravotního stavu ve stádě. Typickým projevem většiny typů onemocnění paznehtů je kulhání nebo často až ulehnutí v případě velké bolestivosti postižené končetiny. Důsledkem tohoto stavu je zejména pokles mléčné užitkovosti a s tím související finanční ztráta podniku. Záleží také na fázi laktace, kdy se onemocnění paznehtů projeví, ekonomické ztráty jsou nejvyšší v období jejího vrcholu. Důsledkem onemocnění pohybového aparátu je však také úbytek živé hmotnosti dojnice. Dochází rovněž k poruchám plodnosti. Příznaky říje jsou minimalizovány, může dojít až k jejich vymizení a tím k prodloužení servis periody a mezidobí.

Onemocnění končetin, především však paznehtů, patří vedle mastitid a poruch reprodukce k nejčastějším příčinám předčasného vyřazování zvířat z chovu. Nezanedbatelné jsou pro chovatele také náklady na léčení a ošetřování postižených zvířat. Léčba nebývá vždy úspěšná a vede k brakaci zejména vysokoprodukčních dojnic. Náklady zvyšují i nákupy nových zvířat, během probíhající léčby mléko nelze dodávat do mlékárny po dobu trvání ochranné lhůty pro použitá léčiva.

Vznik onemocnění má mnoho příčin. Do skupiny endogenních faktorů náleží výskyt metabolických a imunitních onemocnění, typ chovaného plemene s geneticky danou dispozicí k onemocnění končetin a paznehtů, význam výskytu nepravidelných postojů a patologicky utvářených paznehtů, hmotnost a stáří zvířete. Exogenní faktory zahrnují použitý typ technologie ustájení, vliv zoohygienických podmínek, kvalitu výživy, a úroveň ošetřovatelské péče.

Významným zjištěním byl fakt, že riziko vzniku onemocnění je možné minimalizovat kladením důrazu na prevenci. Jako jedna z nejlepších forem prevence proti infekčním chorobám paznehtů byly uznány formaldehydové koupele. Formaldehyd nelze využívat ve vnitřních prostorech, kde byla za vhodnou alternativu zvolena modrá skalice.

Jako dalším efektivním způsobem prevence byly shledány některé aspekty v technologii ustájení, zejména v systému podlah, systémem odklizení výkalů a kvalita lože.

Obrovský význam byl také připisován kvalitě a vyváženosti krmné dávky. Největší důraz byl dán na množství minerálních látek, vitamínů a vlákniny.

5 Přehled literatury

Alvergnas M, Strabel T, Rzewuska K, Sell-Kubiak E. 2019. Claw disorders in dairy cattle: Effects on production, welfare and farm economics with possible prevention methods. *Livestock Science* **222**: 54 – 64.

Aguiar GMN, Simões SVD, Silva TR, Assis ACO, Medeiros JMA, Garino FJr, Riet-Correa F. 2011. Foot rot and other foot diseases of goat and sheep in the semiarid region of northeastern Brazil. *Pesquisa veterinaria Brasileira* **31** : 879 - 884.

Azarabad H, Nowrouzian I, Soleymani E, Vakilgilani G, Seyedjavadi SM. 2006. Wound Healing Process of Uncomplicated „Rusterholz“ Ulcer, Following Treatment by Wooden Block and Hoofgel in Bovine Hoof: Histopathological Aspects. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences* **1**: 27 – 30.

Bečvář O. 2000. Zásady péče o paznehty. *Náš chov* **6**: 26 – 30.

Bečvář O, Illek J, Šterc J, Matějčík M. 2000. Výskyt a zkušenosti s léčbou dermatitis digitalis u dojnic. *Veterinářství* **50**: 140 – 142.

Bečvář O, Illek J, Lokajová, E. 2001. Zkušenosti s lokálním ošetřením závažných onemocnění paznehtů. *Náš chov* **61**: 20 – 24.

Bečvář O. 2010. Jak to vidím já: Ošetřování paznehtů. *Náš chov* **70**: 47 – 50.

Bečvář O, Rothová M. 2009. Řešení příčin kulhání skotu v teorii a praxi. *Náš chov* **69**: 21 – 24.

Belge A, Akin I, Tunca R, Özmen E. 2012. Histopathological changes in uncomplicated sole ulcers in dairy cattle. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* **36**: 642 – 645.

Blowey R. 2014. Can We Prevent Hoof Problems?. *Advances in Dairy Technology* **14**: 83 – 91.

Clark ChR, Petrie L, Waldner Ch, Wendell A. 2004. Characteristics of bovine claw associated with the presence of vertical fissures (sandcracs). *The Canadian Veterinary Journal* **45**: 585 – 593.

Doležal O. 2014. Kvalita lože určuje kvalitu odpočinku, a tím i ekonomiku. *Náš chov* **74**: 62 – 65.

Enevoldsen C, Gröhn YT, Thysen I. 1991. Sole Ulcer in Dairy Cattle: Association with Season, Cow Characteristics, Disease, and Production. *Journal of Dairy Science* **74**: 1284 - 1298.

Greenough PR, Vemunt JJ, McKinnon JJ, Fathy FA, Berg PA, Cohen RDH. 1990. Laminitis – like changes in the claws of feedlot cattle. *The Canadian Veterinary Journal* **31**: 202 – 208.

Hadžić I, Pavlović I, Hudina V, Anđelić Buzadžić G, Bojkovski J. 2013. Dermatitis Interdigitalis and Dermatitis Digitalis the Great Problem on Cattle Production. *Bulletin UASVM Veterinazy Medicine* **70 (2)**: 242 – 248.

Hofírek B, Dvořák R, Němeček L, Doležal R, Pospíšil Z. 2009. *Nemoci skotu. Česká buiatrická společnost. Brno.*

Hund A, Mihajlovičová X, Mudroň P, Osová A. 2017. Interdigital phlegmon (foot rot) in dairy cattle – an update. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift* **104**: 209 – 220.

Šichtař J, Illek J, Prášek J, Slavík P., 2007. Onemocnění prstu skotu. *Náš chov* **67**: 59 - 62.

Illek J, Šmídková J. 2016. Onemocnění paznehtů krav. *Chov skotu* **13**: 22 – 24

Kibar M, Çağlayan T. 2016. Effect of Hoof Trimming on Milk Yield in Dairy Cows with Foot Disease. *Acta Scientiae Veterinariae* **44**: 1 – 7.

Kontturi M, Junni R, Simojoki H, Malinen E, Seuna E, Klitgaard K, Kujala – Wirth M, Soveri T, Pelkonen S. 2019. Bacterial species associated with interdigital phlegmon outbreaks in Finnish dairy herds. *BMC Veterinary Research* 15:44

König, H. E., Liebich, H. G. (eds.). 2003. *Anatomie domácích savců. 1. díl. Hajko a Hajková. Bratislava.*

König, H. E., Liebich, H. G. (eds.). 2002. *Anatomie domácích savců. 2. díl. Hajko a Hajková. Bratislava.*

Král E. 2007. Prevence infekčních zánětů kůže prstu a mezipaznehtí. *Náš Chov* 67: 28 - 29.

Lean IJ, Westwood CT, Golder HM, Vermunt JJ. 2012. Impact of nutrition on lameness and claw health in cattle. *Livestock Science* 156: 71 – 87.

Murray RD, Evans NJ, Carter SD. 2016. Bovine digital dermatitis: Current concept from laboratory to farm. *The Veterinary Journal* 211: 3 – 13.

Mueling CKW. 2012. Výživa a zdraví paznehtů. *Náš chov* 72: 60.

Najbrt R., Červený, Č., Kaman, J., Štarha, O., Štěrba, O. 1980. *Veterinární anatomie 1. 2. upravené vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství.*

Nocek JE. 1997. Bovine Acidosis: Implications on Laminitis. *Journal of Dairy Science* 80: 1005 – 1028.

Poppensiek GC, Kahrs RF. 1981. Twenty-Five Years of Progress in Understanding Major Infectious Diseases of Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* 64: 1443 – 1464.

Robaj A, Hamidi A, Sylejmani D. 2015. The occurrence of foot rot in dairy cows in Kosovo. *Journal of international Scientific Publications* 3: 257 – 260.

Randall LV, Green MJ, Huxley JN. 2018. Use of statistical modelling to investigate the pathogenesis of claw horn disruption lesions in dairy cattle. *Veterinary Journal* **238**: 41 – 48.

Sagliyan A, Gunnay C, Han MC. 2010. Prevalence of lesions associated with subclinical laminitis in dairy cattle. *Israel journal of veterinary medicine* **65**: 27 – 33.

Sanders AH, Shearer JK, De Vries A. 2009. Seasonal incidence of lameness and risk factors associated with thin soles, white line disease, ulcers, and sole punctures in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* **92**: 3165 – 3174.

Solano L, Barkema HW, Pickel C, Orsel K. 2017. Effectiveness of standardized footbath protocol for prevention of digital dermatitis. *Journal of Dairy Science* **100**: 1295 – 1307.

Sultana S, Hossain MdA, Hashim MA, Begum T, Rahman B, Rashid M. 2017. Prevalence of foot diseases in cattle in two dairy farms. *Research in Agriculture, Livestock and Fisheries* **4**: 193 – 199.

Šterc J. 2006. Onemocnění paznehtu skotu. *Náš chov* **66**: 84 – 86.

Šterc J, Dobešová Z, Štercová E. 2010. Management zdraví pohybového aparátu v chovech skotu. *Veterinářství* **60**: 294 - 299.

Štercová E, Hložková J, Scheer P. 2013. Metabolické příčiny vzniku laminitidy u skotu a možnosti její prevence ve výživě. *Veterinářství* **63**: 355 – 366.

Van Metre DC. 2017. Pathogenesis and Treatment of Bovine Foot Rot. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practise* **33**: 183 – 194.

Wilson – Welder JH, Alt DP, Nally JE. 2015. The etiology of digital dermatitis in ruminants: recent perspectives. *Veterinary Medicine: Research and Reports* **6**: 155 – 164.