

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



**Anatomie končetin skotu a jejich nejčastější vady a
onemocnění**

Bakalářská práce

Autor práce: Tomáš Klesal

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

© 2014 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Anatomie nohy skotu a jejich nejčastější vady a onemocnění" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne

Tomáš Klesal

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval prof. Ing. Jiřímu Rozinkovi, CSc. za odborné vedení mé práce a za cenné rady a připomínky při vypracování této bakalářské práce.

Anatomie končetin skotu a jejich nejčastější vady a onemocnění

Souhrn

Cílem práce „Anatomie končetin skotu a jejich nejčastější vady a onemocnění“ je

- poukázat na skutečnost nezbytnosti znalosti anatomie k porozumění a řešení dané problematiky,
- shrnutí vad a onemocnění končetin, které se nejčastěji vyskytují v praxi.

Bakalářská práce je rozdělena na dvě části. První část se věnuje problematice anatomického popisu končetin skotu, druhá část se zabývá nejčastějšími vadami a onemocněními končetin skotu.

Zjištěné poznatky byly čerpány a zpracovány na základě jak odborné literatury, tak poznatků, zkušeností a zemědělské praxe.

Pokud se týká mně, práce je pro mě velkým přínosem. Je pozoruhodné a až znepokojivé, v jakých četnostech se možná onemocnění a vady končetin v praxi existují. Z tohoto důvodu je bezesporu nezbytné věnovat této tématice náležitou pozornost a realizovat správnou péči o končetiny skotu tak, jak ukládá správná zemědělská praxe.

Klíčová slova: skot, končetiny, vady, paznehty, onemocnění, péče

Anatomy of limbs in cattle and their most common defects and diseases.

Summary

The aim of the work "The Anatomy of cattle legs and their most common defects and illness" is

- pointed out the necessity of knowledge of anatomy to understanding and solve the given issues,
- the summary of the defects and diseases of the legs, which occur most frequently in the practice.

The thesis is divided into two parts. The first part deals with the anatomical description of the bovine legs, the second part deals with the most common defects and diseases of bovine legs.

Verification lessons were drawn and processed on the basis of both professional literature and knowledge, experience and agricultural practices.

Regarding me, work for me is a huge benefit. It is noteworthy until disturbing in which frequencies are possible diseases and leg defects exist in practice. For this reason, it is undoubtedly necessary to pay and to implement proper care for the legs of cattle so, as required by Good Agricultural Practice.

Keywords: cattle, limbs, defects, hooves, diseases, car

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl práce	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Anatomie končetin skotu	10
3.1.1	Kostra končetin skotu	10
3.1.1.1	Kostra hrudní končetiny	10
3.1.1.2	Kostra pánevní končetiny skotu	13
3.2	Svalstvo končetin skotu	17
3.2.1	Svalstvo hrudní končetiny skotu	17
3.2.2	Svalstvo pánevní končetiny skotu	20
3.2.3	Prstové orgány končetin skotu	24
3.3	Fyziologie končetin skotu	33
3.4	Ustájení skotu a jeho vliv na zdraví	34
3.4.1	Systémy ustájení a jejich technologie	34
3.4.1.1	Vazné ustájení	36
3.4.1.2	Volné stáje s kombinovanými boxy	37
3.4.1.3	Volné boxové stáje	37
3.4.1.4	Volné ustájení na hluboké podestýlce	38
3.5	Kulhavost u skotu	38
3.6	Kvalita paznehtu	43
3.6.1	Zdravotní stav paznehtu	46
3.6.2	Onemocnění paznehtu	47
3.6.3	Laminitis	49
3.6.4	Hnisavý zánět škáry paznehtní	51
3.6.5	Hniloba patek paznehtů	52
3.6.6	Záněty kůže končetin	52

3.7	Prevence a úprava paznehtů	53
3.7.1	Technologie ustájení.....	55
3.7.2	Výživa skotu	56
3.7.2.1	Vliv výživy na kvalitu paznehtu a vznik onemocnění	56
3.7.2.2	Stálá péče o paznehty	57
3.7.2.3	Koupání končetin	58
3.8	Plemenitba a šlechtění v chovech skotu	58
4	Ekonomická efektivnost veterinární činnosti v chovu hospodářských zvířat	59
4.1	Stanovení výše ztrát při reprodukčních onemocněních v chovu dojnic.....	59
4.1.2	Náklady na veterinární činnost.....	62
4.1.3	Stanovení ekonomické efektivnosti veterinárních opatření	62
5	Závěr.....	64
6	Seznam použité literatury	65

1 Úvod

Končetiny jsou pro skot velmi důležité, a to jak z pohledu statiky, která se zabývá konstrukčními principy, zajišťujícími rovnováhu při volném nebo nuceném stání, tak i z pohledu dynamiky, vysvětlující procesy, odehrávající se během pohybu (lokomoce). Je tudíž velmi důležité věnovat končetinám skotu zvýšenou pozornost. Bezpochyby jsou právě končetiny částí těla skotu s největší možnou úrazovostí. Zdraví končetin je úzce spjata s celkovým zdravotním stavem. Znalosti anatomie této problematiky jsou zcela jistě nezbytné, proto je tato práce orientovaná nejdříve na anatomický popis končetin. Přehled nejčastějších poruch končetin byl vypracován na základě praktických poznatků ze zemědělského provozu. Vybrány byly pouze ty nejčastěji se vyskytující vady a úrazy krav.

2 Cíl práce

Cílem této práce je studium a popis nejčastějších vad a onemocnění končetin skotu s ohledem na jejich vývoj, stavbu a úroveň chovatelské péče.

3 Literární rešerše

3.1 Anatomie končetin skotu

3.1.1 Kostra končetin skotu

Hrudní a pánevní končetiny jsou u obratlovců specializované pro řadu pohybů, z toho u hospodářských zvířat pro podpírání trupu a pro pohyb. Končetiny jsou členěny na řadu úseků, jejichž počet a základní členění je shodné.

Prvním článkem končetiny je kostra pletence, který zprostředkovává spojení volné končetiny s trupem. U hrudní končetiny byla původně kostra pletence tvořena třemi kostmi: lopatkou, zobcovitou a klíční kostí.

U hospodářských savců se na hrudní končetině kostra pletence zredukovala pouze na lopatku. Pletenec pánevní končetiny je tvořen třemi kostmi: kyčelní, sedací a stydkou, které srůstají v jedinou kost pánevní (Marvan a kol. 2007).

3.1.1.1 Kostra hrudní končetiny

Kostra pletence

U velkých hospodářských savců se kostra pletence skládá pouze z lopatky. Ze zobcovité kosti zbyl zobcovitý výběžek lopatky a klíční kost mají zachovalou a funkční u savců jen hlodavci, primáti, hmyzožravci.

Lopatka (*scapula*)

Je plochá trojúhelníkovitá kost. K jejímu dorzálnímu okraji je přirostlá **lopatková chrupavka**. Na ventrálním úhlu se nachází kloubní jáma. Laterální plocha je hřebenem lopatky rozdělena na nehřebenovou a pohřebenovou jámu. Na žeberní ploše je mělká podlopatková jáma.

Kostra volné končetiny

Kostra volné končetiny zahrnuje pažní kost, předloketní kosti, zápěstní kosti, záprstní kosti a kosti prstů

Pažní kost (*humerus*) je dlouhá rourovitá kost. Její tělo je nepravidelné a mírně esovitě stočené. Proximální epifýza je mohutná a její hlavice má téměř kulovitý tvar. Dorzolaterálně se vedle kloubní hlavice nachází velký hrbol a dorzomediálně malý hrbol, které jsou odděleny hlubokou mezihrbolovou brázdou. Distální epifýza je výrazně menší a má kloubní plochu v podobě příčné postavené kladky. Po stranách kladky je mediální a laterální nadhrbolí. Nad obvodem kladky je kaudálně okovcová jáma a kraniálně vřetenní jáma (Marvan a kol. 2007).

Kosti předloktí (*ossa antebrachii*) jsou dvě rourovité kosti – loketní a vřetenní kost.

Vřetenní kost (*radius*) je silnější. Na jejím proximálním konci je hlavice s válcovitou kloubní jámou. Pod okrajem hlavice se nachází drsnatina vřetenní kosti. Tělo je silné a kraniokaudálně zploštělé. Na distální epifýze se nachází nepravidelná kloubní plocha v podobě schodovité kladky přizpůsobené pro skloubení se zápěstními kostmi.

Loketní kost (*ulna*) je výrazně menší než vřetenní kost, ke které se přikládá z kaudolaterální strany. Na jejím proximálním konci se nachází loketní výběžek - okovec zakončený loketním hrbolem. Dorzálně okovec formuje kladkový zářez, nad nímž vyčnívá háčkovitý výběžek. Tenké a ploché tělo odděluje od vřetenní kosti mezikostní štěrbina. Distální konec končí jako bodcovitý výběžek u zápěstního kloubu.

Zápětní kosti (*ossa carpi*) jsou souborem nejvýše 8 malých, většinou hranolovitých kostí, vložených mezi předloketní a záprstní kosti. Jsou uspořádány do dvou řad nad sebou. Proximální řadu tvoří čtyři kosti a to mediálně vřetenní zápětní kost, uprostřed střední zápětní kost, laterálně loketní zápětní kost a palmárně vyvinutá přídatná zápětní kost. Distální řadu tvoří opět čtyři kosti, a to od mediální strany první až čtvrtá zápětní kost. U přežvýkavců první zápětní kost chybí druhá a třetí srůstá v jednu zápětní kost, takže v distální řadě jsou pouze dvě samostatné zápětní kosti, na mediální ploše srostlá druhá a třetí a laterálně čtvrtá zápětní kost.

Záprstní kosti (*ossa metacarpi*) jsou dlouhé rourovité kosti, které na proximální epifýze mají nepravidelnou kloubní plochu a distálně dobře zformovanou kladku. Skot má záprstní kost vzniklou srůstem třetí a čtvrté záprstní kosti, přičemž rudiment páté kosti se v podobě malé kůstky přikládá z kaudo-laterální strany k proximální epifýze hlavní záprstní kosti.

Kosti prstů (*ossa digitorum*) se vyznačují značnou druhovou variabilitou co do tvaru i velikosti. Kostra plně vyvinutých prstů tvoří tři kosti označované jako články. Takovou kostru má 2-5 prst, zatímco první prst má pouze dva články.

Proximální článek (*phalanx distalis*) čili spěnková kost je největším článkem prstu. Je to krátká rourovitá kost s nepravidelnou kloubní plochou na proximálním konci a distálně s dobře vyvinutou kladkou.

Střední článek (*phalanx media*) čili korunková kost se podobá spěnkové kosti, ale je kratší.

Distální článek (*phalanx distalis*) je druhově rozdílný. U skotu se označuje jako paznehtní kost. Rozlišujeme na ní plochu kloubní, chodidlovou a stěnovou. Kosti prstu doplňují sezamské kosti. Dvě sezamské kosti jsou u spěnkového kloubu. Z palmární strany se k proximálnímu konci paznehtní kosti přikládá jedna sezamská kost (Marvan a kol. 2007).

Spoje hrudní končetiny

Vzhledem k redukci kostního pletence je lopatka spojena s hrudníkem pomocí svalů. Kostí volné končetiny jsou spojeny klouby. Spojením kloubní jámy lopatky s hlavicí pažní kosti vzniká jednoduchý kulový ramenní kloub. Spojením kladky distálního konce ramenní kosti s proximálním koncem vřetenní a loketní kosti vzniká složitý kladkový loketní kloub. Předloketní kosti jsou u skotu proximálně vzájemně spojeny malým kloubem a distálně vazivově srůstají.

Zápěstní kloub je složitý kloub, který umožňuje spojení řad zápěstních kostí se sousedními a spojení v řadě mezi sebou. Proximální zápěstní kloub spojuje distální konec vřetenní a loketní kosti s proximální řadou zápěstních kostí a umožňuje ohyb a natažení. Méně pohyblivý je střední zápěstní kloub mezi proximální a distální řadou zápěstních kostí. Prakticky nepohyblivý je distální zápěstní kloub mezi distální řadou zápěstních kostí a proximální epifýzou záprstních kostí.

Nitrořadové zápěstní klouby jako ploché klouby vytvořené mezi zápěstními kostmi téže řady umožňují pouze malé klouzavé pohyby. Vzniká tak složitý zápěstní kloub, doplněný i po stranách zpevňujícími vazy, který má jednotné kloubní pouzdro. Jednotlivé klouby jsou neúplně odděleny synoviální vrstvou kloubního pouzdra.

Spojení záprstních kostí je druhově odlišné. U skotu obě kosti, třetí a čtvrtá záprstní kost, vzájemně srůstají a pouze kostní rudiment páté záprstní kosti je samostatný. Klouby prstů jsou tři a to spěnkový kloub, korunkový a paznehtní kloub. Ve všech kloubech se

vykonává jen ohyb a natažení. Klouby zpevňují postranní vazy, dále vazy sezamských kostí a meziprstní vazy, zamezující oddálení prstů, které zabraňují distálnímu prostoupení prstů.

Postavení hrudní končetiny

Postavení kostí hrudní končetiny a úhly, které svírají, mají význam pro zabezpečení pohybu a užítkovosti. Postavení kostí hrudní končetiny je rozdílné u jednotlivých druhů zvířat, vyskytují se i značné plemenné, pohlavní a věkové rozdíly. Hrudní končetiny vzhledem k tomu, že těžiště těla je ve středu hlavní osy, slouží především jako opora těla. Při normálním postavení hrudní končetiny skotu mléčného typu lopatka svírá úhel 45 stupňů a s pažní kostí 100 - 115 stupňů. Masná plemena skotu mají lopatku postavenou více kolmo, takže úhel je větší než 45 stupňů a s pažní kostí dosahuje 125 - 133 stupňů. Trup mezi hrudními končetinami je proto zavěšen výše než u trupu mléčného typu.

Pažní kost svírá s předloketními kostmi úhel 133-140 stupňů. Distální konec předloketní kosti se odchyluje od kolmice palmárním směrem, takže svírají se záprstními kostmi úhel 175 stupňů. Záprstní kosti svírají s kostmi prstů úhel 170 stupňů. Kostí prstů jsou postavené kolměji než kosti prstů koní, u nichž tento úhel dosahuje pouze 140 stupňů. Spěnková kost svírá úhel 70 stupňů, korunková 80 stupňů a paznehtní 24 stupňů. Osa prstů není rovná, ale v korunkovém a paznehtním kloubu je lomená (Marvan a kol. 2007).

3.1.1.2 Kostra pánevní končetiny skotu

Kostra pletence

Pletenec pánevní končetiny spojuje kostru pánevní končetiny dorzálně přímo s kostrou trupu. Tvoří ho kyčelní, stydká a sedací kost. Kostí srůstají v jednotnou pánevní kost (*os coxae*). Oboustranné pánevní kosti jsou ventrálně v mediální linii pevně spojeny pánevní sponou.

Pánevní kost (*os coxae*)

Oboustranné pánevní kosti jsou ventrálně v mediální linii pevně spojeny pánevní sponou.

Kyčelní kost (*os ilium*) se skládá z těla a z křídla. Křídlo kyčelní kosti má vnější hýžd'ovou plochu hladkou a ventrálně obrácenou křížopánevní plochu má drsnou, zde se nachází bolcovitá plocha pro skloubení s křídlem křížové kosti. Mediální úhel křídla je zesílený

v křížový hrbol a laterální úhel v mohutný kyčelní hrbol. Tělo má tvar trojbokého hranolu. Jeho mediální hrana je ostrá a vyhloubená ve velký sedací zářez.

Sedací kost (*os ischii*) tvoří kaudální konec pánevní kosti, skládá se z těla a plotny. Sedací kost je plochá a je postavená sagitálně. Tělo se svým kraniálním koncem účastní na tvorbě kloubní jamky a kaudální konec je zakončen mohutným sedacím hrbolem. Na laterálním okraji vytváří sedací hřeben a malý sedací zářez. Plotna sedací kosti tvoří kaudální úsek pánevní spodiny. Kaudální okraj plotny je zesílený a s okrajem druhostranné plotny vytváří sedací oblouk. Kraniálně plotna vytváří rameno stydké kosti.

Stydká kost (*os pubis*) je nejmenší z kostí pánevního pletence a vytváří kraniální část dna pánve. Tělo kraniálně tvoří hřeben stydké kosti a vysílá kraniální a kaudální rameno stydké kosti.

V místě srůstu kyčelní, stydké a sedací kosti se nachází hluboká kloubní jáma, do které zapadá hlava stehenní kosti, označovaná jako **pánvička (*acetabulum*)**. Na jejím mediálním okraji se nachází hluboký zářez, který proniká až do středu, kde vytváří jámu, Kloubní plocha má proto poloměsíčkovitý tvar.

Pánev (*Pelvis*)

Obě pánevní kosti spolu s křížovou kostí a 3 - 4 ocasními obratli vytvářejí pánev (*pelvis*).

Kosti spolu s vazy tvoří stěnu pánevní dutiny. U krávy má pánevní vchod tvar ze stran zploštělého oválu, otevírajícího se do břišní dutiny. Ventrálně jej ohraničuje hřeben stydkých kostí, laterálně těla kyčelních kostí a dorzální ohraničení tvoří kraniální tělo křížové kosti. Pánevní východ je menší a je vymezen ventrálně sedacím obloukem a dorzálně 3 - 4 ocasním hrbolem. Dno kostěné pánve je konkávní.

Tvar pánve i rozměry pánevní dutiny jsou druhově rozdílné. Samci mají pánev robustnější a pánevní dutinu menší. Pánevní dutina samic je přirozená porodní cesta a proto mají její velikost a uspořádání mimořádný význam. Přímý průměr (vzdálenost od předhoří křížové kosti po kraniální konec pánevní spony), kolmý průměr (vertikální vzdálenost od kraniálního konce pánevní spony po křížovou kost) příčný průměr (vzdálenost mezi středy sedacích hrbolů) sklon pánve (úhel mezi přímým a kolmým rozměrem pánve) osa pánve (čára

procházející středem pánevní dutiny, v jejímž směru postupuje plod při porodu (Marvan a kol. 2007).

Kostra volné končetiny

Tvoří jí **stehenní kost, čěška, kosti bérce, kosti zánártní, kosti nártní a kosti prstů.**

Stehenní kost (*femur*)

Je největší rourovitá kost. Její dlouhé tělo má téměř válcovitý tvar. Na jeho kaudální ploše se nachází nadhrbolová drsnatina a nadhrbolová jáma. Ostatní plochy jsou hladké. Na proximální epifyze se nachází kulovitá hlavice stehenní kosti, laterálně od ní je velký chocholík a kaudálně za ním chocholíková jáma. Na mediální ploše distálně od krčku vyčnívá malý chocholík. Na distální epifyze jsou mohutné kloubní hrboly, oddělené hlubokou mezihrbolovou jámou. Na laterálních plochách kloubních hrbolů vyčnívá nadhrbolí. Kraniálně se na distální epifyze nachází kladka, rozdělená sagitální brázdou na mediální vyšší a laterální nižší hřeben.

Čěška (*patella*)

Je velká sezamská kost, která má tvar nepravidelného trojbokého jehlanu. Je rostlá do úponové šlachy čtyřhlavého stehenního svalu. Při kontrakci tohoto svalu klouže po kladce stehenní kosti.

Kosti bérce (*ossa cruris*)

Tvoří je mohutná holenní kost a k ní z laterální strany připojená mnohem slabší lýtková kost.

Holenní kost (*tibia*)

Je hlavní rourovitou kostí bérce. Na jejím rozšířeném proximálním konci se nachází málo výrazný laterální a mediální kloubní hrbol, které jsou oddělené mezihrbolovou vyvýšeninou. . Na dorzální ploše proximálního konce se nachází mohutná drsnatina, která je v proximální části trojboká, distálně oploštělá a zdrsňelá pro odstup svalů. Distální kloubní plocha je hřebenem rozdělena na dva šikmé a hluboké žlaby.

Lýtková kost (*fibula*)

Má u skotu vyvinut jen rudiment proximální a distální epifýzy, zatímco z těla zůstává jen vazivový pruh. Zbytek lýtkové kosti u skotu tvoří drobná čtyřhranná kotníková kost, která se kloubí s holenní, s hleznovou a patní kostí.

Zánártní kosti (*ossa tarsi*)

Je to soubor sedmi kostí, který odpovídá pětiprstému typu zvířat. Jsou to malé kosti, rozmístěné ve třech řadách nad sebou. V proximální řadě jsou dvě největší kosti, a to mediálně hleznová kost a laterálně patní kost. Ve střední řadě je pouze jedna kost – střední zánártní kost a v distální řadě čtyři kosti – první až čtvrtá zánártní kost. Přežvýkavci mají pět zánártních kostí. Dvě kosti v proximální řadě a v distální řadě první zánártní kost, srostlou druhou a třetí zánártní kost, srostlou čtvrtou a střední zánártní kost.

Nártní kosti (*ossa metatarsalia*)

Tvoří přibližně stejný soubor kostí jako kosti záprstní na hrudní končetině, přičemž i druhová redukce jejich počtu je stejná. Nártní kosti jsou však delší a mají válcovitější tvar. Tvoří je maličká II. nártní kost (někdy označovaná jako sezamská kost), srostlá III. a IV. nártní kost.

Kosti prstů pánevní končetiny jsou co do počtu i tvaru vyvinuty stejně jako na hrudní končetině (Marvan a kol. 2007).

Spoje kostí na pánevní končetině

Pletenec pánevní končetiny je spojený s páteří křížokyčelním kloubem na základě spojení křídel kyčelní a křížové kosti. Je to plochý tuhý kloub, zpevněný vazy, který přenáší pohyb z končetiny přímo na páteř. Spojení pánve s křížovou kostí na každé straně doplňuje mohutný pánevní vaz. Má podobu široké vazovité desky, rozprostřené mezi dorzálním okrajem pánevní kosti a postranním hřebenem křížové kosti a dělí se na několik částí. Při porodu ochabuje.

Pánevní kosti spojuje pánevní spona. Je to chrupavčitá spona, která u starších zvířat osifikuje, u samců zcela, u samic jen v oblasti stydkých kostí.

Kosti volné končetiny jsou spojeny klouby. Jednoduchý kyčelní kloub spojuje pánevní kosti s hlavici stehenní kosti. Kolenní kloub je složitý kloub, ve kterém se kloubí stehenní kost s holenní kostí a dále stehenní kost s čéškou. Nerovnosti kloubních ploch vyrovnávají

menisky z vazivové chrupavky, připevněné k holenní kosti několika vazy. Česka klouže po kladce stehenní kosti a je připojena vazy, které pomáhají přenášet svalové smrštění čtyřhlavého stehenního svalu na holenní kost. Hleznový (zánártní) kloub je složitý kloub, který umožňuje spojení kostí hlezna s kostí holenní a lýtkovou, dále vzájemné spojení jednotlivých zánártních kostí navzájem a nakonec spojení distální řady zánártních kostí s kostmi nártu. Tento kloub spolu s řadou krátkých i dlouhých vazů umožňuje pouze ohyb a natažení. Spojení nártních kostí, stejně jako kostí prstů, je podobné jako na hrudních končetinách (Marvan a kol. 2007).

Postavení kostí pánevní končetiny

Pánevní končetiny zabezpečují pohyb a jsou výrazně mohutnější než hrudní končetiny. Při normálním postoji je dlouhá osa pánevní končetiny mírně nakloněna kaudálním směrem. Dlouhá osa kyčelní kosti skotu svírá úhel 25 stupňů. Stehenní kost s bérčovými kostmi svírá úhel 100-130 stupňů a bérčové kosti s nártními kostmi úhel 140 - 150 stupňů.

Kosti prstů jsou na pánevní končetině postaveny šikměji než na hrudní končetině, takže nártní kosti svírají se spěnkovými kostmi úhel 150 - 160 stupňů. Spěnkové kosti s horizontální rovinou svírají úhel 55 stupňů, korunkové kosti 65 stupňů a paznehtní kosti 18 - 20 stupňů (Marvan a kol. 2007).

3.2 Svalstvo končetin skotu

3.2.1 Svalstvo hrudní končetiny skotu

Svaly hrudní končetiny

Představují početnou skupinu svalů, které se z funkčního hlediska rozdělují na svaly pletence a na vlastní svaly hrudní končetiny (Najbrt, 1980).

Svaly pletence

Připojují hrudní končetinu k trupu, respektive zavěšují trup mezi obě hrudní končetiny a topograficky zasahují hřbet, krk a hrudník. A protože při zařazování většiny svalů do jednotlivých skupin uplatňujeme jako hlavní hledisko jejich polohy ke kostře, jsou i svaly pletence podle své polohy popsány na různých místech. U svalů hřbetu sval kápovitý, lopatkopříčný, kosočtverečný. Nejširší hřbetní a krční ventrálně pilovitý, u svalů hrudníku

hrudníkový ventrální pilovitý, sestupný prsní sval, příčný prsní sval a hluboký prsní sval a konečně u svalů krku ramenní zvedač hlavy (Marvan a kol. 2007).

Vlastní svaly hrudní končetiny

Vlastní svaly hrudní končetiny jsou polohově i funkčně spojeny s kostrou končetiny a podle užšího topografického vztahu k jednotlivým kostem se dělí na svaly lopatky, paže, předloktí, krátké svaly prstů. Přitom svaly lopatky a paže jsou většinou silné a objemné (u skotu 8 – 10 kg). Mají významný podíl na kvalitě partie masa označované jako plec.

Svaly lopatky

Obklopují z laterální a mediální strany lopatku a ramenní kloub, překračují a spojují lopatku s pažní kostí, omezeně ovládají ramenní kloub ve smyslu jeho ohybu a natažení (Marvan a kol. 2007).

Nadhřebenový sval (*musculus suprapinatus*) vyplňuje nadhřebenou jámu, z jejíhož dna a lopatkového hřebene odstupuje a distálně se rozděluje na dvě větve, které se upínají na velký a malý hrbol pažní kosti.

Podhřebenový sval (*m. infrapinatus*) odstupuje na lopatkové chrupavce, hřebeni lopatky a ze dna pohřebené jámy, v níž je uložen. Distálně se zužuje a končí úponem na laterální ploše proximální epifyzy pažní kosti a jejím velkým hrbolu.

Deltovitý sval (*m. deltoideus*). Je plochý, trojúhelníkovitého tvaru a z laterální strany překrývá podhřebenový sval. Odstupuje na nadpažku, hřebení a kaudálním okraji lopatky. Distálně se zužuje a upíná se na deltovitou drsnatinu pažní kosti.

Podlopatkový sval (*m. subscapularis*). Je silný plochý sval, uložený na mediální ploše lopatky, v podlopatkové jámě. Odstupuje ze dna zmíněné jámy, distálně se zužuje a končí úponem na malém hrbolu pažní kosti.

Velký oblý sval (*m. teres major*). Je protáhlý, vřetenovitého tvaru, leží na mediální ploše dlouhé hlavy trojhlavého pažního svalu, kaudálně od podlopatkového svalu. Odstupuje na kaudálním okraji lopatky a upíná se na oblou drsnatinu pažní kosti (Marvan a kol. 2007).

Svaly paže. Jedná se o dlouhé masivní svaly, rozložené kolem pažní kosti (Marvan a kol. 2007).

Dvouhlavý pažní sval (*m. biceps brachii*). Leží na kranální straně pažní kosti a silnou šlachovou odstupuje na nadkloubním hrbolu lopatky. Distálně se upíná na drsnatinu vřetenní kosti.

Pažní sval (*m. brachialis*). Je uložen v protáhlém spirálovitě probíhajícím žlabu těla v pažní kosti. Odstupuje na krčku pažní kosti a upíná se na mediálním okraji vřetenní kosti, distálně od úponu dvouhlavého pažního svalu.

Zobcovitý sval (*m. coracobrachialis*) je menší štíhlý sval, uložený na mediální straně pažní kosti. Odstupuje na zobcovitém výběžku lopatky a upíná se z mediální strany na tělo pažní kosti.

Trojhlavý pažní sval (*m. triceps brachii*). Je ze všech svalů hrudní končetiny největší, vyplňuje trojúhelníkový prostor mezi lopatkou a pažní kost. Jeho dlouhá hlava odstupuje na kaudálním okraji lopatky, laterální hlava na laterální a mediální na mediální ploše krčku a těla pažní kosti. Úponové šlachy všech tří hlav srůstají a upínají se společně na okovec loketní kosti (Marvan a kol. 2007).

Svaly předloktí

Svaly předloktí jsou vesměs štíhlé protáhlé svaly, jejichž svalová bříška obklopují vřetenní a loketní kost. Distálně přecházejí v různé dlouhé šlachy, přenášející sílu svalového smrštění na vzdálenější segmenty kostry nohy. Funkčně se svaly předloktí uplatňují jako natahovače a ohybače zápěstního kloubu a prstů. Přitom skupina natahovačů zápěstí je uložena na kranální a laterální ploše předloktí a skupina ohybačů na ploše kaudální. Vzhledem k produkci představují svaly předloktí malou skupinu o malé hmotnosti a jejich kvalitu ovlivňuje velké množství kolagenních vláken, což se označuje jako přední kliška. Je zde osm velkých svalů:

Vřetenní natahovač zápěstí (*m. extensor carpi radialis*). Je nejsilnější sval celé skupiny a leží na kranální ploše vřetenní kosti, odstupuje na laterálním nadhrbolí a vřetenní jámě pažní kosti a upíná se silnou šlachou na drsnatině 3. záprstní kosti.

Loketní natahovač zápěstí (*m. extensor ulnaris*). Je uložen na laterální straně předloktí, odstupuje na laterálním nadhrbolí pažní kosti a upíná se na zápěstní kosti.

Společný natahovač prstů (*m. extensor digitorum communis*). Leží na kranální ploše vřetenní kosti, laterálně od vřetenního natahovače zápěstí. Odstupuje také na laterálním nadhrbolí pažní kosti a štěpí se na tři větve, z nichž jedna se upíná na korunkovou kost 3. prstu, druhé dvě na paznehtní kost 3. a 4. prstu.

Postranní natahovač prstů (*m. extensor digitorum lateralis*). Leží na kraniolaterální ploše předloktí, laterálně od společného natahovače. Odstupuje na laterálním nadhrbolí pažní kosti a upíná se na korunkovou a paznehtní kost 4. prstu.

Vřetenní ohybač zápěstí (*m.flexor carpi radialis*). Je situován na kaudální ploše vřetenní kosti při jejím mediálním okraji. Odstupuje na mediálním nadhrbolí pažní kosti a upíná se na základnu 3. záprstní kosti.

Loketní ohybač zápěstí (*m.flexor carpi ulnaris*). Je ze skupiny ohybačů uložen nejvýše, tj. pod kůží. Jedním odstupem začíná na mediálním nadhrbolí pažní kosti a druhým na mediální ploše okovce loketní kosti. Jedinou šlachou se upíná na přídatnou zápěstní kost.

Povrchový ohybač prstů (*m.flexor digitorum superficialis*) leží na kaudální ploše předloktí, z větší části překrytý loketním ohybačem zápěstí. Spolu s ostatními ohybači odstupuje na mediálním nadhrbolí pažní kosti. V úrovni spěnkového kloubu se jeho šlacha vidlicovitě dělí na dvě větve, které se z palmární strany upínají na korunkovou kost 3. - 4. prstu.

Hluboký ohybač prstů (*m.flexor digitorum profundus*) je ze skupiny ohybačů uložen nejnižší, tj. přímo na kaudální ploše vřetenní kosti. Začíná odstupem na mediálním nadhrbolí pažní kosti a okovci loketní kosti a distálně přechází v silnou šlachu. Ta se dělí na dvě větve, které se jednotlivě upínají až na paznehtní kost.

Krátké svaly prstů

Jsou to většinou drobné a funkčně málo významné svaly. Nejsilnější a nejdůležitější z nich jsou pouze třetí a čtvrtý mezikostní sval (*m.interosseus*). Oba svaly leží vedle sebe na palmární ploše záprstí a navzájem srůstají. Odstupují na palmární ploše zápěstních kostí a základny srostlé z 3. a 4. záprstní kosti a svým hlavním úponem končí na sezamských kostech proximálního článku 3. a 4. prstu. Díky své přestavbě ve šlachu nabyly mezikostní svaly nové, důležité funkce, která spočívá v tom, že fixují spěnkové klouby a zabraňují jeho proslápnutí (Marvan a kol. 2007).

3.2.2 Svalstvo pánevní končetiny skotu

Svaly pánevní končetiny

Představují velkou masu svaloviny, obalující hlavně pánevní a stehenní kost, v menším rozsahu i kosti bércové. Dělí se na bederní svaly, svaly pánve, svaly stehna, svaly bérce a krátké svaly prstů. Nejvíce jsou rozvinuty svaly pánve a stehna (u skotu hmotnost 30 – 35 kg) a tvoří podstatu kýty což je velmi ceněná partie jateční půlky (Marvan a kol. 2007).

Bederní svaly

Zahrnují dva protáhlé zaoblené svaly, uložené na ventrální straně bederní páteře.

Malý bedrovec (*m. peps minor*) odstupuje na ventrální ploše těl posledních tří hrudních a prvních pěti bederních obratlů. Kaudálně přechází ve šlašku, která se z mediální strany upíná na tělo kyčelní kosti.

Velký bedrovec (*m. psoas major*) probíhá laterálně od malého bedrovce a odstupuje na obratlových koncích posledních dvou žeber a na tělech a žaberních výbězcích bederních obratlů. Upíná se na malý chochlík stehenních kosti a při kontrakci vyklenuje páteř dorzálním směrem. Oba bederní svaly tvoří hlavní podíl pravé svíčkové (u skotu 2,5 – 3 kg).

Svaly pánve

Obklopují pánevní kost a z hlediska své funkce zpevňují kyčelní kloub. Jsou to silnější svaly, které se rozkládají hlavně v hýžd'ové krajině zvířete.

Napínač široké povázky (*m. tensor fasciae latae*) je z této skupiny uložen nejkranialněji a odstupuje na kyčelním hrbolu kyčelní kosti. Distálně se jeho svalové břicho oplošťuje, vějířovitě se rozšiřuje a přechází do široké povázky, která povléká laterální plochu čtyřhlavého stehenního svalu a podkolenní řasu.

Povrchový hýžd'ovec (*m. gluteus superficialis*). Je to plochý sval, uložený pod kůží. Odstupuje na křížovém hrbolu kyčelní kosti a na středním hřebeni křížové kosti a distálně srůstá s dvouhlavým stehenním svalem.

Střední hýžd'ovec (*m. gluteus medius*) je silný zaoblený sval. Tento sval odstupuje na křídle kyčelní kosti a upíná se na velký chochlík stehenní kosti.

Hruškovitý sval (*m. piriformis*). Je rovněž silný zaoblený sval, přiložený z kaudální strany ke střednímu hýžd'ovci, s nímž částečně srůstá. Tento sval odstupuje na křížovém hrbolu kyčelní kosti a na středním hřebeni křížové kosti se distálně upíná z kaudální strany na velký chochlík stehenní kosti.

Hluboký hýžd'ovec (*m. gluteus profundus*) je nejslabší a leží pod středním hýžd'ovcem a hruškovitým svalem. Odstupuje na těle kyčelní kosti, na sedacím trnu a na těle sedací kosti, a upíná se z mediální strany na velký chochlík stehenní kosti (Marvan a kol. 2007).

Svaly stehna

Tvoří nejmohutnější svalovou partii celého těla, obklopující stehenní kost ze strany kranialní, kaudální a mediální, překračují kyčelní a stehenní kloub.

Čtyřhlavý stehenní sval (*m. quadriceps femoris*). Představuje kraniální svalovinu stehna a pomocí svých čtyř odstupových hlav začíná na mediální, laterální a kraniální ploše stehenní kosti, jednou hlavou až na kosti kyčelní. Všechny čtyři objemné hlavy distálně srůstají a společně se upínají na čěšku. Tento sval ohýbá kyčelní a natahuje kolenní kloub.

Kaudální skupinu stehenních svalů představují tři dlouhé a silné svaly, které se funkčně uplatňují jako natahovače kyčelního a ohybače kolenního kloubu a tím posun těla vpřed.

Dvouhlavý stehenní sval (*m. biceps femoris*) se rozkládá na kaudální a laterální ploše stehna. U skotu má hmotnost 4,5 – 5 kg a je největším svalem celého těla. Jednou hlavou odstupuje na sedacím hrbolu a na desce sedací kosti, druhou na kaudálním konci středního hřebene křížové kosti. Obě hlavy srůstají a upínají se z laterální strany na čěšku a hřeben holenní kosti, jednou větví zasahuje až na hrbol patní kosti.

Pološlašitý sval (*m. semitendinosus*). Leží kaudálně od dvouhlavého stehenního svalu a odstupuje od páteře a na sedacím hrbolu sedací kosti. Ve své distální části se stáčí na mediální stranu stehna a plochou šlachou se upíná na hřebeny kaudální plochy holenní kosti.

Poloblantý sval (*m. semimembranosus*). Doprovází z mediální strany pološlašitý sval a odstupuje s ním od páteře a na ventrální ploše sedacího hrbolu pánve. V distálním průběhu se jeho svalové břicho zkracuje a končí úponem na mediálním kloubním hrbolu stehenní a holenní kosti (Marvan a kol. 2007).

Mediální skupina stehenních svalů zahrnuje čtyři svaly, jejich společnou funkcí je vyvolávat addukci kyčelního kloubu a přitažení pánevní končetiny.

Štíhlý sval (*m. gracilis*). Leží pod kůží stehna jako tenká svalová plotna, odstupující na ventrální ploše pánevní spony. Distálně přechází v apeneurózu, která se z mediální strany upíná na hřeben holenní kosti.

Krejčovský sval (*m. sartorius*) má vzhled dlouhého úzkého pruhu, uloženého kraniálně od štíhlého svalu. Odstupuje na úponové šlaše malého bedrovce a upíná se na hřeben holenní kosti.

Přitahovač stehna (*m. adductor*) je z mediální skupiny nejsilnější a je uložen pod štíhlým svalem odstupuje na ventrální ploše pánve a upíná se na mediální okraj těla stehenní kosti.

Hřebenový sval (*m. pectineus*) leží kraniálně od přitahovače stehna. Rozšířenou odstupovou hlavou začíná na těle stydké kosti, distálně se zužuje a končí úponem na mediálním okraji stehenní kosti (Marvan a kol. 2007).

Svaly bérce

Jsou většinou protáhlé vřetenovité svaly, jejichž bříška obklopují holenní a lýtkovou kost. Dělí se kraniální a kaudální skupinu. Svaly kraniální skupiny ohýbají hlezňový kloub a natahují klouby prstů, kaudální skupina naopak natahuje hlezňový kloub a ohýbá klouby prstů.

Kraniální holenní sval (*m.tibialis cranialis*) leží přímo na kraniální ploše holenní kosti, překryt ostatními svaly. Tento sval odstupuje na laterálním hrbolu holenní kosti a upíná se na proximálním konci srostlé 3. a 4. nártní kosti.

Třetí lýtkový sval (*m. proneus tertius*) je z kraniálních svalů nejmohutnější a leží přímo pod kůží. Odstupuje v natahovačové jámě kloubního hrbolu stehenní kosti a končí na drsnatině 3. nártní kosti.

Dlouhý lýtkový sval (*m.peroneus longus*) je nejslabší a probíhá na kraniální straně bérce při jejím laterálním okraji. Proximálně začíná na laterálním hrbolu holenní kosti a distálně se upíná na první zánártní kost.

Dlouhý natahovač prstů (*m.extensor digitorum longus*) je uložen v bérce a je překryt třetím lýtkovým svalem. Úponová šlacha se dělí na několik větví, z nichž jedna končí na korunkové kosti třetího prstu, druhé dvě na paznehtní kosti 3. a 4. prstu.

Postranní natahovač prstů (*m. extensor digitorum longus*) odstupuje na laterálním hrbolu holenní kosti a upíná se na korunkovou a paznehtní kost.

Trojhlavý lýtkový sval (*m.triceps surae*) leží na kaudální straně bérce. Dvěma hlavami odstupuje na laterální a mediální drsnatině stehenní kosti a jednou hlavou na laterálním hrbolu holenní kosti. Všechny tři hlavy se spojují v silnou Achilovu šlachu, která se upíná na hrbol patní kosti.

Povrchový ohybač prstů (*m.flexor digitorum superficialis*) leží pod trojhlavým lýtkovým svalem. Jeho šlacha se však kolem Achilovy šlachy přetáčí a vystupuje na povrch. Upíná se na plantární plochu korunkové kosti

Hluboký ohybač prstů (*m.flexor digitorum profundus*). Leží přímo na kaudální ploše holenní kosti pod povrchovým ohybačem prstů. Odstupuje na kaudální ploše a laterálním hrbolu holenní kosti a přechází v silnou šlachu, která se přikládá na sezamské kosti spěnkového kloubu, pokračuje pod povrchovým ohýbačem prstu na sezamskou kost paznehtního kloubu a upíná se na kaudální plochu paznehtní kosti (Marvan a kol. 2007).

Krátké svaly prstů

Jsou na pánevní končetině uspořádány obdobně jako na hrudní. Nejdůležitější a nejsilnější jsou třetí a čtvrtý mezikostní sval (*m. interosseus*). Leží na planetární ploše nártu v podobě dvou navzájem srostlých šlach. Fixují spěnkový kloub a zabraňují jeho prostoupení (Marvan a kol. 2007).

3.2.3 Prstové orgány končetin skotu

Prstové orgány (*organum Digital*)

Mají především obrannou a ochrannou funkci, nacházejí se na konci prstů hospodářských zvířat. Vyvinuly se modifikací pokožky, škáry a podkoží, ale i části kostry, některých kloubů a šlach. U skotu se označují jako paznehty (Marvan a kol. 2007).

Pazneht (*ungula bovis*)

Jedná se o prstový orgán na konci 3. a 4. prstu přežvýkavců. V rohovém pouzdře paznehtu je uzavřena kostra paznehtu, konce šlach, prstový polštář, mazový váček a škára s pokožkou (Marvan a kol. 2007).

Kostra paznehtu

Tvoří ji paznehtní kost, distální konec korunkové kosti a sezamská kost paznehtního kloubu. Distální mezičlánekový kloub je složitý kloub kladkového typu, zpevněný postranními a dorzálními vazy. Pomocí vazů je připevněna i sezamská kost. Součástí paznehtu jsou i úpony šlach ohybačů a natahovačů prstů. Mazový váček je uložen pod úponovou šlachou hlubokého ohybače prstu v úrovni sezamské kosti (Marvan a kol. 2007).

Prstový polštář

Podkoží na konci prstu představuje prstový polštář (*torus digitalis*), který je na patkové ploše paznehtní kosti. Proto se také označuje jako patka paznehtu. Má oválný tvar, dosahuje tloušťky 1-1,5 cm, směrem k chodidlu se ztenčuje. Je složena z kolagenního a elastického vaziva. Tento podklad je obalený škárou a rohovým pouzdem (Najbrt a kol. 1980).

Škára paznehtu

Srůstá přímo s okosticí distálního článku prstů a na přechodu do kůže a v úrovni paznehtní patky je podložena podkožním vazivem. Škára s pokožkou vytváří rohovinu, z níž se formuje rohové pouzdro. Podle utváření povrchu se rozlišuje bradavková a lísková škára, na které se tvoří rourkovitá a lístkovitá rohovina a dle uložení rozeznáváme pět úseků škár. Škára obruby je 4 – 7 mm široká a je uložena na přechodu kůže a paznehtu. Na povrchu má jemné bradavky, z nichž vyrůstají rohovinové rourky (rourkovitá rohovina), tvořící rohovinu obruby a povrchovou vrstvu rohové stěny.

Škára korunky je 2 – 2,5 cm široká a nachází se distálně od škáry obruby. Jde o bradavkovou škáru, z níž se tvoří střední vrstva rohové stěny. Škára stěny je distálně od škáry korunky a má na svém povrchu asi 1 400 škárových lístků, které směřují k chodidlovému okraji. Na dolním konci lístků se nacházejí drobné bradavky, které produkují rohovinu bílé čáry. Škára polštáře pokrývá podkožní vazivo prstového polštáře. Na svém povrchu má dobře viditelné bradavky, které produkují rourkovitou rohovinu rohové patky (Marvan a kol. 2007).

Rohové pouzdro paznehtu

Skládá se z rohové stěny, rohového chodidla a rohové patky.

Rohová stěna (*capsula unguulae bovis*) má tři vrstvy. Vnější vrstvu tvoří pokožkové rourky, které vyrůstají z bradavek škáry obruby. Pokrývá rohovou stěnu jako glazura.

Střední vrstva v pokožkových rourkách vytváří pokožku korunky. Vnitřní vrstva je utvářena ve formě pokožkových lístků, které zapadají mezi jednotlivé škárové lístky stěnové škáry. Rohová stěna je nejtlustší na dorzální ploše pouzdra a dozadu se postupně ztenčuje. Vnější stěna laterálního paznehtu je asi 7 mm a u mediálního paznehtu asi 5 mm tlustá. Rohová stěna paznehtů je na pánevních končetinách delší a užší než na hrudních končetinách. Laterální paznehty jsou na hrudní končetině širší a kratší než mediální paznehty. Distálně přechází vnitřní vrstva do bílé čáry, která spojuje stěnu rohového pouzdra s rohovým chodidlem (Marvan a kol. 2007).

Rohové chodilo (*solea cornea*) tvoří pokožkové rourky, které v souhrnu vytvářejí neobyčejně tvrdou pokožku chodidla (Najbrt a kol. 1980).

Rohová patka (*torus unguulae*) pokrývá jako tvrdá rourková rohovina škáru polštáře. Mezi paznehty třetího a čtvrtého prstu se nachází mezipaznehtní zářez. Pod pokožkou mediální plochy prstů je uložen tukový polštář, který snižuje tření (Marvan a kol. 2007).

Prstové orgány - (*Organum digitale*)

Prstní pouzdro skotu tvoří zvláště uspořádaná zbytnělá kůže, která svou tlustou vrstvou pevné rohoviny chrání prst. Tvoří se na třetím a čtvrtém prstu.

Paznehtek – (*paraungula*) na rudimentárním druhém a pátém prstu tvoří organum digitale stejně stavěný, ale drobnější a tvarově ne plně rozvinutý paznehtek, kterému chybí kostní základ. Oba paznehtky spojuje v meziprstí krátká, zrohovatělá meziprstní řasa – (*plica interdigitalis*)

Pazneht – (*ungula*) se tvoří na třetím a čtvrtém prstu. Pazneht má kornoutovitý tvar, podobný tvaru distálního článku prstu, hrot kornoutu nasedá na hrot distálního článku prstu. Po stranách a na palmární straně překryje i distální konec středního článku prstu s distálním kloubem prstu i se všemi šlachami ohybačů prstu.

Na hrudní končetině dorzální hrana paznehtu svírá s podložkou úhel asi 50 stupňů na pánevní končetině je dorzální hrana postavena o něco strměji. Palmární patková stěna je rovnoběžná s dorzální hranou. Postranní paznehtní stěny jsou rovnoběžná a stojí kolmo na podložce.

Proximální okraj paznehtí stěny se palmárním směrem snižuje tak, že na abaxiální straně palmární dosahuje poloviny výšky dorsální hrany, na axiální straně palmární okraj dosahuje pouze čtvrtiny výšky dorzální hrany.

Délka chodidlové plochy je o jednu třetinu delší než dorzální hrana paznehtu: šíře je polovinou délky

Proximální okraj rohového pouzdra paznehtu lemují měkká rohová obruba. Rohová obruba tvoří poddajný přechod pohyblivé kůže v tuhou rohovinu paznehtního pouzdra. Rohovina paznehtního pouzdra přirůstá distálním směrem. Při chůzi po tvrdé podložce se rohovina obrušuje. U zvířat s malým pohybem rohovina přerůstá distální okraj paznehtu a deformuje pazneht i postavení celého prstu. Přerostlá rohovina se ostrouhává tak, že chodidlový okraj rohové stěny, rohová patka i tělo abaxiální rameno rohového chodidla tvoří jednu rovinu

Kůže prstního pouzdra vytváří velké množství rohoviny a přizpůsobuje tomu i svou stavbu. Epidermis prstního pouzdra má vysokou zárodečnou vrstvu, jejíž buňky na povrchu rohovatějí tvrdým typem. Zhrohovatělé buňky jsou na sebe pevně vázány a tvoří tlustou vrstvu tuhé soudržné rohoviny. Epidermální buňky na vysokých škárových papilách vytvářejí rourkovou rohovinu a buňky na plochem povrchu mezi papilami tvoří bez tvarou **mezirourkovou rohovinu** (*massa cornea intertubularis*), která stmeluje **rohové rourky** – (*tubuli cornei*).

Buňky zárodečné vrstvy pokožky se mohou porušit silným tahem, zánětem nebo při preparaci varem či macerací, rohová vrstva pokožky se pak oddělí od zárodečné vrstvy.

Oddělí se samostatné rohové pouzdro a na hrotu prstu zůstane škára spolu se zárodečnou vrstvou pokožky, dohromady tvořící **paznehtní lůžko** (*matrix ungulae*).

Podkoží prstního pouzdra je na některých místech zbytnělé v polštáře, na některých místech však není vůbec a škára přirůstá přímo k okostici. Rychlý růst velkého množství rohoviny vyžaduje bohatý přívod krve. Krev pro paznehtní lůžko přivádí **a.digitalis palmaris propia axialis**. Tato tepna v úrovni středního článku prstu vydává na palmární stranu **rami tori digitalis** pro patkové lůžko a na dorzální stranu vydává **a.coronalis** pro korunové a obrubní lůžko. **A. digitalis palmaris propia axialis** sama vstoupí přes **foramen axiale** do distálního článku prstu a rozdělí se v jeho cévních kanálcích ve větve, které pak řadou drobných otvorů při chodidlovém okraji distálního článku prstu vstupují do stěnového i chodidlového lůžka. Skryty v kostních kanálcích tyto tepny nepodléhají tlakům při chůzi zvířete. Z kapilárních sítí v paznehtním lůžku vystupují bohaté **žilné pleteně – plexus venosi**, které ve škáře téměř zastírají její stavbu ze svazků kolagenních vláken. Tyto pleteně plně podléhají všem tlakům a tahům, které vznikají ve škáře při chůzi. Při došlápnutí patka roztlačí palmární okraje rohové stěny se stěnovou škárou, přirostlá na stěnu distálního článku prstu, se napne, žilné pleteně se plní krví. Při odlehčení končetiny se rohová stěna svou pružností sevře a vytlačuje krev ze žilných pletení ve škáře do odvodových žil.

Paznehtní rohové pouzdro (*Capsula cornea ungulae*) skotu vzniká z paznehtního lůžka, dle polohy dělíme rohové pouzdro – **na rohovou stěnu, rohovou patku a rohové chodidlo**.

Rohová stěna – (paries corneus) paznehtu skotu kryje stěnu distálního článku prstu. Nejvyšší je při dorzální hraně, kde dosahuje výšky 6 - 8 cm, odtud se po obou stranách snižuje palmárním směrem k patce. U patky dosáhne na abaxiální straně výšky 3 - 4 cm a na axiální straně pouze 1,5 - 2 cm. Rohová stěna končí korunovým okrajem – **margo coronalis**. Na distálním konci rohová stěna přesahuje paznehtní kost a končí chodidlovým okrajem – **margo solearis**.

Podle polohy dělíme rohovou stěnu na abaxiální a axiální postranní část. Obě části rohové stěny se stýkají na dorzální straně v ostré hraně dorzálního okraje **margo dorsalis** (Najbrt, 1982).

Abaxiální postranní část rohové stěny – **pars collateralis abaxialis** je vyklenutá, na povrchu hladká. Těsně za sezamskou kostí distálního článku prstu se stočí do axiálního směru a vytvoří tak oblý palmární okraj – **margo palmaris**. Stočená část tvoří malou abaxiální rozpěrku – **pars inflexa abaxialis**, **collateralis axialis** je mírně vyduťatá, na povrchu hrubě zvrásněná rýhami. Její korunkový okraj se palmárním směrem snižuje mnohem prudčeji než

na abaxiální straně. Její chodidlový okraj se od podložky postupně zvedá, neodírá se o podložku, je nerovný, rozeklaný. Axiální postranní část rohové stěny je mnohem slabší než abaxiální. Axiální část rohové stěny zasahuje palmárně stejně daleko jako abaxiální část. Na svém konci nevytváří rozpěrku. Její palmární okraj končí plochým, tupým hrotem. Rohová stěna paznehtu má tři vrstvy:

Stratum externum – zevní vrstva rohové stěny se omezuje na pás uložený podél korunového okraje rohové stěny. Vytváří zde nízký val rohové obruby – **limbus corneus**. Vnitřní plocha rohové obruby je mírně vyhloubena v brázdou obrubního lůžka – **suleus limbalis**. Proximální okraj rohové obruby je z měkké rohoviny, v distálních částech je již rohovina obruby pevnější, pružná a temná. **Limbus corneus** se utváří jinak na abaxiální části rohové stěny, jinak na její axiální části.

Na abaxiální straně tvoří **limbus corneus** poddajný přechod mezi pohyblivou kůží a tuhou rohovinou stěny. **Limbus corneus** vzniká proximálně jako náhlé vyvýšení rohoviny pod kůží. Vytváří vrstvu rohoviny tlustou 3 - 5 mm, která přesahuje proximální okraj rohoviny střední vrstvy. Rohovina vyrůstá téměř kolmo k povrchu kůže, brzy po svém výstupu se však stáčí do distálního směru a přikládá se ke korunovému okraji střední vrstvy rohové stěny. Šťavnatá rohovina obruby rychle vysychá, její tloušťka se zmenšuje, takže ve vzdálenosti 1 - 1,5 cm od svého lůžka přejde v tenký rohový list vlastní zevní vrstvy rohové stěny, který dosahuje šíře 2 - 3 cm, na svém distálním okraji se rohový list rozpadá na jednotlivé rohové rourky a odlupuje se. Na palmárním okraji abaxiální části rohové stěny přejde **limbus corneus** v základnu rohové patky – **torus corneus**.

Na axiální straně paznehtu se **limbus corneus** rozšíří na meziprstní řasu a vytvoří z měkké poddajné rohoviny můstek spojující korunkové okraje obou sousedících paznehtů, na střední rohovou vrstvu zasahuje jen v šíři asi 1 mm. Na pomalu rostoucí axiální části rohové stěny nevytváří **limbus corneus** vlastní povrchovou vrstvu rohové stěny. Rohovina obruby zde vysychá, rozpraskává a odlupuje se ihned při distálním okraji svého valu. Na palmárním okraji axiální části rohové stěny přejde **limbus corneus** v základnu rohové patky **Stratum medium** – střední vrstva rohové stěny je z tuhé, odolné rohoviny, která je nejpevnější z celého rohového pouzdra paznehtu, **stratum medium** tvoří vlastní nosnou vrstvu rohové stěny. Na **margo palmaris abaxialis** se střední vrstva rohové stěny stáčí do rozpěrky. Rohovina střední vrstvy dosahuje na abaxiální straně tloušťky 5 - 7 mm, na axiální straně je slabší, vrstva je tlustá pouze 3 - 5 mm. Na korunkovém okraji vybíhá střední vrstva rohové stěny v ostrou hranu. Pod ní, na vnitřní ploše, je vyhloubena v širokou plochou brázdou korunového lůžka (**sulcus coronalis**). Teprve na distálním okraji tohoto žlabu získává střední vrstva rohové

stěny svou plnou tloušťku. **Sulcus coronalis** svou šíří zaujímá proximální třetinu výšky rohové stěny. Na vysoké, tlusté abaxiální části rohové stěny dosahuje **sulcus coronalis** šíře 2 - 3 cm, na abaxiální rozpěrce se **sulcus coronalis** vytrácí na jejím hrotu (Najbrt, 1982).

Na nízké, axiální části rohové stěny má **sulcus coronalis** šíři 1 - 1,5 cm, palmárním směrem se zužuje a při palmárním okraji stěny se vytrácí.

Střední vrstva rohové stěny vyrůstá ze svého korunového lůžka přímo distálním směrem; měsíčně jí přiroste na abaxiální straně 7 - 9 mm, na axiální straně je přírůstek mnohem menší. Přirůstající rohovina střední vrstvy se sune po své hluboké vrstvě distálním směrem, přesáhne úroveň rohového chodidla a na svém volném chodidlovém okraji se při chůzi obrušuje.

Stratum internum – vnitřní vrstva rohové stěny pevně tkví na vnitřní ploše střední rohové vrstvy. Vnitřní vrstvu tvoří 800 - 1000 jemných rohových lístků (**lamellae corneae**), které kryjí distální dvě třetiny vnitřní plochy střední rohové vrstvy. Proximálně začínají jemné, nízké rohové lístky na distálním okraji korunového lůžka, lístky jsou zde necelý 1 mm vysoké. Ze stěnového lůžka přirůstá rohovina lístků do výšky, současně však nová, bezbarvá rohovina zaplňuje prostory mezi základnami lístků. Na chodidlovém okraji stěny rohové lístky splývají do souvislého pásu bezbarvé rohoviny, širokého 2 - 5 mm, který se na chodidlovém okraji stěny objeví jako bílý pás (**zona alba**). Svou měkkou rohovinou se rohové lístky pevně spojují s lůžkovými lístky a přenáší tlak distálního článku prstu na rohovou stěnu, současně však poddajná rohovina vnitřní vrstvy dovoluje rostoucí rohové stěně klouzat po stěnovém lůžku. Svou měkkou rohovinou hluboká vrstva rohové stěny dokonale tmelí hranici mezi rohovým chodidlem a rohovou stěnou.

Rohová patka (**torus corneus**) u paznehtu skotu zasahuje do rohového pouzdra paznehtu z palmární strany. Rohovou patku dělíme na základnu, její palmární stěnu a hrot. Základna rohové patky (**basis tori cornei**) je nejširší část rohové patky. Vložena mezi palmární konce axiální a abaxiální části rohové stěny tvoří celou palmární část chodidlové plochy paznehtu. Na palmární straně se základna rohové patky zvedá proximálním směrem do palmární stěny rohové patky; na chodidlové ploše přechází základna rohové patky dorsálním směrem v hrot rohové patky.

Palmární stěna rohové patky (**paries palmaris tori cornei**) tvoří palmární ohraničení celého rohového pouzdra paznehtu. Palmární stěna rohové patky je na svém abaxiálním okraji 3 až 4 cm vysoká a překrývá zde palmární hranu paznehtní stěny i její rozpěrku. Směrem k axiálnímu okraji výška palmární stěny rohové patky prudce klesá. Axiální okraj je vysoký pouze 1,5 až 2 cm a přilehne k tupému palmárnímu hrotu axiální části paznehtní stěny.

Proximální okraj palmární stěny rohové patky navazuje na kůži, na obou stranách přechází plynule do rohové obruby paznehtní stěny. Hrot rohové patky (*apex tori cornei*) svou širokou, trojúhelníkovitou plochou kryje převážnou část chodidlové plochy paznehtu. K rohové stěně paznehtu však nedosahuje, dorsálně končí asi 2 cm před dorsální hranou rohové stěny. Hrot rohové patky na svém celém obvodu splývá s rohovým chodidlem.

Palmární stěna rohové patky začíná proximálně, na přechodu do kůže ostrou hranou z měkké, poddajné rohoviny. Pod ní je vnitřní plocha palmární stěny vyhloubena v celé své výši širokou, plochou brázdou lůžka patkové základny (*suleus tori*). Z lůžka přirůstá temná, pružná patková rohovina distálním směrem, takže teprve na patkové základně dosáhne stěna své plné tloušťky 5 – 7 mm. Rohovina patkového hrotu je tlustá 4 – 6 mm, ze svého plochého lůžka roste distálním směrem.

Rohové chodidlo (*solea cornea*) paznehtu skotu se vkládá mezi hrot rohové patky a postranní části rohové stěny, rohovina chodidla splývá s rohovinou patkového hrotu. K postranním částem rohové stěny tmelí rohové chodidlo mladá rohovina vnitřní vrstvy rohové stěny. Rohové chodidlo dělíme na nepárové tělo a dvě ramena; tělo a abaxiální rameno tvoří součást chodidlové plochy paznehtu. Tělo chodidla (*corpus soleae*) je největší část rohového chodidla, je široké asi 2 cm a kryje chodidlovou plochu paznehtu dorsálně od hrotu rohové patky. Abaxiální rameno rohového chodidla (*crus soleae abaxiale*) tvoří úzký pruh rohoviny, sledující abaxiální část rohové stěny. Palmárně končí abaxiálním chodidlovým úhlem (Najbrt, 1982).

Angulus soleae abaxialis, který se vkládá do záhybu abaxiální rozpěrky. Axiální chodidlové rameno (*crus soleae axiale*) je mnohem širší a sleduje axiální postranní část rohové stěny, k jejímu chodidlovému okraji se zvedá na axiální plochu paznehtu. Téměř svisle postavený **angulus soleae axialis** se vkládá do úhlu mezi palmární konec rohové stěny a základnu rohové patky.

Rohovina chodidla roste ze svého lůžka dorsálním směrem, dosahuje tloušťky 3 – 5 mm. Rohovina chodidla při svém růstu v palmární části odklání rohové lístky vnitřní vrstvy postranní rohové stěny dorsálním směrem, v dorsální části přiléhá k rohovým lístkům vnitřní vrstvy a spolu s nimi se sklání distálním směrem (Najbrt, 1982).

Paznehtní lůžko

Paznehtní lůžko (*matrix ungulae*) skotu vytváří rohovinu paznehtního pouzdra. Podle části rohového pouzdra dělíme i paznehtní lůžko na lůžko obrubní korunové, stěnové patkové a chodidlové.

Obrubní lůžko (*matrix limbi*) vytváří pružnou, šťavnatou rohovinu obruby paznehtu skotu, vkládá se do **sulcus limbalis** rohové obruby. Obrubní lůžko tvoří plochý, nízký val na korunovém okraji paznehtního lůžka, svým proximálním okrajem navazuje na kůži. Na axiální straně překrývá **matrix limbi** celou meziprstní řasu, na kůži palmárně přechází v široký val lůžka patkové základny. Na svém distálním okraji obrubní lůžko hraničí s korunovým lůžkem. Na dorsální straně paznehtu dosahuje obrubní lůžko šíře 3 – 5 mm, na abaxiální straně dosahuje šíře 5 – 8 mm. Nejširší je na meziprstní řase. Škára obrubního lůžka je 5 – 8 mm tlustá, zachovává tloušťku kožní škáry. Ze škáry vystupují kolmo k lůžku 1 – 2 mm vysoké, jemné, hustě nahloučené papily. V dalším průběhu se papily sklánějí distálním směrem. Škára obrubního lůžka je uložena na řídkém podkoží, které je jeho pokračováním (Najbrt, 1982).

Řídké vazivo podkoží obrubního lůžka (**tela subcutanea limbi**) připojuje obrubní lůžko na dorsální a abaxiální straně k pouzdru distálního kloubu prstu. Na axiální straně podkoží obrubního lůžka navazuje na **corpus digitale**.

Korunové lůžko (**matrix coroneae**) vytváří u skotu tuhou rohovinu střední vrstvy paznehtní stěny, korunové lůžko se vkládá do **sulcus coronalis** na proximálním okraji střední rohové vrstvy paznehtní stěny, na palmárním okraji abaxiální stěny se stáčí v lůžko rozpěrky. Na svém proximálním okraji hraničí s **matrix limbi**, na svém distálním okraji přechází do **matrix parietis**. Škára korunového lůžka je široká 5 – 10 mm. **Matrix coroneae** vytváří plochý val, z jeho povrchu hustě vystupují nitkovité papily, o málo vyšší než na obrubním lůžku. Papily směřují distálně ve směru růstu rohoviny střední vrstvy paznehtní stěny. Při distálním okraji korunového lůžka se papily řadí do krátkých lístků, které pak přecházejí v lístky stěnového lůžka. Lístky korunového lůžka vytvářejí základ rohových lístků vnitřní vrstvy paznehtní stěny. Škára korunového lůžka je podložena korunovým polštářem (Najbrt, 1982).

Stěnové lůžko (*matrix parietis*) u skotu se podílí na tvorbě rohoviny hluboké vrstvy paznehtní stěny, **matrix parietis** doprovází v celém rozsahu hlubokou vrstvu rohové paznehtní stěny. Na proximální straně stěnové lůžko vychází z **matrix coroneae**, na distálním okraji navazuje na **matrix soleae**. Škára stěnového lůžka je tenká, dosahuje tloušťky 1 - 2 mm. Přirůstá přímo k okostici stěny distálního článku prstu. Její papilární vrstva vytváří 1 - 2 mm vysoké lístky, které rovnoběžně s osou prstu směřují distálním směrem.

Lístky stěnového lůžka (*lamellae matrixis parietis*) začínají nízce již v distální části korunového lůžka, distálním směrem se zvyšují. Těsně nad distálním okrajem paznehtní stěny se štěpí na jednotlivé papily skloněné distálním směrem. Na obvodě chodidlového lůžka

lístky zcela vymizí. Lůžkové lístky zapadají mezi rohové lístky hluboké vrstvy paznehtní stěny. Stěnové lůžko na povrchu svých lístků vytváří bílou, nezralou, mazlovou rohovinu, která dovoluje rohovým lístkům klouzat po lůžkových listcích distálním směrem. Nejstarší vrstvy stěnové rohoviny se usazují na povrchu rohových lístků, zaplňují prostory mezi jejich základnami a zvětšují jejich výšku. Z papil na distálním konci lůžkových lístků vzniká bílá rohovina, která tmelí rohové lístky v bíle zbarvenou vrstvu, hluboké rohoviny paznehtní stěny. Na chodidlové ploše paznehtu se tato vrstva objeví jako **zona alba**. Mladá rohovina z lístkových papil tmelí i rohovou stěnu k obvodu rohového chodidla.

Patkové lůžko (*matrix tori*) vytváří rohovinu patky paznehtu skotu, patkové lůžko provází v celém rozsahu rohovou patku. Na palmární stěně patky se lůžko patkové základny vyklene v široký, plochý val, na chodidlové ploše paznehtu přejde v ploché lůžko patkového hrotu. Lůžko patkové základny vychází na proximální straně z kůže, po stranách navazuje na **matrix limbi**. Lůžko patkového hrotu splývá ve vysoké papily, které se po svém výstupu stácejí distálním směrem, lůžko patkového hrotu má nízké, jemné papily, které směřují dorsálním směrem. **Matrix tori** je v celém rozsahu uložena na zbytnělém podkoží, které zde tvoří patkový polštář.

Patkový polštář (*tela subcutanea tori*) paznehtu skotu má tvar plochého klínu. Základna patkového polštáře, asi 1 cm vysoká, se volně ukládá palmárně od šlachy hlubokého ohybače prstu. Pod **tuberculum flexorium**, které patkový polštář podkládá v plné šíři, se rychle jeho tloušťka snižuje na výšku 3 - 4 mm. Hrot patkového polštáře vybíhá na chodidlovou plochu distálního článku prstu a pozvolna se zde vytrácí, takže asi 2 cm před dorzální hranou paznehtu vymizí. Na chodidlové ploše distálního článku prstu se patkový polštář drží při její axiální polovině, nejtlustší je zde při axiálním okraji chodidlové plochy, která je na kosti vyklenutá: hrot patkového polštáře toto vyklenutí vyplňuje a zarovnáává je do úrovně abaxiálního okraje chodidlové plochy.

Chodidlové lůžko (*matrix solea*) vytváří rohovinu chodidla, chodidlové lůžko doprovází v celém rozsahu rohové chodidlo. Na svém obvodu navazuje chodidlové lůžko na stěnové lůžko, ve svém středu splývá s parkovým lůžkem. Škára chodidlového lůžka je tenká, dosahuje tloušťky asi 1 mm. Má na sobě jemné husté papily, skloněné dorsálním směrem. Škára chodidlového lůžka v celém svém rozsahu přirůstá k okostici distálního článku prstu (Najbrt, 1982).

Tori – mozolce skotu jsou okrsky zvláště uspořádané, zbytnělé kůže, jejíž epidermis vytváří na vysokých papilách tlustou vrstvu pružné, rourkové rohoviny. Mozolce u skotu jsou bez chlupů a bez žláz. Mozolce jsou uloženy na zbytnělém podkoží, které tvoří mozolcové

polštáře (*tela subcutanea tori*). Mozolce se vyskytují na palmární straně distálního kloubu prstu, na palmární straně základního kloubu prstu a při mediálním okraji zápěstí a hlezna. Dle uložení dostávají svá jména: **torulus digitalis**, **torus metacarpalis**, **torus carpalis**.

Torulus digitalis – prstní mozolec se u skotu přeměnil v patku, která je nedílnou součástí paznehtu. **Torus metacarpalis** i **torus metatarsalis** jsou rudimentární, zpravidla po nich nacházíme zbytek jejich polštáře, který jako chomáček zbytnělého podkožního vaziva je uložen mezi úpony paznehtků a vrůstá zde do povrchového listu palmární povázky. **Torus carpalis** ani **torus tarsalis** u skotu nenacházíme (Najbrt, 1982).

3.3 Fyziologie končetin skotu

Svaly - pohyb kostry, změny množství krve zásobující jednotlivé části těla, transport tráveniny (chylus) v trávicí soustavě, tvorba tělesného tepla a činnost krevního oběhu, to jsou příklady funkce svalů. Svalová soustava představuje 45 až 50% tělesné hmotnosti. (Reece, 2011).

Existují tři typy svalových tkání: hladká, srdeční a kosterní.

Hladká

Nemá viditelné příčné pruhování. Jednotlivé buňky mají protáhlý, větvenovitý tvar a centrálně uložené jádro. Je řízena autonomní nervovou soustavou a nachází se především v útrobních orgánech.

Srdeční – se nachází pouze v srdci

Kosterní

Vlákna jsou trojího typu:

- 1) červená - tmavá
- 2) bílá - světlá
- 3) přechodná

Červená svalová vlákna jsou typická tím, že obsahují více myoglobinu a mitochondrií. Všechny svaly obsahují patrně vlákna všech tří typů. Červená vlákna se obvykle pomaleji smršťují. Kosterní svalovina představuje největší část svalové hmoty v těle zvířete. Jednotlivá vlákna kosterní svaloviny mohou být stejně dlouhá, jako je sval, kterého jsou součástí.

Jednotlivé svaly kosterní svaloviny rozlišujeme:

- 1) flexory (ohýbače), které jsou umístěny na končetinách tak, že ji ohýbají v kloubu a úhel jeho rozevření se tak zmenšuje
- 2) extenzory (natahovače) pracují opačně než flexory a zvětšují tak rozevření kloubu,
- 3) adduktory (přitahovače), které přitahují končetinu k mediální rovině těla,
- 4) abduktory (odtahovače), které mají funkci opačnou,
- 5) sfinktery (svěrače) uzavírají tělní otvory

Svaly jsou umístěny tak aby mohly nejlépe plnit svou funkci. Nedostatečné přitážení pánevních končetin se občas objevuje u krav po porodu. Adduktory každé pánevní končetiny jsou inervovány jedním nervem (ucpávací n.obturatorius), který vystupuje z pánevní dutiny. Poranění nervu při porodu může mít za následek neschopnost přitáhnout jednu nebo obě pánevní končetiny k tělu (Reece, 2011).

Kosti

Složení kostí

Živá, dospělá kost obsahuje asi 25 % vody, 45 % minerálních látek a 30% látek organických. Vápníku obsahuje asi 37 % a fosforu asi 18,5 % z minerálních látek. V sušině kosti je asi 65 - 70% minerálních látek, zatímco organické složky je asi 30 - 35%. Organická složka je tvořena z 90% kolagenem, který se při zahřívání ve vodě mění na želatinu.

Krevní a lymfatický oběh a inervace kloubů – tepny zásobující kloub a přilehlé kosti krví, vstupují obvykle do kosti v blízkosti připojení kloubního pouzdra a kolem kloubu vytvářejí cévní síť, kapilární část této sítě je jedním ze zdrojů výživy pro kloubní chrupavky. Mízní cévy provázejí krevní cévy a po výstupu z kloubu odvádějí mízu do mízních uzlin. Difúze mezi kloubní dutinou a krevními a mízními cévami probíhá velmi rychle a snadno.

Inervace kloubu má dvě základní funkce. První má vztah k bolesti a reflexní odpovědi, druhá souvisí s udržováním postoje a vnímáním pohybu. Volná nervová zakončení pro bolest jsou uložena ve fibrózní vrstvě a synoviální membráně kloubního pouzdra (Reece, 2011).

3.4 Ustájení skotu a jeho vliv na zdraví

3.4.1 Systémy ustájení a jejich technologie

Rozdělení dle intenzity chovu – intenzivní a extenzivní

Dle užitkového zaměření – chov dojnic a KBTPM

Dle zaměření výroby – užitkový a plemenný chov

Dále dle kategorie chovaných zvířat, technologického vybavení, rentability

Technické faktory

Primární vliv na zvířata – pohybová plocha, kvalita podlah, plocha k odpočinku, prostornost stavby a její kvalita, uspořádání stáje.

Sekundární vliv – mikroklima, krmná technika, dojení, mechanizace.

Ovlivňující zvířata přímo – pohybová plocha, kvalita podlah, plocha k odpočinku, kvalita stavby.

Nepřímo – mikroklima, krmná technika, dojení, mechanizace.

Typy ustájení:

Vazné a volné

Stelivové a bezstelivové

Krátké stání ve vazných stájích má škodlivý vliv na pohybové ústrojí a zejména na paznehty (Jagoš a kol., 1982). Vliv mají i další faktory: nerovnost a drsnost povrchu stání, chodeb, spoju mezi podlahovými panely, ostré hrany, vystupující šrouby, nekryté a úzké koleje, nesprávně zasazené rošty, rošty příliš úzké nebo „houpavé“. Větší nerovnosti, které způsobují vytváření jezírek vody a tím nadměrné změkčení rohoviny paznehtů a znečišťování zvířat jsou dalším faktorem, který způsobuje přímou traumatizaci zvířat. Tu zjistíme hned, ale těžké změny na paznehtech, kostech, mazových váčcích a šlachách se klinicky projeví až za několik týdnů nebo měsíců.

Chovatelé mléčných a kombinovaných plemen skotu stojí často před řešením otázky technologie chovu, optimálního chovného prostředí a managementu. Jedná se zde o absolutní nezastupitelnost čtyř základních faktorů:

- plemeno
- krmení a výživa
- prostředí
- člověk.

Systém ustájení krav má tyto požadavky:

a) Dojená plemena (mléčná + kombinovaná) - kravín se člení na produkční stáj (produkční oddělení) a reprodukční stáj (oddělení) pro krávy stojící na sucho a v období porodu.

b) Produkční stáje (oddělení) - ustájení dojnic od 5 - 10 dní po porodu maximálně do 60 dní před porodem.

c) Reprodukční stáje (oddělení) - volné boxové nebo kotce s porodními stánými pro ustájení krav od 60 dní před porodem do 5 - 10 dní po porodu. Zřizují se 1 až 2 porodní kotce pro případné těžké porody a pro léčení porodních komplikací. Mohou být individuální nebo pro menší skupinu zvířat (10 ks) s plochou minimálně 9 m² na kus je bezpodmínečně nutná důkladná dezinfekce.

d) Vazné stelivové ustájení - dojnice jsou uvázány u žlabu na stlaném stání. Krmivo je zakládáno stacionárním nebo mobilním zařízením. Dojení probíhá na stání. Pokud by dojení mělo probíhat v dojrně, je to možné pouze při vhodném typu vázání, které umožňuje skupinové odvazování a skupinovou nebo individuální fixaci dojnic.

e) Volné stelivové ustájení - dojnice jsou volně ve skupinách, v produkční stáji:

- stlané kombinované boxy a snížená pohybová chodba
- stlané boxy, snížené krmiště a pohybové chodby
- ploché kotce, lehárna se stelivem a snížené krmiště
- kotce a lehárna s hlubokou podestýlkou a zvýšeným krmištěm
- kotce s podlahou se sklonem do 7,5 %, podestýlkou a sníženým krmištěm.

f) Ustájení dojnic v koticích na plné roštové nebo perforované podlaze je naprosto nepřipustné.

g) Volné ustájení dojnic je vhodné doplnit průchozí dezinfekční vanou 3,50 x 1,00 x 0,1 metrů, kde je možné použít roztoky k ošetření paznehtů. Tato vana se zpravidla nachází v chodbě určené k přehánění dojnic.

h) Volné skupinové ustájení dojnic – zde je nutná předchozí adaptace, jedná se o způsob odchovu telat a jalovic a tvorba ucelených skupin zvířat.

Jedním z rozhodujících faktorů, který významně ovlivňuje pohodu ustájených zvířat a jejich zdravotní stav, je kvalita podestýlky resp. podlahoviny v boxových ložích a péče o ni (Urban a kol., 1997).

3.4.1.1 Vazné ustájení

Od vazného ustájení se ustupuje od začátku 90. let. Ani další technologické vylepšení stájových detailů a linek nepřináší potřebný a výrazný efekt ve zvýšení produktivity práce a zlepšení chovného komfortu. Vylepšen je příjem krmiva bez tlaků na zábrany, krmivo dosažitelné v celé šíři žlabu, podžlabnice do výšky 30 cm, která je tepelně izolovatelná, nejnižší bod žlabu min. 6 cm, lépe 10 - 15 cm nad úroveň předních končetin, vázání – musí

umožnit přirozený pohyb zvířat, délka stání – přirozené a pohodlné stání a ležení. Délka krátkého stání je 150 – 175 cm.

Vazné ustájení pak téměř vylučuje použití dojíren.

3.4.1.2 Volné stáje s kombinovanými boxy

Tam, kde není možné, buď z finančních podmínek, nebo z důvodu omezeného prostoru zvolit jiný systém, využívají se při rekonstrukci původních stájí (K-174, K-96) kombiboxy. Je to jakýsi přechod mezi vazným a volným boxovým ustájením. Před boxovým ložem je krmný žlab nebo krmný stůl, kam se zakládá krmivo. Výkaly z hnojných chodeb se odstraňují mobilním nebo stacionárním zařízením. Ustájení tohoto typu splňuje potřebné požadavky pro vysoko produkční zvířata. Aby nedošlo k předimenzování stavby. Jednoduše řečeno, jedná se o vazné ustájení bez vázání. Využívá se poměrně krátkého stání 150 – 170 cm, šířka je 110 – 120 cm, nízká požlabnice, krátké stranové a žlabové zábrany, které umožňují pohyb hlavy po požlabnici. Je možné použít stelivové i bezstelivové varianty se všemi jejich výhodami a nedostatky. Kombinované boxy splňují většinu předpokladů k dosažení vysoké mléčné užitkovosti. (Doležal a kol., 2008).

3.4.1.3 Volné boxové stáje

Volné boxové ustájení

Zvířata odpočívají v boxových stlaných či bezstelivových ložích.

Dobře řešený box zajišťuje:

- snadnou orientaci při vstupu zvířat a důvěru k místu vyhrazenému k odpočinku
- pohodlí při uléhání, vstávání a prostor pro volný pohyb těla (hlavy)
- dostatek místa pro boky a břišní krajinu při současném vyloučení příčného zaléhávání v boxech
- pevnost a trvanlivost podlahy a bočního hrazení

Dojnice leží v boxu 10 - 13 hodin denně, vstává a uléhá až 10x denně. Je proto důležitá příprava zvířat na způsob ustájení již od mládí.

V současné době je jednoznačně nejvyužívanějším ustájením. Při výstavbě nových stájí již nepřipadá v úvahu jiná volba. V těchto stájích lze velmi dobře regulovat podmínky vnitřního prostředí. Boxová lože poskytují zvířatům jednoznačně největší komfort a pohodlí.

O pohodlí boxového lože kromě správných konstrukčních poměrů rozhoduje typ a kvalita.(Doležal a kol., 2008).

Základní stlané typy ustájení

- Volné ustájení s plochými kotci se stlanou lehárnou a sníženým krmištěm
- Volné ustájení s lehárnou na hluboké podestýlce a se zvýšeným zpevněným krmištěm
- Volné ustájení s vysokou podestýlkou, sníženým krmištěm a lehárnou s podlahou o sklonu 7-10%

Bezstelivové typy ustájení

- Zcela odpadá transport stelivové slámy, úspora až 10 pracovních operací
- Kejda je plnohodnotné kapalné hnojivo
- Při častém odstranění kejdy se snižuje četnost výskytu onemocnění paznehtů
- Zvýšené náklady na skladování kejdy jsou velmi rychle návratné
- Zvýšení produktivity práce asi o 20%
- Nižší četnost vyřušování zvířat v době nastýlání a odklizu

3.4.1.4 Volné ustájení na hluboké podestýlce

Volné ustájení na hluboké podestýlce je vhodné využít při adaptaci starých stájových objektů. Tato technologie se vyznačuje svojí nenáročností na výši pořizovacích nákladů a náklady na pracovní sílu. Zvířata jsou v tomto typu technologie ustájena ve skupinách větších než u předchozího typu v řádech desítek. Tyto prostory by měly být členěny na prostor lehárny s krmištěm a venkovní výběh. V lehárně je hluboká podestýlka ze slámy. U krmného stolu by mělo být dostatek prostoru pro všechna zvířata. Podle možností a velikosti farmy je vhodné jednotlivé sekce členit podle přibližného věku a hmotnosti zvířat. (Urban a kol.,1997)

3.5 Kulhavost u skotu

Je významným faktorem, který nepříznivě ovlivňuje zdraví a pohodu zvířat. Jednak způsobuje zvířatům bolest, ale také se podílí na finančních ztrátách chovatele. Onemocnění paznehtů patří spolu s poruchami reprodukce a mastitidami k nejčastějším příčinám brakace skotu. Jedná se o problém s různou intenzitou výskytu v chovech, která závisí na používaném

ustájení a rozsahu uplatňovaných preventivních opatření. Průměrný roční výskyt kulhavosti u skotu je udáván od 4 do 25 i více %. Kulhavost se podílí ze 7,5 % na všech veterinárních ošetřeních a zabírá 25 % všech dní, kdy jsou zvířata nemocná. Ekonomické ztráty kulhavosti skotu jsou pro podniky dány ztrátami brakací zvířat, sníženou jatečnou hodnotou, sníženou plodností a mléčnou užitkovostí. Dále chovatelům narůstají náklady na ošetřování, které je dražší, než náklady na prevenci. Kulhavost je problém vyskytující se na celém světě a pro jeho řešení má podstatný význam dokonalá znalost příčinných faktorů, prevence vzniku, plemenářská práce a vhodně zvolený technologický systém ustájení zvířat. I když má závažné následky je často problém s kulhavostí zvířat chovateli často zanedbáván.

Onemocnění paznehtů u skotu má více příčin. Skoro pokaždé se jedná o faktor, na němž se podílí mnoho vlivů. Mezi významné faktory zahrnujeme zejména nepravidelné postoje končetin, tvarové odchylky paznehtů a paznehty přerostlé, fyzikální, chemické a mikrobiologické vlivy zevního prostředí, chyby ve výživě, metabolické poruchy a z různých příčin narušenou imunitu stáda.

Laminitida jako hlavní faktor pro vznik kulhání zvířat v důsledku poškození paznehtu, postihuje především dospělé jedince mléčného skotu. U skotu se uvádí průměrný roční výskyt kulhání od 4 do 25 % i více.

Laminitida se objevuje u intenzivně odchovaných jatečných telat ve věku 4,5 až 6 měsíců a u jaloviček mléčných plemen ve věku nad 5 měsíců. Za hlavní příčinu se považuje zkrmování velkého množství koncentrovaných krmiv a s ním spojené metabolické pochody, zásadně ovlivňující vývoj hemorrhagií v rohovině chodidla (hemorrhagie na chodidle indikují subklinickou laminitidu).

Sledováním byl zjištěn vysoký výskyt laminitidy u jalovic po prvním otelení ve stádech s vysokou užitkovostí. Nejvíce jsou náchylné jalovice a mladé dojnice, a také byl zjištěn vztah mezi stářím a původem hemorrhagií na chodidle telat mléčného skotu. Častější výskyt laminitidy u jalovic než u krav souvisí pravděpodobně s náhlou změnou krmné dávky s malým obsahem koncentrovaných krmiv na produkční krmnou dávku při zařazení jalovic do stáda dojníc. Jako další faktory ovlivňující vznik laminitis se uvádí technologie chovu, porod, roční období, růst, genetické vlivy a konstituce (Svensson a Bergsten, 1997).

Kulhání je jedním z nejčastěji se vyskytujících a zároveň i nejnákladnějších onemocnění dojníc. Závisí na použité technologii ustájení a prevenci. Pro chovatele představuje kulhání nemalou ekonomickou ztrátu přímou ale i nepřímou. Přímá ekonomická ztráta je prevence nebo samotná léčba a s tím spojené náklady. Nepřímá ekonomická ztráta, která je podstatně vyšší, má za následek úbytek hmotnosti a s tím spojený pokles užitkovosti.

Vyšší výskyt mastitid, dislokaci slezu, zhoršenou reprodukci, zvýšenou brakaci a nižší zpeněžení vyřazených dojnic (Doležal, 2012).

K závažným chorobám patří kulhání krav způsobené celou řadou příčin a podnětů. V praxi byla zjištěna souvislost mezi tím, že kulhajících kráv bude vysoké procento, které budou mastitidní, a naopak, že mastitidní jedinec má vysokou pravděpodobnost, že bude kulhat. Proto je nutné dávat velký důraz na prevenci. Kulhající a mastitidní kráva je obrovská zátěž pro organismus dojnice, který se odrazí ve sníženém nádoji, špatné kvalitě mléka, respektive jeho snížené tržnosti, četnějším brakováním, horší reprodukci, zvýšené pracnosti a tak dále. Pro kontrolu pohybu krav je dobré používat pedometry. (Doležal, 2012).

Rizikový faktor pro projev hleznového vředu je plemeno (plemeno jersey vykazuje menší výskyt než červené dánské a černostrakaté dánské), první porod, zimní telení a vysoká průměrná mléčná užitkovost stáda. (Alban, 1996).

V Spojeném království jsou choroby paznehtů nejčastější u dojnic ustájených přes zimu ve stájích s betonovými lehacími boxy, zejména hned po otelení. Problém je horší, než byl dříve, protože většina dojnic je dnes ustájena v lehacích boxech a ne jako dříve ve velkých, podestlaných boxech. Toto nastalo taky se změnou způsobu využití sena, které není sušeno, ale používáno k silážování. Má tedy vyšší obsah vody a tekuté výkaly dojnic znemožňují podestýlání slámou. Nadměrné zkrmování jadrnými krmivými s vysokým obsahem škrobů způsobuje acidózu bacheru, uvolnění endotoxinů a poškození cévního zásobení škráry paznehtní, vedoucí k jejímu zánětu – tzv. zchvácení paznehtů (laminitidě). Je také vyšší nebezpečí, jestliže jsou krávy krmeny mokrou senáží a je-li kejda nepravidelně odstraňována z betonové podlahy, nebo když jsou ve stádě nízko postavená zvířata (například čerstvě otelené jalovice) odháněna dominantními jedinci z lehacích boxů a přinucena stát po dlouhou dobu v průchozích chodbách (Webster, 1994).

Bylo zjištěno, že osvětlení stájí omezuje riziko vzniku kulhání u dojného skotu v zimním období. Toto souvisí s tím, že na počátku zimy se zpomaluje růst buněk vytvářející keratin v paznehtu. Narušení růstu tkáně v paznehtu a tvorba rohoviny špatné kvality podmiňují kulhavost skotu. Odborníci považují za hlavní příčinu tohoto stavu kratší délku dne, kdy je růst rohoviny zpomalen, zimní telení a přemísťování jalovic do hlavního stáda vytvářejí podmínky pro kulhavost. Proto se doporučuje intenzita osvětlení ve výšce hlavy kolem 300 luxů (Adamová, 1998).

Onemocnění končetin laminitis způsobuje značné problémy v chovech vysoko produkčních dojnic. Výskyt laminitid je spojen především s úrovní výživy, ale samozřejmě není možné opomíjet genetické vlivy a technologii ustájení. Laminitidy jsou třetí

nejfrekventovanější metabolickou poruchou po poruchách reprodukce a mastitidách. Tato onemocnění končetin jsou převážně chronického charakteru, evidentně mají za následek snížení produkce mléka i o 20 %. Byla vyzorována nejvíce v době mezi 30. až 90. dnem laktace (Zemanová, 1998).

Problém kulhavosti se v posledních letech zhoršil tím, že se více používá senáže a ve stájích jsou lehací boxy a že se zvýšil počet dojnic na jednoho ošetřovatele. Zastavit tento problém je možné uplatňováním principů správné péče o zvířata ve spojení s novými poznatky například o ošetřování paznehtů a ustájení zvířat v období telení. A zlepšení životní pohody má za následek snížení výskytu, které je spojené s vyšší užitkovostí. Takže nejúčinnější cestou k omezení kulhání je šíření informací a vzdělávání, které zajistí uplatnění už existujících poznatků. Když je snaha snížit procento kulhavých krav, musí se chovatel zaměřit např: na ustájení, čistotu ve stáji, obsazenost stáje, podlahy ve stáji apod. (Webster, 1994).

Hlavní je optimální výživa a technika krmení, velikost krmiva, příjem krmiva skotem, tj. faktory, které vedou k acidóze a i ovlivnit zdraví paznehtů. Ošetřování paznehtů musí být prováděno podle plánu a pravidelně. Tím, že se realizuje přísný paznehtový zdravotní program, jsou sníženy náklady na ošetřování (Ježková, 2012).

Nejvíce se s onemocněním paznehtů setkáváme v prvních třech měsících laktace. Důvodem je kombinace několika faktorů v tomto období. Jde o nesprávnou výživu ihned po porodu (vysoký podíl jadrných krmiv v KD, který je důležitý kvůli příjmu energie, je často příčinou akutních acidóz). V důsledku nedostatku energie a metabolických poruch dochází k narušení metabolismu minerálních látek, narušení imunity a v rámci využití tukových rezerv i ke zmenšení patkového polštáře na chodidlové ploše paznehtní kosti, což vede k traumatizaci. Na ekonomických ztrátách, které způsobují choroby paznehtů, mají vliv na brakaci krav, náklady na léčení, dále nepřímé ztráty ve snížení užitkovosti (pokles laktace v době jejího obvyklého maximálního rozvoje může představovat roční ztrátu až 1 000 litrů mléka na jednu dojnici), poruchy metabolismu a reprodukce (zhoršené zabřezávání a vysoká raná embryonální mortalita z důvodu negativní energetické bilance) a také menší odolnost k jiným chorobám (zejména mastitidám) způsobené zvýšeným stresem. V důsledku změn na paznehtech a obtíží při vstávání také dochází k onemocnění mléčné žlázy (Hofírek, 2009).

Hlavní význam pro výskyt kulhavosti má kvalita a zdravotní stav paznehtu. Poškození paznehtu se podílí ze 75 - 90 % na diagnostikovaných případech kulhavosti u skotu. Faktory ovlivňující kvalitu a zdravotní stav paznehtu jsou proto totožné s faktory ovlivňujícími kulhavost zvířat. (Vermunt a Greenough 1994)

Faktory jsou popsány takto:

Vnitřní faktory:

- společné příslušníkům stejného plemene
- rozdíl mezi tělem a končetinami (velké tělo a malé paznehty)
- nepravidelné postoje a paznehty
- patologie paznehtů (hypertrofické a křivé)
- špatná kvalita rohoviny paznehtů
- výrůstky (exostózy) na kosti paznehtní
- stáří jedince (s věkem narůstá procento onemocnění)

Vnější faktory:

- výživa
 - prostředí pro zvířata (dojnice)
 - technologie chovu a ustájení
 - užitkovost krav
 - roční období
 - období telení a začátek laktace
- (Leonard 1994)

Vlivy, které působí na vznik onemocnění:

- chyby ve výživě - krmné dávky s vysokým obsahem energie
 - přebytek proteinu v krmných dávkách
 - nevyvážená minerální výživa

Tyto vlivy jsou také vyvolávajícím faktorem vzniku bachorové acidózy se všemi charakteristickými projevy. Dochází ke snížené frekvenci přežvykování a produkci slin, ke zvýšené koncentraci kyseliny mléčné a propionové v bachoru (pH bachorové tekutiny snížené pod 6,2), ke snížené koncentraci kyseliny octové v bachorové tekutině, k syndromu snížené tučnosti mléka, k zánětům sliznice předžaludku, k abscesům v játrech, k demineralizaci kostry a následně i k onemocnění končetin – laminitidám. Na vzniku tohoto onemocnění se může podílet také naprosto nedostatečná zoohygiena ustájení, nízká adaptace na prostředí a nesprávná úprava paznehtů (Zemanová, 1998).

Skot se v průběhu fylogeneze vyvíjel v suchém stepním prostředí, kde se při pohybu paznehty pravidelně obrušovaly. Suché prostředí s malým rizikem mikrobiálního znečištění

také nedávalo příčinu vzniku zánětům kůže na končetinách. Současné podmínky ustájení se však velmi liší od původních a nepřírozené prostředí vyvolává značnou zátěž na končetiny skotu. Vznik častých onemocnění paznehtů, která jsou doprovázená bolestivostí a kulháním, významně snižují rentabilitu chovu, a to jak snížením užitkovosti, tak zvýšením nákladů na léčbu. Chovatel proto musí dbát o na správnou péči o končetiny a paznehty skotu (Urban a kol., 1997).

3.6 Kvalita paznehtu

Kvalitu paznehtu určuje několik faktorů: tvar, vnitřní struktura a vlastnosti rohoviny. Kvalitu paznehtu charakterizuje nízká citlivost vůči poškození a nízké požadavky na péči.

K hodnocení kvality paznehtu slouží několik způsobů (Schneiderová, 1995):

- vizuální hodnocení
- měření tvaru – poškození paznehtu
- měření strukturálních, fyzikálních a biochemických vlastností rohoviny
- testování potomků plemenných býků podle vlastností paznehtu.

Kvalitu paznehtů je možné zlepšit výživou, kvalitním ošetřováním paznehtů, vhodným ustájením. Dále je důležitý růst, opotřebení a tvrdost rohoviny a utváření paznehtu (Vermont a Greenough, 1994).

Rohovina stěny se skládá ze tří vrstev. Vrchní vrstvu – glazuru vytváří škára obruby. Střední vrstvu tvoří korunková škára. Zde roste rohovina pomalu, asi 5 milimetrů za měsíc. Optimální vzdálenost od korunky ke špičce prstu by měla být asi 7,5 centimetru, trvá proto přibližně 15 měsíců, než nově vytvořená rohovinová tkáň doroste konce prstu, kde bude obrušována. Škára chodidlovou produkuje rohové chodidlo, které je měkčí než rohovina stěny, stěna s rohovou vrstvou chodidla se stýká v místě, které se nazývá bílá čára, která probíhá kolem vnější a vnitřní rohové stěny (Urban a kol., 1997).

Všeobecně platí, že mnohá poškození paznehtu vznikají v důsledku špatné kvality rohoviny. Kvalita rohoviny je podmíněna genetickým založením a správnou výživou. Pro zachování dobré kvality je důležité, aby rohovina nepřišla příliš do styku s vlhkostí. Opotřebením rohoviny a její obnova jsou významné vlastnosti paznehtu, jak z hlediska jeho zdravotního stavu, tak i užitkovosti zvířete. Opotřebením závisí na ustájení zvířat a obsahu vlhkosti v rohovině. Důležité je, aby rohovina vydržela mechanické působení prostředí, byla dostatečně pevná vůči tlaku a tvrdá (Mate, 1988).

Paznehtní škára produkuje rohovinu, která stále dorůstá. Při malém pohybu skotu a nedostatečném obroušení rohoviny přirozenou cestou může docházet k přerůstání paznehtu již po půl roce. Rohovina přerůstá dopředu i po stranách a mění a deformuje tvar rohového pouzdra. Ani při volném ustájení nelze přeceňovat vliv přirozeného obroušení. Často obvyklou chybou v těchto technologiích ustájení, zvláště v zbrusu nových vybudovaných objektech, je porušována nutnost pravidelného obrušování paznehtů.

Při přímém pohledu na stojící zvíře se může zdát být vývoj rohového pouzdra v správný a chovatel je uspokojen pocitem, že nemá u chovaných kusů přerůstající paznehty. Avšak po zafixování a zvednutí končetiny se přijde na případné vady, deformace a onemocnění paznehtů. Na nových podlahách ve stájích je obrus rohoviny pouzdra paznehtu zjevný. Tento jev často bývá příčinou vážného problému, a to, že pravidelný pazneht se mění v pazneht ostrý. V tomto případě přestává platit zásada, že přerostlý pravidelný můžeme úpravou zkorigovat na pazneht opět pravidelný. Ostrý vždy jenom na ostrý a tupý pazneht opět na pazneht tupý (Mikulka, 1998).

Vývin rohoviny paznehtu je celkový proces buněčných změn, které přeměňují epidermální buňky v mechanicky velmi stabilní buňky rohoviny. Tento proces je náchylný na změny výživy, hormonální změny a vliv vnějšího prostředí. Důležitou roli v udržení integrity rohoviny paznehtu hraje výživa zvířete. Horší kvalita rohoviny zvyšuje možnost onemocnění paznehtu a může dokonce vést až k zchromnutí skotu. Vápník, zinek, měď, vitaminy A, D a E a biotin jsou potřebné pro tvorbu a udržení kvality rohoviny paznehtu (Ježková, 2012).

U plemen masného skotu někteří autoři uvádějí rychlejší růst rohoviny ve věku od 2 do 6 let a pak relativně stejnou rychlost růstu s ostatními užitkovými plemeny. Pomalejší růst se projevuje zvyšujícím se podílem bílkovin v krmné dávce a při krmení dávek s vysokým obsahem energie. U plemen masného typu skotu není zjištěna zbarvení paznehtní rohoviny. Její charakteristická přítomnost je pro určitá plemena a značí lepší kvalitu rohoviny. Pokaždé u mléčného i kombinovaného typu skotu bývá, že nášlapová plocha paznehtů hrudních končetin je širší než u paznehtů pánevních. Zajímavé je zjištění, že tato skutečnost platí především pro vazně ustájená zvířata, zatímco u volného ustájení chovaných krav tento rozdíl mizí. U plemenných býků nejsou zjištěny velké rozdíly ve velikosti této plochy. Tendence k většímu růstu rohoviny na vnějších paznehtech je velmi častá a průkazná a zejména u pánevních končetin je tento jev pravidlem. Lze to potvrdit u takřka 100 % chovaných zvířat. Ostatní faktory, včetně plemenné příslušnosti nejsou rozhodující (Mikulka, 1999).

Paznehtem a jeho chodidlovou plochou se přenáší celá hmotnost zvířete na podlahu. Vzniká tak tlak asi $1,3 \text{ kg/cm}^2$ nášlapové plochy paznehtu. Při kterémkoliv nerovnoměrném

zatížení, například při šlápnutí na malý kámen na tvrdém podkladě nebo při chůzi po úzkých a odrolených rostech, popřípadě při došlapu na ostrou přečnávající hranu nestejně položených roštů působí zvýšený tlak, který se přenáší na škáru paznehtní, dráždí ji a poškozuje jí, škára se překrvuje a může se objevit neinfekční (aseptický) zánět. Celková hmotnost těla krávy je přenášena přes kost spěnkovou, korunkovou a paznehtní na chodidlovou plochu. Poněvadž při utváření prstu je nutné, aby byly síly přenášeny po přímkách rovnoběžných s osou těchto kostí a rozkládaly se na chodidlové ploše. To je zaručeno tehdy, pokud rohová stěna svírá s chodidlovou plochou (tedy podlahou) úhel $45 - 50^{\circ}$. Pokud jsou tyto poměry narušeny buď nečastým obrušováním, nebo přerůstáním paznehtu, síly pak nemohou být přenášeny rovnoměrně a dochází k přetěžování určitých částí jak kloubů, tak škáry paznehtní. Vede to k místnímu lokálnímu podráždění, popřípadě k zhmoždění škáry a k aseptickému zánětu (Urban a kol., 1997).

Faktory ovlivňující růst a opotřebenání rohoviny rozdělil Vermunt a Greenough (1995) takto:

A. Fyziologické faktory

- stáří
- pořadí laktace
- užitkovost
- roční období
- výživa
- technologie ustájení a management chovu
- materiálem podlahy
- tvrdost rohoviny
- vlhkost rohoviny
- počet dutinek na plošné jednotce
- druh zvířat
- plemeno

B. Anatomické faktory

Stavba paznehtu musí být taková, aby hmotnost krávy byla nesena pevnou rohovou stěnou, chodidlem a rohovou patkou. Váha má být rovnoměrně rozložena mezi vnitřní a vnější paznehty. V chovu skotu se v celosvětovém měřítku již dlouho užívá vizuální hodnocení končetin, které však, díky časté a značné nestálosti výsledků, chybovosti a nízkému genetickému vztahu k poškození paznehtu, není dostatečně průkazné jako ukazatel při zlepšování kvality paznehtu. Z objektivního měření paznehtu u skotu se ukázalo, že existuje

velká nestálost ve tvaru, velikosti i funkci, než se dalo očekávat podle subjektivního zkoumání. Ukázalo se, že při měření paznehtu by mělo být prováděno na základě přesnějších měření, vyjádřených v milimetrech a stupních (Schneiderová, 1995).

Nejběžněji zjišťované míry pro hodnocení paznehtu u skotu jsou podle Vermunta a Greenougha (1995) následující:

- dorzální úhel (úhel špičky, úhel paznehtu)
- délka dorzálního okraje (délka prstu)
- výška paty (hloubka paty)
- šířka paznehtu
- délka paznehtu (délka chodidla)
- poměr prstu k patě (poměr výšky prstu k délce chodidla)
- diagonální délka
- nášlapová plocha (plocha chodidla), vypočítá se násobením délky paznehtu se šířkou paznehtu.

3.6.1 Zdravotní stav paznehtu

Závažnou příčinu ekonomických ztrát v chovech skotu způsobuje v současnosti onemocnění paznehtů. Jeho vznik je způsoben celou škálou faktorů a vlivů. Jedná se o kvalitu výživy, technologii a zoohygienu ustájení, v neposlední řadě sem patří genetické predispozice zvířat a důsledná péče o paznehty, jejich včasnou a efektivní léčbou zamezíme kulhání krav (Hofmeisterová, 2012).

Onemocnění paznehtů způsobují vlivy vnitřní (genetické) a vlivy vnější. Mezi vnitřní vlivy řadíme vlastnosti jak určitého plemene, tak vlastnosti příslušné pouze určitému jedinci. Podle Schneiderové (1995) sem patří:

- disproporce mezi tělem a končetinami (velké tělo a malé paznehty)
- nepravidelné paznehty a postoje
- patologické paznehty (hypertrofické a křivé)
- výrůstky (exostózy) na kosti paznehtní
- věk (čím starší dojnice, tím častější postižení)
- přesun těžiště v důsledku zanedbané péče o paznehty do oblasti patek, kde je horší kvalita škáry.

Na zvýšeném výskytu onemocnění paznehtu se podílí podmínky ustájení a poruchy metabolismu. Při pastevním způsobu chovu má vliv na stav paznehtů kvalita cest pro přehnaní

dobytka a v období ustájení je důležitý kvalitní povrch stání. Vznik vředů chodidla a poškození bílé čáry má na svědomí hrubá betonová podlaha současně při špatném využití boxů a při zkrmování malého množství koncentrovaných krmiv (Leonard, 1994).

Výživu jako významnější rizikový faktor uvádějí Wiereng a Peters (1986). Současně doporučují, aby při konstrukci ustájovacích zařízení byla věnována pozornost klouzavosti podlah a při výzkumu byl brán zřetel:

- na vliv podlah na poškození paznehtu
- na vývoj a testování alternativních typů podlah a sledování jejich vlivu na poškození končetin a chování zvířat
- na vývoj alternativních podlah
- na alternativní ustájovací systémy, které by umožnily snadný pohyb zvířete bez konfrontace s ostatními zvířaty
- na vliv ustájení na kulhavost, na denní rytmus zvířat a jejich chování.

3.6.2 Onemocnění paznehtu

Onemocnění paznehtu může mít mnoho příčin. Mohou být vnější a vnitřní. Vnější příčiny bývají způsobeny špatnou zoohygienou. Patří sem například nedostatečná úprava paznehtů nebo se zde mohou vyskytovat nedostatky technologického rázu, jako například špatně konstruované rošty či špatně vybetonované podlahy. Takové plochy mohou soustavně nebo nárazově velmi intenzivně traumatizovat spodní část rohoviny paznehtního pouzdra. Velkým tlakem způsobeným váhou těla na malé okrsky rohoviny dochází k mechanickému poškození systému krevních kapilár v tkáni pod rohovinou.

Dále je možné sem zařadit ještě maceraci rohoviny paznehtu, která je způsobena nejčastěji nepravidelným odklizem hnoje a mnohdy i přítomností nestráveného škrobu ve výkalech. Ten pochází ze špatně sestavené krmné dávky. Tento škrob kvasí, okyseluje neodklizené výkaly a následně je rohovina paznehtu rozrušována. Vliv má i mléčná užitkovost zvířat, relativní nedostatek pohybu dojníc, nevhodně zvolená technologie ustájení. U pastevně chovaného skotu se problémy s kulháním projevují mnohem méně, a také úprava paznehtů se většinou provádí jen jednou za rok. Vnitřní příčiny způsobují, že jemné kapiláry jsou poškozovány toxickými látkami, které vznikají za různých více či méně patologických stavů v organismu krávy. U vysokoprodukčních dojníc je nejčastější příčinou zánětu škáry paznehtní subklinická acidóza. Klinická acidóza se nemusí projevovat, avšak pH bacheru klesá pod 6,2. Po nějaké době přejde bacherová acidóza na metabolickou acidózu. V

organismu se potom vedle toxických metabolitů vyskytuje množství volných radikálů a histamin. Tím se poškozuje endotel jemných kapilár a v případě jejich narušení ve škáře může způsobovat kulhání. Při porušení krevních kapilár, vzniká aseptický zánět a následně dochází k poruše tvorby rohoviny a vyplavení mediátorů zánětu působí na otok tkáně (škáry). V pevném rohovém pouzdře se však i sebemenší otok tkáně projeví velmi bolestivým kulháním. Pokud není působení dlouhodobé, vzniká jen místní zánětlivá reakce, kterou zjistíme při úpravách paznehtů. Projevuje se drobným krvácením v bílé hmotě rohoviny paznehtu. Zpětně (po několika týdnech) lze diagnostikovat proběhlé schvácení podle nepravidelně odrůstající rohoviny (Šichtář, 2007).

Většinu onemocnění paznehtů vyvolává poškození škáry a následně vzniklý zánět paznehtního lůžka. Pokud se k zánětům přidá infekce, jsou hnisavé a probíhají ve formě akutní nebo chronické. Výskyt zánětu může být lokální nebo se může rozšířit přes celou škáru, případně až na mazové váčky, šlachové úpony, šlachy, klouby a kosti. Onemocnění paznehtů se nemusí projevit kulháním, proto je mnohdy nerozpoznatelné. Nejčastěji bývá skryté při vazném ustájení. Tam se projevuje těžkopádnými pohyby a častějším ležením. Příznaky onemocnění se rychleji projevují při volném ustájení a na pastvě (Albrecht, 1990).

V objektech s moderními formami ustájení, zejména bezstelivových, se vyskytují četná onemocnění paznehtů a končetin, která snižují užitkovost a narušují celkový zdravotní stav zvířat. V krátkém vazném bezstelivovém ustájení dochází k zánětům škáry paznehtní a mazových váček špenky, hlezna, stehna a sedacího hrbolu.

U dojnic, které jsou ustájeny ve volných stájích s bezstelivovým provozem, ve srovnání s tradičním ustájením, se vyskytují mnohem častěji deformované a přerostlé paznehty, Rusterholzovy vředy, výrůstky na kostech paznehtů, aseptické hnisavé záněty škáry paznehtů, uvolnění stěny paznehtů a jiné komplikace. K deformacím rohového pouzdra dochází zvláště na roštech a to obrušováním přední hrany paznehtu, které má za následek těžké změny na kosti (osteoporóza, osteolýza). Obtíže při vstávání a lehání, bolestivá chůze, lehčení končetin, které mohou vést až k ulehnutí, se projevují až po delší době. Ve svalovině se často vyskytují abscesy, což vede k zabavování nejcennějších partií masa (Jagoš a kol., 1982).

Pokud se jedná o onemocnění končetin, jsou nejčastější záněty škáry paznehtní, záněty kůže mezi prsty a na korunce a hniloba patek paznehtů. Záněty škáry paznehtní mohou být buď nehnisavé (neinfekční), nebo hnisavé (infekční) a mohou mít rychlý (akutní) nebo pomalý (chronický) průběh. Po krátkodobém zhmoždění škáry, například vmáčklým kamínkem do rohoviny chodidlové plochy, chůzí po vydrolených betonových roštech, a to

zejména při nadměrném zeslabení rohového chodidla při úpravě paznehtů vzniká nehnisavý, akutní zánět škáry paznehtní. Je nutné vyšetření paznehtu a odstranění příčiny onemocnění. Při pobytu v čistém a suchém prostředí s kvalitní neklouzavou podlahou dojde samovolně k nápravě.

Obdobně jako akutní zánět vzniká nehnisavý, chronický zánět škáry paznehtní. Faktory způsobující tento zánět nejsou tak výrazné, zato se však opakují a trvají dlouhou dobu. Příčina je v nekvalitním roštovém ustájení. Kulhání a zkrácený a drobný krok a bolestivé našlapování je patrné pouze při rychlejší chůzi. Na chodidlové ploše a na patkách jsou po očištění, popřípadě seříznutí tenké vrstvy rohoviny vidět načervenalé skvrny, které jsou důsledkem infiltrace krve z místa zánětu do rohoviny. Po vyšetření paznehtu a případné korekci kopytním nožem nebo frézou je nutné zvíře převést do vyhovujících zoohygienických podmínek, aby mohl zánět odeznít (Urban a kol., 1997).

Onemocnění rohového pouzdra představují nejčastější příčinu kulhání u dojného skotu. Jeho léčba již nepředstavuje žádný problém. Komplikace ve formě zánětu hlubokých tkání prstu (šlachy, vazy, kost, kloub) jsou mnohdy řešitelné pouze chirurgickým zákrokem, jako je resekce kloubu paznehtního či amputace prstu. Tyto zákroky by měly být prováděny veterinářem nebo pod jeho dohledem (Velechovská, 2008).

Onemocnění rozdělujeme podle poškození struktur na končetině. Při zánětu kůže v blízkosti prstu vzniká především dermatitis digitalis (DD) či integralis – DI. Zbytnělé vazivo mezi prsty (tylomy) v extrémních případech roztahují paznehty od sebe. Pokud se neinfikují, nejsou pro dojnici v jiném směru nebezpečné. Příčina je ve špatné zoohygieně, svou roli má i genetika. Při infikování může dojít až k nekrobacilózní flegmóně. Jako důsledek zánětu škáry paznehtní vzniká Rusterholzův vřed na chodidlové rohovině, hnisavá volná stěna, hnisavé dvojité chodidlo a nekróza špičky paznehtu. Rozklad rohového pouzdra dává za vznik například erozi patek a krváceninám v chodidlové rovině (Šichtář, 2007).

3.6.3 Laminitis

Jako hlavní predispoziční faktor pro vznik kulhání v důsledku poškození paznehtu. Syndromem subklinické laminitidy, zahrnující poškození bílé čáry a vřed chodidla je nejvýrazněji ovlivněn pazneht u mléčného skotu. Laminitis je v akutní formě charakterizovaná jako celkové onemocnění provázené prudkým, aseptickým, sérozním zánětem stěnové škáry. Vzniká nejčastěji po dietních chybách. Zasaženy jsou obě hrudní nebo obě pánevní končetiny, někdy všechny čtyři. Chronická forma (schvácený pazneht) vzniká

tehdy, pokud se zánět neléčí. Lokalizovaná je v paznehtu a nemívá typické příznaky. Růst rohoviny paznehtu je porušen a je změněn i jeho tvar. Tyto změny způsobují nerovnoměrné rozložení hmotnosti těla. Přerůstající rohovina zhmožďuje škáru a vytváří vřed na chodidle (Vermunt a Greenough, 1995).

Zvíře zaujímá nepřirozený postoj, špička paznehtu je uhnutá, rohovina vykazuje abnormální růst, charakterizovaný dozadu se rozbíhajícími kruhy, je zbarvena žlutě až do červena. Častěji jsou zasaženy zadní končetiny (Šišová, 1994).

Přesná etiologie a patogenze laminitis u skotu není dosud kompletní, přesto je známo, že na jejím vzniku se podílí řada predispozičních faktorů, k nimž podle Schneiderové (1995) patří:

- systematická onemocnění (mastitida, acetonemie, metritida, edém vemene a zadržaná placenta, produkce toxických látek – histaminu a endotoxinu)
- náhlá změna krmného režimu nebo krmných dávek – vysoký podíl glycidů
- narušené trávení v bachoru
- toxické látky v krmivu
- zahrnutí ječmene do krmné dávky
- pastva na bujném porostu s vysokým obsahem bílkovin a metabolizovatelné energie
- nízký obsah vlákniny.

Nehnisavé neinfekční záněty mohou být způsobeny také toxiny, metabolickými zplodinami a alergeny, přicházejícími z těla krevní cestou. Projevují se při nesprávné výživě či orgánových onemocněních předžaludku (acidózy bachoru) a metabolických poruchách. Zvíře leží, těžko a neochotně vstává, při stání podsouvá zdravé končetiny pod tělo a tím se snaží odlehčit nemocným končetinám. Paznehty jsou nápadně teplé, bolestivé, zejména na přední rohové stěně. Při déletrvajícím chronickém schvácení paznehtů vytváří podrážděná škára v určitých místech více rohoviny. Vzniká tak rohový val v přední části paznehtu, dále tak zvané vysoké patky a na rohové stěně kroužky. Schvácení paznehtu může během několika málo týdnů ustoupit, změny tvaru zeslabeného paznehtu mohou způsobit dlouhotrvající problémy při pohybu (Urban a kol., 1997).

Schvácení paznehtů popisuje Hofírek (2009) jako difuzní aseptický zánět škáry paznehtní, charakterizovaný poruchami cirkulace krve na lístcích a papilách škáry paznehtní. Onemocnění se může projevovat jen místními lézemi na paznehtech, ale také celkovým narušením zdravotního stavu. Závažnost onemocnění bývá velmi rozdílná a zpravidla vyúsťuje v deformaci paznehtů. Zpravidla se rozlišují formy:

- akutní

- subakutní
- chronická
- chronická recidivující
- subklinická (bez zjevného kulhání, ale se změnami na škáře paznehtní)

3.6.4 Hnisavý zánět škáry paznehtní

Purulentní zánět škáry paznehtní vzniká obvykle přímou infekcí škáry při porušení celistvosti rohového pouzdra. Dochází k němu našlápnutím na ostrý předmět nebo při proříznutí rohového pouzdra během úpravy paznehtů, méně často při pronikajících lézích rohového pouzdra (rozštěpu). Po infekci škáry paznehtní dochází ke vzniku různě velkého ložiska purulentního zánětu škáry paznehtní s tvorbou exsudátu a s jeho nehromaděním pod chodidlem rohového pouzdra. Pak se jedná o absces chodidla. Neléčený se šíří pod stěnu rohového pouzdra a dochází k provalení abscesu na korunce nebo na patce (Hofírek, 2009).

Po infekci vzniká hnisavý zánět škáry paznehtní. Ta se dostává ke škáře po poranění o ostrý předmět, po proříznutí rohového chodidla při úpravě paznehtů. Zánět rovněž může přestoupit na škáru ze zánětu kůže mezi prsty nebo na korunce. Při mastitidách nebo zánětech dělohy se infekce způsobující hnisavý zánět může dostat do paznehtní škáry i z jiných, zanícených částí těla. Infekce někdy působí sekundárně, neinfekční nehnisavý zánět se může přeměnit na hnisavý. Časté jsou případy, kdy kostní výrůstky na paznehtní kosti (exostózy) tlačí, dráždí a traumatizují škáru paznehtní, což způsobuje její částečnou atrofii (zmenšení). Pak se vytvoří neplnohodnotná rohovina, která je jinak zbarvena a je měkčí. Ve vlhku a v hygienicky nevhodných podmínkách se tato rohovina vydrolí tak, až se obnaží škára. Vnější infekce potom způsobuje hnisavý zánět a vytváří se vřed, nejčastěji v místě nadměrně vyvinutého hrboleku paznehtní kosti, na který se upíná šlacha hlubokého ohýbače. Onemocnění iniciuje nadměrně vyvinutý hrbolek drážděním škáry a po oddrolení rohoviny vzniká Rusterholzův vřed. Hnisavé záněty mohou velmi snadno zachvátit celý pazneht se všemi jeho anatomickými strukturami. Potom je onemocnění prakticky neléčitelné (Urban a kol., 1997).

Na hypertrofických paznehtech (většinou na vnitřním hrudním a vnějším zadním paznehtu) se nacházejí hnisavé záněty lůžka. Podle místa postižení se jedná o Rusterholzův vřed, hnisavý zánět lůžka patkového při bílé čáře a hnisavý nekrotický zánět lůžka korunkového a stěnového v patkové části. Největší význam má Rusterholzův vřed, který je nejčastějším onemocněním paznehtů ve velkochovech (Schneiderová, 1995).

Hnisavý zánět musí léčit veterinář. Je nutné zjistit příčinu zánětu a podle toho směřovat léčbu. Jsou-li příčiny lokální, je třeba zánětlivé místo otevřít, vyčistit od hnisu a aplikovat dezinfekční a antibakteriální přípravky. Zvíře se umístí do suchého prostředí se zvýšenou hygienou (Urban a kol., 1997).

3.6.5 Hniloba patek paznehtů

U zvířat v nehygienických podmínkách vznikají na patkách hluboké rýhy a doupata, která jsou vyplněna nečistotami. Ty hníjí a přeměňují se na páchnoucí mazlavou hmotu. Hniloba pokračuje do hlubších vrstev, až odhalí škáru a začne se vyvíjet hnisavý zánět, který má snahu rozšířit se na celý pazneht. Je nutné nožem odstranit veškerou hnilobně a nekroticky změněnou rohovinu a potom provést desinfekci a léčbu (Urban a kol., 1997). Je narušena rohovina a nastává rozpad v oblasti patek, tvoří se mnohočetné kruhovitě prohlubně nebo hluboké šikmé žlábký ve tvaru písmene „V“. Nejčastější příčinou je špatná hygiena prostředí s vysokou koncentrací amoniaku a vlhkostí, snížená kvalita rohoviny při celkových onemocněních, ostroúhlé a špatně upravené paznehty, původcem může být i dermatitis digitalis (DD). Postižená rohovina je rozbředlá, změněná v mazlavou načernalou zápachající hmotu. Není-li postižena škára, zvířata nekulhají. Základem léčby je seříznutí alternované rohoviny a úprava paznehtů tak, aby byly patky odlehčeny. Postižená místa se potírají dezinfekčními preparáty s vytvrzujícím účinkem (nejčastěji dřevitým dehtem). Zlepšení zoohygieny prostředí by mělo být samozřejmostí (Hofírek, 2009).

3.6.6 Záněty kůže končetin

Zvířata chovaná ve stájích se špatnou hygienou a závadnými podlahami mívají problémy se záněty kůže. Jde o meziprstové záněty kůže (interdigitální dermatitida, interdigitální nekrobacilóza) a zánět kůže nad korunkou. Tyto záněty se mohou rozšířit na škáru a ostatní součásti paznehtu. U interdigitální nekrobacilózy se okamžitě zahájí léčba antibiotiky. Účinek léčby je prakticky okamžitý. Podrážděním a zánětem škáry se vytváří abnormální rohovina s protáhlými vyvýšeninami nebo prasklinami, které dráždí škáru v dalších oblastech. Nohy se stávají citlivými a následně dochází ke kulhání. Proto se používají jen jemnější dezinfekční prostředky. Deformované paznehty nezajišťují rovnoměrné rozložení hmotnosti a příliš namáhají vyvýšená nebo zbytnělá místa, což vede k dalším lokálním zánětům a vředům (Urban a kol., 1997).

Nakažlivý bakteriální zánět kůže mezi prsty a na patce se vyskytuje častěji u krav ustájených ve volných stájích na roštových podlahách než u krav ve vazných podestýlaných stájích. Zánět kůže prstu bývá nejčastěji na přechodu patkové kůže do škály patky v blízkosti zadní části meziprstního prostoru. V typických případech je zánět ohraničen bílým epiteliálním lemem a srst v okolí často odstává. Zánět se většinou projevuje na zadních končetinách. Dermatitida může způsobit vážnou erozi patek a může se vyskytnout mezi paznehty, kde způsobuje chronický zánět, vedoucí k hyperplazii kůže, běžně známé jako výrůstky nebo kuří oko. Bez ošetření antibiotiky se infekce způsobující zánět, neztratí. (Schneiderová, 1995).

Nekróza prstu je definovaná jako akutní nebo subakutní nekróza kůže. Infekce začíná na kůži meziprstního prostoru a pokračuje ve tkáni podél korunkového okraje. Pokud onemocnění pokračuje, je nezbytná amputace paznehtu nebo porážka zvířete. Aplikují se antibiotika nebo sulfonamidy. Faktory, které ovlivňují onemocnění, patří: plemeno, věk, rané stadium laktace, široký meziprstní prostor, období podzimu, srážky, bláto, kameny a strniště. V Dánsku je sledování výskytu a rizikových faktorů pro vznik nekrózy prstu u dojnic součástí výzkumného projektu „Welfare dánských dojnic“, řízeného ministerstvem zemědělství. Ukázalo se, že u krav plemene jersey je menší riziko vzniku během laktace než u červeného dánského, dánského černobílého a červenobílého skotu, největší riziko vzniku je během první laktace, ve druhé laktaci je riziko nejmenší. Při volném ustájení je větší riziko pro vznik onemocnění než při vazném ustájení. Onemocnění se většinou vyskytuje u více zvířat ve stádě a má charakter nákazy. Bývá postižena jen jedna noha. Typické je vystavování nemocné končetiny (Shaw, 1995).

3.7 Prevence a úprava paznehtů

Pravidelná péče o kvalitu a zdraví paznehtů (ošetřování, koupání, měření pohybu) a plemenářská práce (význam a vybrání rodičů a další šlechtitelská opatření) je důležitá při řešení onemocnění a vad spojených se zdravím končetin. Je dobré také věnovat pozornost technologii stájí, kvalitě a typu podlah, výživě a managementu chovu. Pravidelné sledování a zachycení raných příznaků kulhání nebo jiných vad na končetinách je hlavní zásadou prevence. Nerozhodné vstávání nebo nezvykle dlouhé polehávání a ulevování jednotlivých končetin před námahou je zpravidla signálem začínajícího onemocnění. Rychlá léčba nemocných zvířat je důležitou prevencí proti rozšíření onemocnění. Chovatel sám může

pazneht omýt, ořezat, otevřít abscesy a případně pazneht ovázat. Nedojde-li do dvou až tří dnů ke zlepšení, je potřeba zavolat veterinárního lékaře. (Schneider, 1988).

Nutnost úpravy paznehtů, a to i u jalovic, u kterých se to dříve nedělalo, je způsobena chybami v managementu, v ustájení – zejména kvalitě podlah a výživě zvířat. Energeticky bohatá krmná dávka zvyšuje hmotnost jalovic a působí na rychlost růstu paznehtní rohoviny. Při odchovu jalovic je proto důležité využívat pastevní výběhy (Ježková, 2012).

Při úpravě paznehtů má být hmotnost zvířete nesena rohovou stěnou, plochou chodidla a rohovou patkou. Zde je nutné, aby praktický paznehtář byl nejen fyzicky zdatný, ale i odborně na výši. Neexistuje standardní model správně ošetřeného paznehtu a je jen na paznehtáři, aby sám rozhodl, jak nejlépe provést korekturu a aby tato byla přizpůsobena konkrétnímu zvířeti a jeho zdravotnímu stavu. V zanedbaném chovu je optimálnějším řešením částečná a po určité době opakovaná korektura paznehtu (Mikulka, 1997).

Při zchvácení paznehtů je nutná jejich úprava tak, aby byly obnoveny normální úhly paznehtů a hmotnost těla byla přenášena na celou chodidlovou plochu. Důležité je odstranění všech příčin vzniku onemocnění, okamžité vyrovnaní krmné dávky a podávání dieteticky nezávadných krmiv a převedení zvířete do vyhovujících podmínek (Urban a kol., 1997). Preventivní opatření podle Richtera (2008) je především pravidelné stříhání paznehtů a koupele za použití různých chemikálií, jako např. formaldehyd, glutaraldehyd či různé soli kyseliny sírové, při jejich aplikaci je však důležité dodržovat tyto zásady:

- délka brodu (minimálně 3 m) – u průchozí nádrže by každé zvíře mělo v nádrži udělat minimálně 3 - 4 kroky
- hloubka koupele – optimální je 15 cm
- čistota náplně – zde se jedná o nejčastěji hrubě porušovanou zásadu.

Z ekonomických důvodů se roztok v nádržích vyměňuje jednou nebo dvakrát denně. V tomto případě se ale stává zdrojem infekce pro zdravá zvířata, proto šetření v tomto případě není na místě. Výměna by měla být provedena po průchodu 90 - 100 zvířat. Prevence onemocnění paznehtů pomocí dezinfekčních van a rohoží je významným faktorem pro udržení dobrého zdravotního stavu končetin. Ve vazných stájích je možné používání převozních dezinfekčních van. Takto provedená dezinfekce je nejúčinnější po úpravě paznehtů a po celkové dezinfekci stání zvířat. Při brakaci stáda kolem 20 až 30 % nám toto množství nahrazují vysokobřezí jalovice včleněné do stáda. Je ovšem nutná důsledná kontrola a evidence, aby se nestávalo, že zvířata neprojdou úpravou paznehtů a zůstávají neošetřena po celou dobu I. laktace. Důsledkem je nevratné poškození ohybače prstu a celoživotní měkký postoj končetin. Často se prezentuje mylný názor, že stres zvířete při ošetřování paznehtů

napomáhá k zaprahnutí dojnice. Stres je vždy nutné eliminovat, například použitím vhodné fixační klece, vhodným přístupem ošetřovatelů a podobně. Doporučení ošetřit paznehty před zaprahnutím vychází z ukončení produkce mléka, a tím možnosti organismu dodat kopytní škáře dostatek látek pro kvalitní obnovu rohoviny (Mikulka, 1998).

K základním faktorům kulhavosti podle Schneiderové (1995) patří následující faktory:

- technologie ustájení
- výživa skotu a její vliv na kvalitu paznehtů
- stálá péče a ošetřování paznehtů
- koupání končetin
- plemenitba a šlechtění v chovech skotu

3.7.1 Technologie ustájení

Na úrovni zoohygieny v chovu závisí výskyt onemocnění končetin a kulhavost zvířat. Je proto nutné dodržovat následující opatření:

- dodržovat čistotu ve stáji, čištění a dezinfekci provádět jednou až dvakrát ročně
- zajistit rovné a suché podlahy, odstranit ostré hrany na stáních a ve výběžích snížit drsnost povrchu
- dostatečný sklon podlahy a odtok vody u nedlážděných prostor
- konstrukce roštů musí odpovídat správnému utváření paznehtu, zvířata si musí na roštové podlahy postupně zvykat
- ustájení na roštových podlahách je nemyslitelné u dojnic s neotevřenými formami Rusterholzova vředu, se silně vyvinutým mezi paznehtním mozolem a dojnic kulhavých. Před ustájením na rošty by se měly dojnice projít alespoň 4x dezinfekční koupelí
- vyloučit náhlé změny a provádět odchov zvířat ve stejných systémech po celou dobu chovu
- v době telení a na počátku laktace redukovat stres použitím slamnatých výběhů alespoň 1 až 2 měsíce
- vyřadit kulhavé krávy ze stáda a krmit je odděleně. Správné proškolení ošetřovatelů, inovace manipulačních zařízení a postupů přiošetřování, vhodné je užití pryžových bloků, které usnadňují ošetřování krav
- zajistit dostatek odpočinku a optimální dobu ležení. Minimálně 10 hodin odpočinku je odpovídající. Takto strávený čas může mít velký význam pro prevenci kulhavosti u dojnic

- cesty pro přesun krav by měly být v takovém stavu, aby jejich povrch byl pevný a dobře odvodněný, případně upravený měkkým materiálem, jako je písek nebo oloupaná kůra. (Shaw, 1995).

K onemocnění končetin a kulhání dochází ve všech ustájovacích systémech. Výskyt a závažnost se liší podle jednotlivých případů. Závisí na úrovni hygieny, především u meziprstových zánětů.

3.7.2 Výživa skotu

Výživa a krmení přežvýkavců je proces, který vyžaduje uplatnění vědeckých poznatků, kreativitu a organizační schopnosti pro sladění požadavků výroby a konzervace krmiv, skladby krmné dávky a techniky krmení při realizaci fázové výživy skotu. Hlavním cílem je přitom zajištění dostatku živin, jakož i pro samotné zvíře, a to s plným respektováním požadavků nutriční fyziologie přežvýkavců. Nutriční fyziologie přežvýkavců a stavba trávicího aparátu významně ovlivňuje skladbu krmné dávky a požadavky na krmiva. Předžaludky tvoří 70 % kapacity trávicího aparátu a zadržují 60 % obsahu sušiny. Objem bachorové tekutiny je stejný jako objem extracelulární tekutiny zvířat. Bachor absorbující více než polovinu organických živin představuje hlavní místo trávení objemných krmiv mikrobiální fermentací. Proto v rozhodující míře ovlivňuje efektivnost chovu, kvalitu produkce a produkční zdraví zvířat. Bachorová fermentace je velmi precizně biologicky a nutričně regulovaný kompletní systém spolupůsobení mikrobiálního ekosystému, krmiva a zvířete. Bachorové mikroorganismy produkují širokou škálu enzymů působících na celulózu, škrob, cukr, bílkoviny a lipidy. Většina kmenů těchto mikroorganismů je schopna fermentovat více než jeden substrát. Složení bachorové mikroflóry je z hlediska druhového zastoupení relativně stálé. Z hlediska místa působení 65 - 70 % populace je nevázané na částičky krmiva, přičemž živiny přijímá a fermentuje z pevné fáze substrátu. 25 - 30 % populace se nachází v tekuté fázi a z krmné dávky fermentuje vodorozpustné živiny, 2 - 5 % bachorové mikroflóry je nevázané na epiteliální buňky bachorové sliznice (Kováč a kol., 2001)

3.7.2.1 Vliv výživy na kvalitu paznehtu a vznik onemocnění

Šíšová (1994) uvádí, že výživa je jedním z rizikových faktorů pro vznik laminitis a tím také kulhavosti zvířat. Správné stanovení krmné dávky s odpovídajícím obsahem energie a bílkovin je základem prevence. Zásadní opatření prevence:

- 6 až 7 týdnů při stání na sucho omezit nebo vyloučit koncentrovaná krmiva. Postupně před otelením přecházet na produkční krmnou dávku, to slouží k zadaptování bacheru hned po otelení

- nezbytný je dostatek kvalitní vlákniny

- objem koncentrovaných krmiv po otelení by se měl postupně zvyšovat.

Laminitida (schvácení paznehtů) souvisí s některými poruchami zažívacího ústrojí a se zánětem dělohy a mléčné žlázy. Tady má do značné míry vliv výživa. Složení krmné dávky má významný vliv na zdravotní stav nohou. V období největší metabolické zátěže, kdy narůstá spotřeba koncentrovaných jadrných krmiv a snižuje se spotřeba objemné píce – strukturální vlákniny, dochází ke zchvácení paznehtů nejčastěji. To je hlavní příčinou acidózy bacheru, která je považována za hlavní a nejčastější příčinu zchvácení paznehtů. V krmné dávce vysokoužitkových krav by mělo být zajištěno optimální množství energie a dusíkatých látek. Náhlé změny krmné dávky jsou nežádoucí, neboť mikroflóra v bacheru se nestačí tak rychle zadaptovat, což vede k poruchám činnosti předžaludků (Urban a kol., 1997).

3.7.2.2 Stálá péče o paznehty

Základem prevence proti kulhavosti je pravidelné ořezávání paznehtů k odstranění přebytečné rohoviny a udržení správného tvaru a funkce paznehtu. Tato činnost musí být prováděna v klidu a kulhavá zvířata se musí ošetřit přednostně. Základní chybou při ošetřování paznehtů je přílišné zkrácení prstu a příliš tenké chodidlo. Paznehty musíme prohlédnout a upravit již při zaprahnutí a ve stádech s vysokou mléčnou užitkovostí se provádí úprava minimálně dvakrát do roka. Úprava paznehtů u dojníc se provádí 1 - 2 měsíce před zastavením zvířat. Na pastvě stačí upravit paznehty 1x za rok, nejlépe 6 – 8 týdnů před vyhnáním na pastvu. Mezi úpravou paznehtů a vyháněním na pastvu by neměla uplynout doba kratší než 14 dnů (Schneider, 1988).

Používáme náležité nástroje, případně fixační klec. Musí se odstranit veškerá uvolněná rohovina, začistit ostré okraje a nesmí se poškodit škára. Chodidlovou plochu nesmíme příliš zeslabit, aby nedocházelo zejména na roštích k otlacení paznehtního lůžka. Při ošetřování paznehtu ho nejen udržujeme v patřičné formě, ale také můžeme odhalit vady nebo choroby paznehtů (Šišová, 1994).

Mnozí autoři se shodují na tom, že je vhodné udržovat délku vnitřního paznehtu přibližně 7,5 centimetrů a vyrovnat délku vnějšího paznehtu na stejnou hodnotu. Tímto

preventivním opatřením lze redukovat kulhavost o 25 %. Ořezávání paznehtů je základem pravidelné péče o končetiny (Schneiderová, 1995).

3.7.2.3 Koupání končetin

Značný hygienický význam mají koupele končetin. Působí příznivě na tvrdost rohoviny, nejsou sice prostředkem k řešení problémů s kulhavostí podmíněnou kamenitými cestami nebo drsným povrchem podlah, ale tam kde jsou velké srážky a kde povrch bývá velmi vlhký a stádo chodí stále v blátě, mohou významně zlepšit situaci. Výhody koupelí nohou (Mate, 1988):

- odstranění nečistoty, která by mohla vyvolat poškození paznehtu
- dezinfekční prostředek obsažená v koupeli likviduje škodlivé bakterie a enzymy
- dochází ke zpevnění paznehtu a zabránění jeho změknutí.

Používají se vany, které mají rozměr 2,5 (4) m délky x 70 - 100 cm šířky x 15 cm hloubky. Zvířata se pohybují po roštu a paznehty mají ponořeny. Konstrukce van nesmí bránit co nejméně obtížnému pohybu zvířat. Nejvhodnější umístění van je vně východu z dojírny, protože umožní kombinaci koupele s dojením. Vana může být u dna užší a směrem nahoru se rozšiřují, což umožňuje šetření dezinfekčních prostředků. Vany mají šikmý východ a vstup a podlahu z neklouzavého, někdy profilovaného materiálu, který napomáhá rozevření paznehtu a proniknutí roztoku mezi prsty. Při dostatku prostoru je dobré zařadit dvě vany za sebou a tak redukovat možnost kontaminace. Použití vany s vodou před vanou s koupelovým roztokem významně redukuje jeho znečištění (Šišová, 1994).

3.8 Plemenitba a šlechtění v chovech skotu

Mezi tvarem paznehtu (dorzální úhel x délka paznehtu) a vředem chodidla existuje vysoká genetická korelace. Ukazuje se zde průměrná až velká podobnost měřitelných vlastností paznehtu k vadám a onemocnění paznehtů. Mezi vlastnostmi paznehtu a jeho vadami, jako je vřed chodidla, inderdigitální dermatitis, praskání paznehtu nebo hemoragie v bílé čáře, byla naměřena korelace 0,2 až 0,5. Býk se podílí na výskytu vředů na chodidle krav a vliv má i vztah mezi býkem a systémem ustájení. (Vermunt a Greenough, 1995).

Dědivost u rozdílů objektivně měřitelných vlastností paznehtu je vysoká. Jejich značné ovlivnění otcem a také opakovatelnost poukazuje na možnost ovlivnit tyto vlastnosti

případnou selekcí. Ve šlechtitelských programech na zdravotní stav paznehtu je možné využít měření paznehtu (délku dorzální hrany, úhlu paznehtu a chodidlové plochy). Průměrná až vysoká dědivost byla naměřena pro úhel paznehtu, délku paznehtu (dorzální hrany) a pro hloubku patek. Koeficient dědivosti 0,2 až 0,4 má zdravá a kvalitní končetina (Madsen a Andersen, 1993).

Pro zmenšování náchylnosti k vadám a onemocněním končetin je dobré stanovit selekční znaky, které by měly mít vyšší koeficient dědivosti a měly by poukazovat na korelační shodu s výskytem poruch nohou. Mezi možné znaky pro selekci patří postavení končetin, styl pohybu a úhel paznehtů. V některých zemích západní Evropy jsou tyto znaky ohodnocovány a je pro ně odhadována plemenná hodnota jak pro plemenné býky, tak i pro krávy. Pro zlepšení kvality končetin a úhlu paznehtů je dobré používat ejakulát prověřených plemenných býků. Plemenářská práce nezvyšuje odolnost vůči výše zmíněným vadám (Urban a kol., 1997).

4 Ekonomická efektivnost veterinární činnosti v chovu hospodářských zvířat

Efektivnost živočišné výroby významně ovlivňuje veterinární činnost. Pouze zdravá zvířata jsou schopna při optimálních podmínkách krmení, ošetřování a prostředí plně rozvinout své užitné vlastnosti. Vyčíslení ekonomické efektivnosti veterinární činnosti není dosud metodicky sjednoceno. Uváděný metodický postup spočívá ve vyčíslení předpokládanému zamezení ekonomické ztráty (pomocí koeficientu ztrát na základě součtu jednotlivých ztrát v přepočtu na 1 chovné zvíře) a nákladů na veterinární činnost. Jejich vzájemným podílem se vyjadřuje ekonomická efektivnost veterinárních opatření. (Kováč a kol., 2001)

4.1 Stanovení výše ztrát při reprodukčních onemocněních v chovu dojnic

Metodický postup při vyčíslení ekonomické efektivnosti v chovu dojnic uvádíme ve skupině chorob reprodukčního charakteru. Celkové ztráty se skládají z těchto jednotlivých ztrát:

1. Ztráty vzniklé úhynem dojnic (S^{\wedge} - tyto ztráty je možné v plné výši (v případě pojištění) vyčíslit přes úhrady pojišťovny.

2. Ztráty vzniklé nezbytnou porážkou dojnic (S2) jsou pokryty také platbami pojišťovny a tržbami z realizace.

3. Ztráty vzniklé konfiskací mléka nevhodného na konzum a další zpracování (S3), které je možné vyčíslit podle následujícího vztahu :

$$S3 = Pch \cdot n \cdot NC \cdot mn$$

jednotlivé symboly znamenají:

Pch - představuje průměrnou denní produkci mléka nemocných zvířat

n - počet dnů léčení (podávání antibiotik)

NC - nákupní cena za 1 litr mléka

Mn - počet nemocných zvířat

4. Ztráty vzniklé snížením produkce mléka během trvání reprodukčních onemocnění (S4). Tento ukazatel představuje peněžní vyjádření rozdílu mezi produkcí zdravých a nemocných dojnic a vypočítá se podle vztahu:

jednotlivé symboly znamenají:

P2 - průměrná denní produkce zdravých dojnic

D - délka trvání onemocnění ostatní symboly jako při (S3)

5. Ztráty vzniklé na telatech v důsledku snížení natality (S) jsou způsobené prodloužením servis periody a je možné vypočítat podle vztahu:

$$S5 = [(Skutečná\ délka\ MO - 365 / . Mn)] : 270.$$

ž.hm. 1 telete.

NC za 1 kg živé hmotnosti

MO - mezidobí

6. Ztráty vzniklé zvýšením počtu jalových dní (S6).

Reprodukční onemocnění mají za následek prodloužení servis periody. V důsledku poklesu laktační křivky každý den prodloužení servis periody nad 90 dnů znamená ztráty 5-71 mléka denně (Kováč a kol., 2001).

Stanovení výše ztrát u telat

Z ekonomického hlediska nejzávažnějšími onemocněními u telat jsou onemocnění respiračního aparátu, které způsobují následující ztráty:

1. ztráty vzniklé úhynem telat (St)
2. ztráty v důsledku nevyhnutelných zabití (S2)
3. ztráty vzniklé vyřazením telat z chovu (S)
4. ztráty vzniklé na hmotnostních přírůstcích telat v průběhu onemocnění (S4)

Ztráty S a S2 se vypočítají podobně jako u dojnic.

Ztráty S3 představují rozdíl mezi průměrnou realizační cenou a skutečně docílenou cenou za realizované množství telat.

Ztráty S4 v průměrných denních přírůstcích představují 0,2 - 0,3 kg za celé období onemocnění 9-10 kg. Koeficient ztrát a předpokládaná zamezená ztráta.

Na základě takto vyčíslených ztrát se vypočítává koeficient ztrát (Kzt), který vyjadřuje podíl ztrát připadajících na 1 nemocné zvíře a je ho možné vyčíslit podle následujícího vztahu:

$$\mathbf{Kzt = [(S1 + S2 + S6) - NJ : Mn}$$

Takto přepočtený koeficient ztrát vyjadřuje skutečné ztráty podniku v přepočtu na 1 nemocné zvíře, přičemž symbol Ns představuje náhrady ztrát ze strany pojišťovny. (Kováč a kol.,2001)

Vyčíslení předpokládaného zamezení ztráty

Rozdíl mezi pravděpodobnou a skutečnou ztrátou se definuje jako zamezená ztráta, jejímuž vzniku by se zamezilo prostřednictvím veterinářských opatření. Vypočtená výška zamezených ztrát (resp. samotná ekonomická efektivnost veterinární činnosti) je poznamenána do jisté míry subjektivním přístupem. Z toho vyplývá, že při jednotlivých onemocněních na ekonomické propočty třeba jednoznačně určit objektivní výšku předpokládané ztráty.

Při stanovení výše zamezené ztráty, např. infekčních onemocnění dýchacího aparátu v odchovu telat (Kováč a kol., 2001).

Ekonomické aspekty chovu skotu v ČR

Vychází z předpokladu, že bez veterinárních zásahů by mohly tato onemocnění postihnout celý chov.

Takto zamezené ztráty lze vypočítat podle vztahu:

$$\mathbf{Pzs = Kt . (Cn - Mn)}$$

Cn - počet všech zvířat

Mn - počet nemocných zvířat (Kováč a kol., 2001).

4.1.2 Náklady na veterinární činnost

Pro stanovení ekonomické efektivity se musí vyčíslit i náklady na veterinární činnost. Položky nákladů na prevenci a léčení jednotlivých onemocnění se v běžném účetnictví zvláště nesledují

a na jejich vyčíslení zatím nebyly vypracovány vhodné metody. V praxi zemědělských podniků se na prevenci onemocnění dýchacích orgánů telat vynakládají v průměru více než dvojnásobné náklady jako na tele postižené chorobou. To se kladně odráží v nižší morbiditě jakož i nižším podílu ztrát připadajících na jedno odchované tele. (Kováč a kol.,2001)

Příklad nákladů na ošetření paznehtů:

Ve sledovaném podniku, ve kterém je chováno 700 ks krav se počítají náklady na paznehtáře 80kč/zárok/ks, ten činnost se provádí 2x ročně tzn. náklady.cca 112 000 Kč na chov.

Ve stádě bylo cca 3% kulhajících vyžadujících zvláštní péči prováděnou každý měsíc v nákladech cca 70kč/ks tj. 17640 Kč + cca 10% za materiál = 19400 Kč ročně. (Parkán P., 2014. ústní sdělení).

4.1.3 Stanovení ekonomické efektivity veterinárních opatření

Vyčíslení ekonomické efektivity veterinární činnosti v ČR není dosud metodicky sjednoceno. Ekonomická efektivity veterinární činnosti může být vyjádřena souborem ukazatelů poukazujících na intenzitu veterinárních zásahů (na dosahované veterinární léčebné a preventivní efekty), ukazateli morbidity, rozsahu prací a vyprodukovaných hodnot. Velmi důležitým ukazatelem je koeficient ztrát na jedno zvíře, výše nákladů vynaložených na veterinární činnost, podíl ztrát na hrubé živočišné výrobě, resp. na hrubé výrobě chovu, kategorie zvířat apod. Ekonomickou efektivity z celospolečenského hlediska je nejúčelněji vyjádřit podílem mezi určitým efektem (celkovým objemem předpokládané ztráty zamezené veterinárních činností) a náklady vynaloženými na tuto činnost. Celkový efekt lze vyjádřit i rozdílem mezi zabránění ztrátě a vynaloženými náklady. Při vyjádření ekonomické efektivity na úrovni zemědělského podniku se postupuje tak, že z celkové částky ztrát se odečte částka náhrad za škody poskytnuté pojišťovnou a takto upravená částka ztrát se vydělí náklady na uchování zdraví zvířat, které vynaložil výlučně zemědělský podnik. Ekonomická efektivity veterinárních opatření je relativní veličina, která závisí na podmínkách prostředí,

zdravotního stavu analyzovaného chovu zvířat, organizace a činnosti veterinární služby apod., její úroveň je třeba hodnotit v souvislosti a v návaznosti na jiné ukazatele, především na ukazatele hodnotící zdravotní stav zvířat, jejich produkci a užitkovost. Celkový efekt veterinářských opatření předpokládá současně úzkou součinnost zemědělských podniků zejména v důsledném plnění požadovaných zoohygienických, krmných a chovatelských podmínek (Kováč a kol., 2001).

5 Závěr

- Cílem této práce je studium a popis nejčastějších vad a onemocnění končetin skotu s ohledem na jejich vývoj, stavbu a úroveň chovatelské péče.
- V této práci byla zpracována literární rešerše, ve které byla popsána anatomie a fyziologie končetin skotu se zaměřením na nejčastější vady a onemocnění paznehtů
- Věnoval jsem se popisu systémů ustájení a jejich vlivu na zdraví zvířete
- Práce se zabývala nejčastějšími vadami a onemocněním paznehtů. Jak péčí o paznehty a prevencí předcházet jejich výskytu
- V poslední části je popsána ekonomická efektivnost prevence a úpravy paznehtů v chovech skotu

6 Seznam použité literatury

Adamová, H. 1998. Světlo a kulhavost. *Náš chov*, LVIII, (11), s. 46, ISSN 0027-8068

Alban, L., Agger, J. F., Lawson, L. G. 1996. Lameness in tied Danish dairy cattle: the possible influence of housing systems, management, milk Šeld, and prior incidents of lameness. *Preventive Veterinary Medicine*, 29 (2)

Albrecht, E. 1990. Bei Stoffwechselstörungen sind auch die Klauen in Gefahr. *Tierzüchter*. 42 (6)

Doležal, O., Bečková, I. 2008. Správná chovatelská praxe v chovu skotu - welfare, chovné prostředí. Učební podpurné texty pro vzdělávání studentů středních odborných škol. Praha. Výzkumný ústav živočišné výroby, 109 s. ISBN 978-80-7403-013-0

Doležal, O. 2012. Hygiena chovného prostředí, kvalita mléka a výskyt mastitid. *Náš chov*, LXXII (6), s. 49-52, ISSN 0027-8068

Hofírek, B. 2009. Nemoci skotu. Brno: Noviko, 1149 s. ISBN 978-80-86542-19-5

Hofmeisterová, M. 2012. Prevence onemocnění paznehtů a alkalizace boxových loží. *Náš chov*, LXXII (12), s. 90, ISSN 0027-8068

Jagoš, P., Bouda, J., Hejlíček, K., Hojovec, J., Kozumplík, J., Kudláč, E., Roztočil, V., Veselý, Z. 1982. Nemoci hospodářských zvířat. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 356p.

Jagoš, P., Bouda, J., Hejlíček, K., Hojovec, J., Kozumplík, J., Kudláč, E., Roztočil, V., Veselý, Z. 1985. Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu. Praha Státní zemědělské nakladatelství, 469p.

Ježková, A. 2012. Jak odchovat zdravé jalovice. *Náš chov*, LXXII (12), s. 43-45, ISSN 0027-8068

- Ježková, A. 2012. Výživa a zdraví paznehtů. *Náš chov*, LXXII (6), s. 60, ISSN 0027-8068
- Kováč, G. 2001 *Choroby hovädzieho dobytku*, M & M, 874s, ISBN: 8088950147
- Leonard, F.C., O'Connell, J., Farrel, K. 1994. Effects of different housing conditions on behaviour and foot lesions in Friesian Heifers. *Veterinary Record*, 134 (19)
- Madsen, P., Andersen, B.B. 1993. Genotype by housing system interaction on leg and claw trans and production trans in young bulls. *Separat*, National Institute of Animal Science, Research Center Foulum, Denmark
- Mate, J. 1988. Don't put a foot wrong. *Dairy Farmer*, 35(1)
- Marvan F. 2007. *Morfologie hospodářských zvířat*. Brázda, Praha, 303s., ISBN 978-80-213-2188-5
- Mikulka, P. 1998. Cyklus ošetření při ortopedické úpravě paznehtů u skotu. *Náš chov*, LVIII (3), s. 35 – 36. ISSN 0027-8068
- Mikulka, P. 1999. Praktická úprava paznehtů u masného skotu. *Náš chov*, LVIX (3), s. 38 – 39, ISSN 0027-8068
- Najbrt R. 1980. *Veterinární anatomie 1* SZN Praha, 524 s., ISBN 07-097-80
- Najbrt R. 1982. *Veterinární anatomie 2* SZN Praha, 596 s., ISBN 07-006-82
- Reece, W.O. 2011. *Fyziologie domácích zvířat*. Grada, Praha, 473 s, ISBN:9788024732824
- Richter, M. 2008. Onemocnění končetin hospodářských zvířat – laminitidy. *Náš chov*, LXIX (6), s. 53 -54, ISSN 0027-8068
- Shaw, J. 1995. Time to think about where the cows walk. *Dairy Farmer*, (2)

Schneider, E. 1988. Klauenpflege und Klauenlahmheiten beim Rindvieh. Simmentaler Felckvieh

Schneiderová, P. 1995. Kulhavost hospodářských zvířat. Praha: ÚVTIZ. 44p.

Svensson, C., Bergsten, C. 1997. Laminitis in young dairy calves fed a high starch diet and with a history of bovine viral diarrhoea virus infection. *Veterinary Record*, 22 (140), p. 574-577

Šichtář, J., Prášek, J., Slavík, P., Illek, J. 2007. Onemocnění prstů skotu. *Náš chov*, LXVII (11), s. 59-62, ISSN 0027-8068

Šišová, L. 1994. Zásady správné péče o paznehty. *Náš chov*, (4), s. 32, ISSN 0027-8068

Švec, R., Holický, J., Zach, O., Průša, J., Šťastná, J. 2012. Vliv ustájení na onemocnění končetin skotu, Česká bioklimatologická společnost – sekce bioklimatologie zvířat. Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2012. Praha. Výzkumný ústav živočišné výroby, ISBN 978-80-7403-104-5

Urban, F., Bouška, J., Čermák, V., Doležal, O., Fulka jr., J., Fulka, J., Futerová, J., Homolka, P., Jílek, F., Kudrna, V., Loučka, R., Macháčová, E., Marounek, M., Mikšík, J., Mudřík, Z., Petr, J., Poděbradský, Z., Šereda, L., Skřivanová, V., Váchal, J., Vetýška, J., Žižlavský, 1997 Chov dojeného skotu. *Apros*. 289s., ISBN 80-901100-7-X.

Velechovská, J. 2008. Kulhání u dojeného skotu. *Náš chov*, LXVIII (7), s. 28-29, ISSN 0027-8068

Vermunt, J. J., Greenough, P. R. 1994. Predisposing factors of laminitis in cattle. *British Veterinary Journal*, 2 (150), p. 151-164

Vermunt, J. J., Greenough, P. R. 1995. Structural characteristics of the bovine claw-horn growth and wear, horn hardness and claw conformation. *British Veterinary Journal*, 2 (151), p. 157-180

Vermunt, J. J., Greenough, P. R. 1995. Lesions associated with subclinical laminitis of the claw of dairy cows in two management systems. *British Veterinary Journal*, 2 (151)

Webster, J. 1994. Welfare: životní pohoda zvířat, aneb, střízlivé kázání o ráji. Praha: Nadace na ochranu zvířat, 264 s. ISBN 80-238-4086-X

Wiereng, H. K., Peters, D. J. 1986. Cattle housing systems, Lameness and Behaviour. In: Proceedings of a seminar on the influence of the design of housing systems for cattle on lameness and on behaviour, held in Brussels on June 3-4

Zemanová, D. 1998. Onemocnění končetin vysokoprodukčních dojnic – laminitis. *Náš chov*, (3), s. 40, ISSN 0027-8068