

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ  
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**BRNO 2016**

**LUCIE MIMOVÁ**

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Agromická fakulta**  
**Ústav morfologie, fyziologie a genetiky zvířat**

---



**Vliv nadměrného tréninkového zatížení na pohybový  
aparát koně**  
Bakalářská práce

*Vedoucí práce:*  
Ing. Dagmar Pospíšilová, Ph.D.

*Vypracovala:*  
Lucie Mimová

---

Brno 2016

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci na téma Vliv nadměrného tréninkového zatížení na pohybový aparát koně vypracoval/a samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....  
podpis

## **Poděkování**

Mé poděkování bych ráda věnovala Ing. Dagmar Pospíšilové, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnovala.

## ABSTRAKT

Práce na téma „Vliv nadměrného tréninkového zatížení na pohybový aparát koně“, se zabývá v první řadě anatomii pohybového aparátu, je tedy zmíněna anatomie kostí, svalů, šlach a vazů a v neposlední řadě stavba a funkce kopyta. Další kapitoly jsou věnovány adekvátnímu zařazení koně do sportovní zátěže a samozřejmě následkům nedodržení správných tréninkových postupů. Další část se zabývá následky při nedodržení správného postupu tréninku a chronickým následkům takového jednání.

Bakalářská práce věnuje pozornost hlavně nejčastějším onemocněním pohybového aparátu a v každé soustavě shrnuje ta nejdůležitější poškození. Popisuje tenditidy, problematiku onemocnění mezikostního svalu, nitrokloubní zlomeniny, myopatie, podtrochlózu a aseptický zánět okostice metakarpu.

**Klíčová slova:** kůň, zátěž, trénink, pohybový aparát, kosti, svaly, šlachy

## ABSTRAC

The research paper on the topic of "The effects of an excessive training load on the musculoskeletal system of the horse", deals primarily with musculoskeletal anatomy, and as such it mentions the anatomy of bones, muscles, tendons and ligaments and finally the structure and function of the hoof. Other sections are devoted to the adequate inclusion of the horse into the sports field and the consequences of failure to comply with proper training procedures. Further, the paper also deals with the consequences of failure to observe the correct training procedure and the chronic impact of such conduct. The Bachelor thesis focuses on the most common diseases of the musculoskeletal system and each framework summarizes the most important ailments. It describes tendinitis, the issues associated with damage to the intraskeletal muscle, intra-articular fractures, myopathy, podotrochlosis and aseptic inflammation of the periosteal metacarpal.

**Key words:** horse, load, training, musculoskeletal system, bones, muscles, tendons

# OBSAH

1 ÚVOD.....	8
2 POHYBOVÝ APARÁT KONĚ .....	10
2.1 Pasivní část.....	10
2.1.2 Složení kostí .....	14
2.2.1 Spojení kostí .....	16
2.2 Aktivní část .....	19
2.2.1 Svaly .....	19
2.2.2 Šlachy .....	24
2.2.3 Pomocné svalové orgány .....	24
3 KOPYTO .....	26
3.1 Skladba kopyta .....	26
4 KONĚ A TRÉNINK .....	31
4.1 Adaptace na pohybovou zátěž.....	31
4.1.2 Adaptace na trénink – základní a speciální trénink koně .....	32
5 VLIV NEADEKVÁTNÍ ZÁTĚŽE .....	34
6 VYBRANÁ ONEMOCNĚNÍ.....	36
6.1 Poškození kopyt z inadekvátní zátěže .....	36
6.1.1 Podotrochóza – navikulární syndrom.....	36
6.2 Poškození šlachového aparátu z inadekvátní zátěže .....	38
6.2.1 Tenditida.....	38
6.2.2 Tengovaginitida.....	40
6.3 Poškození kostí a kloubů z inadekvátní zátěže .....	40
6.3.1 Aseptický zánět okostice metakarpu – „šimbajny“ .....	41
6.3.2 Desmitis – mezikostní sval.....	42
6.3.3 Nitrokloubní zlomeniny.....	43
6.4 Poškození svalů z inadekvátní zátěže .....	43

6.4.1 Myopatie a Tying – up syndrom .....	44
7 ZÁVĚR .....	45
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	47

## 1 ÚVOD

Původ koně a začátek jeho vývoje započal přibližně před šedesáti miliony let. Vliv na něj měly různé změny klimatu, ke kterým v průběhu této doby docházelo. Jedním z prvních známých prapředků koně, jak jej dnes známe, byl jedinec s názvem *Hyracoterium*. Jeho hlavními znaky byla nízká výška, přibližně 25 – 35 centimetrů v kohoutku a stavba končetin. *Hyracoterium* mělo na předních končetinách čtyři prsty a na zadních tři. Prsty měly měkké polštářky sloužící k našlapování a byly pokryty rohovitými nehty – předchůdci dnešních kopyt.

Dalším vývojovým stádiem, které se objevilo přibližně před čtyřiceti, až dvaceti šesti miliony let byl *Mesohippus*. Ten měl již redukovaný počet prstů na všech končetinách na tři. Nejvýraznějším znakem vývoje, byl jistě prostřední prst, který byl ze všech tří nejsilnější. A taktéž výška v kohoutku, dosahující zhruba 45 centimetrů.

Pokračování vývoje bylo velmi složité, prolíná se v něm spousta slepých větví, jedinců se špatnou adaptací na rychlé změny životního prostředí. Například *Megahippus*, pravděpodobně větší, než dnešní koně rodu *Equus*. Nejvýraznějším a nejlépe adaptačně schopným byl však *Merychippus*, který již celou váhu těla nesl pouze na prostředním prstu, postranní byly zakrnělé, ale stále přítomné. Výška dosahovala 90 centimetrů, měkké nášlapné polštářky zmizely a celková stavba těla se prodloužila a srovnala.

Posledním stádiem vývoje před rodem *Equus* byl *Pliohippus*. Ten již měl rohovinou pokrytá kopyta, postranní prsty celkově zakrnělé a velmi dobře vyvinutý chrup, určený ke spásání trávy. Z *Pliohippuse* se dále vyvinuli nejenom koně v podobě, jaké známe dnes, ale stejně tak dal základ i zebrám a oslům, respektive všem koňovitým.

Historický vývoj a domestikace koně domácího (*Equus caballus*) se datuje z doby asi 3000 let př. n. l. v Centrální Asii. Domestikování koně se chovali zprvu pro mléko a maso, později pro přepravu nákladů i přepravu osobní. Prvními jezdci byli pravděpodobně nomádi, kteří koně využívali jak k dlouhým cestám, tak válečným účelům. Celkově se koně velmi dlouho a velmi intenzivně využívali ve válkách. Prvotně



jako tažní koně válečných vozů. Například v Egyptě nebo Číně, později vozy částečně nahradily jízdní kavalerie. Koně se ve válkách používali velmi dlouhou dobu, přibližně od roku 200 př.n.l až do první světové války na začátku dvacátého století.

## 2 POHYBOVÝ APARÁT KONĚ

Pohybový aparát se skládá z kosterní, neboli opěrné soustavy a svalové soustavy. Opěrná soustava slouží jako nosná konstrukce těla, poskytuje svalům oporu pro práci a udává celkovou velikost a tvar těla zvířete. Kostra také chrání důležité vnitřní orgány a tkáně těla koně. Například, lebka chrání mozek, hrudník plíce a srdce, páteř míchu. Kostra se skládá z více než dvou set kostí (HOURDEBAIGT, 2007).

### 2.1 Pasivní část

#### 2.1.1 Kostí

Kost je samostatný orgán, jehož základní stavební hmotou je kostní tkáň. Kostní tkáň se vyskytuje jednak jako hutná kostní tkáň, jednak jako houbovitá kostní tkáň. Na některých místech kosti zůstává během růstu zachována pouze chrupavka, z níž kost vznikla – například vrcholky obratlových trnů, konce žeber nebo kyčelní hrbol. Převážnou většinu povrchu kosti kryje citlivá okostice. Dutiny uvnitř kosti vyplňuje dřev. Kost prostupují cévy a nervy (NAJBRT, 1973).

Kost je pevný útvar, ve kterém tvoří dvě třetiny váhy minerální látky. Regenerační schopností kostí jsou velmi dobré, avšak nezatěžované kosti ztrácejí svou hmotu i přesto, že jejich vnější tvar zůstává stejný. Nová kost vzniká vždy z okostice a její základní tvar je dán jak dědičností, tak její funkční schopností. Zbytek komplexu závisí na mechanickém zatížení, celkové stavbě těla a výživě (ČERNÝ, 2002; NAJBRT, 1973).

##### 2.1.1.1 Rozdělení kostí

Podle původu, funkce a uložení můžeme rozdělit kostru, včetně jejích spojů na kostru trupu, hlavy a kostru končetin. Dle tvaru kostí je rozdělujeme na dlouhé kosti, krátké kosti a ploché kosti. Vzhledem k cíli bakalářské práci se zaměříme na kostru trupu a kostru končetin (HIGGINS, 2013; ČERNÝ, 2002).

Dlouhé kosti, jak již název napovídá, mají největší délku a jejich lokalizace je na končetinách a hrudníku – žebra. Na končetinách je nazýváme rourovité kosti. Skládají se ze střední části – diafýzy a obvykle rozšířených konců – epifýz (NAJBRT, 1973; ČERNÝ, 2002).

Krátké kosti mají všechny tři rozměry přibližně stejné a charakteristické pro ně je, že nemají dřeňovou dutinu. Nacházejí se na těch místech končetina trupu, kde je potřebné, aby vznikaly jen malé pohyby a jejich sumarizací pohyb velký (MARVAN, 1992).

Ploché kosti mají tvar ploten. Typickými plochými kostmi jsou kosti lebeční a lopatka (ČERNÝ, 2002).

#### 2.1.1.2 Kostra trupu

Kostru trupu tvoří dorzálně obratle, k nimž jsou ve střední části trupu připojena žebra, doplněná ventrálně hrudní kostí (MARVAN, 1992).

Obratle jsou krátké kosti, které svým uložením vytvářejí páteř (*columna vertebralis*). Můžeme je rozdělit dle místa lokalizace na krční, hrudní, bederní, křížové a ocasní obratle. Počet obratlů u koní je stálý. Tedy 7 krčních, 18 hrudních, 6 bederních, 5 křížových a 17-19 ocasních. Stavba obratlů je v každé části v zásadě velmi podobná, kromě prvních dvou krčních obratlů. První se označuje jako nosič (*atlas*), druhý jako čepovec (*axis*). Morfologickým tvarem do sebe zapadají. Nosič má tvar širokého prstence, zploštělá široká křídla a nevyvinuté tělo. Naopak čepovec má mohutné tělo, které je kraniálně protažené v zub, kterým se spojuje s nosičem (NAJBRT, 1973; ČERNÝ 2002; MARVAN 1992).

Žebra jsou ploché párové kosti, které spojují páteř s hrudní kostí. Vytvářejí tak kostní podklad stěny hrudníku a v některých případech i kraniální úsek břišní dutiny. Počet žeber je shodný s počtem hrudních obratlů (MARVAN, 1992).

### 2.1.1.3 Kostra končetin

Hrudní a pánevní končetiny jsou u koní speciálně vyvinuty pro opora trupu a pohyb. Na končetinách lokalizujeme několik úseků, jejichž počet a členění je na hrudní i pánevní končetině vždy stejné. Je to kostra pletence a kostra volné končetiny (NAJBRT 1973; ČERNÝ 2002).

#### *Hrudní končetina:*

Kostra hrudní končetiny začíná tedy kostrou pletence, která je tvořena lopatkou. Ta se zredukovala z původní kostry pletence, která obsahovala lopatku, kost zobcovitou a kost klíční. Ze zobcovité kosti zůstal zachován pouze zobcovitý výběžek, klíční kost zůstala ze savců pouze hlodavcům, hmyzožravcům a primátům (MARVAN 1992; HOURDEBAIGT 2012).

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

Pažní kost řadíme do skupiny dlouhých kostí. Má rourovitý tvar a nepravidelné, mírně esovitě stočené tělo. Je jednou z nejsilnějších kostí v koňském těle (JÍLEK 2006; JELÍNEK 2006).

Kosti předloktí jsou dvě kosti, taktéž rourovitého tvaru. Je to silnější kost vřetenní, kloubící se na distální epifyze se zápěstními kostmi a kost loketní, která se ke kosti vřetenní příkládá z kaudolaterální strany (MARVAN 1992; JELÍNEK 2006).

Zápěstní kosti jsou zpravidla souborem nejvýše osmi malých, hranolovitých kostí uložených ve dvou řadách po čtyřech kostech. Proximální řadu tvoří čtyři kosti a to mediálně vřetenní zápěstní kost, uprostřed střední zápěstní kost, laterálně loketní zápěstní kost a palmárně vyvinutá přídatná zápěstní kost. Distální řadu tvoří opět čtyři kosti a to první, druhá, třetí a čtvrtá zápěstní. Ovšem u koně první záprstní kost chybí, takže má pouze sedm zápěstních kostí (MARVAN, 1992; ČERNÝ 2002).

Záprstní kosti má kůň pouze tři, z nichž je plně vyvinutá třetí záprstní kost a zakrnělá je druhá a čtvrtá. Ty jsou také označovány jako bodcové kosti (NAJBRT, 1973).

Kosti prstů tvoří tři kosti, označované jako články. Je to proximální článek, neboli kost spěnková, střední článek, neboli kost korunková a distální článek, označován jako kost kopytní (NAJBRT 1973; ČERNÝ 2002; MARVAN 1992).

#### *Pánevní končetina:*

Kostru pletence pánevní končetiny tvoří kyčelní, stydká a sedací kost, které srůstají v kost pánevní. Pánevní kosti jsou ventrálně v mediální linii spojeny pánevní stydkou sponou.

Párové pánevní kosti, spolu s kostí křížovou a třemi až čtyřmi ocasními obratli spolu vytvářejí pánev.

Kostra volné končetiny je tvořena kostí stehenní, čěškou, bérčovými kostmi, kostmi zánártními, nártními a kostmi prstů. Stehenní kost je největší kost v těle, válcovitého tvaru (NAJBRT 1973; HOURDEBAIGT, 2012).

Čěška, která je také velkou sezamskou kostí, připomíná tvarem trojboký jehlan. Je důležitá pro správnou funkci čtyřhlavého stehenního svalu – při jeho kontrakci klouže po kladce stehenní kosti (JELÍNEK 2006; ČERNÝ 2002; NAJBRT 1973).

Kosti bérce tvoří mohutná holení a k ní z laterální strany připojená mnohem slabší lýtková kost (MARVAN, 1992).

Kosti zánártní představují u koně 6-7 kostí, které jsou uloženy do tří řad nad sebou. Proximální řadu tvoří hleznová kost a patní kost, ve střední řadě nalezneme pouze střední zánártní kost a v distální řadě první, druhou, třetí a čtvrtou zánártní kost. Ovšem u koně je zpravidla první a druhá srostlá (ČERNÝ, 2002).

Nártní kosti utvářejí prakticky stejný soubor kostí jako kosti záprstní na hrudní končetině. Nártní prsty jsou však delší a mají kulovitý tvar (MARVAN, 1992).

Stejně tak kosti prstů pánevní končetiny mají totožnou morfologickou stránku, jako kosti prstů hrudní končetiny.

## 2.1.2 Složení kostí

### 2.1.2.1 Kostní tkáň

Pravidelné uspořádání kostní hmoty do plotének, ve kterých probíhají fibrily, nazýváme lamelární kostní tkáň, která je takzvanou vyvinutou kostní tkání. Tu rozdělujeme na hutnou – kompaktní kostní tkáň a houbovitou – spongiózní kostní tkáň. Kompaktní kostní tkáň se nachází na periferii kosti a tvoří asi 80 % kosterní hmoty. Spongiózní tkáň je uvnitř. Kostní tkáň doplňuje chrupavčitá tkáň, která chrání a pokrývá klouby (ČERNÝ, 2002).

### 2.1.2.2 Okostice

Okostice pokrývá celý vnější povrch kostí, kromě míst, kde je chrupavka. Díky okostici jsou kosti zásobeny krví, nervovány a spojeny s okolními orgány. Připomíná vazivovou blánu se třemi vrstvami s odlišným složením buněk. První, takzvaná vnitřní zárodečná vrstva, leží přímo na kosti, obsahuje vysoké množství osteoblastů, což jsou mladé kostní buňky zodpovědné za růst nové kostní tkáně. V kostech dospělých a starých jedinců tato vrstva zaniká. Další vrstvou je střední fibrózní vrstva. Ta obsahuje hlavně kolagenní a elastická vlákna. A poslední vrstva, která tvoří povrch kostí, se nazývá adventicie. Připojuje kost k ostatním orgánům a je velmi bohatá na cévy a nervy (NAJBRT, 1973).

### 3.1.2.3 Kostní dřev

Kostní dřev se nachází uvnitř spongiózní kosti a také vyplňuje dřevné dutiny dlouhých kostí. Osteoblastickou dřev nalézáme v kostech, které se vyvíjí, tedy v kostech mladých zvířat. Stejně tak hemoblastickou kostní dřev najdeme pouze v kostech narozených mláďat. Retikulocyty vaziva, které zčásti tvoří hemoblastickou dřev, se neustále dělí a diferencují na červené a bílé krvinky. Díky červeným krvinkám ji dále označujeme jako červenou kostní dřev. Ta se věkem zvířat postupně mění na žlutou kostní dřev

tak, že se krvetvorná tkáň nahrazuje tkání tukovou. Nejprve ve dřevnaté dutině dlouhých kostí, postupně i v jejich koncích. Červená kostní dřevnatost zůstává plně zachována pouze v krčních a v kranálních hrudních obratlích, v žebrech a v hrudní kosti. Ve stáří nebo při nemoci, případně podvýživě zvířete, může docházet k přeměně žluté kostní dřevnatosti na želatinózní šedou kostní dřevnatost (NAJBRT, 1973; ČERNÝ, 2002; JELÍNEK, 2006).

#### 3.1.2.4 Růst a vývoj kostí

Proces růstu, respektive vývoje kostí nazýváme osifikace. Osifikace začíná vždy na určitém místě, které nazýváme osifikační bod, za pomoci zvláštních buněk – osteoblastů. Aby k ní ale mohlo dojít, předchází jí několik dalších vývojových fází. Kosti se vyvíjí v embryonálním období. Prvotní stupeň ve vývoji kostry je takzvaná hřbetní struna zárodku všech obratlovců. Z té se postupně diferencuje mezenchym a začíná se utvářet pravá kostra. Hřbetní struna zaniká, mezenchym se zahušťuje v mezenchymový blastém a z něj se posléze vyvíjí buďto kost nebo chrupavka. Osifikaci rozdělujeme na desmogenní a chondrogenní (ČERNÝ, 2002).

Desmogenní osifikací vznikají kostní lamely přímo ve vazivu. Vznikají tak ploché krycí kosti lebeční klenby i jejich postranních částí a většina obličejových kostí. Osifikace začíná uprostřed ploché kosti a šíří se na všechny strany. Na obvodě osifikované ploché kosti se zachovává úzký pruh původního vaziva, který tvoří vazivové spojení sousedních kostí ve švu. Původní vazivo zůstává i na povrchu kosti a přetváří její okostici (NAJBRT, 1973).

Díky chondrogenní osifikaci se vytvářejí kosti končetin, hrudní kost, žebra a obratle. Odbourává se chrupavka a na jejím místě stavějí osteoblasty novou kost. Můžeme ji rozdělit na perichondrální osifikaci – na povrchu chrupavky a enchondrální osifikaci – uvnitř hmoty chrupavky (ČERNÝ, 2002; MARVAN, 1992).

Při perichondriální osifikaci se osteoblasty zárodečné vrstvy ochrůstavice přikládají k chrupavkovému modelu kosti a vytvářejí tenkou ploténku kostní tkáně, která postupně vytváří obalový plášť budoucí kosti. Tímto způsobem rostou kosti do tloušťky. Enchondrální osifikace začíná po vytvoření osifikačních center v daném chrupavko-

vém modelu budoucí kosti pod vlivem perichondriální osifikace. Jsou to ložiska degenerujících chrupavkových buněk. Do těchto ložisek prorůstají z okostice krevní cévy a s nimi i osteoklastocyty a chondroklastocyty jako velké mnohobuněčné buňky, schopné svými enzymy rozrušovat chrupavkovou a kostní tkáň. Touto činností rozrušují buňky nejprve v ložiskách a pak i v neporušené chrupavce, kde vznikají nepravidelné prostorové kanálky, oddělené pouze tenkými stěnami neporušené chrupavky. Na stěny těchto kanálků se přiloží osteoblastocyty, které vytvářejí lamely kostní hmoty. Tímto způsobem se postupně celá chrupavka chrupavkového modelu rozruší a na jejím místě vzniká primární kost. Počet osifikačních center v kostech je různý. V rourovitých kostech končetin se osifikační centrum nachází v diafýze a po jednom v epifýzách. Enchondriální osifikace začíná v diafýze a postupuje k epifýzám. Na hranici diafýzy a epifýz se osifikace zpomaluje, přičemž se zachovává vrstva stále rostoucí chrupavky, označovaná jako epifýzová ploténka. Tyto ploténky ze stran dále osifikují a kost roste do délky (MARVAN, 1992).

Uvedenou osifikací vytvořená kost však není schopná odolávat zvýšeným nárokům, které jsou na ni kladeny při dalším růstu a vývinu těla. Z těchto důvodů se kosti neustále přebudovávají a zpevňují. Tento proces nazýváme sekundární osifikace, při níž jsou primární kosti rozrušovány osteoklasty a na jejich místě budují osteoblasty nové kosti. Tento proces probíhá celý život, ovšem ve stáří, graviditě a při špatné výživě převládá proces rozrušování kostí nad procesem nové výstavby (MARVAN, 1992; JELÍNEK, 2006).

### **2.2.1 Spojení kostí**

Spojení kostí v těle můžeme prakticky rozdělit na dvojí. Spojení pomocí spon, neboli spojení vmezeřenou tkání a pomocí kloubů.



### 2.2.1.2 Spojení vmezeřenou tkání

Spojení vmezeřenou tkání dělíme podle druhu tkáně na vazivové, chrupavčité a kostní. Jsou to pouze málo pohyblivá nebo nepohyblivá spojení (JÍLEK, 2006; NAJBRT, 1973).

#### *Vazivové spojení (spona)*

Toto spojení nacházíme většinou na místech, která jsou namáhána tahem. Nejčastěji jej tvoří kolagenní vazivo, méně často pak vazivo elastické. Příkladem je spojení vřetení a loketní kosti, s přítomností elastických vláken, potom spojení obratlových oblouků. Zvláštním případem je vklínění zubních kořenů do zubních lůžek, která jsou spojeny pevnými vazivovými vlákny. Dalším typem je i šev, který spojuje krátkými a hustými svazky vazivových vláken okraje lebečních kostí. Rozlišujeme šev pilovitý, lístkový, šupinovitý a hladký (NAJBRT, 1973; ČERNÝ, 2002).

#### *Chrupavkové spojení (spona)*

Tyto spoje lokalizujeme na místech namáhaných střídavě tlakem a tahem. Spojení je v podobě vazivové chrupavky. Například pánevní spona, spojení hrudní kosti nebo meziobratlové ploténky.

#### *Kostní spojení (spona)*

Tato spona vzniká zpravidla zkostnatěním vazivového a chrupavkového spojení. Asi nejznámějším spojením je srůst obratlů u křížové kosti. Jak už charakteristika napovídá, spojení je zcela nepohyblivé (HOURDEBAIGT, 2012; ČERNÝ, 2002).

### 3.2.1.3 Kloub

Pohyb koně je závislý na kontrakci svalů a na odpovídajícím pohybu kloubů. Některé klouby v koňském těle jsou nepohyblivé, ale většina umožňuje velký rozsah pohybu (HOURDEBAIGT, 2012).

Kloubní spojení kostí je dokonalejší, ale i složitější, než spojení vmezeřenou tkání. Kostí se v kloubu dotýkají pouze plochami, které jsou povlečeny tenkou vrstvou sklovité chrupavky, která je zbytkem původní chrupavky, z níž vznikla kost. Toto vlastní spojení kostí zajišťuje kloubní pouzdro. Kloubní pouzdro tvoří vnější vazivová a vnitřní synoviální vrstva. Uvnitř kloubního pouzdra nalézáme kloubní dutinu, vyplněnou kloubním mazem (synoviální vrstva). Ten vyživuje kloubní chrupavku, zvyšuje přilnavost a snižuje tření kloubních ploch. Kloubní plochy mají obvykle jiný tvar. Jedna je zpravidla vypouklá a nazýváme ji kloubní hlavice, druhá je naopak ve tvaru jamky a nazýváme ji kloubní jamka. Klouby nemají vždy perfektní plochu, a proto k vyrovnávání nerovností slouží zvláštní vložky z vazivové chrupavky ve tvaru disku (ČERNÝ, 2002; JÍLEK, 2006).

Pokud se v kloubu spojují dvě kosti, nazýváme toto spojení jako jednoduchý kloub. Pokud tři a více, nazýváme jej jako složitý kloub. Klouby můžeme členit dle rozsahu pohybu na kulovité, sedlovité, válcovité, kladkové a ploché (JÍLEK, 2006).

Kulovitý kloub umožňuje pohyb do všech stran, díky jedné ploše ve tvaru koule. Jsou to například ramenní klouby a kyčelní kloub. Sedlovitý kloub má kloubní plochy ve tvaru sedel a umožňuje pohyb ve dvou rovinách. Příkladem je kývání a schylování hlavy na stranu. Válcovitý kloub, od kterého je odvozen kladkový, má kloubní plochy ve tvaru válce a umožňuje pohyb pouze v jednom směru. Například klouby prstů nebo loketní kloub. Ploché klouby s rovnými kloubními plochami, které po sobě vzájemně klouzají, najdeme jako spoje kloubních výběžků obratlů (MARVAN, 1992; JELÍNEK, 2006; NAJBRT, 1973).

Základní pohyby v kloubu jsou ohyb – flexe, natažení – extenze, přitažení – abdukce a otáčení – rotace.

Při pohybové zátěži koní mají klouby kromě mechanické funkce ještě úlohu propriorecepční. Ta umožňuje podávání přesných informací nejen o stavu kloubu, ale především o postavení jednotlivých částí kloubu v klidu i v různých fázích pohybu. Signalizují i kvalitu a rychlost změn v postavení končetin. Kloubní vazivo je nedílnou stavební součástí kloubů, které zpevňuje kloub a reguluje jeho ohyb. Vazy jsou součástí kloubního pouzdra, které kloub kryje. Obstarává cévní a nervové zásobení a je sídlem

receptorů. Složení vazivové tkáně je příčinou její pevnosti i jejích poruch. Pevnost vaziva zajišťují především kolagenní vlákna, kdežto elasticitu a protažitelnost vlákna elastická. V průběhu života se mění pevnost i elasticita kloubního vaziva tím, že se mění jeho složení. Procesem stárnutí se zmenšuje především elastická složka, přibývá vláken kolagenních, a vazivo je méně protažitelné a elastické. Kromě zákonitého procesu stárnutí je v životě koní období, kdy se zvětšuje roztažnost vazivového systému (období laxnosti). Toto spadá do období intenzivního růstu hříbat a mladých koní a trvá do doby jejich biologické dospělosti. V této době zvýšená laxnost vaziva umožňuje často i pohyb, který přesahuje fyziologický rozsah hybnosti a vede často k prodloužení vazivových elementů. Stárnutí, onemocnění, úrazy, ale i opakované jednostranné zatížení může vyvolat disproporci mezi složením vaziva a nároky na něj kladenými, a tedy i větší možnost poruch celistvosti, jak se s tím setkáme u tzv. profesionálních chorob sportovních koní (tendinitidy, tendinózy, distorze ruptury vazů a šlach atd.) (HANÁK, OLEHLA, 2010).

## **2.2 Aktivní část**

### **2.2.1 Svaly**

Svaly neboli svalová soustava je aktivní složkou pohybového ústrojí. Slouží k vykonávání pohybu, zabezpečování žádoucí polohy těla a jeho částí, k měnění tvaru a velikosti tělních dutin a otvorů (MARVAN, 1992).

Při své funkci přeměňují svaly chemickou energii na mechanickou. Děje se tak díky aktivnímu zkrácení, takzvané kontrakci. Zhruba 30 % přeměněné energie je energie mechanická, větší část, přibližně 70 % se přemění na energii tepelnou. Takto aktivní, pracující svaly dodávají organismu největší podíl tepla a zároveň tvoří i značnou část váhy těla, zhruba 30 – 50 % (NAJBRT, 1976; MARVAN, 1992).

Rozlišujeme tři druhy svalových kontrakcí – izomerickou, koncentrickou a excentrickou (HOURDEBAIGT, 2012).

K izomerické kontrakci dochází, pokud se sval stáhne, aniž by došlo k pohybu. Například během stání zajišťuje stabilitu izomerická kontrakce. Ke koncentrické kontrakci dochází, když sval při kontrakci zkrátí a tím dojde k ohnutí kloubu. Koncentrické kontrakce stojí za běžnými pohyby, jako jsou protrakce (pohyb vpřed) a retrakce (pohyb vzad) končetin a pohyb hlavy. K excentrické kontrakci dochází při postupném uvolnění a prodloužení svalu. Jejím účelem je pomáhat regulaci běžných pohybů, aby nebyly trhané a nenarušovaly stabilitu, Také pomáhají absorbovat nárazy při doskocích (HOURDEBAIGT, 2012).

Když ve svalu dojde ke kontraktuře, svalová vlákna zůstanou stažená a konečným výsledkem je křeč (spasmus) - v tomto případě nedojde k přirozenému procesu uvolnění svalu. Důsledkem je bolest a pohybové problémy (HOURDEBAIGT, 2012).

V zásadě rozlišujeme také tři druhy svalů. Kosterní svaly, které jsou ve spojení s kostrou a jsou ovládány vlastní vůlí – výjimku tvoří reflexy, kdy může dojít k pohybu svalu bez vlastního přičinění. Kožní svaly, jež se spojují z kůží a orgánové svaly, které mají funkci a polohou vztah k vnitřnostem (NAJBRT, 1976; ČERNÝ, 2002; HIGGINS, 2013).

### 3.2.1.2 Svalová tkáň

Svalová tkáň slouží k funkčním pohybům organismu a také k pohybům, případně správnému uložení orgánů. Svalová tkáň je charakteristická svojí schopností kontraktility neboli aktivního smrštění. Ta je dána přítomností velkého množství mikrofilament, což jsou vláknité proteiny aktin a myosim. Aktinová neboli tenká mikrofilamenta dosahují tloušťky přibližně 5 nm. Myosimová mikrofilamenta mají tloušťku přibližně 10 nm a jsou též nazývána tlustá (NAJBRT, 1976; MARVAN, 1992).

Svalovina vzniká až na nepatrné výjimky ze středního zárodečného listu mezodermy, a to jak z jeho segmentované části na trupu tak i nesegmentované v oblasti hlavy. Mesodermální buňky se mění ve vřetenovité myoblasty. V myoblastech se objevují kontraktilní myofibrily, v nichž se postupně objevuje příčné pruhování (NAJBRT, 1976).

Svalovou tkáň můžeme rozdělit na hladkou, srdeční a příčně pruhovanou – kosterní (ČERNÝ, 2002).

### *Hladká svalová tkáň*

Hladká svalová tkáň je složena z dlouhých vřetenovitých buněk s délkou 50 – 100  $\mu\text{m}$ . Činnost této svaloviny řídí autonomní nervy, není tedy ovládána vůlí. Charakteristické pro ni je pomalé, rytmické smršťování, prakticky bez únavy a velmi vytrvale (MARVAN, 1992; NAJBRT, 1976).

### *Srdeční svalová tkáň (myokard)*

Tato tkáň je tvořena svalovými buňkami myokardocyty. Mají cylindrický tvar a jsou dlouhé 100 – 150  $\mu\text{m}$ . Tyto buňky se navzájem spojují ve vláknité trámce. Svalová tkáň není ovládána vůlí, je tedy inervována autonomními nervy a nepodléhá únavě (MARVAN 1992; NAJBRT, 1973; NAJBRT, 1973).

### *Příčně pruhovaná – kosterní svalová tkáň*

Základní stavební a funkční jednotkou je svalové vlákno. To je tvořeno takzvaným soubuním (*syncytium*), což je splynutí velkého počtu buněk. Má průměr 10 - 100 $\mu\text{m}$  a délku 1 – 40cm. Na povrchu svalového vlákna se nachází cytoplazmatická membrána. V cytoplazmě (*sarkoplazma*) jsou podélně uložena mikrofilamenta, usprádana do svalových vláken – myofibril. Právě pravidelné střídání aktinových a myozinových mikrofilament způsobuje příčné pruhování, které můžeme dobře vidět v optickém mikroskopu. U koní je příčné pruhování velmi zřetelné, díky nižšímu množství sarkoplazmy (ČERNÝ, 2002; NAJBRT, 1976).

Svalová tkáň je velmi bohatě prokrvována a je do ní přenášeno velké množství kyslíku. Ten je přiváděn pomocí hemoglobinu a z něj se váže ve svalových vláknech na bílkovinu myoglobin. Svaly se skládají z různých druhů vláken, z nichž každý má různé funkční a metabolické vlastnosti. Craig H. Wood, PhD z University of Kentucky, popsal svalová vlákna takto: "Svalová vlákna lze rozdělit do dvou skupin, díky obsahu myoglobinu. Můžeme tedy rozlišit svalová vlákna na červená a bílá. Červená jsou tenká, obsahují hodně mitochondrií a myoglobinu a méně myofibril. V bílých je tomu přesně naopak. Jsou tedy tlustší, obsahují relativně málo mitochondrií, myoglobinu a více myofibril. Bílá vlákna jsou výkonnější, ale rychle se unaví. Každý sval se skládá z obou druhů vláken, konkrétní zastoupení vláken záleží pak na funkci a uložení daného

svalu, ovšem u koní zpravidla převládají červená svalová vlákna (SELLNOW, 1996; NAJBRT, 1976; NAJBRT, 1973; HOURDEBAIGT, 2012).

Kosterní svalová tkáň se smršťuje velmi výkonně a energicky, ale rychleji se unaví. Jako jediná je řízena somatickým nervstvem – tedy vlastní vůlí jedince (JELÍNEK, 2006; JÍLEK, 2006).

### 3.2.1.2 Sval jako orgán

Základním stavebním kamenem svalu je příčně pruhovaná tkáň. Ta je samozřejmě doplněna o cévy, nervy a vazivo. Sval se skládá ze dvou úseků. Střední úsek je zpravidla červeně zbarvený, široký a nazývá se svalové břicho. Koncové úseky jsou užší, pevnější a mají světlejší barvu. Je to odstupová část – hlava svalu a úponová část – cíp svalu. Hlava svalů bývá tvořena převážně vazivovou tkání a napojena na nepohyblivou část kostry. Některé svaly mohou mít více odstupových hlav a podle počtu rozlišujeme svaly dvouhlavé, trojhlavé nebo čtyřhlavé (MARVAN, 1992). Naproti tomu cíp svalu navazuje přímo na svalové šlachy upínající konkrétní sval k pohybující se části kostry. Svalové břicho je tvořeno velkým počtem příčně pruhovaných svalových vláken, která jsou spojena vmezeřeným vazivem a uspořádána do snopců. Základem jsou nejmenší primární snopce, které se dále sdružují do sekundárních snopců a u těch největších svalů i do snopců terciálních (JELÍNEK, 2006; JÍLEK, 2006; NAJBRT, 1976).

Podle tvaru rozlišujeme svaly dlouhé, ploché, krátké a kruhové. Dlouhé svaly se nachází převážně na končetinách, mají protáhlý tvar a vykonávají rozsáhlé pohyby. Naproti tomu krátké svaly vykonávají pouze pohyby malého rozsahu a mají všechny strany zhruba stejně dlouhé. Jsou to například hluboké svaly páteře. Ploché svaly se rozpínají do šířky a můžeme je nalézt na stěně břišní nebo na hrudníku. Kruhové svaly fungují jako svěrače tělních otvorů (NAJBRT, 1976; ČERNÝ, 2002).

Dle uspořádání svalových snopců můžeme svaly rozdělit na přímé, jednozpeřené, dvouzpeřené a mnohozpeřené. U přímých svalů jsou svalové snopce uspořádány podél dlouhé osy svalu. V jednozpeřených probíhají svalové snopce od odstupové šlachy k úponové šlaše a jsou kratší. Dvouzpeřené svaly mají jednu šlachy zasahující hlu-

boko do svalového bříška a k ní se šikmo sbíhají snopce. U mnohozpeřených svalů nalézáme větší počet zasahujících šlach, do nichž přecházejí šikmo probíhající svalové snopce (JELÍNEK, 2006; JÍLEK, 2006; MARVAN, 1992).

### **2.2.2 Šlachy**

Šlacha je součástí svalu, díky níž je sval upínán na kost. Je složena z hustého kolagenního vaziva, které se obdobně jako svalová vlákna, sdružuje do primárních, sekundárních a terciálních snopců. V místech silněji namáhaných šlach se můžou vytvořit takzvané sezamské uzly, což je místo, ve kterém vzniká funkční zpevnění dané šlachy. V některých obzvláště namáhaných místech vznikají takzvané sezamské kosti. Například na zadní straně spěnkového kloubu nalezneme dvě sezamské kosti (JELÍNEK, 2006; JÍLEK, 2006; MARVAN, 1992).

Šlachy mají zpravidla kruhovitý průřez, ale mohou být i ploché – aponeurózy. Díky své pevnosti šlachy vydrží obrovský tah, zpravidla větší, než svaly dokáží vytvořit, proto se nestává často, že by se šlacha přetrhla. Nejsou sice tak elastické, jako svalová vlákna, ale jsou více elastické než vlákna vazivová (HOURDEBAIGT, 2012).

Kůň nemá žádné svaly pod karpem a hlezmem, takže mnoho svalů končetin má dlouhé šlachy, které vedou dolů nohama přes klouby. Tyto šlach jsou chráněny šlachovými pochvami. Chronické dráždění šlachové pochvy způsobuje nadměrnou produkci tekutiny a měkké otoky (HOURDEBAIGT, 2012).

### **2.2.3 Pomocné svalové orgány**

Pomocné svalové orgány představují samostatnou skupinu útvarů, která podporuje a usnadňuje svalovou činnost a zároveň chrání svaly. Zabezpečují stálou polohu svalů vzhledem ke kostře a při tom nebrání kontraktilitě svalstva. Řadíme sem svalové povázky, mazové váčky a šlachové pochvy (ČERNÝ, 2002; NAJBRT, 1976).



Povázka je různě silná blána, která je tvořena kolagenním vazivem. Rozděluje se na povázky hluboké a povrchové. Povrchová povázka je uložena souběžně s kůží a obaluje tak celé tělní krajiny. Hluboká obaluje jednotlivé svaly, které tak chrání a zajišťuje jejich správnou polohu. Povázka usnadňuje pohyby svalů při kontrakcích, slouží i k jejich odstupu nebo úponu (NAJBRT, 1976; ČERNÝ, 2002; MARVAN, 1992).

Mazové váčky se tvoří v místech, kde dochází k velkému tření svalu s okolím, nejčastěji kostí. Složení se podobá kloubnímu pouzdru, včetně mazu uvnitř váčku. Nejčastěji se vyskytují v okolí kloubů (MARVAN, 1992; ČERNÝ, 2002; JELÍNEK, 2006).

Šlachové pochvy jsou prakticky mazové váčky, ale obalují šlachy a to v těch místech, kde šlacha přesahuje kloub. Respektive na dlouhých úsecích šlach. U koní jsou to hlavně přední a zadní končetiny, oblast pod hlezmem a pod karpem, kde není žádné svalstvo, ale pouze šlachy a kosti (MARVAN, 1992; JÍLEK, 2006; JELÍNEK, 2006).

## 3 KOPYTO

Kopyto je vlastně konec jediného prstu koně se všemi jeho klouby, vazy, šlachami, nervy a cévami, obalený do tvrdého rohového pouzdra. Díky kopytu se může tak těžké zvíře pohybovat poměrně rychle po poměrně tvrdém povrchu. Zajímavé je, že právě tento konec prstu nevězí v rohovém kopytním pouzdru jako noha v botě; následkem velkého tlaku by došlo doslova k umačkání chodidla. Částečně je podepírán chodidlem, částečně měkkým prstním polštářem a také je částečně zavěšený na kopytní stěně (dominika-svehlova.cz).

Na hrotu končetiny koně se pokožka přeměňuje v pevné a tvrdé rohové pouzdro kopyta, které vzniká na základě tvrdého epidermálního rohovatění. Vzhledem k odlišné funkci se mění i stavba kožní škály, která se modifikuje v kopytní škáru (ČERNÝ, 2002).

### 3.1 Skladba kopyta

Kopyto má svoji typickou skladbu, která je přizpůsobena jeho funkci. Skládá se z pokožky, škály a podkoží. Kostra kopyta je tvořena mohutnou kopytní kostí, která svým tvarem odpovídá tvaru kopytního pouzdra, korunkovou a sezamskou kostí, dále pravou a levou kopytní chrupavkou, které zvětšují kloubní plochu korunkového kloubu a slouží k odstupu chrupavkových vazů. Vazy kopytního kloubu můžeme rozdělit do tří skupin. Postranní vazy kopytního kloubu, vazy sezamské kosti a vazy kopytních chrupavek. Kopytní kost je jedinou kostí v koňském těle, která není pokryta a vyživována okosticí (ČERNÝ, 2002; VINČÁLEK, ŽERT, 2015).

#### 3.3.1.1 Pokožka

Pokožku tvoří dvě vrstvy – rohová a zárodečná. Rohová vrstva je vlastně povrch kopytního pouzdra, kterou tvoří takzvané mrtvé buňky. Naproti tomu buňky ležící pod

ní v zárodečné vrstvě se neustále obnovují, postupně posunují směrem k povrchu, odumírají a obrušují.

Změna v rohovatění pokožky je patrná na okraji kopyta, kde přechází kůže v rohové pouzdro. Na okraji kopyta je měkké rohovatění postupně nahrazováno za tvrdé rohovatění (ČERNÝ, 2002). Díky tvrdému rohovatění, respektive díky pospolitosti buněk, které vytvářejí souvislou vrstvu tvrdé rohoviny, vzniká rohové pouzdro (VINČÁLEK, ŽERT, 2015).

#### 3.3.1.2 Škára

Škára kopyta je kompaktní pojivová tkáň, protkána nervy a krevními cévami. Hlavní funkcí škáry je vyživovat epidermální buňky podkoží. Podkoží je tvořeno již méně prokrveným pojivem. Tato tkáň spojuje škáru s kostním podkladem kopyta (VINČÁLEK, ŽERT, 2015). Škáru dle lokalizace můžeme rozdělit na škáru korunky, obruby, stěny, chodidla a střelky.

#### 3.3.1.3 Podkožní vazivo

Podkožní vazivo připevňuje kopytní škáru ke kostem, chrupavkám a úponovým šlachám svalů, s výjimkou stěnové škáry. Na kopytě existují dvě místa, kde pozorujeme zmnožení podkožního vaziva (ČERNÝ, 2002). První lokalizace je korunka a druhá vazivový střel. Ten tvoří přední neboli střelovou část prstního polštáře a zadní, neboli patkovou část prstního polštáře.

#### 3.3.1.4 Rohové pouzdro

Na rohovém pouzdru rozlišujeme několik částí:

- obrubu
- korunku

- stěnu
- chodidlo
- rohovou patku
- rohový střel

### *Obruba*

Tvoří přechod mezi kůží spěnky a kopytní stěnou a mezi patkami a kopytní stěnou. Je to nejsvrchnější vrstva rohové stěny (VINČÁLEK, ŽERT, 2015; ČERNÝ, 2002).

### *Korunka*

Korunka je oblast spojení kůže s kopytní stěnou. Je tvořena rohovou a zárodečnou vrstvou pokožky, škárou a podkožní tkání. Korunka vytváří celou rohovou stěnu kopytního pouzdra a přechází postupně v měkké patky. Plochu korunky pokrývá tenká vrstva škáry (MARVAN, 1992).

### *Stěna*

Rohová stěna začíná na korunkovém valu a tvoří přibližně 80 % obvodu chodidla. Kryje kopytní kost, kloub a přechází v chodidlový okraj. Obsahuje tři vrstvy – povrchovou, střední a hlubokou. Je tvořena rourkami odrůstajícími z papil korunkové škáry mezirourkovou rohovinou (MARVAN, 1992; VINČÁLEK, ŽERT, 2015).

Rohová stěna kopyt roste rychlostí přibližně 5-10 mm za měsíc.

### *Chodidlo*

Rohové chodidlo je spodní plochou kopyta. Nachází se mezi stěnou a rohovým střelem. Největší část rohového chodidla zaujímá tělo. Menší část představují postranní ramen, která jsou zakončena v chodidlovém úhlu, mezi rohovou stěnou a rozpěrkami. Chodidlo je tvořeno vrstvou rourkové rohoviny o tloušťce 5 – 12 mm. Dostatečná tloušťka rohoviny je důležitá, neboť základním úkolem chodidla je ochrana měkkých částí kopyta při došlapu a nesení (VINČÁLEK, ŽERT, 2015).



### *Rohový střel*

Rohový střel má tvar trojbokého jehlanu, který je ze zadní strany vsazen do chodidlové plochy kopyta. Je tvořen dvěma rameny oddělenými střední střelovou rýhou, hrotem a bází. Rohovina střelu je měkká a pružná. Tvoří ji škára a síť kolagenních a elastických vláken s tukovým vazivem, které vytvářejí takzvaný vazivový střel (VINČÁLEK, ŽERT, 2015).

### *Rohové patky*

Uzavírají na palmární straně rohovou stěnu rohového pouzdra. Škára patek je podložena vysokou vrstvou vazivové tkáně, která tvoří souvislý polštář a je srovnatelná s prstními polštáři ostatních druhů domácích zvířat. Vazivový střel a vazivové patky tvoří u koně jeden funkční celek a jsou označovány jako pružné části kopyta, které se při nášlapu stlačují a rozpírají obě rozpěrky, neboli inflexní části kopytní stěny (ČERNÝ, 2002).

## 4 KONĚ A TRÉNINK

### 4.1 Adaptace na pohybovou zátěž

Výkonost sportovních koní je realizována genetickými předpoklady a funkční výkonnostní kapacitou organismu. Na tyto genetické a funkční předpoklady mají dále vliv vlivy vnějšího prostředí. Do komplexního schéma vlivů vlastního prostředí, které působí na vlastní výkonnost koně, patří nejen samotný trénink, ale také výživa, podmínky ve stáji, ošetřování, tréninkové prostředí, pravidelná péče o kopyta, vhodné očkování, včetně konzultace o očkování s veterinárním lékařem nebo pravidelné odčervení (HANÁK, OLEHLA, 2010; SELLNOW, 1996).

Reakce organismu na tyto vlivy prostředí můžeme rozdělit na bezprostřední reakci a postupnou adaptaci (HANÁK, OLEHLA, 2010).

Reakce jsou rychlé odpovědi organismu koně na určitý jednorázový podnět – například na pohybovou zátěž. Rychlost reakce trvá zhruba sekundy až hodiny. Uskutečňuje je převážně nervový a endokrinní systém (HANÁK, OLEHLA, 2010).

Vlivem opakovaných podnětů – zátěží se reakce postupně změní na dlouhodobý stav, který nazýváme adaptace. Je to dlouhodobý proces, který trvá od několika dnů, přes měsíce až roky. Reakce a následné adaptace jsou tak vždy vyvolávány podněty z vnějšího prostředí, které se následně označují jako adaptační. Ovšem každý nevyvolává v organismu adaptační změny. Základními podmínkami pro vyvolání adaptační změny je podnět dostatečně silný, trvající dostatečně dlouhou dobu a pravidelně se opakující. Příliš slabé podněty nemohou vést k adaptačním změnám, naopak příliš silné podněty mohou vést k různým onemocněním nebo úrazům. Podstatou tedy je, že při fyzické zátěži dochází k určitému poškození pracujících tkání, ať už to jsou svaly, kosti, šlachy, klouby, ale i plíce, krvinky, cévy atd. a k vyčerpání momentálních zásob energie a nahromadění odpadních produktů. Pokud po zátěži následuje odpočinek, organismus poškozené tkáně opraví, zásoby doplní a odpadní látky odbourá. Dostává se opět do výchozího stavu. Pokud přijde další zátěž, to vše se zopakuje; pokud se zátěže budou opa-

kovat častěji, organismus do následných oprav více investuje a nově vyspravené tkáně budou silnější a odolnější. Komplex výše zmíněných procesů můžeme klasifikovat jako základní princip tréninku (HANÁK, OLEHLA, 2010; ŠVEHLOVÁ, 2011).

#### **4.1.2 Adaptace na trénink – základní a speciální trénink koně**

Vliv tréninku na organismus sportovního a dostihového koně je mnohostranný. Postupně dochází k adaptaci na specifický druh zátěže, podle druhu sportovní exploatace koní. Adaptace, jako následek dlouhodobě systematicky vedeného tréninku, se promítá v anatomické přestavbě, a stejně tak se promítá ve změnách funkce jednotlivých orgánů a systémů, které jsou nejvíce při dané pohybové činnosti zatěžovaných.

K získání adaptace neboli trénovanosti, je však nutné, aby se organismus koně zatěžoval v určité intenzitě, objemu a frekvenci tak, aby se mohly vyvinout trvalejší změny. Získání úrovně určité adaptace však závisí i na řadě dalších faktorů, kterými jsou věk, pohlaví, zdravotní stav, úroveň tělesné zdatnosti, a také dědičnost, která se podstatnou měrou podílí na zdatnosti a výkonnosti koně, zejména na její předtréninkové výchozí hodnotě (HANÁK, 1996).

Pro správnou adaptaci je vždy nutné, abychom vybírali takovou práci, která je odpovídá cílenému využití koně. Každý typ práce má jiné požadavky na nejrůznější tělesné systémy, které se na ní podílejí. Jsou to dýchací systém, oběhový systém a pohybový systém. Z pohybového systému jsou to především svaly, které vykonávají vlastní práci, ale i kosti, šlachy, vazy, klouby, které touto prací kůň namáhá. Z tohoto hlediska rozlišujeme dva typy zátěže: vytrvalostní a rychlostní/silová. Pokud chceme pracovat dlouho, musím volit pomalejší tempo, tedy vytrvalost. Pokud chceme pracovat rychle nebo silově (skoky, hluboký terén, kopce, prudké změny směru i tempa apod.), musí trénink trvat jen chvíli. Z tohoto hlediska lze trénink rozdělit i na další dvě fáze a to základní trénink, který je pro všechny oblasti společný, a specializovaný trénink. A to v uvedeném pořadí (ŠVEHLOVÁ, 2011).

Základní trénink můžeme nazvat také nadýchání koně. Správně ho nazýváme kardiovaskulární trénink - čili trénink podporující rozvoj srdce a krevního oběhu. Je to



práce vytrvalostní, tedy pomalejší a déle trvající, která zlepšuje srdeční výkon, zvyšuje počet červených krvinek i množství hemoglobinu v nich uloženém, svaly prorůstají vlásečnicemi a v jejich vláknech se množí enzymy získávající energii za přítomnosti kyslíku.

Specializovaný trénink nastává ve chvíli, kdy je kůň nadýchaný a je dostatečně silný. Pak se podle zvolené disciplíny dále rozvíjí vytrvalost, kdy je nutné, aby se kůň naučil co nejrychlejšímu pohybu, po co nejdelší možnou dobu. Klasickým příkladem jsou vytrvalostní ježdění, nebo krosové ježdění. Dále je nutné, aby se kůň naučil rychlosti, která je nepostradatelná nejen u dostihů, ale i v rychlostních westernových disciplínách, a síle, kterou využije hlavně ve skokovém ježdění nebo vozatajství. Jednou z posledních důležitých dovedností je obratnost. Klasickým příkladem obratnosti je drezura a některé pomalejší westernové disciplíny (ŠVEHLOVÁ, 2011).

Celým tréninkem, od jeho začátku až do konce závodní sezóny, se pak jako nit proplétá uvolňování, protahování a ve většině disciplín i příjezdování (gymnastika, zlepšující nervosvalovou koordinaci) koní (ŠVEHLOVÁ, 2011).

## 5 VLIV NEADEKVÁTNÍ ZÁTĚŽE

V průběhu života sportovního koně nastávají v kosterní svalovině nejrůznější změny, způsobené věkem a tréninkem. Mění se trofická funkce nervového systému, která je nejen přímým a vyvolávajícím činitelem hyperbiotických pochodů ve svalu (hypertrofie, regenerace), ale je i příčinou pohybů hypobiotických (atrofie, degenerace). Pohybová zátěž a adekvátní trénink obecně působí pozitivně na kvalitu svalových vlastností a stimuluje hypobiotické procesy. Ovšem tělesná zátěž, která pro svou kvantitu nebo kvalitou neodpovídá funkčnímu stavu svalu, je zpravidla vyvolávajícím faktorem poruch svalových funkcí a hypobiotických procesů (HANÁK, OLEHLA, 2010).

Neadekvátním tréninkem (zátěží), myslíme takový trénink, který není veden postupně, ani systematicky a není sestaven s ohledem na individuální potřeby daného zvířete. Jedná se tedy o nepřiměřený nebo nesprávně vedený trénink. Jestliže se organismus nedokáže adaptovat právě vlivem nepřiměřeného nebo nesprávně sestaveného tréninku, vznikají chorobné případně patologické stavy. Neadekvátní trénink má tedy negativní vliv na celkový zdravotní stav a především na pohybový aparát (HANÁK, 1983). Příliš silný podnět může vyvolat deformaci, která je opakem adaptace. Naproti tomu příliš slabý podnět k adaptaci nevede (DUŠEK aj., 1999).

Podle dat Veterinární kliniky Pardubice je jasně vidět, že vysoké procento diagnostikovaných onemocnění zaujímá onemocnění šlach, svalů, kostí a synoviálních útvarů. Podle typu onemocnění se jedná o zánětlivé změny, způsobené následkem nepřiměřené zátěže či nevhodného tréninku (DUŠEK aj, 1999).

Široká škála poškození pohybového aparátu z inadekvátní zátěže je značná a závažnost pro další tréninkový proces, případně aktivní kariéru je různá a vždy se vztahuje k závažnosti a rozsahu onemocnění. Jedním ze základních principů, které zaručují optimální průběh adaptačních mechanismů, je princip postupného narůstání kvantity i kvality pohybové zátěže. Naproti tomu jedním z nejčastějších faktorů, který vede ke vzniku chronického poškození je trvalé přetěžování pohybového aparátu případně ně-

kterých jeho částí. Třetím faktorem poškozující pohybový aparát jsou mikrotraumata. Mezi ně počítáme drobné, často neregistrované úrazy (WINTZER, 1999).

## 6 VYBRANÁ ONEMOCNĚNÍ

### 6.1 Poškození kopyt z inadekvátní zátěže

Kopyto je chápeme jako živý orgán. Přestože jeho obal, kterým je kopytní rohové pouzdro, není tvořeno živými buňkami, neustále se mění a přizpůsobuje tím, že u korunky, kopytní kosti a prstního polštáře odrůstá nová rohovina přizpůsobená momentálním podmínkám. Právě v oblasti korunky, po celé stěnové i chodidlové ploše kopytní kosti i po celé ploše prstního polštáře se nachází velmi dobře prokrvená živá část kopyta, takzvaná kopytní škára. Její vnější vrstva je tvořena velmi rychle se množícími pokožkovými buňkami, které produkují rohovinu. Tato se velmi rychle přizpůsobuje novým podmínkám, je značně metabolicky aktivní, ale právě i díky metabolické aktivitě je velmi snadné ji poškodit. (<http://www.dominika-svehlova.cz/kopyta1.php>).

#### 6.1.1 Podotrochóza – navikulární syndrom

Podotrochóza je obecný pojem pro chronické degenerativní změny na podotrochleárním aparátu. Postihuje téměř výhradně hrudní končetiny a je jednou z nejčastějších příčin intermitentního nebo chronického kulhání. Podotrochleární aparát je tvořen především střílkovou kostí a její palmární plochou. Ta je pokryta chrupavkou. Tato plocha při každém kroku podchycuje proximodistální pohyb šlachy hlubokého ohybače. Rozsah této plochy je variabilní, podle postavení končetiny, dopadu za skokem nebo prodloužení chodů. Klouzání šlachy hlubokého ohybače palmární plochy střílkové kosti usnadňuje tíhový váček, který je vložen mezi tyto dvě plochy. Všechny výše zmíněné útvary mohou být postiženy nejrůznějšími patologickými stavy (VINČÁLEK, ŽERT, 2015).

Podotrochleární aparát je doplněn kolaterálními sezamskými vazy střílkové kosti, které střílkovou kost stabilizují. Tyto vazy jsou často poškozeny především při rotačních pohybech kopytního kloubu (VINČÁLEK, ŽERT, 2015).

Podotrochlóza začíná tedy jako vratné dráždění a poškození struktury a funkce podotrochleárního aparátu a přilehlých tkání a za předpokladu, že není řešena, dochází k nevratným patologickým změnám, čili k degeneraci střelkové kosti, přidružených kloubů, šlach a vazů (<http://www.dominika-svehlova.cz/kopyta12.php>).

Pro vznik podotrochlózy bezesporu existují dědičné predispozice. Nedá se však říci, že by byly jedinou příčinou. Je to multifaktoriální onemocnění, jehož příčin je mnoho. Patří sem například i defektní konformace končetin, špatná péče o kopyta v hříběcím věku, neadekvátní nebo nadměrná zátěž, pohyb po nevhodném povrchu, špatné podkování atd (VINČÁLEK, ŽERT, 2015).

Počátek onemocnění probíhá zpravidla bez nápadných klinických příznaků. Většinou je končetina koněm v klidu vystavována. Později má kůň tendenci během pohybu došlapovat více na hrot prstu a tím minimalizovat zátěž. Bývá zkrácena kaudální fáze kroku a kulhání se může zhoršovat v teplém nebo chladném počasí a na tvrdém povrchu nebo než se kůň takzvaně „rozchodí“ po delším stání. U parkurových koní jsou první příznaky bolestivosti provázeny neochotou se přibližovat ke skoku, slabým odrazem, špatnou prací hřbetu, snahou dopadat co nejbližší za skok a rychle podchytit hmotnost těla zadními končetinami (ZAKOPAL, 1985; VINČÁLEK, ŽERT, 2015).

### *Diagnostika*

Diagnóza je možná na základě rentgenového snímku a pozitivního diagnostického znečitlivění kloubu kopytního. Zpravidla pozorujeme na rentgenových snímcích diagnostické změny. Pokud tomu tak není, je nutné, abychom použili magnetickou rezonanci případně scintigrafii (ZAKOPAL, 1985; O'BRIEN, 2009).

### *Léčba a prognóza*

Rozsah poškození střelkové kosti může být velký, od různě hlubokých kanálků ve spongióze, až po rozsáhlé osteolytické až cystické změny ve stavbě spongiózy. Jako jedna ze zásadních léčebných metod se využívá ortopedického podkování. Úprava kopyta a podkování musí směřovat k maximálnímu odlehčení hlubokého ohybače a snížení jeho tlaku na střelkovou kost. Bod překlápění (bod, ve kterém kůň překlápí špičku ve

chvíli, kdy posunuje nohu dopředu) v takovém případě posunujeme po dobu léčení až téměř k hrotu kopytní kosti (VINČÁLEK, ŽERT, 2015).

Další možností je chirurgický zákrok přetínající úponové vazy střelkové kosti po obou stranách - desmotomie spěnko-střelkového vazů. Některým koním krátkodobě pomůže, ale z dlouhodobého hlediska má jen velmi malý efekt (O'BRIEN, 2009).

Poslední možností je chirurgické přetrnutí příslušných nervů – neurektomie. Vážnou se k ní však dlouhodobé komplikace, včetně bolestivých otoků na koncích přerušovaných nervů (O'BRIEN, 2009).

Vzhledem k tomu, že se jedná o dostavbu prořídle části spondiízy střelkové kosti, je téměř vždy prognóza a celkový výsledek nejistý (VINČÁLEK, ŽERT, 2015).

## **6.2 Poškození šlachového aparátu z inadekvátní zátěže**

Šlachovým aparátem rozumíme obecně šlachy, pochvy šlachové a vazy dolní části končetiny. Patří sem šlacha povrchového ohýbače prstu a takzvaný závěsný aparát spěnky, ke kterému řadíme střední mezikostní sval a distální sezamský vaz. Šlach ohýbačů slouží při pohybu k přenášení svalové síly až na hrot prstu a jsou tedy nejvíce namáhány při posuvné fázi a odrazu koně. Závěsný aparát spěnky slouží k zachycení a podepření váhy těla při dopadu. U skokových koní jsou největší nároky kladeny právě na závěsný aparát, respektive na mezikostní sval střední, který bývá nejčastěji poškozen. Naproti tomu nejčastější poškození u dostihových koní nalezneme na šlachách ohýbačů, především na povrchovém ohýbači prstu (HÁNÁK a kol, 2011; ZAKOPAL, 1985).

### **6.2.1 Tenditida**

Tenditida je chronický degenerativní proces, který je způsoben vlivem nadměrné a nevyhovující zátěže. Většinou jsou postiženy šlachy hrudních končetin a výskyt je

lokalizován jak na jedné, tak obou končetinách přibližně stejně často. Nejčastější místo výskytu je v metakarpální oblasti šlachy. K poškození dochází převážně následkem vnitřních faktorů, do kterých řadíme hlavně přetížení, natržení nebo překročení mechanické pevnosti (MEZEROVÁ, 2009).

Konkrétnější vysvětlení je, že jestliže při prošlápnuté spěnce dojde k náhlému zvrtnutí a ohybu končetiny v karpu směrem dopředu, dochází v důsledku rotace spěnky k přetížení šlachy hlubokého ohybače, zejména jeho šlašité hlavy odstupující od zadního karpálního vazů (HANÁK a kol., 2011).

Šlachové ruptury a akutní reaktivní zánět se projeví lokálním otokem postižené struktury, která je na pohmat teplá a bolestivá. Intenzita kulhání je závislá na rozsahu poškození tkáně (ZAKOPAL, 1985).

Naprosto typickým příznakem je zesílení šlachy, zároveň je také konečným výsledkem reparace dříve poškozené tkáně (ŽERT, 1999).

S postupem reparace mizí postupně bolestivost a lokální zvýšená teplota tkáně (ZAKOPAL, 1985).

### *Diagnostika*

Záněty ve tkáních lze v dnešní době zjistit pomocí moderních přístrojů, na principu využití termografie, ultrazvuku nebo scintigrafie, ještě dříve, než se objeví bolestivost, otoky či zvýšená teplota postiženého místa (tedy akutní stádium zánětu, které trvá přibližně dva dny). Právě v tomto takzvaném preklinickém stádiu nebo ještě v akutní fázi je léčba zánětu nejúčinnější (ŠVEHLOVÁ, 1999).

### *Léčba a prognóza*

V akutním stádiu jsou indikovány protizánětlivé prostředky a chladová terapie, která je aplikovaná lokálně na postižené místo. Pokud problém přetrvává nebo se transformuje do chronického stádia, využíváme k léčbě hyperemizující prostředky, blistry, kauterizaci nebo chirurgické ošetření (ZAKOPAL, 1985).

## 6.2.2 Tengovaginitida

Tengovaginitida je častou komplikací tenditidy. Jedná se o poruchu funkčnosti šlachové pochvy. Nejčastěji ji lokalizujeme u postižení spěnkové pochvy, méně často v karpálním kanálu. Dochází k zúžení průchodu pochvou, která vede k narušení její funkce a tím pádem je pohyblivost šlachy v pochvě značně mechanicky omezena. Klinicky se projeví nálevkou některé z výčlipek pochvy, zaškrcením kontury krajiny s omezením výkonu, který spíše souvisí s mechanickou překážkou, než s bolestivou oblastí (ŽERT, 1999).

### *Diagnostika*

Diagnózu upřesňuje sonografické vyšetření, které vypovídá o zbytnění šlach a ztluštění retinakula (ŽERT, 1999).

### *Léčba a prognóza*

Zpravidla chirurgický zákrok, spočívající v uvolnění průchodu pochvy. Až na několik velmi komplikovaných případů, způsobených srůsty a záněty, je metoda velice úspěšná a pomáhá koním navracet se zpět k závodní kariéře (ŽERT, 1999).

## 6.3 Poškození kostí a kloubů z inadekvátní zátěže

Pohybová zátěž působí přímo na kost. Zvýšené mechanické nároky vedou do určitého stupně působení sil ke kostní hypertrofii, strukturální a tvarové přestavbě kosti. Nejvíce působí mechanické vlivy v období růstu kostí. Jednostranné zatížení v tomto období pak může vyvolat tyto změny asymetricky a způsobit patologickou přestavbu kosti. Jsou to často zejména některé mechanické zevní i vnitřní inzulty – mikrotraumata, které jsou příčinou dalších viditelných tměn v příslušné oblasti. Jsou to například nitrokloubní zlomeniny, osteolýzy, nebo aseptický zánět okostice metakarpu – tzv. šimbajny atd.



Tyto vlivy se projeví nejen na venek, ale i ve vnitřním uspořádání kostí (HANÁK, OLEHLA, 2010).

### **6.3.1 Aseptický zánět okostice metakarpu – „šimbajny“**

Aseptický zánět okostice postihuje koně v začátcích tréninku, nejčastěji 2 – 3 leté plnokrevníky, tedy převážně dostihové koně. Po zařazení dostihových koní do intenzivní zátěže dochází k adaptaci dlouhých kostí a to hlavně metakarpu. Může se však objevit i u starších koní za předpokladu, že nedošlo k požadované adaptaci metakarpu na indukovanou zátěž na začátcích tréninků (ŽERT, 1999; ZAKOPAL, 1985).

V procesu adaptace kostí na pohybovou zátěž dochází postupně k přestavbě architektonických kostí a trabekulárního systému takovým způsobem, aby se zvýšila pevnost a odolnost kostí v zátěži. Tato, takzvaná kostní hypertrofie, se projevuje i tvarovými změnami na metakarpu. Původně kruhový průřez hlavní metakarpální kosti u netrénovaných koní se v procesu lokální adaptace metakarpu mění na průřez příčně oválný, který je více odolnější k intenzivní zátěži (ŽERT 1999; ZAKOPAL, 1985).

Při nedostatečné lokální adaptaci metakarpu a při neadekvátní zátěži je postižena dorzální plocha metakarpu drobnými mikrofrakturami. Na neustále se opakující mikrotraumata logicky přichází odpověď ve formě akutního zánětu. Osteoblastická reparace vede postupně k chronickému indurativnímu zánětu, jehož výsledkem jsou tvrdé a nebolestivé zduřeniny – exostózy, neboli takzvané „šimbajny“. Objevují se nejčastěji u dvouletků, ale významně narušují také přípravu a kariéru tříletých koní. Skutečný výskyt onemocnění je neznámý, ale podle různých studií kolísá mezi 30 až 90 %. (ZAKOPAL, 1985; <http://www.klinikahm.cz/Stranka/simbajny>).

#### *Diagnostika*

Při pohybu je typická chůze „jako po špendlíkách“ nebo různě intenzivní kulhání. Spolehlivým diagnostickým prostředkem je scintigrafie.

#### *Léčba a prognóza*

V akutním stádiu jsou aplikovány protizánětlivé prostředky a dále léčba zahrnuje pouze redukci pohybového režimu. I u tohoto onemocnění je prognóza velmi dobrá (ŽERT, 1999; ZAKOPAL, 1985).

### **6.3.2 Desmitis – mezikostní sval**

Mezikostní sval spolu se sezamskými kostmi a distálními sezamskými vazy tvoří závěsný aparát spěnky. Jeho úkolem je zabránit nadměrnému proslápnutí spěnkového kloubu během fáze podpěru. Děje se tak nejčastěji u skokových koní právě ve fázi doskoku, kdy je velmi zatěžován celý závěsný aparát. Zpravidla právě při proslápnutí spěnkového kloubu dochází k přetažení, které vede k popraskání kolagenních vláken. Následně dochází krvácení ve šlaše a velmi brzy se indikuje zánět (<http://www.dominika-svehlova.cz/nemoci13.php>).

Poškození mezikostního svalu v místě odstupu bývá často spojené s natržením tzv. Sharpeyových vláken, která pevně spojují šlachy s kostí, a zánětem okostice, v těžkých případech se dokonce může patřičná část kosti takzvaně „vylomit“ (ŽERT, 1999).

Desmitis ramene mezikostního svalu je časté i poměrně dobře diagnostikovatelné poranění mezikostního svalu. Postižení bývají skokoví koně, pravděpodobně následkem nadměrného proslápnutí spěnky po doskoku.

Pravděpodobnou příčinou je přetížení koně a často i nadměrné narovnání až zalomení karpálního kloubu. Děje se tak například při práci na hlubokém, měkkém povrchu nebo při rotaci končetiny (<http://www.dominika-svehlova.cz/nemoci13.php>; O'BRIAN, 2009).

#### *Diagnostika*

Potvrzení poškození mezikostního svalu může být někdy obtížné a vyšetření často vyžaduje kombinaci svodného blokování nervů, ultrazvuku, rentgenu a scintigrafie (O'BRIAN, 2009).

#### *Léčba a prognóza*

Na začátku se vždy aplikuje protizánětlivá léčba, aby se minimalizovalo množství poškozené tkáně. Po ustoupení akutního zánětu je potřebný kontrolovaný pohyb. V zahraničí se uplatňuje i terapie rázovými vlnami. Prognóza tohoto onemocnění vždy záleží na lokalizaci poškození. Největší šanci k návratu do stejné zátěže mají koně s poraněním mezikostního svalu v místě odstupu. Hůře jsou na tom koně s poraněním těla nebo ramene mezikostního svalu (O'BRIAN, 2009; <http://www.dominika-svehlova.cz/nemoci13.php>).

### **6.3.3 Nitrokloubní zlomeniny**

Velmi závažným problémem dostihových koní, které může velice rychle přecházet do chronické fáze, jsou nitrokloubní zlomeniny karpálních kostí. Zpravidla se projevují ihned po intenzivní zátěži.

#### *Diagnostika*

Karpální zlomeniny se vyznačují zduřením v dorzální části kloubu a bolestivostí nejen při aktivním, ale i při pasivním pohybu. Velmi spolehlivě určuje diagnózu rentgenové vyšetření (ŽERT, 1999).

#### *Léčba a prognóza*

V terapii se velmi často a dobře uplatňuje chirurgický zákrok, který spočívá v aplikaci tažných šroubů. Takzvaná intraartikulární rekonstrukce. Prognóza z hlediska využití koně v dostihovém sportu závisí vždy na včasné diagnóze a rychlosti zákroku (ŽERT, 1999).

### **6.4 Poškození svalů z inadekvátní zátěže**

Vedle patologických procesů ve svalstvu, které provázejí stavy akutního nebo chronického vyčerpání organismu je při neadekvátní zátěži svalstvo postiženo dalšími, specifickými, patologickými změnami a procesy (HANÁK, OLEHLA, 2011).

#### 6.4.1 Myopatie a Tying – up syndrom

Je to dystrofické zánětlivé onemocnění svalů. Je vyvoláno zátěží a i přesto, že jsou nejčastěji postiženi dostihoví a skokoví koně, postihuje v zásadě koně všech plemen i všech věkových skupin (ŽERT, 1999; ZAKOPAL, 1985).

Tying – up syndrom je myopatie postihující zejména hřbetní svalovinu. U mírně postižených koní může být klinickým projevem pouze svalová ztuhlost. Naopak, u více postižených koní dochází k silné bolesti ihned po zátěži, výjimečně k bolesti může docházet již při zátěži. Bolest se projevuje tuhnutím svalů a napětím. Při kartáčování, nasedání jezdce atd (ZAKOPAL, 1985; ŽERT, 1999).

##### *Diagnostika*

Diagnostika myopatie není u případů, které jsou provázeny výrazným svalovým postižením nijak obtížná. Je nutno stanovit aktivitu svalových enzymů, především kreatinkinázy, asparátaminotransferázy a do určité míry i laktátdehydrogenázu, které nám dokazují dané onemocnění, podle stanovených hodnot (ŽERT, 1999).

##### *Léčba a prognóza*

Racionální terapie spočívá ve vysazení koně z dalších zátěží, pravidelný umírněný pohyb a vyvážená krmná dávka, s dostatečným přísunem elektrolytů (ŽERT, 1999; ZAKOPAL, 1985).

## 7 ZÁVĚR

Koně jsou již několik tisíc let nedílnou součástí člověka. Z počátku jako pracovní síla nebo dopravní prostředek, ale s postupným vývojem a modernizací všech životních odvětví se stali hlavně společníkem a pro mnohé životní náplní. Jezdectví se nyní dostává široké veřejnosti stále více do podvědomí a stavy koní v ČR se každý rok zvyšují.

Díky rozšíření jezdeckého sportu se přímou úměrou zvyšuje i zájem o jezdecké závody. K tomu, aby se kůň mohl účastnit závodní kariéry, je vedle nutných veterinárních a úředních úkonů, velice důležitý a naprosto nepostradatelný správně vedený trénink.

Dostihoví koně jsou do tréninku zařazování zhruba v období dvou let. Je to jediná jezdecká disciplína, ve které začíná práce koní v tak raném věku. Je velmi pravděpodobné, že za spoustou onemocnění dostihových koní stojí velmi brzká tréninková zátěž. I přesto, že za předpokladu správně vedeného tréninkového plánu by měl být dopad na zdraví koně minimální, dle odborné literatury existují určitá onemocnění jasně se vztahující právě k dostihovým koním. S vysokou pravděpodobností je to dáno nejen neadekvátní zátěží, ale i nedovyvinutým pohybovým aparátem, kterým pohybový aparát dvouletého koně bezesporu je. Mezi nejčastější komplikace způsobené neadekvátním zatížením dostihových koní můžeme zařadit nitrokloubní zlomeniny a takzvané „šimbanjny.“

Skokoví koně jsou zařazování do tréninku o něco později, přibližně ve věku tří až čtyř let. I přesto, že tělesná dospělost u koni nastupuje okolo čtvrtého roku, existuje pořád riziko poškození pohybového aparátu z důvodu přetížení stále se vyvíjejících kostí, šlach a svalů. Skoky, respektive vyšší obtížnosti parkurů, nejsou pro koně přirozeným pohybem a na tělesnou kondici i výkony parkurových koní jsou kladeny velmi vysoké nároky. Projevem nadměrné zátěže skokových koní jsou nejčastěji onemocnění mezikostního svalu, pravděpodobně vznikající z neúměrného proslápnutí špenky po doskoku.

Sportovní koně mají zpravidla větší sklony k různým onemocněním a úrazům spojeným s pohybovým aparátem. Je tedy nejdůležitější, aby trénink byl veden vždy s ohledem na adaptaci k zátěži, aby byl cyklický, systematický a individuální. Za před-

pokladu dodržení správných postupů by mělo být zmírněno nebezpečí přetížení a z něj plynoucích komplikací na minimum. V případech, kdy již dojde k jakémukoli poškození, je zcela nezbytné nepodceňovat příznaky a vyhledat co nejdříve odbornou veterinární pomoc.

## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ČERNÝ, Hugo. *Veterinární anatomie pro studium a praxi*. 1. vyd. Brno: Noviko, 2002. ISBN 80-86542-01-7.

GORDON-WATSON, Mary, Sue MONTGOMERY a VET ON CALL. *Kůň: historie chovu, plemena, péče o koně, jezdecký výcvik*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2003. ISBN 80-7200-486-7

HOURDEBAIGT, Jean-Pierre. *Masáže koní*. Praha: Anahita, 2012. ISBN 978-80-87740-01-9

MARVAN, František a kol., *Morfologie hospodářských zvířat*. Vyd. 4. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze v nakl. Brázda, 1992. ISBN 978-80-213-1658-4.

MEZEROVÁ, PH.D., Doc. MVDr. Jana. *Šimbajny*. In: Veterinární klinika Heřmanův Městec [online]. 2010 [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: <http://www.klinikahm.cz/Stranka/simbajny>

NAJBRT, Radim. *Veterinární anatomie: učebnice pro vysoké školy veterinární*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1973. Živočišná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).

HIGGINS, Gillian a Stephanie MARTIN. *Pohyb a výkon koně: anatomie*. Vyd. 1. V Praze: Metafora, 2013. ISBN 978-80-7359-360-5.

HANÁK, Jaroslav a Čestmír OLEHLA. *Klinická fyziologie koní a jejich trénink: od fyziologie k medicíně*. 1. vyd. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, 2010. ISBN 978-80-7305-131-0.

HANÁK, Jaroslav. *Základy diagnostiky u koní z aspektu sportovní veterinární medicíny*. Plzeň: Medicus veterinarius, 1996.

NAJBRT, Radim. *Myologia: (nauka o svalech a jejich pomocných ústrojích)*. 4. vyd. Praha, 1976.

JÍLEK, František a Zdeněk MUDŘÍK. *Biologické základy chovu hospodářských zvířat*. Vyd. 3., upr. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2006. ISBN 80-213-1563-6.

JELÍNEK, František a Karel JELÍNEK. *Morfologie hospodářských zvířat: učební text pro studující zemědělských fakult*. 2. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2006. ISBN 80-7040-845-6.

SELLNOW, Les. *Understanding Fitness*. In: The Horse [online]. 1996 [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: <http://www.thehorse.com/articles/10773/understanding-fitness>

ŠVEHLOVÁ, Dominika, MVDr. *Co je to kopyto?*. In: MVDr. Dominika Švehlová [online]. [cit. 2016-03-08]. Dostupné z: <http://www.dominika-svehlova.cz/kopyta1.php>

ŠVEHLOVÁ, Dominika, MVDr. *Nemoci koní* In: MVDr. Dominika Švehlová [online]. [cit. 2016-04-11]. Dostupné z: <http://www.dominika-svehlova.cz/nemoci7.php>

ŠVEHLOVÁ, Dominika, MVDr. *PŘÍPRAVA NA SEZÓNU: KDY, KDE, PROC, JAK... TRÉNOVAT* In: Equichannel [online]. 2011 [cit. 2016-04-18]. Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/priprava-na-sezonu-kdy-kde-proc-jak>

VINČÁLEK, Jindřich a Zdeněk ŽERT, *Podkovářství*. Vyd. 2. Zlín: Tigris, 2015. ISBN 978-80-7490-052-5.

WINTZER, Hanns-Jürgen (ed.). *Choroby koní: sprievodca štúdiom a praxou = Nemoci koní*. Bratislava: Hajko & Hajková, 1999. ISBN 80-88700-45-0.

ZAKOPAL, Josef. *Nemoci koní. 1. vyd.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985

ŽERT, Zdeněk, MVDr. *Diferenciální diagnostika příčin syndromu zátěžové intolerance u koní. Veterinářství: odborný a stavovský měsíčník*. Praha: Brázda, 1999,. ISSN 0506-8231

O'BRIEN, Kieran. *Zdraví koně: základní péče : nejčastější choroby a problémy*. Vyd. 1. V Praze: Metafora, 2009. ISBN 978-80-7359-184-7.

HANÁK, Jaroslav, *Základy klinické fyziologie dostihových a sportovních koní*. Členský zpravodaj Turf, 1983.



HANÁK, Jaroslav, MVDr, Prof *Fyziologie tréninku dostihových a sportovních koní*. In: *Dostihová škola* [online]. Brno, 2011 [cit. 2016-04-2]. Dostupné z: [http://www.dostihovaskola.cz/userfiles/Fyziologie\\_metodika\\_treninku\\_koni\\_na\\_web.pdf](http://www.dostihovaskola.cz/userfiles/Fyziologie_metodika_treninku_koni_na_web.pdf)

MEZEROVÁ, Jana. *Zátěží indukované poškození šlachy povrchového ohýbače prstu – profesionální onemocnění dostihových koní*, 1. část. *Paddock revue, časopis o dostihovém sportu*. Ročník VI (1): 27. ISSN 1801-6812

ŠVEHLOVÁ MVDr, Dominika. Léčba teplem. In: *Equichannel* [online]. 1999 [cit. 2016-04-2]. Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/lecba-teplem>.